AGRI.PRO AMBIENTE
CONSULTORES, S.A.

edp

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE

ÍNDICE GERAL

CAIXA 1 / 2

- **VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO**
- **VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE**
  - PARTE 1 / 2 – CAPITULO I – INTRODUÇÃO
    – CAPÍTULO II – OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO
    – CAPÍTULO III – DESCRIÇÃO DO PROJECTO
    – CAPÍTULO IV – DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE
  - PARTE 2 / 2 – CAPITULO V – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES
    – CAPÍTULO VI – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, VALORIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES IDENTIFICADOS
    – CAPÍTULO VII – AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS
    – CAPÍTULO VIII – PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL
    – CAPÍTULO IX – CONCLUSÕES
    BIBLIOGRAFIA

CAIXA 2 / 2

- **VOLUME 3 – ANEXOS**
  - PARTE 1 / 2 (ANEXO A – ANEXO H)
  - PARTE 2 / 2 (ANEXO I – ANEXO M)

Lisboa, Setembro de 2009

Visto,

(assinatura digitalizada)
Rui Coelho, Eng.º
Direcção Técnica

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE
Parte 1 /2

ÍNDICE PORMENOR

CAPITULO I – INTRODUÇÃO

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO 1
2. PROPONENTE 2
3. ENTIDADE LICENCIADORA 2
4. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PERÍODO DE ELABORAÇÃO 2
   - 4.1 Equipa Técnica Responsável 2
   - 4.2 Período de Elaboração do EIA 5
5. ENQUADRAMENTO LEGAL 6
6. METODOLOGIA GERAL DO ESTUDO 7
7. ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL 11

CAPÍTULO II – OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO 1
   - 1.1 Enquadramento do Projecto nas Políticas e Programas Nacionais 1
     - 1.1.1 Aumento da Capacidade de Produção de Electricidade com Base em Recursos Endógenos e Renováveis 2
     - 1.1.2 Redução das Importações de Combustíveis Fósseis 4
     - 1.1.3 Redução de Emissões de CO_2 4
     - 1.1.4 Enquadramento do Fridão no PNBEPH 5
   - 1.2 Interesse para o Sistema Eléctrico 5
     - 1.2.1 Flutuações de Carga 5
     - 1.2.2 Aumento de Consumos 6
     - 1.2.3 Garantia da Segurança de Abastecimento 7

1.3 Interesse do Projecto para a Estratégia da EDP 7
1.4 Interesses Regionais e Locais 7
1.5 Conclusões 8
2. ANTECEDENTES DO PROJECTO 9
3. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROJECTO COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL 10

CAPÍTULO III – DESCRIÇÃO DO PROJECTO

1. LOCALIZAÇÃO 1
1.1 Enquadramento Geral e Administrativo 1
1.2 Áreas Sensíveis na Área do Projecto 2
1.3 Planos de Ordenamento do Território em Vigor na Área do Projecto 11
1.4 Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública 12
1.5 Equipamentos e infraestruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto 13
2. DESCRIÇÃO DO PROJECTO 15
2.1 Enquadramento Geral 15
2.2 Alternativas Estudadas. Dados Fundamentais de Funcionamento 16
2.3 Descrição dos Componentes do Escalão Principal 21
2.3.1 Barragem e Albufeira 22
2.3.2 Órgãos de Descarga 25
2.3.3 Derivação Provisória 27
2.3.4 Circuito Hidráulico 28
2.3.5 Central e Posto de Seccionamento 29
2.3.6 Ligação à Rede Eléctrica 30
2.4 Descrição dos Componentes da Barragem de Jusante 31
2.4.1 Barragem e Albufeira 31
2.4.2 Descarregador de Cheias 32
2.4.3 Descargas de Fundo 35
2.4.4 Dispositivo de Caudal Ambiental 36
2.4.5 Derivação Provisória 36
2.4.6 Alimentação de Energia 36
3. EXPLORAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 37
3.1 Condições de Escoamento 37
3.1.1 Introdução 37
3.1.2 Avaliação dos Níveis Médios das Albufeiras 37
3.1.3 Nível de Água no Escalão Principal em Situação de Cheias 37
3.1.4 Caudal a Jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão 38
3.2 Produção de Energia 39

4. FASE DE CONSTRUÇÃO 41
4.1 Introdução 41
4.2 Estratégia, Programação e Descrição Geral da Construção 41
4.2.1 Pressupostos 41
4.2.2 Descrição Geral das Instalações da Fase de Construção 42
4.3 Escalão Principal. Zonamento dos Estaleiros 44
4.4 Barragem de Jusante. Zonamento dos Estaleiros 44
4.5 Elementos Fundamentais da Fase de Construção 47
4.5.1 Dados de Construção do Aproveitamento 47
4.5.2 Estimativa de Movimentação de Pesados para o Transporte de Betão 48
5. REPOSIÇÕES E ACESSOS 51
5.1 Introdução 51
5.2 Restabelecimentos na Zona de Influência da EN304 52
5.3 Restabelecimentos na Zona de Influência do CM1193 55
5.4 Restabelecimento de Acessos e Caminhos 55
5.5 Dados de Construção dos Restabelecimentos e Acessos 56
6. QUADRO SÍNTESE 57
7. PROJECTOS COMPLEMENTARES, SUBSIDIÁRIOS E ASSOCIADOS 61
8. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DO PROJECTO 62
9. INVESTIMENTO 62
10. DESACTIVAÇÃO DO PROJECTO 63
11. OUTROS ASPECTOS DO PROJECTO 65
11.1 Materiais e Energia Utilizados e Produzidos 65
11.2 Efluentes, Resíduos e Emissões Previsíveis 66
11.3 Ruído Produzido 70

CAPÍTULO IV – DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE

1. INTRODUÇÃO 1
2. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA 3
2.1 Metodologia 3
2.2 Caracterização Geomorfológica 5
2.3 Caracterização Tectono-estratigráfica 9
2.4 Hidrogeologia 17
2.5 Tectónica 22
2.6 Sismotectónica e Sismicidade 25
2.7 Recursos Geológicos de Interesse Económico e Conservacionista 29
3. SOLOS 31
3.1 Metodologia 31
3.2 Unidades Pedológicas Ocorrentes 31
3.3 Descrição das Unidades Pedológicas Ocorrentes 32
3.4 Capacidade de Uso do Solo 42

4. CLIMATOLOGIA 45
4.1 Metodologia 45
4.1.1 Caracterização Climatológica Regional 45
4.1.2 Caracterização Climatológica Local 47
4.2 Caracterização Regional 47
4.2.1 Enquadramento Climático 47
4.2.2 Classificação Climática 50
4.2.3 Meteorologia 51
4.3 Caracterização do Clima Local 65
4.3.1 Introdução 65
4.3.2 Conceitos de Base 67
4.3.3 Caracterização da Radiação Solar no Vela do Tâmega, na Área do Aproveitamento 68
4.3.4 Os sistemas de Brisas no Vale do Fridão 71
4.3.5 Modelação dos Elementos de Base para a Caracterização Local 77
4.3.6 Conclusões e Perspectivas 88
5. HIDROLOGIA 97
5.1 Metodologia 97
5.2 Aspectos Gerais da Bacia Hidrográfica do Rio Tâmega 97
5.3 Precipitações 101
5.4 Afluências Médias Anuais e Mensais 103
5.5 Cheias 107
5.6 Sedimentologia 107
6. QUALIDADE DA ÁGUA 113
6.1 Metodologia 113
6.2 Disposições Legais e Critérios de Avaliação 114
6.2.1 Disposições Legais 114
6.2.2 Critérios de Avaliação 114
6.3 Usos da Água 122
6.3.1 Usos Consumptivos 122
6.3.2 Usos Não Consumptivos 124
6.3.3 Usos Previsíveis 125
6.4 Fontes de Poluição 125
6.4.1 Fontes de Poluição Tópica 125
6.5 Qualidade da Água Superficial 127
6.5.1 Qualidade Físico-Química da Água 127
6.6 Qualidade da Água Subterrânea 137
7. QUALIDADE DO AR 139
7.1 Metodologia 139
7.2 Enquadramento Legislativo 139
7.3 Caracterização Regional da Qualidade do Ar 140
7.3.1 Dados de Qualidade do Ar 143
7.4 Condições de Dispersão de Poluentes Atmosféricos 148
7.5 Identificação Local das Principais Fontes Poluentes 149

8. AMBIENTE SONORO 151
8.1 Introdução 151
8.2 Enquadramento Legal 152
8.2.1 Contexto legislativo 152
8.2.2 Definições gerais 152
8.3 Metodologia 154
8.3.1 Locais de Medição e Parâmetros Analisados 154
8.3.2 Equipamento Utilizado 155
8.3.3 Método de Recolha de Dados 156
8.3.4 Método de Tratamento de Dados 157
8.3.5 Critério de Avaliação dos Dados 157
8.4 Caracterização das Condições Acústicas Actuais 158
8.5 Avaliação dos Resultados Obtidos Face aos Critérios Definidos 159
8.6 Conclusões 160
9. GESTÃO DE RESÍDUOS 161
9.1 Metodologia 161
9.2 Situação Actual 161
10. SISTEMAS ECOLÓGICOS 171
10.1 Metodologia Geral 171
10.2 Áreas de Conservação da Natureza 173
10.3 Flora, Vegetação e Habitats 173
10.3.1 Introdução 173
10.3.2 Metodologia 174
10.3.3 Enquadramento Geral 177
10.3.4 Flora 179
10.3.5 Vegetação e Habitats 184
10.4 Fauna Terrestre 201
10.4.1 Introdução 201
10.4.2 Metodologia 209
10.4.3 Situação Geral Detectada 212
10.5 Ecossistemas Aquáticos 223
10.5.1 Introdução e Objectivos 223
10.5.2 Enquadramento Legal 224
10.5.3 Metodologia 228
10.5.4 Caracterização da Parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tâmega em Análise 243
10.5.5 Comunidade Piscícola 246
10.5.6 Comunidade de Macroinvertebrados Bentónicos 249
10.5.7 Perifiton (Diatomáceas) 249
10.5.8 Macrófitas 250
10.5.9 Hidromorfologia 252
10.5.10 Parâmetros físico-químicos 253
10.6 Síntese das Principais Características do Troço do rio Tâmega a Intervencionar 254

11. USO DO SOLO 255
11.1 Metodologia 255
11.2 Ocupação Actual do Solo 255
11.3 Rede Viária e Acessibilidade 263
12. PAISAGEM 265
12.1 Introdução 265
12.2 Relevo 265
12.2.1 Festos e Talvegues 265
12.2.2 Altimetria 269
12.2.3 Declives 269
12.3 Análise Visual 272
12.3.1 Unidades de Paisagem 280
12.3.2 Avaliação do Valor Cénico da Paisagem 289
13. ORDENAMENTO E CONDICIONANTES 293
13.1 Metodologia 293
13.2 Ordenamento 293
13.2.1 Instrumentos de Gestão Territorial 293
13.3 Condicionantes 307
14. SOCIOECONOMIA 325
14.1 Metodologia 325
14.1.1 Caracterização da situação existente 326
14.2 Caracterização de Enquadramento 328
14.2.1 Localização e inserção administrativa 328
14.2.2 Povoamento e dinâmicas territoriais 329
14.2.3 Caracterização demográfica 331
14.2.4 Rede viária e acessibilidades 358
14.2.5 Emprego, poder de compra e actividades económicas 359
14.2.6 Infraestruturas e Equipamentos 442
14.2.7 Aspectos Socioculturais 443
14.3 Caracterização à Escala da Área de Intervenção e Envolvente 445
14.3.1 Barragem de Jusante 446
14.3.2 Escalão de montante 448
15. PATRIMÓNIO 467
15.1 Introdução 467
15.2 Metodologia 467
15.2.1 Levantamento de Informação 468
15.2.2 Prospecção Arqueológica 469
15.2.3 Valor Patrimonial 476
15.3 Localização Geográfica e Administrativa 481
15.4 Breve enquadramento histórico 481

15.5 Ocorrências Patrimoniais Identificadas na Área de Estudo (cota 165) 499
15.5.1 Entre as Cotas 160 e 165 do NPA da Albufeira Principal 499
15.5.2 Abaixo da Cota 160 do NPA da Albufeira Principal e da Cota 86 da Albufeira de Jusante 506
15.5.3 Caracterização Patrimonial (Estaleiros) 538
15.5.4 Análise de Valor Patrimonial 539
16. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL SEM PROJECTO 545
16.1 Introdução 545
16.2 Geologia e Hidrogeologia 545
16.3 Solos 545
16.4 Climatologia 546
16.5 Hidrologia 546
16.6 Qualidade da Agua 547
16.7 Qualidade do Ar 548
16.8 Ambiente Sonoro 549
16.9 Gestão de Resíduos 549
16.10 Sistemas Ecológicos 550
16.11 Uso do Solo 550
16.12 Paisagem 551
16.13 Socioeconomia e Ordenamento do Território 551
16.14 Património 553

AGRI.PRO AMBIENTE
CONSULTORES, S.A.

ÍNDICE DE QUADRO

CAPITULO I – INTRODUÇÃO

Quadro I. 1 – Equipa Técnica 5

CAPÍTULO III – DESCRIÇÃO DO PROJECTO

Quadro III. 1 – Inserção Territorial do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão 1

Quadro III. 2 – Caracterização Técnica do Equipamento para as alternativas de NPA 19

Quadro III. 3 – Condições de Exploração da Albufeira de Montante 25

Quadro III. 4 – Condições de Exploração da Albufeira de Jusante 32

Quadro III. 5 – Previsão do Caudal de Cheia para os Rios Veade e Cabril 38

Quadro III. 6 – Valores Utilizados nos Estudos de Exploração Simulada para o Caudal Ambiental (m^3/s) Lançado pela Barragem de Jusante 39

Quadro III. 7 – Volumes e Energias Médios Anuais 40

Quadro III. 8 – Volumes de Betão (m^3) Previstos para a Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão 47

Quadro III. 9 – Volumes de Escavações (m^3) Previstos para a Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão 48

Quadro III. 10 – Estimativa de Veículos Pesados para a Fase de Construção 49

Quadro III. 11 – Extensão das Principais Acessibilidades Previstas no AH do Fridão 52

Quadro III. 12 – Acessibilidades a Construir e Volumes de Escavação e Aterro (m^3) Previstas para o AH do Fridão 56

Quadro III. 13 – Acções Geradoras de Impacte na Fase de Construção e na Fase de Enchimento e de Exploração 57

CAPÍTULO IV – DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE

Quadro IV. 1 – Formações Metassedimentares e Eruptivas Presentes na Área em Estudo 13

Quadro IV. 2 – *Escala de Mercalli Modificada* de 1956; graus de intensidade e respectiva descrição (Adaptado de Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica) 27

Quadro IV. 3 – Tipo de Terreno de Acordo com o RSAEEP e EC8 29

Quadro IV. 4 – Estações Meteorológicas Consideradas 51

Quadro IV. 5 – Principais Características da Bacia Hidrográfica do Rio Tâmega 98

Quadro IV. 6 – Precipitações Médias Anuais e Mensais Ponderadas na Bacia em Estudo (1957/58 a 1995/95) 102

Quadro IV. 7 – Afluências Mensais e Anuais (hm^3) ao Local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão 106

Quadro IV. 8 – Volumes de Sedimentos Retidos na Albufeira de Fridão 109
Quadro IV. 9 – Objectivos Ambientais de Qualidade das Águas 121
Quadro IV. 10 – Índice de Atendimento Abastecimento Público de Água 122
Quadro IV. 11 – Consumos Industriais na Bacia Hidrográfica do Rio Tâmega 123
Quadro IV. 12 – Necessidades Hídricas Totais (NHT), Área Regada (ha) 124
Quadro IV. 13 – Índice de Atendimento em Redes de Drenagem e Tratamento 125
Quadro IV. 14 – ETAR´s Pertencentes ao Sistema de Abastecimento do Vale do Ave 126
Quadro IV. 15 –Principais Características das Estação de Amostragem da Qualidade da Água Superficial 128
Quadro IV. 16 – Valores Obtidos na Avaliação Físico-Química das Estações de Monitorização de Mondim, da Rib.ª de Pena, de Veade, de Foz do Ôlo e do Vau 130
Quadro IV. 17 – Valores Obtidos na Avaliação Físico-Química da Estação da Albufeira do Torrão 131
Quadro IV. 18 – Locais de Amostragem 135
Quadro IV. 19 – Resultados Obtidos na Monitorização 136
Quadro IV. 20 – Valores Normativos da Qualidade do Ar – Decretos-Lei n.º 111/2002 e n.º 320/2003 141
Quadro IV. 21 – Valores Recomendados pela OMS para Protecção da Saúde Humana 142
Quadro IV. 22 – Valores Recomendados pela OMS para Protecção da Vegetação 142
Quadro IV. 23 – Características da Estação Qualidade do Ar – Lamas de Ôlo 142
Quadro IV. 24 – Concentração de Dióxido de Enxofre (SO_2) 143
Quadro IV. 25 – Quadro Síntese – Poluente SO2 144
Quadro IV. 26 – Concentração de Dióxido de Azoto (NO_2) 145
Quadro IV. 27 – Quadro Síntese – Poluente NO_2 145
Quadro IV. 28 – Concentração de PM_{10} 146
Quadro IV. 29 – Quadro Síntese – PM_{10} 146
Quadro IV. 30 – Concentração de Ozono (O_3) 147
Quadro IV. 31 – Quadro Síntese – Poluente O_3 147
Quadro IV. 32 – Locais de Medição 155
Quadro IV. 33 – Valores Limite de Exposição 157
Quadro IV. 34 – Níveis Sonoros L_{Aeq} do Ruído Ambiente Registados *in situ* 158
Quadro IV. 35 – Verificação do Cumprimento dos Valores Limite de Exposição previstos no n.º 3 do artigo 11.º do D.L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro 159
Quadro IV. 36 – Espécies de Anfíbios identificadas na Área de Estudo 212
Quadro IV. 37 – Espécies de Répteis Identificadas na Área de Estudo 214
Quadro IV. 38 – Espécies de Mamíferos Identificadas na Área de Estudo 216
Quadro IV. 39 – Localização de Abrigos na Área de Estudo 220

Quadro IV. 40 – Número de Indivíduos Capturados nas Amostragens Efectuadas 248
Quadro IV. 41 – Comprimento Mínimo dos Indivíduos Capturados nas Amostragens Efectuadas 248
Quadro IV. 42 – Comprimento mínimo dos indivíduos capturados nas amostragens 248
Quadro IV. 43 – Comprimento máximo dos indivíduos capturados nas amostragens 248
Quadro IV. 44 – Resultados Obtidos para a Qualidade Ecológica da Água com a Comunidade de Macroinvertebrados Bentónicos 249
Quadro IV. 45 – Resultados Obtidos para a Qualidade Ecológica da Água com a Comunidade de Perifiton 249
Quadro IV. 46 – Informação Relativa às Espécies de Flora Vascular 251
Quadro IV. 47 – Informação Relativa às Espécies de Briófitas 251
Quadro IV. 48 – Resultados Obtidos para a Qualidade Físico-Química da Água 253
Quadro IV. 49 – Valor Cénico da Paisagem na Área de Estudo 291
Quadro IV. 50 – Inserção Territorial da Área em Estudo 328
Quadro IV. 51 – Densidades Populacionais (2001) 330
Quadro IV. 52 – Distribuição da População Residente, Segundo a Dimensão dos Lugares (2001) 330
Quadro IV. 53 – Evolução do Volume de População Residente Entre 1981 e 2001 331
Quadro IV. 54 – Estrutura Etária e Índices de Envelhecimento 332
Quadro IV. 55 – Evolução da População Residente nas freguesias consideradas por Grupos Etários (1991-2001) 334
Quadro IV. 56 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001) 336
Quadro IV. 57 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001) 337
Quadro IV. 58 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001) 337
Quadro IV. 59 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001) 338
Quadro IV. 60 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001) 339
Quadro IV. 61 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas por Grupos Etários (1991-2001) 341
Quadro IV. 62 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001) 341
Quadro IV. 63 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001) 343
Quadro IV. 64 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001) 343
Quadro IV. 65 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001) 344
Quadro IV. 66 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001) 344
Quadro IV. 67 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas, por Grupos Etários (1991-2001) 346
Quadro IV. 68 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001) 348
Quadro IV. 69 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001) 348
Quadro IV. 70 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001) 349

Quadro IV. 71 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001) 349
Quadro IV. 72 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001) 350
Quadro IV. 73 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas, por Grupos Etários (1991-2001) 352
Quadro IV. 74 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001) 353
Quadro IV. 75 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001) 353
Quadro IV. 76 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001) 354
Quadro IV. 77 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001) 354
Quadro IV. 78 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001) 354
Quadro IV. 79 – Evolução da População Residente, por Grupos Etários, na Freguesia de Cerva (1991-2001) 356
Quadro IV. 80 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001)3 57
Quadro IV. 81 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001) 357
Quadro IV. 82 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001) 357
Quadro IV. 83 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001) 357
Quadro IV. 84 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001) 358
Quadro IV. 85 – População Activa, Taxa de Desemprego e Taxa de Actividade (2001) 359
Quadro IV. 86 – Número de Desempregados Registados nos Centros de Emprego 360
Quadro IV. 87 – Índice de Poder de Compra *per capita* (2002) 361
Quadro IV. 88 – Síntese de Indicadores (2006) 362
Quadro IV. 89 – Património Classificado no Concelho de Amarante 419
Quadro IV. 90 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Amarante 420
Quadro IV. 91 – Unidades de Alojamento existentes no Concelho 422
Quadro IV. 92 - Património Classificado no Concelho de Cabeceiras de Basto 425
Quadro IV. 93 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Cabeceiras de Basto 425
Quadro IV. 94 – Unidades de Alojamento existentes no Concelho 428
Quadro IV. 95 – Património Classificado no Concelho de Celorico de Basto 431
Quadro IV. 96 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Celorico de Basto 431
Quadro IV. 97 – Unidades de Alojamento no Concelho de Celorico de Basto 433
Quadro IV. 98 – Património Classificado no Concelho de Mondim de Basto 436
Quadro IV. 99 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Mondim de Basto 436
Quadro IV. 100 – Unidades de Alojamento existentes No Concelho 438
Quadro IV. 101 – Património Classificado no Concelho de Ribeira de Pena 440
Quadro IV. 102 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Ribeira de Pena 440
Quadro IV. 103 – Unidades de Alojamento Existentes no Concelho 442
Quadro IV. 104 – Sistemas de Abastecimento de Água e de Saneamento (2006) 443

Quadro IV. 105 – Principais Equipamentos (2006/2007) 443
Quadro IV. 106 – Nível de Instrução da População Residente 444
Quadro IV. 107 – Indicadores Socioculturais (2007) 445
Quadro IV. 108 – Graus de Visibilidade do Terreno 470
Quadro IV. 109 – Grau de Diferenciação do Descritor 4 470
Quadro IV. 110 – Grupo de Descritores Relacionado com a Identificação de Sítio 471
Quadro IV. 111 – Grupo de Descritores Relacionado com a Localização de Sítio 471
Quadro IV. 112 – Grupo de Descritores Relacionado com a Descrição da Paisagem Envolvente 471
Quadro IV. 113 – Grupo de Descritores Relacionado com a Caracterização do Material Arqueológico 472
Quadro IV. 114 – Grupo de Descritores Relacionado com a Caracterização das Estruturas 472
Quadro IV. 115 – Localização das Ocorrências Patrimoniais Identificadas na Área de Estudo ... 473
Quadro IV. 116 – Factores Usados na Avaliação Patrimonial e Respectiva Ponderação 477
Quadro IV. 117 – Descritores do Valor da Inserção Paisagística e Respectivo Valor Numérico .. 477
Quadro IV. 118 – Descritores do Valor da Conservação e Respectivo Valor Numérico 477
Quadro IV. 119 – Descritores do Valor da Monumentalidade e Respectivo Valor Numérico 478
Quadro IV. 120 – Descritores do Valor da Raridade e Respectivo Valor Numérico 478
Quadro IV. 121 – Descritores do Valor Científico e Respectivo Valor Numérico 479
Quadro IV. 122 – Descritores do Valor Histórico e Respectivo Valor Numérico 479
Quadro IV. 123 – Descritores do Valor Simbólico e Respectivo Valor Numérico 479
Quadro IV. 124 – Relação entre as Classes de Valor Patrimonial e o Valor Patrimonial 480
Quadro IV. 125 – Concelhos e Freguesias Interferidos pelo Projecto 481
Quadro IV. 126 – Lista de Ocorrências Patrimoniais Identificadas na Área de Estudo 486
Quadro IV. 127 – Lista de Ocorrências Patrimoniais Identificadas entre a Cota 165 e a Cota 160 499
Quadro IV. 128 – Lista de Ocorrências Patrimoniais Identificadas na Área de Projecto (Cota 160 e Cota 86) 506
Quadro IV. 129 – Valor Patrimonial dos Locais Identificados na Área de Projecto (Barragem Principal) 540
Quadro IV. 130 – Valor Patrimonial dos Locais Identificados na Área de Projecto (Barragem de Jusante) 544

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO I – INTRODUÇÃO

FIG. I. 1 – Enquadramento e Localização do Projecto 3

CAPÍTULO III – DESCRIÇÃO DO PROJECTO

FIG. III. 1 – Esboço Corográfico 3
FIG. III. 2 – Representação Esquemática do AH do Fridão 17
FIG. III. 3 – Curvas de Capacidade das Albufeiras de Montante e Jusante 20
FIG. III. 4 – Perspectivas do Escalão Principal e Orgãos Acessórios 21
FIG. III. 5 – Escalão Principal e Orgãos Acessórios 23
FIG. III. 6 – Perspectiva da Barragem de Jusante 31
FIG. III. 7 – Barragem de Jusante e Orgãos Acessórios 33
FIG. III. 8 – Fase de Construção e Acessos 45
FIG. III. 9 – Reposições e Acessos 53

CAPÍTULO IV – DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE

FIG. IV. 1 – Excerto da *Carta Hipsométrica de Portugal*, à escala 1: 1 000 000 7
FIG. IV. 2 – Sobreposição do Projecto sobre Extractos das Cartas Geológicas 6C e 10A 11
FIG. IV. 3 – Unidades Hidrogeológicas de Portugal Continental (Fonte: SNIRH, INAG) 17
FIG. IV. 4 – Excerto da Carta *Hidrogeológica de Portugal*, à escala 1: 1 000 000 19
FIG. IV. 5 – Excerto da Carta *Neotectónica de Portugal*, à escala 1: 1 000 000 23
FIG. IV. 6 – Carta de Zonamento Sísmico de Portugal Continental 26
FIG. IV. 7 – Zonas Sísmicas do Território Continental Português 28
FIG. IV. 8 – Carta de Solos 33
FIG. IV. 9 – Carta de Capacidade de Uso do Solo 44
FIG. IV. 10 – Localização das Estações Climatológicas e Udométricas Consideradas 46
FIG. IV. 11 – Temperatura Média Diária, Precipitação, Humidade Atmosférica e Insolação (Fonte: Atlas do Ambiente) 49
FIG. IV. 12 – Gráficos Termo–Pluviométricos (Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real) 54
FIG. IV. 13 – Gráficos Pluviométricos (Estações Udométricas de Cabeceiras de Basto, Amarante, Freixieiro / Celorico de Basto, Mondim de Basto e Cavez) 57
FIG. IV. 14 – Humidade Relativa do Ar (Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real) 59

FIG. IV. 15 – Insolação (Estações Climatológicas de Pedras Salgadas e Vila Real) 60
FIG. IV. 16 – Número de Dias com Nevoeiro (Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real 62
FIG. IV. 17 – Frequência e Velocidade Média dos Ventos para Cada Rumo (Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real) 65
FIG. IV. 18 – Lei do Co-seno da Iluminação 68
FIG. IV. 19 – Variação Diurna da Radiação Solar Incidente em Superfícies com Diferentes Exposições e Declives para 40º de Latitude Norte 70
FIG. IV. 20 – Sistema de Ventos Diurnos (a) e Nocturnos (b) nas áreas de montanha (Oke, 1987, p. 178), extraída de Mora, 2006 72
FIG. IV. 21 – Temperatura do ar a 20 de Janeiro de 1994 no vale do rio Connecticut (E.U.A., Hogan e Ferrick, 1997, extraída de Mora, 2006) 75
FIG. IV. 22 – Perfis Topográficos e Térmicos nos Planaltos da Serra da Estrela em dias de Situações Anticiclónicas Estáveis 76
FIG. IV. 23 – Desvios de Temperatura em Relação à Estação Meteorológica de Setúbal nos Vales da Arrábida numa Noite Anticiclónica de Outono 77
FIG. IV. 24 – Modelação Digital do Terreno 79
FIG. IV. 25 – Mapa de Exposição de Vertentes 81
FIG. IV. 26 – Mapa de Declives 83
FIG. IV. 27 – Mapa de Insolação 85
FIG. IV. 28 – Mapa de Insolação Potencial 89
FIG. IV. 29 – Mapa Síntese de Uso do Solo 91
FIG. IV. 30 – Cálculo de Expansão ao Céu (SVF) 93
FIG. IV. 31 – Carta de Risco da Geada 95
FIG. IV. 32 – Bacia do Rio Douro e Enquadramento da Bacia do Rio Tâmega 99
FIG. IV. 33 – Isolinhas das Precipitações Médias Anuais (1957/58 a 1994/95) 103
FIG. IV. 34 – Afluências Totais Anuais no Local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão (1957/58 a 2006/2007) 104
FIG. IV. 35 – Afluências Mensais no Local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão (1957/58 a 2006/2007) 105
FIG. IV. 36 – Caudais Médios Diários Classificados no Local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão (1957/58 a 2006/2007) 105
FIG. IV. 37 – Hidrogramas de Cheia no Local da Barragem de Fridão 108
FIG. IV. 38 – Curvas de Capacidades da Albufeira de Fridão (NPA=160,00) 110
FIG. IV. 39 – Curvas de Capacidades da Albufeira de Fridão (NPA=165,00) 110
FIG. IV. 40 – Carta de Recursos Hídricos 115
FIG. IV. 41 – Localização das Estações de Monitorização da Qualidade da Água Superficial 129
FIG. IV. 42 – Localização da Estação de Medição da Qualidade do Ar de Lamas de Ôlo 143
FIG. IV. 43 – Áreas de Interesse Conservacionista e Faunístico na Proximidade do AH do Fridão 175

FIG. IV. 44 – Caracterização das Formações Vegetais por Intermédio do Estrato Superior 177
FIG. IV. 45 – Localização do Projecto sobre a Carta Ecológica de Pina Manique e Albuquerque 178
FIG. IV. 46 – Fitogeografia (Costa *et al*, 1998) 180
FIG. IV. 47 – Fitogeografia (Amaral Franco) 182
FIG. IV. 48 – Carta de Classes de Habitats (Directiva Habitats) 185
FIG. IV. 49 – Carta da Classificação dos Habitats 186
FIG. IV. 50 – Carta de Habitats 187
FIG. IV. 51 – Carvalhais mesotemperados e termotemperados 194
FIG. IV. 52 – Matagais de *Arbutus unedo* e *Quercus suber* 195
FIG. IV. 53 – Habitats Ripícolas 199
FIG. IV. 54 – Área de Estudo e Estações de Amostragem da Fauna Terrestre 203
FIG. IV. 55 – Realização de Transeptos para Caracterização dos Elementos Faunísticos 210
FIG. IV. 56 – Prospecção de Abrigos Potenciais de Quirópteros 211
FIG. IV. 57 – Anfíbios Identificados na Área de Estudo 213
FIG. IV. 58 – Répteis Identificados na Área de Estudo 215
FIG. IV. 59 – Prospecção de Abrigos de Morcegos 219
FIG. IV. 60 – Directiva Quadro da Água. Fluxograma para a Classificação do Estado 224
FIG. IV. 61 – Directiva Quadro da Água. Fluxograma para a Classificação do Estado (Combinação de Parâmetros) 225
FIG. IV. 62 – Directiva Quadro da Água. Classificação da Qualidade da Água. Fluxograma de Decisão 226
FIG. IV. 63 – Directiva Quadro da Água. Critério de Eliminação de Factores Secundários 227
FIG. IV. 64 – Directiva Quadro da Água. Índice de Qualidade Ecológica (EQR) 227
FIG. IV. 65 – Localização dos Pontos de Amostragem 242
FIG. IV. 66 – Classificação das Massas de Água 245
FIG. IV. 67 – Resultados Obtidos para Comunidade Piscícola 247
FIG. IV. 68 – Carta de Usos do Solo 257
FIG. IV. 69 – Rede Viária Principal da Área em Estudo 264
FIG. IV. 70 – Festos e Talvegues na Área de Estudo 266
FIG. IV. 71 – Altimetria da Área de Estudo 270
FIG. IV. 72 – Análise dos Declives na Área de Estudo 271
FIG. IV. 73 – Carta de Análise Visual 273
FIG. IV. 74 – Carta de Ordenamento 299
FIG. IV. 75 – Reserva Ecológica Nacional (Desagregada por Ecossistemas) 309
FIG. IV. 76 – Carta de Condicionantes 315
FIG. IV. 77 – Evolução da População Residente nas Freguesias abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001) 333

FIG. IV. 78 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas, por Grupos Etários (1991-2001) 335
FIG. IV. 79 – Evolução da População Residente nas Freguesias Abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001) 340
FIG. IV. 80 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas por Grupos Etários (1991-2001) 342
FIG. IV. 81 – Evolução da População Residente nas Freguesias Abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001) 345
FIG. IV. 82 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas por Grupos Etários (1991-2001) 347
FIG. IV. 83 – Evolução da População Residente nas Freguesias Abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001) 351
FIG. IV. 84 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas, por Grupos Etários (1991-2001) 352
FIG. IV. 85 – Evolução da População Residente na Freguesia Abrangida pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001) 355
FIG. IV. 86 – Evolução da População Residente, por Grupos Etários, na Freguesia de Cerva (1991-2001) 356
FIG. IV. 87 – Evolução da Taxa de Actividade no Concelho de Amarante (1991-2001) 363
FIG. IV. 88 – População Residente Activa e empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 363
FIG. IV. 89 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999) 364
FIG. IV. 90 – Composição da SAU (1999) 365
FIG. IV. 91 – Produção de Vinho Expressa em Mosto (2001) 366
FIG. IV. 92 – Efectivo Animal no Concelho (1999) 366
FIG. IV. 93 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 369
FIG. IV. 94 – Evolução da Taxa de Actividades (HM) nas Freguesias de S. Gonçalo e Madalena (1991-2001) 370
FIG. IV. 95 – Evolução das Taxas de Actividade Feminina e Masculina nas Freguesias de S. Gonçalo e Madalena (1991-2001) 370
FIG. IV. 96 – População Residente segundo os níveis de ensino atingidos (2001) 371
FIG. IV. 97 – Evolução da Taxa de Actividade (HM) nas Freguesias Consideradas (1991-2001) 373
FIG. IV. 98 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 374
FIG. IV. 99 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001) 377
FIG. IV. 100 – População Residente Activa e empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 378
FIG. IV. 101 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999) 379
FIG. IV. 102 – Composição da SAU (1999) 380
FIG. IV. 103 – Produção de Vinho expressa em Mosto (2001) 380

FIG. IV. 104 – Efectivo Animal no Concelho (1999) 381
FIG. IV. 105 – Evolução da Taxa de Actividade (HM) nas Freguesias Consideradas (1991-2001) 384
FIG. IV. 106 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 385
FIG. IV. 107 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001) 387
FIG. IV. 108 – População Residente Activa e Empregada Segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 388
FIG. IV. 109 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999) 389
FIG. IV. 110 – Composição da SAU (1999) 389
FIG. IV. 111 – Produção de Vinho expressa em Mosto (2001) 390
FIG. IV. 112 – Efectivo Animal no Concelho (1999) 391
FIG. IV. 113 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 394
FIG. IV. 114 – Evolução da Taxa de Actividade (HM) nas Freguesias Consideradas (1991-2001) 395
FIG. IV. 115 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001) 398
FIG. IV. 116 – População Residente Activa e Empregada Segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 398
FIG. IV. 117 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999) 399
FIG. IV. 118 – Composição da SAU (1999) 400
FIG. IV. 119 – Produção de Vinho expressa em Mosto (2001) 401
FIG. IV. 120 – Efectivo Animal no Concelho (1999) 401
FIG. IV. 121 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 404
FIG. IV. 122 – Evolução da Taxa de Actividade (HM) nas Freguesias Consideradas (1991-2001) 405
FIG. IV. 123 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001) 407
FIG. IV. 124 – População Residente Activa e empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 408
FIG. IV. 125 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999) 409
FIG. IV. 126 – Composição da SAU (1999) 409
FIG. IV. 127 – Produção de Vinho expressa em Mosto (2001) 410
FIG. IV. 128 – Efectivo Animal no Concelho (1999) 411
FIG. IV. 129 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001) 413
FIG. IV. 130 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001) 414
FIG. IV. 131 – Levantamento Fotográfico 465
FIG. IV. 132 – Localização da Ocorrências Patrimoniais 493

FIG. IV. 133 – Vista Geral da Ponte de Cavez (n.º 1) 500
FIG. IV. 134 – Ponte Antiga sobre o Rio Cavez (n.º 2) 501
FIG. IV. 135 – Moinho da Ponte de Cavez 4 (n.º 3) 501
FIG. IV. 136 – Vista Geral da Implantação de Tapadas 1 (n.º 12) 502
FIG. IV. 137 – Vista Geral do Sítio de Fermil 1 (n.º 29). 503
FIG. IV. 138 – Vista Geral da Ponte sobre o Rio Veade 1 (n.º 30) 503
FIG. IV. 139 – Vista Geral da Igreja de Veade e Pormenor da Entrada Este (n.º 32) 504
FIG. IV. 140 – Fachada Principal do Solar de Veade (n.º 34) 505
FIG. IV. 141 – Vista Geral da Implantação do Moinho da Ribeira da Vila 2 (n.º 51) 506
FIG. IV. 142 – Moinho da Ponte de Cavez 5 (n.º 4) 508
FIG. IV. 143 – Moinho do Padernelo (n.º 5)´ 509
FIG. IV. 144 – Vista Geral da Implantação da Ponte de Cabrestos e Pormenor da Via (n.º 6) 509
FIG. IV. 145 – Vista Geral da Nora da Quinta da Vila 1 (n.º 7) 510
FIG. IV. 146 – Vista Geral da Implantação da Casa de Apoio Agrícola (n.º 8) 511
FIG. IV. 147 – Vista Geral da Antiga Via (n.º 8) 511
FIG. IV. 148 – Vista Geral do Edifício da Barca 2 (n.º 9) 512
FIG. IV. 149 – Vista Geral do Edifício da Barca 3 (n.º 10) 512
FIG. IV. 150 – Vista Geral de Espigueiro (n.º 11) 513
FIG. IV. 151 – Vista Geral da Implantação do Edifício de Rebufa 1 (n.º 13) 514
FIG. IV. 152 – Vista Geral do Edifício de Rebufa 2 (n.º 14) 514
FIG. IV. 153 – Vista Geral do Edifício de Tapadas 2 (n.º 15) 515
FIG. IV. 154 – Vista Geral do Edifício de Moinhos 1 (n.º 16) 515
FIG. IV. 155 – Vista Geral do Edifício de Moinhos 3 (n.º 17) 516
FIG. IV. 156 – Vista Geral do Edifício de Moinhos 2 (n.º 18) 516
FIG. IV. 157 – Vista Geral do Pontão de Maceiras 1 (n.º 19) 517
FIG. IV. 158 – Vista Geral do Moinho de Maceiras 2 e Pormenor das suas Paredes (n.º 20) 517
FIG. IV. 159 – Vista Geral da Quinta de S. Mamede 2 (n.º 21) 518
FIG. IV. 160 – Vista Geral do Terreno (n.º 22) 519
FIG. IV. 161 – Vista Geral do Edificado (n.º 23) 519
FIG. IV. 162 – Vista Geral do Edificado (n.º 24) 520
FIG. IV. 163 – Fonte da Ponte de Mondim de Basto (n.º 25) 521
FIG. IV. 164 – Fonte da Ponte de Mondim de Basto (n.º 26) 521
FIG. IV. 165 – Vista Geral do Cruzeiro de Pinheiro Manso e Pormenor do Segmento Superior (n.º 27) 522
FIG. IV. 166 – Pormenor da Mó, Localizada *in situ* 523
FIG. IV. 167 – Vista Geral da Ponte Férrea (n.º 32) 524

FIG. IV. 168 – Sepultura A da Rua Nova (n.º 35) 524
FIG. IV. 169 – Sepultura B da Rua Nova (n.º 35) 525
FIG. IV. 170 – Ponte sobre o Rio Veade 3 (n.º 37) 525
FIG. IV. 171 – Moinhos da Igreja 1 (n.º 38) 526
FIG. IV. 172 – Moinhos da Igreja 2 (n.º 39) 527
FIG. IV. 173 – Moinhos da Igreja 3 (n.º 40) 528
FIG. IV. 174 – Vista Geral Sobre a Ponte sobre o Rio Cabril (n.º 41) 528
FIG. IV. 175 – Vista Geral Sobre a Implantação de Chavelha 1 (n.º 42) 529
FIG. IV. 176 – Vista Geral da Capela do Senhor da Ponte (n.º 43) 530
FIG. IV. 177 – Ponte de Vilar de Viande, sobre o Rio Cabril – Vista Geral de Implantação e Pormenor do Tabuleiro 530
FIG. IV. 178 – Via da Chavelha 2 (Vista Geral) 531
FIG. IV. 179 – Vista Geral do Moinho do Senhor da Ponte 1 (n.º 46) 532
FIG. IV. 180 – Espigueiro de Montão 1 (n.º 47) 532
FIG. IV. 181 – Vista Geral do Edifício da Ribeira da Vila 1 (n.º 50) 533
FIG. IV. 182 – Vista Geral das Estruturas do Castro do Vau (n.º 52) 534
FIG. IV. 183 – Vista Geral da Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega (n.º 53) 534
FIG. IV. 184 – Vista Geral da Fachada do Edifício e Vista Geral da sua Implantação na Paisagem (n.º 54) 535
FIG. IV. 185 – Vista Geral do Edifício (n.º 55) 536
FIG. IV. 186 – Vista Geral da Implantação do Edifício (n.º 57) 536
FIG. IV. 187 – Vista Geral da Ponte sobre o Rio Tâmega (n.º 58) 537
FIG. IV. 188 – Vista Geral da Implantação do Eventual Moinho de Água de Chousas 1 (n.º 59) 537
FIG. IV. 189 – Moinhos de Água da Ribeira de Santa Natália (n.º 60) 538
FIG. IV. 190 – Aspecto Geral da Paisagem 539
FIG. IV. 191 – Aspecto da Área com Boa Visibilidade 539
FIG. IV. 192 – Distribuição das Ocorrências Patrimoniais Pelas Classes de Valor Patrimonial 542
FIG. IV. 193 – Distribuição do Valor Patrimonial pelas Soluções da Albufeira Principal 544

AGRI.PRO AMBIENTE
CONSULTORES, S.A.

edp

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE

ÍNDICE GERAL

CAIXA 1 / 2

- **VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO**
- **VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE**
  - PARTE 1 / 2 – CAPITULO I – INTRODUÇÃO
    – CAPÍTULO II – OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO
    – CAPÍTULO III – DESCRIÇÃO DO PROJECTO
    – CAPÍTULO IV – DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE
  - PARTE 2 / 2 – CAPITULO V – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES
    – CAPÍTULO VI – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, VALORIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES IDENTIFICADOS
    – CAPÍTULO VII – AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS
    – CAPÍTULO VIII – PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL
    – CAPÍTULO IX – CONCLUSÕES
    BIBLIOGRAFIA

CAIXA 2 / 2

- **VOLUME 3 – ANEXOS**
  - PARTE 1 / 2 (ANEXO A – ANEXO H)
  - PARTE 2 / 2 (ANEXO I – ANEXO M)

Lisboa, Setembro de 2009

Visto,

(assinatura digitalizada)
Rui Coelho, Eng.º
Direcção Técnica

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE

Parte 2 / 2

ÍNDICE PORMENOR

CAPITULO V – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

V.1 – AVALIAÇÃO POR ÁREAS TEMÁTICAS

1. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA....9
   1.1 Metodologia....9
   1.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção....10
      1.2.1 Impactes Causados pelas Escavações, Extracção de Materiais e Acções de Construção....10
      1.2.2 Impactes Decorrentes da Implantação dos Estaleiros, Respectivas Acessibilidades e Restabelecimento de Comunicações....16
   1.3 Avaliação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração....18
      1.3.1 Impactes Causados pela Presença da Albufeira e Pelas Descargas....19
   1.4 Síntese de Impactes....25
2. SOLOS....27
   2.1 Metodologia....27
   2.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção....27
   2.3 Avaliação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração....30
   2.4 Síntese de Impactes....32
3. CLIMATOLOGIA....35
   3.1 Metodologia....35
   3.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção....36
   3.3 Avaliação de Impactes na Fase de Exploração....36
      3.3.1 Dados de Base para a Avaliação....36
      3.3.2 Mapa de Perigo de Ocorrência de Geadas na Albufeira do Fridão....40
      3.3.3 Alteração das Brisas de Vale e dos Lagos de Ar Frio....47
      3.3.4 Humidade do Ar....47
      3.3.5 Outros Meteoros....48
      3.3.6 Síntese sobre os aspectos agrícolas, vitícolas e conforto humano....48
   3.4 Síntese de Impactes....50

4. HIDROLOGIA 51
4.1 Metodologia 51
4.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 51
4.2.1 Acções Temporárias nas Áreas de Estaleiro e Acessos 52
4.2.2 Construção do Escalão Principal e da Barragem de Jusante 52
4.2.3 Desmatação da Albufeira 53
4.2.4 Conclusão para a Fase de Construção 53
4.3 Fase de Exploração 54
4.3.1 Disponibilidade Hídrica 54
4.3.2 Exploração das Albufeiras. Variação das Cotas de Enchimento 56
4.3.3 Hidráulica Fluvial 61
4.3.4 Conclusão da Fase de Exploração 84
4.4 Síntese de Impactes 85
5. QUALIDADE DA ÁGUA 87
5.1 Metodologia 87
5.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 88
5.2.1 Construção das Estruturas Principais do Aproveitamento Hidroeléctrico 89
5.2.2 Construção de Medidas Aprovadas e Intervenções de Demolição na Área Inundável das Albufeiras 90
5.2.3 Desmatação e Desarborização da Área Inundada 91
5.2.4 Conclusão para a Fase de Construção 93
5.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração 93
5.3.1 Introdução 93
5.3.2 Avaliação de Impactes das Albufeiras 94
5.3.3 Avaliação de Qualidade da Água no Âmbito da Directiva Quadro da Água (DQA) 101
5.3.4 Impactes para Jusante e no Rio Tâmega, na Cidade de Amarante 104
5.4 Síntese de Impactes 106
6. QUALIDADE DO AR 109
6.1 Metodologia 109
6.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 109
6.2.1 Partículas em Suspensão 110
6.2.2 Emissão de Gases 113
6.3 Avaliação de Impactes na Fase de Exploração 114
6.4 Síntese de Impactes 116
7. AMBIENTE SONORO 119
7.1 Metodologia 119
7.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 119
7.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração 121
7.4 Síntese de Impactes 121
8. GESTÃO DE RESÍDUOS 123
8.1 Metodologia 123
8.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 123
8.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração 128
8.4 Síntese de Impactes 131

9. SISTEMAS ECOLÓGICOS 133
9.1 Flora e Vegetação 133
9.1.1 Introdução 133
9.1.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 134
9.1.3 Fase de Exploração 138
9.1.4 Síntese de Impactes 139
9.2 Fauna Terrestre 141
9.2.1 Introdução 141
9.2.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 142
9.2.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração 146
9.2.4 Síntese de Impactes 152
9.3 Ecossistemas Aquáticos e Avaliação da Alteração no Âmbito da Directiva Quadro da Água 152
9.3.1 Metodologia 152
9.3.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 152
9.3.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração 155
9.3.4 Síntese de Impactes 159
10. USO DO SOLO 161
10.1 Metodologia 161
10.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 162
10.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração 164
10.4 Síntese de Impactes 167
11. PAISAGEM 169
11.1 Metodologia 169
11.2 Análise de Impactes na Fase de Construção 170
11.2.1 Instalações de Apoio à Obra 170
11.2.2 Desmatação 172
11.2.3 Construção das barragens 174
11.3 Avaliação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração 175
11.3.1 Presença das Barragens 175
11.3.2 Presença das Albufeiras 176
11.3.3 Aparecimento de uma Faixa Sem Vegetação na Zona Inter-níveis 178
11.3.4 Submersão de trechos do vale com interesse paisagístico e/ou utilização lúdico-recreativa 179
11.3.5 Síntese de Impactes 181
12. ORDENAMENTO E CONDICIONANTES 183
12.1 Metodologia 183
12.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 184
12.2.1 Ordenamento 184
12.2.2 Condicionantes 186
12.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração 188
12.3.1 Ordenamento 188
12.3.2 Condicionantes 193
12.4 Síntese de Impactes 196

13. SOCIOECONOMIA 199
13.1 Metodologia 199
13.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 200
13.2.1 Impactes positivos 200
13.2.2 Impactes Negativos 205
13.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento 229
13.4 Avaliação de Impactes nas Fases de Enchimento e de Exploração 229
13.4.1 Constituição de Novas Paisagens 230
13.4.2 Regime de exploração 230
13.4.3 Produção de Energia Eléctrica 231
13.4.4 Constituição e Potencial Utilização de Reservas Hídricas 232
13.5 Aceitação Local 233
13.5.1 Considerações gerais 233
13.5.2 Âmbito da análise 233
13.5.3 Adesão das Comunidades Locais ao AH Fridão 234
13.6 Síntese Impactes 235
13.6.1 Impactes Positivos 235
13.6.2 Impactes Negativos 237
14. PATRIMÓNIO 241
14.1 Metodologia 241
14.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção 243
14.2.1 Albufeira Principal 243
14.2.2 Albufeira de Jusante 246
14.3 Avaliação de Impactes na Fase de Exploração 256
14.4 Síntese de Impactes 256
15. ANÁLISE DE RISCO 257
15.1 Enquadramento Legal 257
15.2 Introdução 258
15.3 Identificação dos Riscos 259
15.4 Avaliação dos Riscos para a Saúde 261
15.5 Avaliação dos Riscos de Segurança 261
15.5.1 Evolução Histórica dos Acidentes 261
15.5.2 Análise Estatística dos Acidentes com Ruptura 262
15.6 Síntese de Impactes 270

V.2 – IMPACTES CUMULATIVOS

1. INTRODUÇÃO 271
2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTES SIGNIFICATIVOS 274
3. DEFINIÇÃO DOS LIMITES ESPACIAIS 275
4. DEFINIÇÃO DOS LIMITES TEMPORAIS 275
5. IDENTIFICAÇÃO DE OUTROS PROJECTOS E ACÇÕES 275

6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS 275
6.1 Geologia, Solos e Uso do Solo 277
6.2 Climatologia 277
6.3 Hidrologia 278
6.4 Produção de Energia 279
6.5 Qualidade do Ar 279
6.6 Afectação da Flora e Vegetação 280
6.7 Afectação da Fauna Terrestre 280
6.8 Afectação dos Ecossistemas Aquáticos 281
6.9 Qualidade da Água 282
6.10 Paisagem 283
6.11 Desenvolvimento Socioeconómico 284
7. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS NEGATIVOS E DE VALORIZAÇÃO DOS IMPACTES POSITIVOS 288
8. MONITORIZAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS 289

CAPÍTULO VI – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, VALORIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES IDENTIFICADOS

1. INTRODUÇÃO 1
2. MEDIDAS INCORPORADAS NO ANTEPROJECTO 3
2.1 Introdução 3
2.2 Medidas Mais Significativas Integradas no Anteprojecto 4
2.2.1 Construção e Gestão da Barragem de Jusante 4
2.2.2 Medidas Minimizadoras das Cotas de Variação na Exploração 5
2.2.3 Equipamentos de Descarga da Barragem de Jusante 5
2.2.4 Equipamento de Arejamento das Águas Turbinadas pela Central 6
2.2.5 Fase de Construção.Localização da Pedreira, Escombreiras e Estaleiros.Acessos 7
3. MEDIDAS PARA O PROJECTO DE EXECUÇÃO 11
3.1 Medidas Específicas por Descritor 11
3.1.1 Geologia e Hidrogeologia 11
3.1.2 Hidrologia 11
3.1.3 Qualidade da Água 12
3.1.4 Gestão de Resíduos 12
3.1.5 Sistemas ecológicos 12
3.1.6 Paisagem 15
3.1.7 Socioeconomia 15
3.1.8 Ordenamento e Condicionantes 16
3.1.9 Património 16
3.2 Medidas de Compensação e de Valorização 17
3.2.1 Medidas de Compensação e de Valorização do Veade (MVC 1) 17
3.2.2 Medidas de Minimização e de Valorização do Cabril (MVC 2) 33
3.2.3 Medidas de Minimização e de Valorização Desportiva e Lúdica de Amarante (MVC 3) 45

4. MEDIDAS PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO 57
4.1 Medidas Gerais 57
4.2 Medidas Específicas por Descritor 61
4.2.1 Geologia e Hidrogeologia 61
4.2.2 Solos e Uso do Solo 62
4.2.3 Hidrologia 62
4.2.4 Qualidade de Água 63
4.2.5 Qualidade do Ar 63
4.2.6 Ambiente Sonoro 64
4.2.7 Gestão de Resíduos 64
4.2.8 Sistemas Ecológicos 66
4.2.9 Uso do Solo 67
4.2.10 Paisagem 68
4.2.11 Ordenamento 68
4.2.12 Aspectos Socioeconómicos 69
4.2.13 Património 70
5. MEDIDAS PARA A FASE DE EXPLORAÇÃO 77
5.1 Geologia 77
5.2 Solos 77
5.3 Climatologia 77
5.4 Hidrologia 78
5.5 Qualidade da Água 78
5.6 Sistemas Ecológicos 79
5.6.1 Flora, Vegetação e Habitats 79
5.6.2 Fauna 80
5.6.3 Ecossistemas aquáticos 80
5.7 Uso do Solo 81
5.8 Paisagem 81
5.9 Ordenamento 81
5.10 Aspectos Socioeconómicos 82
5.11 Património 82
6. SÍNTESE DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA A REDUÇÃO DE IMPACTES 83

CAPÍTULO VII – AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUÇÃO 1
2. METODOLOGIA 2
3. AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS POR ÁREA TEMÁTICA 4
3.1 Geologia e Hidrogeologia 4
3.2 Solos 5
3.3 Climatologia 6
3.4 Hidrologia 7

3.5 Qualidade da Água 8
3.6 Qualidade do Ar 9
3.7 Ambiente Sonoro 10
3.8 Gestão de Resíduos 11
3.9 Sistemas Ecológicos - Flora, Vegetação e Habitats 12
3.10 Sistemas Ecológicos - Fauna Terrestre 13
3.11 Sistemas Ecológicos - Ecossistemas Aquáticos 14
3.12 Uso do Solo 14
3.13 Paisagem 16
3.14 Ordenamento e Condicionantes 17
3.15 Socioeconomia 18
3.16 Património 19
4. CONCLUSAO DA AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS 20

CAPÍTULO VIII – PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

1. INTRODUÇÃO 1
2. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO MICROCLIMA 3
3. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA (QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA) 4
3.1 Introdução 4
3.2 Fase de Construção 4
3.2.1 Parâmetros a Monitorizar 4
3.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 6
3.2.3 Técnicas e Equipamentos Necessários 6
3.2.4 Análise de dados 6
3.2.5 Critério de Avaliação dos Dados 7
3.2.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 7
3.2.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização 7
3.3 Fases de Enchimento e de Exploração 7
3.3.1 Parâmetros a Monitorizar 7
3.3.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 10
3.3.3 Técnicas e Equipamentos Necessários 11
3.3.4 Análise de Dados 11
3.3.5 Critério de Avaliação dos Dados 12
3.3.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 12
3.3.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Revisão do Programa 12
4. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO 13
4.1 Introdução 13
4.2 Parâmetros a Monitorizar 13
4.3 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 14

4.4 Técnicas e Equipamentos Necessários 14
4.5 Análise de dados 14
4.6 Critérios de Avaliação de Dados 15
4.7 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 15
4.8 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização 15
5. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS 16
5.1 Introdução 16
5.2 Parâmetros a Monitorizar 16
5.3 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 16
5.4 Técnicas e Equipamentos Necessários 17
5.5 Análise de Dados 17
5.6 Critério de Avaliação de Dados 18
5.7 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 18
5.8 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização 18
6. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA 19
6.1 Introdução 19
6.2 Programa de Monitorização da População de Lontra (Lutra lutra) 19
6.2.1 Parâmetros a Monitorizar 19
6.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 20
6.2.3 Técnicas e Equipamentos Necessários 20
6.2.4 Análise de Dados 21
6.2.5 Critério de Avaliação de Dados 21
6.2.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 21
6.2.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização 21
6.3 Programa de Monitorização dos Quirópteros 22
6.3.1 Parâmetros a Monitorizar 22
6.3.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 22
6.3.3 Técnicas e Equipamentos Necessários 23
6.3.4 Análise de Dados 23
6.3.5 Critério de Avaliação de Dados 23
6.3.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 24
6.3.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização 24
6.4 Programa de Monitorização da Avifauna 24
6.4.1 Considerações Gerais 24
6.4.2 Parâmetros a Monitorizar 24
6.4.3 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 25
6.4.4 Técnicas e Equipamentos Necessários 25
6.4.5 Análise de Dados 26
6.4.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 27
6.4.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização 27

7. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS 28
7.1 Introdução 28
7.2 Fase de Construção 28
7.2.1 Parâmetros a Monitorizar 28
7.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 29
7.2.3 Técnicas e Equipamentos Necessários 29
7.3 Fase de Exploração 30
7.3.1 Parâmetros a Monitorizar 30
7.3.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 30
7.3.3 Técnicas e Equipamentos Necessários 31
7.4 Análise de Dados 32
7.5 Critérios de Avaliação dos Dados 34
7.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 35
7.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização 35
8. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA SOCIOECONOMIA 36
8.1 Introdução 36
8.2 Fase de Construção 37
8.2.1 Parâmetros a Monitorizar 37
8.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos 39
8.3 Fase de Enchimento e Exploração 41
8.4 Programa de Acompanhamento e Gestão Ambiental da Obra 42

CAPÍTULO IX – CONCLUSÕES

BIBLIOGRAFIA

AGRI.PRO AMBIENTE
CONSULTORES, S.A.

ÍNDICE DE QUADROS

CAPITULO V – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Quadro V. 1 – Acções Geradoras de Impacte na Fase de Construção e na Fase de Enchimento e de Exploração 2

Quadro V. 2 – Critérios Utilizados para a Classificação de Impactes 5

Quadro V. 3 – Volumes de Betão (m^3) Previstos para a Construção do AH do Fridão 11

Quadro V. 4 – Volumes de Escavações (m^3) Previstos para a Construção do AH do Fridão 12

Quadro V. 5 – Acessibilidades a Construir e Volumes de Escavação e Aterro (m^3) Previstas para o AH do Fridão 16

Quadro V. 6 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Geologia e Hidrogeologia 26

Quadro V. 7 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Geologia e Hidrogeologia 26

Quadro V. 8 – Fase de Construção. Áreas de Solos Afectadas pelas Instalações de Apoio à Obra (Área Emersa) 29

Quadro V. 9 – Fases de Enchimento e Exploração – Áreas de Solos Inundadas 31

Quadro V. 10 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Solos 33

Quadro V. 11 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Solos 33

Quadro V. 12 – Classificação de Impactes na Fase de Exploração – Clima 50

Quadro V. 13 – Condições de Exploração das Albufeiras 55

Quadro V. 14 – Velocidades Médias de Escoamento e Caudais Medidos 63

Quadro V. 15 – Escoamentos para Jusante do Escalão Principal. Algumas Situações Limite 81

Quadro V. 16 – Comparação de Volumes Relativos ao Local do Escalão Principal – NPA 160 (hm^3) 82

Quadro V. 17 – Comparação de Volumes Relativos ao Local do Escalão Principal – NPA 165 (hm^3) 82

Quadro V. 18 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Hidrologia 85

Quadro V. 19 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Hidrologia 85

Quadro V. 20 – Comparação de Características das Albufeiras e da Futura Albufeira do Fridão 98

Quadro V. 21 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Qualidade da Água 106

Quadro V. 22 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Qualidade da Água 107

Quadro V. 23 – Principais Poluentes Emitidos na Fase de Construção 110

Quadro V. 24 – Estimativa de Veículos Pesados para a Fase de Construção 111

Quadro V. 25 – Factores de Emissão (g/KWh) na Produção Tradicional de Energia 115

Quadro V. 26 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Qualidade do Ar 116

Quadro V. 27 – Classificação de Impactes na Fase de Exploração – Qualidade do Ar 117
Quadro V. 28 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Ambiente Sonoro 121
Quadro V. 29 – Resíduos Gerados na Fase de Construção 125
Quadro V. 30 – Resíduos Gerados na Fase de Exploração 129
Quadro V. 31 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Gestão de Resíduos 131
Quadro V. 32 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Gestão de Resíduos 131
Quadro V. 33 – Quantificações das Áreas de Biótopos Afectadas – Fase de Construção 136
Quadro V. 34 – Quantificações das Áreas de Biótopos Afectadas – Fases de Enchimento e de Exploração 137
Quadro V. 35 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Flora e Vegetação 140
Quadro V. 36 – Classificação de impactes na Fases de Exploração – Flora e Vegetação 140
Quadro V. 37 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Anfíbios 143
Quadro V. 38 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Répteis 144
Quadro V. 39 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Mamíferos 145
Quadro V. 40 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Avifauna 146
Quadro V. 41 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Anfíbios 147
Quadro V. 42 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Répteis 149
Quadro V. 43 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Mamíferos . 150
Quadro V. 44 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Avifauna 151
Quadro V. 45 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Ecossistemas Aquáticos .. 159
Quadro V. 46 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Ecossistemas Aquáticos 160
Quadro V. 47 – Quantificação das Classes de Uso do Solo dos Estaleiros e Escombreiras..... 163
Quadro V. 48 – Quantificação das Classes de Uso do Solo Submersas pela Cota 86 da Barragem de Jusante 165
Quadro V. 49 – Quantificação das Classes de Uso do Solo Submersas pela Cota 165 (Solução Base) do Escalão Principal 165
Quadro V. 50 – Quantificação das Classes de Uso do Solo Submersas pela Cota 160 (Solução Alternativa) do Escalão Principal 166
Quadro V. 51 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Uso do Solo 168
Quadro V. 52 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Uso do Solo 168
Quadro V. 53 – Extensão de Desmatação de Zonas Ocupadas com Vegetação com Interesse Paisagístico e Riscos de Erosão e Impacte Associado 174
Quadro V. 54 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Paisagem 182
Quadro V. 55 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Paisagem 182
Quadro V. 56 – Ordenamento – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) .. 186

Quadro V. 57 – Condicionantes – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) 187
Quadro V. 58 – Ordenamento – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Jusante 189
Quadro V. 59 – Ordenamento – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Montante (Cota 160) 190
Quadro V. 60 – Ordenamento – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Montante (Cota 165) 191
Quadro V. 61 – Condicionantes – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Jusante 193
Quadro V. 62 – Condicionantes – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Montante (Cota 160) 194
Quadro V. 63 – Condicionantes – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Montante (Cota 165) 194
Quadro V. 64 – Classificação de impactes na Fase de Construção – Ordenamento 197
Quadro V. 65 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Condicionantes 197
Quadro V. 66 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Ordenamento 198
Quadro V. 67 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Condicionantes 198
Quadro V. 68 – Número de Desempregados Registados nos Centros de Emprego 201
Quadro V. 69 – Volume de Investimento Directo – Construção 203
Quadro V. 70 – Proporção de Trabalhadores em Obra (Pico Máximo), Relativamente à População Residente e à População Activa 204
Quadro V. 71 – Principais dimensões de impacte negativo 205
Quadro V. 72 – Edifícios em Área Inundável e Faixa Adjacente (20 m) 218
Quadro V. 73 – Edifícios em Área Inundável e Faixa Adjacente (20 m) 221
Quadro V. 74 – Eliminação dos Usos Actuais do Território – Síntese dos Impactes 228
Quadro V. 75 – Expectativas Locais Face ao Empreendimento 235
Quadro V. 76 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Socioeconomia 238
Quadro V. 77 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Socioeconomia 239
Quadro V. 78 – Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e Respectivo Valor Numérico 242
Quadro V. 79 – Descritores do Grau de Área Afectada e Respectivo Valor Numérico 242
Quadro V. 80 – Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial 242
Quadro V. 81 – Síntese de Impactes Negativos – Cota 165 247
Quadro V. 82 – Síntese de Impactes Negativos – Cota 160 251
Quadro V. 83 – Síntese de Impactes Negativos – Albufeira de Jusante 255
Quadro V. 84 – Principais Riscos Típicos Associados a Barragens 260
Quadro V. 85 – Acidentes em Barragens Relacionados com a Época de Construção 261

Quadro V. 86 – Causas de Ruptura *vs*. Tipo de Barragem 263
Quadro V. 87 – Distribuição das Rupturas de Barragens Segundo o Tipo, a Altura e a Idade..... 264
Quadro V. 88 – Definições Adoptadas na Análise de Impactes Cumulativos 271
Quadro V. 89 – Principais Impactes, Respectivas Acções Causadoras e Indicadores de Análise274
Quadro V. 90 – Identificação de Outros Projectos e Acções..... 276
Quadro V. 91 – Análise de Impactes Cumulativos..... 285

CAPÍTULO VI – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, VALORIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES IDENTIFICADOS

Quadro VI. 1 – Medidas de Carácter Geral para a Fase de Construção..... 57
Quadro VI. 2 – Sondagens Arqueológicas..... 70
Quadro VI. 3 – Registo de Edifícios com Valor Patrimonial..... 72
Quadro VI. 4 – Medidas de Mitigação Patrimonial – Capela do Sr. do Ponte e da Ponte de Vilar de Viando..... 73
Quadro VI. 5 – Elementos Arquitectónicos a Transladar numa Fase Prévia à Obra 74

CAPÍTULO VII – AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS

Quadro VII. 1 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Geologia e Hidrogeologia..... 5
Quadro VII. 2 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Solos..... 6
Quadro VII. 3 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Clima..... 7
Quadro VII. 4 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Hidrologia 8
Quadro VII. 5 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Qualidade da Água9
Quadro VII. 6 – Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Qualidade do Ar..... 10
Quadro VII. 7 – Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Ambiente Sonoro ... 11
Quadro VII. 8 – Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Gestão de Resíduos..... 11
Quadro VII. 9 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Flora, Vegetação e Habitats..... 12
Quadro VII. 10 – Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Fauna Terrestre ... 13
Quadro VII. 11 – Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Ecossistemas Aquáticos 14

Quadro VII. 12 – Quadro-Síntese das Áreas Afectadas (ha) das Classes de Uso do Solo com Maior Relevância pelas duas Cotas Alternativas 15
Quadro VII. 13 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Uso do Solo 16
Quadro VII. 14 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Paisagem 16
Quadro VII. 15 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Ordenamento e Condicionantes 17
Quadro VII. 16 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Socioeconomia . 18
Quadro VII. 17 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Património 19
Quadro VII. 18 – Matriz Síntese da Análise Comparativa de Alternativas 20
Quadro VII. 19 – Síntese das Principais Afectações Diferenciadoras das Alternativas 21

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO V – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

FIG. V. 1 – Enquadramento dos Aproveitamento Hidroeléctricos Previstos e Existentes na Bacia do Rio Tâmega 7

FIG. V. 2 – Simulação da Dinâmica do Azoto 37

FIG. V. 3 – Integração dos Factores Naturais para a Cultura da Vinha 41

FIG. V. 4 – Localização dos Perfis de *Terroir* incluindo os Perfis Escolhidos (A-B, C-D) 43

FIG. V. 5 – Carta de Risco de Geada com a Presença da Albufeira do Fridão 45

FIG. V. 6 – Volumes Afluentes Modificados – Valores Anuais 57

FIG. V. 7 – Volumes Afluentes Modificados – Valores Médios Mensais 57

FIG. V. 8 – Volumes Afluentes Naturais – Valores Médios Mensais 58

FIG. V. 9 – Barragem Principal – Curva de Capacidades da Albufeira 58

FIG. V. 10 – Barragem de Jusante – Curva de Capacidades da Albufeira 59

FIG. V. 11 – Localização dos Pontos de Medição das Velocidades de Afluências (Fevereiro e Março 2009) 64

FIG. V. 12 – Gráficos de Observação de Caudais e Velocidades no Rio Tâmega, na Cidade de Amarante, nos 14 Pontos Considerados 65

FIG. V. 13 – Situação em 12/02/2009 com o Caudal de 160 m^3/s 66

FIG. V. 14 – Situação em 17/02/2009 com o Caudal de 105 m^3/s 67

FIG. V. 15 – Situação em 26/02/2009 com o Caudal Aproximado de 55 m^3/s 68

FIG. V. 16 – Medição de Velocidades com Barco em 17/02/2009, em Amarante 69

FIG. V. 17 – Perfil Longitudinal do Sistema Fluvial Estudado 71

FIG. V. 18 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Tâmega na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 1, 2 e 3 74

FIG. V. 19 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Cabril na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 4 e 5 75

FIG. V. 20 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Veade na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 4 e 5 76

FIG. V. 21 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Ouro na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 4 e 5 77

FIG. V. 22 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Louredo na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 4 e 5 78

FIG. V. 23 – Distribuição das Ocorrências Patrimoniais pelas Classes de Valor Patrimonial 244

FIG. V. 24 – Análise da Capacidade de Minimização ou Compensação de Impactes 245

FIG. V. 25 – Análise da Significância de Impactes 245

FIG. V. 26 – Curva de Probabilidade *Vs.* Fatalidade 266

FIG. V. 27 – Diferentes Perspectivas de Análise de Impactes: à Esquerda a Abordagem Usual nos EIA, à Direita a Perspectiva da Análise de Impactes Cumulativos 272

CAPÍTULO VI – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, VALORIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES IDENTIFICADOS

FIG. VI. 1 – Áreas de Valorização dos Rios Veade e Cabril – Enquadramento 19
FIG. VI. 2 – Medida de Valorização do Rio Veade – Cotas 23
FIG. VI. 3 – Medida de Valorização do Rio Veade – Plano de Água 25
FIG. VI. 4 – Medida de Valorização do Rio Veade – Cortes 27
FIG. VI. 5 – Perspectivas da Situação Futura – Vistas para Poente e Nascente 31
FIG. VI. 6 – Medida de Valorização do Rio Cabril – Cotas 37
FIG. VI. 7 – Medida de Valorização do Rio Cabril – Plano de água 39
FIG. VI. 8 – Medida de Valorização do Rio Cabril – Cortes 41
FIG. VI. 9 – Concepção Tipo da Pista de Canoagem e Estruturas Complementares 51
FIG. VI. 10 – Perfil Tipo da Pista de Canoagem 53
FIG. VI. 11 – Detalhe de Concepção Tipo da Pista de Canoagem 55

CAPÍTULO VII – AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS

FIG. VII. 1 – Síntese das principais afectações. Localização das Medidas de Compensação 23

AGRI.PRO AMBIENTE
CONSULTORES, S.A.

edp

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) que agora se apresenta é relativo ao Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão em fase de Anteprojecto, localizado no curso principal do rio Tâmega, compreendendo uma barragem ou escalão principal em Fridão (a cerca de 4,7 km a montante da confluência do rio Ôlo) e respectiva albufeira (35 km) e uma outra barragem de menor dimensão a jusante (4,2 km), situada entre Fridão e Amarante, a cerca de 0,5 km da confluência do rio Ôlo, afluente da margem esquerda do rio Tâmega (FIG. I. 1).

A barragem de Jusante é necessária para regularizar o caudal turbinado na central do escalão principal, de forma a garantir condições de escoamento compatíveis com os usos e ocupação humana do vale a jusante.

O EIA para além da avaliação dos impactes globais do empreendimento, compreende ainda a avaliação de alternativas relacionadas com a cota do nível de pleno armazenamento da albufeira principal (cota 160 e cota 165).

A abordagem dos impactes do empreendimento é feita nas suas diferentes componentes aos níveis biofísico e humano, focando a análise no rio Tâmega, e nas modificações da sua dinâmica (hidrológica, ecológica e socioeconómica), e a nível regional para a área de influência da bacia hidrográfica do Tâmega. Na sequência da avaliação de impactes são identificadas as principais medidas que permitirão a potenciação dos impactes positivos e a minimização dos impactes negativos.

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão reveste-se de uma importância fundamental para o Sector Eléctrico Nacional, sendo uma das barragens incluídas no Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), com uma opção estratégica ligada à ponderação energética, socioeconómica e ambiental.

O EIA tem por finalidade última facultar aos decisores a informação necessária para a tomada de decisão sobre o projecto e suas alternativas.

2. PROPONENTE

O proponente do Anteprojecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão é a empresa EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.

A EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A. está sujeita, em matéria de licenciamento de estudos e projectos, à tutela da Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE).

3. ENTIDADE LICENCIADORA

A entidade licenciadora deste projecto é, de acordo com o Decreto-lei n.º 391-A/2007, de 21 de Dezembro, que altera o Decreto-lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, o Instituto da Água, I.P. (INAG) por se tratar da atribuição de um título de utilização relativo a um aproveitamento integrado no PNBEPH (Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico). A Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental será a Agência Portuguesa de Ambiente (APA).

4. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

4.1 Equipa Técnica Responsável

O Anteprojecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão teve coordenação geral da Direcção de Projectos e Investimentos (DPI) da EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A., tendo esta direcção desenvolvido os estudos relativos à barragem Principal e à barragem de Jusante

Os estudos da central hidroeléctrica, posto de seccionamento, circuito hidráulico, acessos às barragens e restabelecimentos foram desenvolvidos pela COBA, Consultores de Engenharia e Ambiente, SA, sob a supervisão da DPI da EDP – Gestão da produção de Energia, S.A..

O Estudo de Impacte Ambiental foi elaborado pela AGRI-PRO AMBIENTE Consultores, S.A..

A AGRI-PRO AMBIENTE reuniu para o efeito uma equipa técnica qualificada e multidisciplinar com grande experiência na elaboração de Estudos de Impacte Ambiental, com Direcção Técnica do Eng.º Rui Coelho.

Em seguida indica-se a composição da equipa técnica, no que se refere aos responsáveis pelas diversas áreas temáticas:

FIG. I. 1 – Enquadramento e Localização do Projecto

Quadro I. 1 – Equipa Técnica

Nome	Formação	Área de Intervenção
Eng.º Rui Miguel **COELHO**	Licenciado em Engenharia Química	Direcção Técnica
Dra. Susana **BAPTISTA** Dr.ª Fátima **TEIXEIRA**	Licenciada em Biologia, Doutorada em Ciências Biomédicas Licenciada em Geografia	Coordenação Geral
Eng. º Carlos **TRINDADE**	Licenciado em Engenharia Biofísica	Coordenação dos Factores Físicos e de Qualidade
Prof. António **GUERNER**	Geólogo	Geologia e Hidrogeologia
Dr. Miguel **CORREIA**	Licenciado em Geografia	Geomorfologia, Clima, Solos e Uso do Solo
Prof. Maria João **ALCOFORADO**	Licenciada em Geografia e Doutorada em Climatologia	Microclimatologia
Eng.ª Paula **MARINHEIRO**	Licenciada em Engenharia do Ambiente	Qualidade da Água
Engº Ricardo **CARVALHO** Engª Marta **BOTELHO**	Engenheiro Hidráulico Licenciada em Engenharia de Recursos Hídricos	Hidrologia
Eng.º Rui **FERREIRA**	Licenciado em Engenharia Mecânica, Mestre em Acústica	Ambiente Sonoro
Dra. Susana **BAPTISTA**	Licenciada em Biologia, Doutorada em Ciências Biomédicas	Coordenação dos Factores Ecológicos Quirópteros
Dr. David da **FONTE**	Licenciado em Biologia	Fauna, Anfíbios e Repteis
Prof. Nuno **FORMIGO**	Licenciado e Doutorado em Biologia	Ecossistemas Aquáticos / DQA
Engº Carlos **SOUTO CRUZ**	Licenciado em Engenharia Silvicultora	Flora e Habitats
Arq.º Nuno Cruz de **CARVALHO**	Licenciado em Arquitectura Paisagística	Paisagem
Dr. João José **MARTINS**	Licenciado em Sociologia	Socioeconomia
Dra. Margarida **SOUSA E SILVA**	Licenciada em Geografia e Arquitectura	Ordenamento e Condicionantes
Dr.º João **ALBERGARIA**	Licenciado em Arqueologia	Património
Eng.ª Helena **FERREIRA**	Licenciada em Engenharia Química	Análise de Risco
Dr. Ernesto **MORGADO**	Licenciado em Geografia, especialização em Geografia física e Sistemas de Informação Geográfica	Coordenação da Cartografia Temática e SIG

4.2 Período de Elaboração do EIA

Os estudos técnicos iniciaram-se em Janeiro de 2009 e terminaram em Agosto de 2009. O Estudo de Impacte Ambiental começou a ser elaborado em Maio de 2009 tendo sido concluído em Setembro de 2009.

5. ENQUADRAMENTO LEGAL

O EIA é desenvolvido nos termos do quadro legislativo definido pelo Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, alterado e republicado pelo Decreto-lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro e Declaração de Rectificação n.º 2/2006, de 2 de Janeiro, relativos ao regime jurídico de avaliação de impacte ambiental dos projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente.

Ao abrigo desta legislação, mais concretamente do n.º. 15, do Anexo I, do Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, a construção de *Barragens e outras instalações concebidas para retenção ou armazenagem permanente de água em que um novo volume ou um volume adicional de água retida ou armazenada seja superior a 10 milhões de* m^3 fica sujeita à realização de um EIA e consequente procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

A estrutura e o conteúdo do EIA foram definidos de acordo com a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril com as correcções introduzidas pela Declaração de Rectificação n.º 13-H/2001, de 31 de Maio, assim como tendo também por base os requisitos específicos aplicáveis à natureza do projecto em causa.

O EIA segue ainda o estabelecido no Anexo IV do "*Programa de Concurso*" do PNBEPH (*Termos de Referência para a Elaboração do EIA*).

O Resumo Não Técnico (RNT) foi elaborado nos termos dos "*Critérios de Boa Prática para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos*" publicado pelo *ex-Instituto de Promoção Ambiental* (actual Agência Portuguesa de Ambiente (APA)) considerando a revisão preconizada pela APAI – Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes em parceria com a APA, cuja versão final foi concluída em 2008. Tem ainda em conta a elaboração de documentos AIA destinados a divulgação na Internet, constantes do *site* da APA.

O Estudo de Impacte Ambiental tem ainda em conta todas as normas sobre projectos de barragens, em particular a Portaria n.º 846/93, regulamentos internacionais, como é o caso dos recomendados pela Comissão Internacional das Grandes Barragens (ICOLD) e as orientações emanadas dos departamentos de Estado responsáveis pelo ambiente.

6. METODOLOGIA GERAL DO ESTUDO

A metodologia geral utilizada na elaboração dos estudos ambientais associados ao Anteprojecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, teve em conta os aspectos previstos na legislação nacional e comunitária sobre a matéria, tendo envolvido em termos sintéticos as seguintes grandes etapas usualmente consideradas num EIA em fase de Anteprojecto:

a) Acompanhamento do desenvolvimento do Anteprojecto com contributos de ordem ambiental para o seu estabelecimento;

b) Realização de visitas de reconhecimento em conjunto com o projectista;

c) Caracterização da situação actual do ambiente potencialmente afectado através de levantamentos de campo, consulta e reuniões com entidades, análise de fotografia aérea e cartografia e análise documental;

d) Determinação e avaliação dos impactes do projecto e das suas alternativas, incluindo os impactes cumulativos de forma integrada com as medidas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos;

e) Estruturação dos programas de monitorização com definição geral das directrizes a pormenorizar em fase de Projecto de Execução;

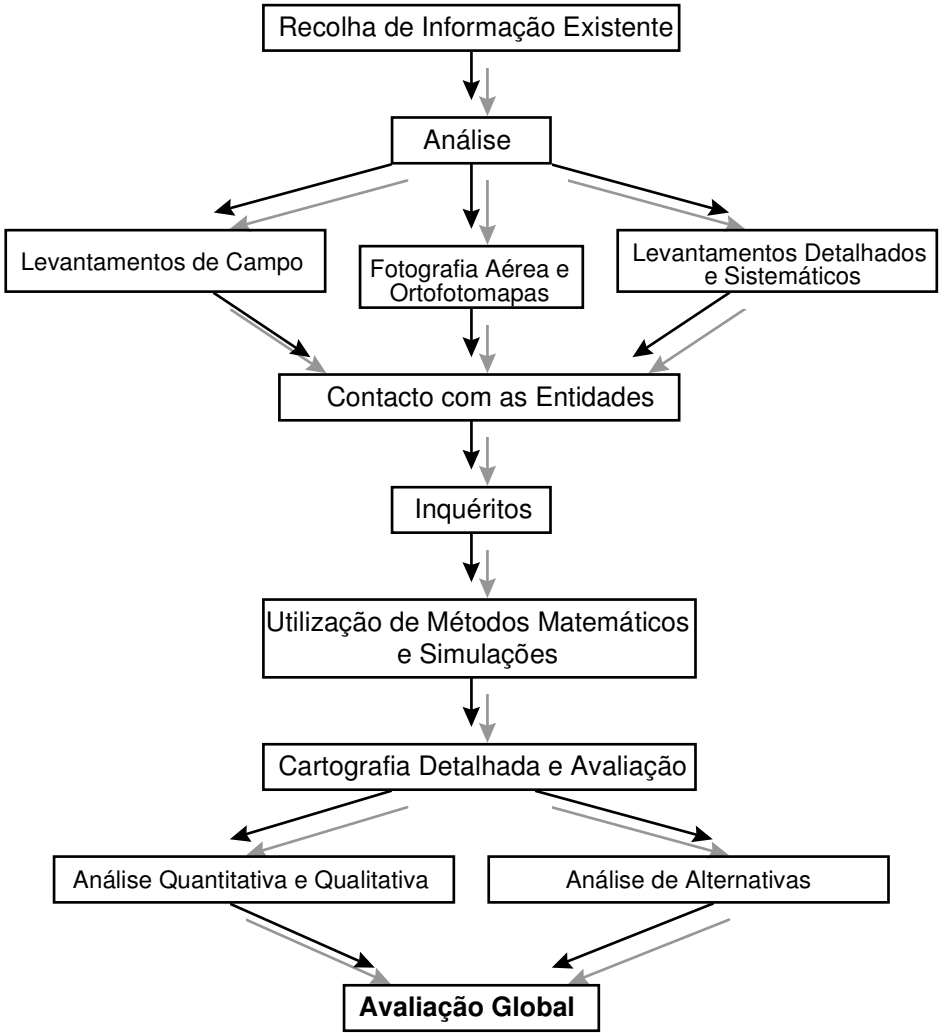
f) Elaboração das diferentes peças escritas e desenhadas que compõem o EIA.

A profundidade e a metodologia dos estudos desenvolvidos tiveram em conta a experiência internacional e nacional, os impactes típicos de barragens, a Directiva - Quadro da Água, as recomendações da Comissão das Grandes Barragens e o grau de sensibilidade identificado para a situação nacional em relação aos aproveitamentos hidroeléctricos e em particular para o rio Tâmega.

Nesse sentido, cada área temática desenvolveu um trabalho que seguiu diferentes fases, onde se privilegiou fortemente o trabalho de campo, em particular nas áreas mais sensíveis como os Factores Biológicos (Ecossistemas Aquáticos, Avifauna, Flora e Vegetação e Fauna), o Uso do Solo, o Património e a Socioeconomia.

Os levantamentos e o peso dos trabalhos de campo constituíram, assim, um elemento essencial de estudo que permitiu uma avaliação muito específica e detalhada da área afectada, integrando-a em cartografia e em Sistema de Informação Geográfica (SIG) com vista à avaliação quantitativa e qualitativa dos impactes.

A sistematização das diferentes fases de estudo, seguidas, de um modo geral por cada área temática, corresponde a:



- **Caracterização da Situação Actual do Ambiente**

A caracterização da situação do ambiente envolvente foi fundamentada no levantamento, análise e interpretação de informações disponíveis relativamente aos aspectos biofísicos, de qualidade do ambiente, biológicos, humanos e de ordenamento.

Na generalidade, as informações foram obtidas através de pesquisa bibliográfica (incluindo a cartografia), levantamentos de campo e contactos com entidades locais e regionais.

O objectivo principal desta etapa foi estabelecer um quadro de referência das condições ambientais da região, com particular relevo para a análise e descrição do local, nos aspectos mais relevantes do projecto em estudo.

Foram considerados relevantes nesta análise, os seguintes parâmetros ambientais:

- **Factores Físicos**, que integram a análise do Clima, Geologia e Hidrogeologia, Solos e Hidrologia;
- **Factores de Qualidade do Ambiente**, que incluem a Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro e Gestão de Resíduos;
- **Factores Biológicos e Ecológicos**, que incluem a Fauna, Flora e Habitats e Ecossistemas Aquáticos;
- **Factores Humanos e de Ordenamento**, que incluem a Paisagem, Património, Socioeconomia, Uso do Solo e Ordenamento e Condicionantes.

Naturalmente, o grau de detalhe da caracterização de cada um dos descritores acima referidos teve em linha de conta a sua importância face ao projecto em estudo.

Constituem **factores muito importantes**, no caso em análise:

- a socioeconomia, em particular relacionados com os custos e benefícios em termos económicos e sociais do projecto. Foram objecto de estudo pormenorizado as povoações de Veade, Arco de Baúlhe, a montante do escalão principal e Amarante a jusante da barragem de Jusante, bem como as afectações a nível do uso do solo em termos de economia da região.
- a hidrologia e qualidade da água, face à situação actual do rio Tâmega nas proximidades de Amarante (fenómenos de poluição e cheias). Neste aspecto foram importantes os levantamentos de campo ao nível dos Ecossistemas aquáticos, nomeadamente na qualidade biológica da água, seguindo as orientações da Directiva-Quadro da Água.

Apresentam-se como **factores importantes** os factores ecológicos (fauna e flora), o património, o microclima, a gestão de resíduos e a geologia e geomorfologia e como **factores pouco importantes** a qualidade do ar e o ambiente sonoro.

Foi ainda feita uma avaliação da provável evolução da zona envolvente, sem a concretização do projecto.

- **Identificação e Avaliação dos Impactes Ambientais. Avaliação de Alternativas**

A avaliação de impactes visou a identificação dos principais impactes ambientais associados ao projecto e suas alternativas, para as fases de construção, enchimento e exploração.

Na análise de impactes foram determinados, sempre que possível, de modo quantitativo e qualitativo os efeitos do projecto nas diferentes áreas temáticas.

A análise comparativa de alternativas, é feita numa primeira fase de uma forma sectorial em cada descritor, estabelecendo-se no fim do EIA uma avaliação global comparada baseada nos parâmetros e indicadores considerados mais pertinentes na sua relação com o projecto e a zona, de modo a identificar-se o traçado e a alternativa ambientalmente mais favorável.

São ainda considerados na análise os impactes cumulativos do projecto, entendidos como impactes, directos ou indirectos, do projecto aos quais se adicionam outros impactes, directos ou indirectos, de outros projectos ou acções (passados, existentes ou previsíveis).

- **Formulação de Medidas de Minimização, Valorização e de Compensação**

Os impactes considerados significativos foram alvo de análise visando a definição de mecanismos e/ou acções, que possam ser implementadas para evitar, reduzir ou compensar os seus efeitos negativos ou que permitam potenciar, valorizar ou reforçar os aspectos positivos do projecto, maximizando os seus benefícios.

- **Monitorização e Gestão Ambiental**

Alguns dos impactes ambientais identificados carecerão de ser alvo de monitorização através de programas específicos, de modo a avaliar a sua evolução e em caso de necessidade aferir ou definir as medidas mais adequadas para a sua minimização.

Nesta fase de Anteprojecto são definidas as directrizes gerais para esses programas que deverão ser depois aprofundadas e desenvolvidas em fase de Projecto de Execução.

7. ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

O Estudo de Impacte Ambiental é composto por três volumes, correspondendo:

- o **primeiro volume** ao Resumo Não Técnico que sintetiza e traduz, em linguagem não técnica o conteúdo do EIA;

- o **segundo volume** ao Relatório Síntese, subdividido nos seguintes capítulos:

    - Capítulo I corresponde à Introdução Geral, onde se identifica o projecto, a entidades promotora e licenciadora, responsáveis pela elaboração dos estudos e projecto e a metodologia e estrutura do EIA.

    - Capítulo II corresponde ao Objectivos e Justificação do Projecto, onde se descrevem os objectivos do projecto e se faz a respectiva justificação e se descrevem os antecedentes do projecto.

    - Capítulo III corresponde à Descrição do Projecto onde se localiza e descreve o projecto e as suas alternativas e se identificam os projectos complementares.

    - Capítulo IV que caracteriza a Situação Actual do Ambiente nas suas várias componentes: factores físicos, factores de qualidade do ambiente, factores ecológicos, factores humanos e de ordenamento e a evolução da situação sem projecto.

    - Capítulo V que corresponde à Identificação e Avaliação de Impactes, que engloba a avaliação de impactes do projecto em estudo por área temática e ainda os impactes cumulativos.

    - Capítulo VI que identifica as Medidas de Minimização, Valorização e Compensação dos Impactes Identificados a adoptar para mitigação dos impactes negativos do projecto e valorização dos impactes positivos.

    - Capítulo VII onde se procede à Avaliação Global das Alternativas e dos Impactes do projecto;

    - Capítulo VIII, onde se apresentam as orientações para os Programas de Monitorização e de Gestão Ambiental;

    - Capítulo IX, com as Lacunas de Conhecimento e Conclusões do EIA;

- o **terceiro volume** aos Anexos do EIA e onde se inclui também o Estudo das Grandes Condicionantes Ambientais e Selecção da Localização do Posto de Corte para ligação à rede de transporte e do Corredor de Linhas associado ao Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO II – OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

Portugal é um dos países da União Europeia com maior potencial hídrico por explorar e com maior dependência energética do exterior, daí que o Governo Português tenha definido objectivos de aumento da potência hidroeléctrica instalada, incentivando a realização de um conjunto de investimentos em aproveitamentos hidroeléctricos.

Para esse efeito lançou o Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), na sequência de uma avaliação ambiental estratégica.

Esta avaliação ambiental estratégica definiu as prioridades para os investimentos a realizar em aproveitamentos hidroeléctricos no período até 2020 com a finalidade de atingir uma capacidade instalada hidroeléctrica superior a 7000 MW, objectivo da política energética do Governo (Ministério da Economia e Inovação, 2007 – Uma política de energia com ambição).

De entre os aproveitamentos seleccionados para o cumprimento dessas metas encontra-se o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (AHF).

1.1 Enquadramento do Projecto nas Políticas e Programas Nacionais

O aumento de capacidade instalada em aproveitamentos hidroeléctricos, representa um elevado contributo para os diversos compromissos internacionais que Portugal assumiu, nomeadamente no que se refere às exigências de limitação dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) no quadro da participação da União Europeia no Protocolo de Quioto, e também às metas consideradas na Directiva Europeia relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis. O PNBEPH tem também como objectivo mais geral contribuir para essas metas de produção de energia com origem em fontes renováveis.

A nova Directiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho aponta para um objectivo de aumentar para 20% a quota de energia proveniente de fontes renováveis, no consumo energético global da União Europeia até 2020. Este objectivo europeu foi repartido de forma diferenciada pelos Estados Membros, cabendo a Portugal em termos da participação dessas fontes no consumo final de energia, passar dos 20,5% verificados em 2005 para 31% a atingir em 2020.

No âmbito da aplicação desta Directiva terá de se definir um Plano de Acção Nacional, detalhando como se prevê atingir esse nível através dos três sectores intervenientes, que são o aquecimento e arrefecimento, os transportes e a electricidade. Neste último, espera-se que as "renováveis" representem 60% do "mix" em 2020, sendo o principal instrumento de cumprimento do objectivo nacional, difícil de atingir sem uma aposta clara na produção de energia hidroeléctrica.

No caso do protocolo de Quioto, Portugal está obrigado a limitar o aumento das suas emissões de gases com efeito de estufa em 27%, no período até 2012, relativamente aos valores de emissão de 1990. Neste âmbito o actual governo português estabeleceu mesmo objectivos ainda mais ambiciosos, elevando a meta no sector eléctrico duma contribuição de 39% para uma contribuição de 45% do consumo bruto de electricidade a partir de fontes renováveis em 2010. Os objectivos da nova directiva estão alinhados com este compromisso e poderão mesmo vir a ser essenciais num eventual comprimento de um futuro acordo sucessor de Quioto.

A utilização das energias renováveis assume também particular importância pela redução da dependência nacional nas necessidades de combustíveis fósseis, para produção de energia.

1.1.1 Aumento da Capacidade de Produção de Electricidade com Base em Recursos Endógenos e Renováveis

Este aumento necessário da produção de electricidade a partir de fontes de energia renovável será conseguido principalmente através de centrais hidroeléctricas e parques eólicos, que pela maior maturidade tecnológica que já atingiram em relação a outras fontes de energia, e pela disponibilidade do recurso existente, são as únicas a permitir um crescimento adequado, porque as outras fontes não têm actualmente dimensão nem competitividade suficientes que lhes permitam atingir uma quota de produção significativa a curto/médio prazo.

O valor de 7000 MW, já referido, corresponde à utilização de 70% do potencial disponível em Portugal e obrigaria à instalação, até 2020, de 2050 MW de nova capacidade hidroeléctrica.

Neste enquadramento, o Governo definiu prioridades a partir da Avaliação Ambiental Estratégica que conduziu ao Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), já referida, que se pode considerar como um plano estratégico nacional para investimentos em aproveitamentos hidroeléctricos. Foram incumbidos pelo Governo para realizar esta análise de prioridades de investimentos, o INAG – Instituto da Água, a Direcção Geral de Energia e Geologia e a REN - Redes Energéticas Nacionais.

Posteriormente, em 2008 foram lançados concursos pelo Estado visando a atribuição da concessão para a concepção, construção e exploração de 10 projectos hidroeléctricos definidos como de realização prioritária no âmbito do PNBEPH.

Como resultado dos concursos lançados estão actualmente em desenvolvimento 8 projectos hidroeléctricos que totalizam uma potência a instalar de cerca de 2 137 MW, valor significativamente superior ao valor de base de 1 096 MW apresentado no PNBEPH, para os mesmos 8 projectos, que à partida garantiriam que se atingia a meta proposta.

Como se pode constatar do quadro abaixo, tendo em conta que os aproveitamentos hidroeléctricos já em fase de implantação totalizam cerca de 940 MW, seria necessário considerar ainda mais cerca de 1110 MW em novos aproveitamentos, para atingir os 7000 MW. A leitura do quadro a seguir apresentado evidencia que há condições objectivas para que esta meta possa não só ser alcançada como mesmo ultrapassada.

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>Potência em turbinamento</th><th>Potência em Bombagem</th></tr>
<tr><td colspan="2">Potência instalada no final de 2008</td><td>4 950 MW</td><td>1 050 MW</td></tr>
<tr><td>Picote II</td><td>246MW</td><td rowspan="5">942 MW</td><td rowspan="5">430 MW</td></tr>
<tr><td>Bemposta II</td><td>191 MW</td></tr>
<tr><td>Alqueva II</td><td>256 MW</td></tr>
<tr><td>Baixo Sabor</td><td>171 MW</td></tr>
<tr><td>Ribeiradio / Ermida</td><td>78 MW</td></tr>
<tr><td colspan="2">Novos aproveitamentos (PNBEPH)</td><td>2 137 MW</td><td>1 720 MW</td></tr>
<tr><td colspan="2">Reforços de potência da bacia do Cávado</td><td>1265 MW</td><td>1 249 MW</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total em 2020</td><td>9 294 MW</td><td>4 449 MW</td></tr>
</table>

Como se pode verificar há um aumento de potência a instalar nos aproveitamentos do PNBEPH, resultante de opções dos promotores aquando da apresentação das suas propostas nos concursos das concessões e de posteriores optimizações em fase de anteprojecto, que traduz de alguma forma o reconhecimento que o mercado eléctrico no futuro será mais volátil e incerto do que o actual, em parte devido ao aumento da componente eólica, pelo que será cada vez mais necessário dispor de potência de ponta com grande flexibilidade de actuação.

Assim com os valores apresentados pelos promotores, em vez do objectivo de 7000 MW instalados em 2020, atingir-se-ão cerca de 8000 MW, onde está incluído o valor associado ao AHF, caso todos os projectos se venham a concretizar, a que acresce ainda a potência associada a projectos de reforço de potência na Bacia do Cávado que a EDP – Gestão da Produção de Energia S.A. (EDP Produção) está a levar a cabo, que conduz uma potência hidroeléctrica provável em 2020 de cerca de 9300 MW.

1.1.2 Redução das Importações de Combustíveis Fósseis

O nosso país está dependente da importação de combustíveis fósseis, que têm tido uma grande volatilidade de preços nos mercados internacionais, e também da importação de outras formas de energia, o que contribui negativamente para o défice externo.

A potência instalada neste aproveitamento poderá evitar um número significativo de horas de funcionamento de centrais termoeléctricas, tendo portanto um impacto significativo na redução das importações de combustíveis fósseis.

Consideramos que a contribuição de nova potência instalada de origem hídrica substitui a proveniente de grupos de ciclo combinado a gás natural e admitimos que este novo aproveitamento do Fridão produzirá cerca de **295** GWh/ano, para a solução de NPA 160, ou cerca de **315** GWh/ano, para a solução de NPA 165, o que se pode considerar equivalente a uma redução de importação de gás natural de cerca **46 ou 49 milhões de m^3N/ano**, respectivamente (com base no consumo unitário de uma central termoeléctrica de ciclo combinado de referência de 157 m^3N/MWh).

1.1.3 Redução de Emissões de CO_2

Existe uma grande preocupação, a nível europeu, com as Alterações Climáticas que estão nomeadamente associadas às emissões de gases com efeito de estufa. A nível nacional as políticas que estão a ser levadas a cabo têm como objectivo a adequação ambiental dos sistemas energéticos de forma a garantir a redução da intensidade carbónica no PIB.

Um aproveitamento hidroeléctrico, enquanto produtor de energia, conseguirá uma redução de emissões a nível nacional por dois efeitos complementares, o directo pela via da sua produção própria e o indirecto associado ao acréscimo potencial de energia eólica com as características de grande variabilidade que esta forma de produção, também isenta de emissões, tem.

Consideramos que o efeito de redução de emissões, neste caso só pelo efeito da produção própria, é conseguido pela substituição de uma central de ciclo combinado de referência, com uma emissão de 335 g de CO_2 por kWh produzido.

A produção desta central, para o factor de emissão referido atrás, evitará a emissão de perto de **99 ou 106 mil toneladas de CO_2 anuais**, conforme a solução a considerar seja de NPA 160 ou 165, respectivamente.

1.1.4 Enquadramento do Fridão no PNBEPH

O AHF foi um dos projectos analisados no âmbito do PNBEPH. Recorde-se que a Avaliação Ambiental Estratégica do PNBEPH considerou 4 opções estratégicas:

- ✓ Opção A – maximização da potência hidroeléctrica instalada e produção de energia;
- ✓ Opção B – Optimização do potencial hídrico da bacia hidrográfica;
- ✓ Opção C – Conflitos/condicionantes ambientais;
- ✓ Opção D – Ponderação Energética, socioeconómica e ambiental.

Foi esta última opção estratégica a que acabou por se concluir que se apresentava como globalmente mais favorável e a prevalecer na selecção final.

Importa referir que os factores ambientais e de sustentabilidade analisados no PNBEPH para cada uma das opções estratégicas foram a biodiversidade, a população, a saúde humana, a fauna, a flora, o solo, a água, o ar, os factores climáticos, os bens materiais, o património cultural e a paisagem.

A avaliação ambiental das 4 opções do PNBEPH foi conduzida através da metodologia SWOT (pontos fortes / pontos fracos / oportunidades / ameaças), caracterizando-se a situação actual relativa aos factores anteriormente mencionados, bem como uma cenarização relativa à tendência evolutiva desses factores, incluindo a não concretização do PNBEPH.

Assim, na ordenação de mérito dos 25 aproveitamentos analisados, da qual veio a resultar a escolha de 10, relativamente a cada uma das opções estratégicas consideradas, o AHF surgiu na opção estratégica A em 2º lugar, na opção B em 11º lugar, na opção C em 9º lugar e na opção estratégica D em 5º. Como foi esta última a opção que prevaleceu, como já referido, o AHF foi um dos 10 projectos seleccionados.

1.2 Interesse para o Sistema Eléctrico

1.2.1 Flutuações de Carga

A concretização de mais este projecto terá efeitos benéficos para o sistema eléctrico português, tanto mais que a potência instalada de 237 MW é bastante significativa para um aproveitamento deste tipo, o que permitirá atingir níveis de segurança de abastecimento acrescidos com algum significado.

A energia eléctrica colocada na rede eléctrica nacional, em cada momento, deve satisfazer a procura de energia determinada pelos consumidores, sob pena de não haver um adequado funcionamento e de ocorrerem rupturas no fornecimento susceptíveis de ocasionar perdas económicas importantes, ou até colocar problemas de segurança a diversos níveis.

É indispensável que haja uma adequação contínua e instantânea da oferta de energia às flutuações da procura. Só assim se consegue um satisfatório nível da qualidade do serviço prestado aos clientes, aos quais a energia é fornecida, com reduzidas variações de tensão e falhas de alimentação.

Uma das características principais da energia hidroeléctrica é a grande capacidade de resposta rápida a subidas e descidas de carga, adaptando-se praticamente de forma instantânea às diferentes situações de rede e de consumo. Estes atributos, apelidados de "serviços dinâmicos", têm uma importância acrescida em sistemas electroprodutores com um peso significativo da componente termoeléctrica, dada a grande inércia das centrais desta última componente.

Esta central, pelo nível de potência instalada, introduz na rede uma reserva operacional com algum significado para os picos de consumo ou para uma perda inesperada de produção de outro meio, seja ele térmico ou eólico, este por diminuição brusca de vento. Estas duas componentes aliadas à normal elevada disponibilidade e fiabilidade das centrais hidroeléctricas transformam-nas num factor importantíssimo e num garante da segurança de abastecimento do sistema eléctrico nacional.

1.2.2 Aumento de Consumos

Apesar de ser assumidamente uma prioridade nacional e da EDP o objectivo de intensificar a implementação de medidas de economia de energia do lado da procura, o que é certo é que o consumo de electricidade têm vindo a crescer em Portugal, a taxas ainda muito significativas quando comparadas com as de outros países europeus (a taxa média anual de crescimento do consumo de electricidade em Portugal entre 2000 e 2007 foi de cerca de 4%).

É expectável que continuem a crescer, até porque se prevê a tendência para a electrificação na área dos transportes, se bem que possamos admitir que a taxas menores, com especial ênfase nos anos mais próximos devido à crise internacional, porque os consumos per-capita portugueses são ainda bastante inferiores aos de outros países da União Europeia com idênticas condições climáticas e temos que admitir um quadro de convergência para os mesmos níveis de conforto e de utilização de electricidade.

Assim este aumento de consumos tem que ser compensado com maior potência instalada. Mesmo admitindo que se viesse a verificar uma estagnação de crescimento, manter-se-ia o interesse de aumento da produção com base endógena e renovável para que o país possa cumprir os compromissos ambientais, económicos e de segurança referidos noutros pontos.

Não sendo possível que este aumento seja na totalidade conseguido com novas centrais hídricas e eólicas, temos que garantir pelo menos que em percentagem se consiga um crescimento de produção renovável superior ao de outras tecnologias, portanto com uma taxa superior à taxa de aumento de consumo. A potência do AHF terá assim uma contribuição importante nesta relação.

1.2.3 Garantia da Segurança de Abastecimento

Um dos objectivos da política energética nacional é o de garantir a segurança de abastecimento de energia, quer actuando na cadeia da oferta quer na da procura de energia. No primeiro caso procurando diversificar os recursos primários a utilizar e respectivas origens e no segundo promovendo medidas de eficiência energética.

Assim o aproveitamento hidroeléctrico agora em causa contribui para que nesse mix de produção necessário, a energia hidroeléctrica tenha uma taxa de crescimento que continue a garantir o equilíbrio de fontes que se pretende e que permita contribuir para o objectivo, atrás referido, das "renováveis" representarem 60% do mix em 2020.

1.3 Interesse do Projecto para a Estratégia da EDP

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão insere-se na estratégia da EDP, alinhada com a nacional, de crescimento da capacidade de produção com base em fontes de energia renovável, nomeadamente a produção hidroeléctrica.

Este aumento de capacidade de produção por esta via vai também permitir cumprir um outro objectivo da empresa de incorporação no seu parque produtor de centros electroprodutores eficientes e não emissores de CO_2, de forma a reduzir o valor médio dessa emissão.

Para a viabilização deste investimento, com a rentabilidade definida pelo Grupo EDP, a empresa conta ainda com as condições actuais e as expectáveis do mercado eléctrico no que diz respeito ao pagamento dos serviços de reserva operacional prestados por este tipo de central, quer de potência quer de reserva dinâmica.

Com esses pressupostos o investimento neste aproveitamento terá a garantia de retorno a longo prazo, mas dentro do seu período de vida útil.

1.4 Interesses Regionais e Locais

É também do interesse nacional a redução dos impactes negativos a nível local e regional, assim como a maximização dos impactes positivos definidos neste EIA noutro capítulo.

Para além disso, podem apontar-se como outros objectivos a introdução de outros benefícios, nomeadamente, a constituição de uma reserva de água que pode servir para abastecimento de populações, para rega e para o combate a incêndios florestais, pela facilidade de acesso à água da albufeira. Esta reserva é sempre garante de usos alternativos em períodos de estiagem prolongada ou de acidentes ambientais graves.

A criação do Plano de Água é também sempre potenciadora do lazer e dos usos ambientais. Neste aspecto realce-se o potencial de melhoria da qualidade de água a jusante. O projecto apresentado com uma segunda barragem a jusante, permitirá, para além de fazer a regularização para jusante dos caudais turbinados pelo Escalão Principal, garantir valores mínimos de caudal (caudal ecológico) durante todo o ano, mesmo quando a afluência for nula.

O PNBEPH já admitia, como tendo enquadramento a nível do projecto ou do procedimento de impacte ambiental, a possibilidade de execução de um pequeno açude a jusante da barragem.

Por outro lado, no que diz respeito a acessibilidades, para além do melhoramento de alguns acessos associados às necessidades da obra, vão também ser criadas duas novas ligações entre as margens do Tâmega sobre os coroamentos das duas barragens que compõem o projecto.

Outro efeito sempre positivo que uma obra destas acarreta é o do aumento do emprego. Sabendo-se que usualmente o número de postos de trabalho indirectos que uma obra destas cria é de cerca do triplo dos directos que se espera venha a atingir um número máximo de 1000 trabalhadores, no pico da obra em 2014.

Este aproveitamento do Fridão, em conjunto com outros previstos para este afluente do Douro, permitirá fazer alguma regularização de caudais, problema com que se debate o sistema electroprodutor do Douro pela reduzida capacidade de armazenamento do troço principal.

1.5 Conclusões

Resumindo os principais aspectos que justificam o interesse do projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão:

- Aumento da capacidade de produção nacional com origem em fontes de energia renováveis e endógenas;
- Redução das emissões de CO_2, por substituição de outras formas de produção emissoras de gases com efeito de estufa;
- Redução das importações de combustíveis fósseis;
- Melhoria da fiabilidade e da segurança do sistema eléctrico português, com implicações nos níveis de garantia da segurança de abastecimento;
- Garantia de retorno do investimento a longo prazo;
- Criação de uma reserva de água com os benefícios que lhe estão associados.

2. ANTECEDENTES DO PROJECTO

Em Outubro de 2007 o Governo Português apresentou o Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), com o objectivo de identificar prioridades para os investimentos a realizar em grandes aproveitamentos hidroeléctricos no horizonte 2007-2020.

Para a realização deste programa os Ministros da Economia e Inovação e do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional incumbiram o Instituto da Água (INAG, I.P) e a Direcção Geral de Energia e Geologia, com o apoio da Rede Energética Nacional, da elaboração do projecto e respectivo relatório ambiental.

Realizado um inventário de sítios para a realização dos Aproveitamentos Hidroeléctricos foram identificados 25 locais com potencial de implantação.

Para a avaliação e selecção final dos aproveitamentos foi realizada uma avaliação ambiental estratégica utilizando quatro opções estratégicas, tendo a selecção final sido feita a partir da opção estratégica "Ponderação energética, socioeconómica e ambiental", para avaliação da valia global dos aproveitamentos.

Desta avaliação ambiental estratégica resultou a selecção de 10 aproveitamentos: Padroselos, Daivões, Vidago, Gouvães, e Fridão, na bacia do Tâmega, Foz Tua, no rio Tua, Pinhosão, na bacia do Vouga, Girabolhos, na bacia do Mondego e Alvito e Almourol, na bacia do Tejo.

Foram lançados posteriormente quatro concursos públicos para a atribuição de concessões de captação de água para produção de energia hidroeléctrica e concepção, construção, exploração e conservação de obras públicas das respectivas infra-estruturas hidráulicas, O quarto e último concurso foi o relativo aos aproveitamentos hidroeléctricos de Fridão, Alvito e Almourol, com propostas a apresentar até 16 de Julho de 2008, com um valor mínimo para atribuição da concessão de 70 M€.

A EDP Produção ganhou o concurso com uma proposta global de 231,7 M€, apenas para os aproveitamentos de Fridão e Alvito. Foi o único concorrente a integrar na sua proposta o Alvito, não tendo nenhum concorrente apresentado proposta com Almourol. A EDP Produção foi notificada da atribuição da adjudicação provisória da concessão em 5 de Setembro de 2008.

Em 4 de Setembro de 2008 é publicado o Decreto-lei n.º 182/2008 que estabelece o regime de implementação do PNBEPH.

Em 17 de Dezembro de 2008 é assinado entre o Estado Português, representado pelos Srs. Ministros de Estado e das Finanças, da Economia e Inovação e do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, e a EDP Produção o contrato de implementação do PNBEPH para a concepção, construção, exploração e conservação de obras públicas das respectivas infra-estruturas hidráulicas dos aproveitamentos hidroeléctricos do Fridão e Alvito atribuídas por concurso público.

De acordo com o previsto neste contrato e com a proposta apresentada, a EDP Produção tem que apresentar à entidade licenciadora o anteprojecto e o estudo de Impacte Ambiental do aproveitamento do Fridão até 17 de Setembro de 2009.

A entidade licenciadora deste projecto é, de acordo com o Decreto-lei nº391-A/2007, de 21 de Dezembro, que altera o DL nº226-A/2007, de 31 de Maio, o Instituto da Água, I.P. (INAG) por se tratar da atribuição de um título de utilização relativo a um aproveitamento integrado no PNBEPH. A Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental será a Agência Portuguesa de Ambiente (APA).

3. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROJECTO COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

Para o desenvolvimento do actual projecto foi verificada a conformidade com os instrumentos de gestão territorial em vigor:

- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNOPT) aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro e rectificadas pelas Declarações de Rectificação n.º 80-A/2007, de 7 de Setembro e n.º 103-A/2007, de 2 de Novembro;
- Plano Rodoviário Nacional (PRN), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de Junho e Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de Agosto;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Tâmega, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 41/2007, de 10 de Abril;
- Plano da Bacia Hidrográfica (PBH) do Douro, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 19/2001, de 10 de Dezembro e rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 21-G/2001, de 31 de Dezembro;
- Plano Director Municipal (PDM) de Amarante – 20/04/1996 e 10/05/1997, Resolução de Conselho de Ministros n.º 165/97, de 29 de Setembro de 1997, alterado em 06/03/2003, pelo Despacho 100/2003;
- Plano Director Municipal (PDM) de Cabeceiras de Basto – 27/11/2008, Edital n.º 1244/2008, de 15 de Dezembro de 2008;
- Plano Director Municipal (PDM) de Celorico de Basto – 31/05/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º 85/94, de 20 de Setembro de 1994, alterado a 16/05/2001, pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 50/2001;
- Plano Director Municipal (PDM) de Mondim de Basto – 02/12/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º 36/95, de 21 de Abril de 1995;
- Plano Director Municipal (PDM) de Ribeira de Pena – 18/07/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º 1/95 de 11 de Janeiro de 1995, alterado em 25/06/1999, pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 63/99.

De referir ainda que o **Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte** encontra-se em elaboração pela CCDR Norte.

Da análise dos instrumentos em vigor, cuja avaliação e contexto de aplicação se discriminam no ponto 13 do Capítulo IV do EIA, não se identificam aspectos que constituam um impedimento à implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, estando aliás o âmbito da sua acção assumido nas estratégias **de desenvolvimento de âmbito nacional e regional**.

É o caso do **Plano Nacional de Politica de Ordenamento do Território**, onde se refere nas estratégias gerais a necessidade de se aproveitarem os recursos endógenos, para a produção de energia com base em fontes renováveis e diminuir a dependência do país da importação de energia, sobretudo com origem em combustíveis fósseis.

Nos objectivos mais sectoriais é referido a necessidade de se aproveitar as reservas de água existentes na bacia do rio Douro, em especial nos seus afluentes, situação que é depois reflectida no **Plano de Bacia Hidrográfica do Douro**.

No caso dos PDM's dos concelhos abrangidos e atendendo aos antecedentes da barragem do Fridão, nomeadamente com estudos já desenvolvidos desde à larga data, o concelho de Celorico de Basto, onde se localiza o Escalão Principal, assim como o de Cabeceiras de Basto, têm a albufeira prevista nas suas cartas de ordenamento.

Relativamente aos restantes instrumentos de gestão do território em vigor na zona, **Plano Rodoviário Nacional e Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega**, correspondem a planos com um âmbito de intervenção sectorial muito especializado, incidindo as suas orientações sobre o recurso ou tema a que se referem (infraestruturas rodoviárias ou floresta), tendo, no entanto, sido considerados no desenvolvimento do EIA.

AGRI.PRO AMBIENTE
CONSULTORES, S.A.

edp

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO III – DESCRIÇÃO DO PROJECTO

1. LOCALIZAÇÃO

1.1 Enquadramento Geral e Administrativo

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão localiza-se no rio Tâmega, numa área pertencente à NUT II (Norte) e NUT III (Tâmega), abrangendo os concelhos de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena (FIG. III. 1), e as seguintes freguesias:

Quadro III. 1 – Inserção Territorial do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão

Concelho	Freguesia
Amarante	Amarante (São Gonçalo)
	Chapa
	Fridão
	Gatão
	Lufrei
	Madalena
	Rebordelo
	Vila Chã do Marão
Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe
	Cavez
	Pedraça
	Vila Nune
Celorico de Basto	Arnóia
	Britelo
	Canedo de Basto
	Codeçoso
	Veade
Mondim de Basto	Atei
	Mondim de Basto
	Paradança
Ribeira de Pena	Cerva

O rio Tâmega, afluente do rio Douro, estende-se com uma orientação grosseiramente Nordeste – Sudoeste, numa extensão de 164,5 km dos quais 140,5 km são em território português. Tem a nascente junto à Serra de S. Mamede, em Espanha, a uma altitude de 1000 m e entra em território português à cota de 375 m, confluindo na margem direita do Douro, em Entre-os-Rios.

A área da bacia hidrográfica do Tâmega em Portugal é de 2 558 km^2, com uma configuração sensivelmente rectangular e bastante alongada. A altitude média da bacia é superior a 600 m devido principalmente aos seus afluentes, alguns com cotas superiores a 1 300 m, apesar do curso principal estar em cotas significativamente mais baixas, tendo o rio Tâmega escavado vales apertados de encostas íngremes, tal como o local seleccionado para a implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

1.2 Áreas Sensíveis na Área do Projecto

Considerando o Artigo 2º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, são consideradas como áreas sensíveis:

- Áreas Protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 227/98, de 17 de Julho;
- Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação e Zonas de Protecção Especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro e ao abrigo da Directiva 79/409/CEE. Recentemente, a Portaria 829/2007 de 1 de Agosto classificou os Sítios da Rede Natura 2000 (1ª e 2ª Fases) como Sítios de Interesse Comunitário (SIC).
- Áreas de Protecção de Monumentos Nacionais e dos Imóveis de Interesse Público definidos nos termos da Lei n.º 13/85, de 6 de Julho.

O projecto em estudo não se insere em qualquer área incluída na Rede Nacional de Áreas Protegidas nem classificadas no âmbito da Rede Natura 2000. A área protegida mais próxima é o Sítio de Importância Comunitária Marão / Alvão, localizado entre 3 a 4 km a Este da área do projecto.

Em termos patrimoniais, para a área de estudo encontra-se referenciado um Monumento Nacional, correspondente à Ponte de Cavez sobre o rio Tâmega (Dec. 16-10-1910, DG 136 de 23/6/1910) e dois Imóveis de Interesse Público, correspondentes à Ponte de Vilar de Viando (ponte medieval) sobre o rio Cabril (Decreto n.º 29/90, DR 163 de 17/7/1990) e à ponte antiga sobre o rio Cavez (ponte pedonal) (Despacho de 1982). Estes sítios de interesse patrimonial apresentam uma zona de protecção de 50 m, e correspondem aos Sítios n.^{os} 1, 2, 44 da caracterização patrimonial realizada no âmbito do EIA. O sítio n.º 44 será afectado pela albufeira principal do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

FIG. III. 1 – Esboço Corográfico

(1/4 Folhas)

(2/4 Folhas)

(3/4 Folhas)

(4/4 Folhas)

Encontra-se previsto o restabelecimento da ligação actualmente assegurada pela ponte (Restabelecimento n.º 1 do projecto) e em termos de medidas de minimização /compensação específicas previstas, refere-se o registo exaustivo do monumento, a realização de sondagens arqueológicas no local com o propósito de encontrar vestígios do momento de construção da ponte e da sua utilização mais antiga, bem como caracterizar pormenorizadamente o sistema e os materiais de construção usados.

1.3 Planos de Ordenamento do Território em Vigor na Área do Projecto

Na área do projecto e sua envolvente estão em vigor os seguintes instrumentos de gestão territorial:

- Instrumentos de âmbito nacional

  - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro.

  - Plano Rodoviário Nacional – aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de Agosto.

- Instrumentos de âmbito sectorial

  - Plano de Bacia Hidrográfica do Douro, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 19/2001, de 10 de Dezembro.

  - Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Tâmega, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 41/2007, de 10 de Abril.

- Instrumentos de âmbito municipal

  - PDM de Amarante – 20/04/1996 e 10/05/1997, Resolução de Conselho de Ministros n.º. 165/97, de 29 de Setembro de 1997, alterado em 06/03/2003, pelo Despacho 100/2003.

  - PDM de Cabeceiras de Basto – 27/11/2008, Edital 1244/2008, de 15 de Dezembro de 2008.

  - PDM de Celorico de Basto – 31/05/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º. 85/94, de 20 de Setembro de 1994, alterado a 16/05/2001, pela Resolução de Conselho de Ministros n.º. 50/2001.

- PDM de Mondim de Basto – 02/12/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º. 36/95, de 21 de Abril de 1995.

- PDM de Ribeira de Pena – 18/07/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º 1/95 de 11 de Janeiro de 1995, alterado em 25/06/1999, pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 63/99.

De referir ainda que, no âmbito dos instrumentos de natureza regional, está presentemente em discussão pública, até ao próximo dia 9 de Setembro de 2009, o Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte).

1.4 Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública

Na área de implementação do projecto e sua envolvente existem algumas áreas legalmente condicionadas, nomeadamente:

- Áreas inseridas na Reserva Ecológica Nacional (REN), a qual constitui um mecanismo criado com o objectivo de protecção dos recursos naturais do país. A REN é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto e Declaração de Rectificação n.º 63-B/2008, de 21 de Outubro, que revogam o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 Março;

- Áreas inseridas na Reserva Agrícola Nacional (RAN), a qual constitui um mecanismo criado com o objectivo de protecção dos recursos agrícolas do país. A RAN é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 73/2009 de 31 de Março revogando o Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho;

- Domínio Hídrico ou recursos hídricos patrimoniais, pertencentes a entidades públicas ou privadas. As servidões e restrições dos recursos hídricos seguem o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro, no capítulo III do Decreto-Lei n.º 468/71, republicado pela Lei n.º 16/2003, de 4 de Junho, e na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. O Decreto-Lei n.º 226-A/2007 regula a atribuição dos títulos de utilização de recursos hídricos,

- Elementos de Património Classificado como Monumento Nacional e Imóvel de Interesse Público, cuja zona de protecção é regulamentada pela Lei n.º 107/2001;

- Áreas sujeitas a Regime Florestal, regulamentadas pelos Decretos de 24 de Dezembro de 1901 e de 24 de Dezembro de 1903;

- Concessões de indústria extractiva, sendo que a constituição de servidões segue o regime previsto nos Decretos-Lei n.º 90/90, de 16 de Março e Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro.

1.5 Equipamentos e infraestruturas Relevantes Potencialmente Afectados pelo Projecto

Ao longo da área em estudo verifica-se a presença de várias infraestruturas, das quais se destaca a interferência com as seguintes:

- Infraestruturas rodoviárias várias de que se destacam a auto-estrada A7 e a EN304 e o CM1193. As servidões e restrições de utilidade pública causadas pelas vias de comunicação abrangem, em geral, as faixas de terreno marginal às mesmas, tendo larguras diferentes consoante o seu tipo. Estão definidas pelos Decreto-Lei n.º 13/94 de 15 de Janeiro, e Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Junho, alterado pela Lei 98/99 de 26 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de Agosto;

- Infraestruturas de captação, transporte e abastecimento de água;

- Infraestruturas de tratamento de águas residuais.

Há ainda a salientar a existência dos seguintes equipamentos: diversas praias fluviais (Gatão, Vila Chã do Marão, Vau, junto à ponte da EN304, junto ao rio Cabril), pista de canoagem do Fridão, pista de motocross (*Motor Club de Basto*), parque de campismo de Mondim de Basto e área de pesca desportiva de Cavez.

Página intencionalmente deixada em branco

2. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

2.1 Enquadramento Geral

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão, localizado no curso principal do rio Tâmega, é constituído pelo Escalão Principal, integrando a barragem principal ou de Fridão e o centro produtor do aproveitamento, e por uma outra barragem, designada por "barragem de Jusante", situada entre Fridão e Amarante, nas proximidades e a montante da confluência do rio Ôlo, afluente da margem esquerda do rio Tâmega. Esta barragem é necessária para regularizar o caudal turbinado na central do Escalão Principal, de forma a garantir condições de escoamento compatíveis com os usos e ocupação humana do vale a jusante.

A albufeira de Fridão, com uma extensão de cerca de 35 km, abrange território dos concelhos de Amarante, Celorico de Basto, Mondim de Basto, Cabeceiras de Basto e Ribeira de Pena. A albufeira da barragem de Jusante, que se estende até à secção de implantação da barragem de Fridão, tem aproximadamente 4,2 km de extensão e abrange apenas áreas dos concelhos de Amarante e Celorico de Basto.

O Escalão Principal, localizado cerca de 4,7 km a montante da confluência do rio Ôlo, é constituído pelos seguintes elementos:

- barragem abóbada em betão, com uma altura máxima da ordem dos 100 m, na qual estão inseridos o descarregador de cheias de superfície, equipado com comportas, tipo lâmina livre com a estrutura de entrada localizada na parte central do corpo da barragem, e uma descarga de fundo;

- circuito hidráulico subterrâneo, implantado na margem direita do rio Tâmega, e a central em poço, equipada com um grupo gerador não reversível dimensionado para o caudal nominal de 350 m^3/s.

Este escalão foi estudado para duas alternativas do nível de pleno armazenamento (NPA) da albufeira, às cotas (160) e (165).

A barragem de Jusante localiza-se a cerca de 4,2 km do Escalão Principal, ou seja, cerca de 0,5 km a montante da foz do rio Ôlo, tendo sido estudada para o NPA à cota (86). Trata-se de uma barragem do tipo gravidade, em betão, adaptada na maior parte da sua extensão a descarregador de cheias de superfície, equipado com comportas. Dispõe, também, de duas descargas de fundo, destinadas fundamentalmente à regulação dos caudais a lançar para jusante, e de um dispositivo para descarga dos caudais ambientais.

Na FIG. III. 2 apresenta-se uma representação esquemática da constituição do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

2.2 Alternativas Estudadas. Dados Fundamentais de Funcionamento

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, incluído no Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), teve como principal opção estratégica a ponderação energética, socioeconómica e ambiental.

A barragem do Fridão tem antecedentes na sua programação que remontam a 1950, tendo no início dos anos 90 sido desenvolvidos projecto (1993) e estudos ambientais (1991) com uma definição de NPA à cota (160,00) e aproximadamente na mesma localização a que actualmente se está a desenvolver o anteprojecto.

A EDP apresentou, no Concurso para obtenção da concessão do aproveitamento lançado pelo INAG, uma solução técnica para a qual fixou o seu nível de pleno armazenamento (NPA) da albufeira à cota (165), valor que considerou então ajustado para a sua proposta.

Teve-se então em atenção as condições de implantação da barragem, para o que considerou não existirem razões para alterar o local que tem vindo a ser objecto de estudo há muitos anos, bem como uma avaliação preliminar das zonas com ocupação urbana atingidas pela albufeira, que se entende constituírem o principal factor limitativo da adopção de uma cota de NPA mais elevada, apesar de tal hipótese não estar à partida inviabilizada pelo Programa de Concurso.

No entanto, na fase inicial do Anteprojecto, o aprofundamento dos estudos técnicos e ambientais levou a concluir pela aceitabilidade de princípio em considerar uma alternativa com NPA mais baixo, de forma a que ainda se estivesse numa gama de rendibilidade para a qual a EDP se dispõe a realizar o aproveitamento.

Com este enquadramento, o balanço entre a redução global do investimento e a perda de valor económico do aproveitamento, ambos decorrentes da redução do referido nível, conduziu à definição de uma alternativa de projecto com NPA à cota (160).

Concluiu-se assim pelo desenvolvimento de um estudo comparativo para as cotas (160,00) e (165,00) relativamente ao Escalão Principal, constituindo esta última uma solução mais optimizada do ponto de vista da potência instalada e consequentemente da energia produzida. Em termos de energia produtível, a diferença obtida (20 GWh/ano correspondentes a cerca de 7%) reflecte assim a diferença de queda média inerente à variação do NPA entre 160 e 165.

Estas cotas, correspondendo a alternativas para as quais a EDP se propõe realizar o empreendimento, possibilitam que o mesmo dê a contribuição pretendida para o aproveitamento das capacidades hídricas e energéticas da bacia do Tâmega, dando cumprimento aos objectivos requeridos no PNBEPH (Quadro III. 2).

No caso do escalão de jusante, a cota (86) resulta, por sua vez, de um compromisso entre as características morfológicas do vale no local de barragem, a afectação da queda disponível na central de Fridão, e o volume útil considerado necessário para regularizar adequadamente os caudais turbinados no Escalão Principal, proporcionando o seu escoamento controlado para jusante.

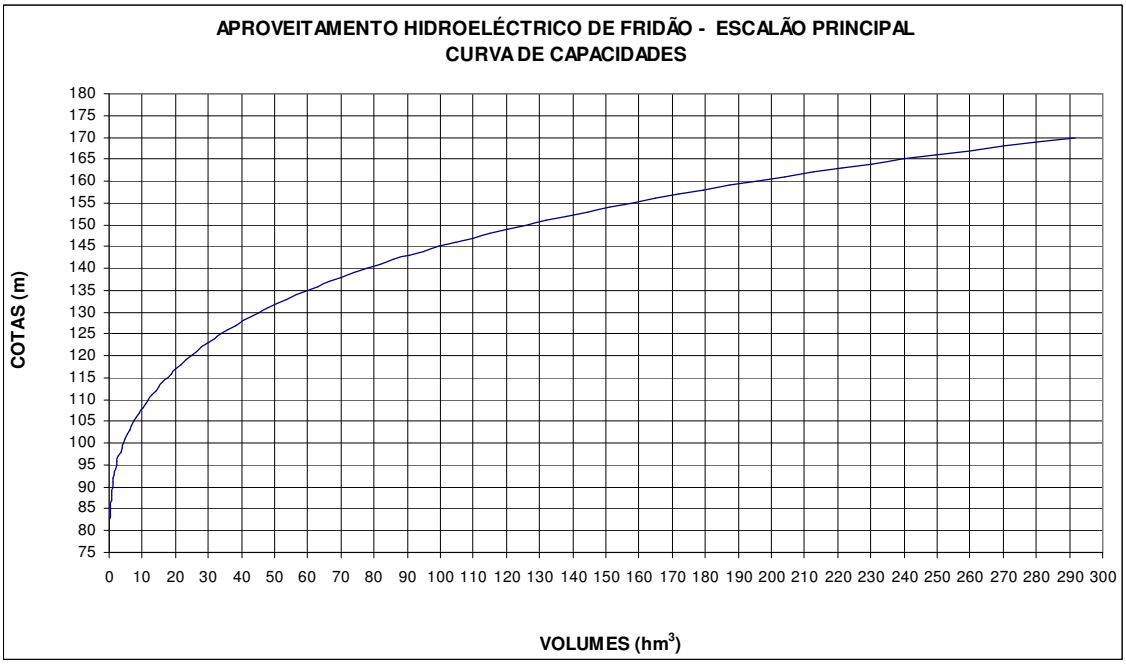
FIG. III. 2 – Representação Esquemática do AH do Fridão

A secção de implantação da barragem de Fridão domina as afluências de uma bacia hidrográfica com 2 615 km^2, a qual tem 75% da sua área inserida no território nacional. A afluência média anual ao local da barragem de Fridão, obtida com base na série hidrológica relativa ao período de 1957/58 a 2006/07, é de cerca de 1 786 hm^3, a que corresponde um caudal modular de, aproximadamente, 57 m^3/s. O valor do caudal de ponta de cheia, considerado para um período de retorno de 1000 anos, é da ordem de 4 000 m^3/s.

Quadro III. 2 – Caracterização Técnica do Equipamento para as alternativas de NPA

Soluções alternativas consideradas	NPA (160)	NPA (165)
Queda estática nominal (m)	77	82
Caudal nominal (m^3/s)	350	350
Perda de carga para o caudal nominal (m)	1,4	1,4
Rendimento médio da turbina (%)	93,0 %	
Rendimento médio do alternador (%)	98,7 %	
Rendimento médio do transformador (%)	99,5 %	
Rendimento médio global do equipamento (%)	91,3 %	
Potência nominal da turbina (MW)	241	257
Potência nominal no alternador (MW)	238	254

Na FIG. III. 3 apresentam-se as curvas de capacidade das albufeiras de montante e de jusante.



(cont.)

(cont.)

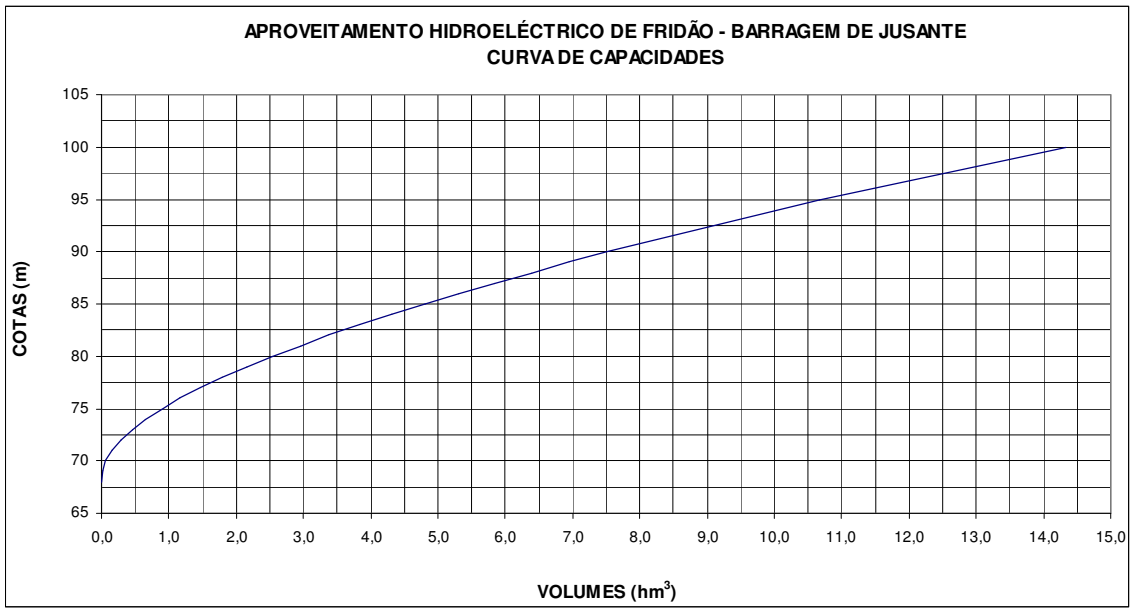


FIG. III. 3 – Curvas de Capacidade das Albufeiras de Montante e Jusante

Assim, as alternativas de NPA para o Escalão Principal constituirão deste modo as únicas opções em aberto para decisão técnica, económica e ambiental no âmbito do presente estudo.

Refere-se ainda como elemento desenvolvido nesta fase de projecto tendo em vista a minimização de impactes para jusante do Aproveitamento, nomeadamente na zona de Amarante, pela existência do regolfo da albufeira do Torrão, e pelo desenvolvimento da cidade com aproveitamento lúdico das margens do rio, a implantação de uma barragem de menor dimensão, denominada Barragem de Jusante.

Esta barragem considerou-se como necessária para regularizar o caudal turbinado na central do Escalão Principal, de forma a garantir condições de escoamento compatíveis com os usos e ocupação humana do vale a jusante (ver ponto 3.1.4).

2.3 Descrição dos Componentes do Escalão Principal

Para cada uma das alternativas do NPA estudadas, cotas (160) e (165)[(1)], o Escalão Principal, ou de Fridão, integra, como antes referido, os seguintes elementos de obra (FIG. III. 4 e FIG. III. 5):

- a barragem, do tipo abóbada em betão;
- os órgãos de descarga, constituídos pelo descarregador de cheias de superfície controlado, do tipo lâmina livre e localizado na parte central do corpo da barragem, e por uma descarga de fundo;
- o circuito hidráulico subterrâneo, implantado na margem direita do rio Tâmega;
- a central em poço, equipada com um grupo gerador não reversível;
- o posto de seccionamento exterior.

No Anexo Técnico do Projecto apresentam-se algumas características mais detalhadas destes equipamentos. Neste Capítulo será apresentado uma síntese suficientemente explicativa dos vários orgãos do Aproveitamento.

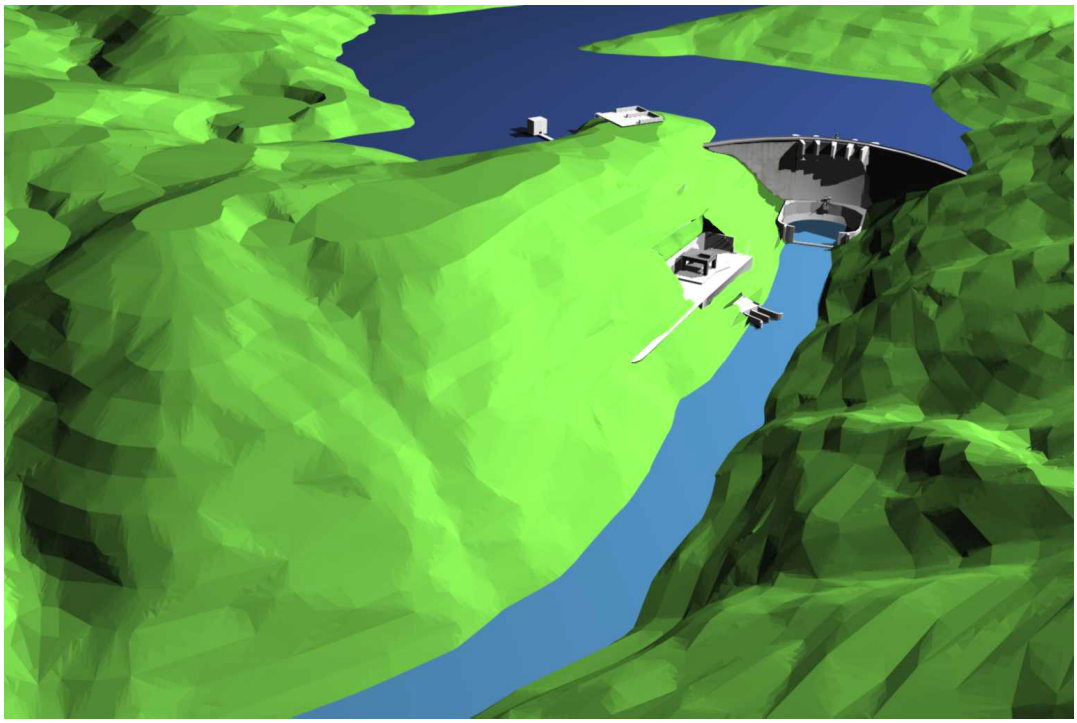


FIG. III. 4 – Perspectivas do Escalão Principal e Orgãos Acessórios

(1) A caracterização técnica para ambas as alternativas do NPA é feita em conjunto neste texto, assinalando-se as situações em que há diferenças dos valores numéricos associados. Nesses casos, é indicado em primeiro lugar o valor correspondente ao NPA (160), seguido do relativo ao NPA (165).

O escalão está implantado num maciço rochoso constituído por corneanas bandadas ou maciças, pertencentes à Formação de Santos (Sa), as quais são cortadas por falhas cujas direcções principais são E-W a WNW-ESSE, N-S a NNE-SSW e NW-SE. No que respeita ao diaclasamento, foram observadas 4 famílias principais, cujo espaçamento exibe tendência para aumentar com a profundidade.

O maciço rochoso apresenta permeabilidade em grande, ou seja, a percolação verifica-se através das descontinuidades do maciço. No entanto, os ensaios de absorção de água realizados nas sondagens permitiram verificar que, dum modo geral, a percolação de água diminui significativamente com a profundidade.

2.3.1 Barragem e Albufeira

A barragem de Fridão é do tipo abóbada de dupla curvatura, em betão, com uma definição geométrica baseada em arcos de directriz parabólica com espessuras crescentes para as margens, estando implantada numa secção do leito do rio que apresenta características topográficas, geológicas e geotécnicas consideradas adequadas.

O descarregador de cheias, inserido na zona central do coroamento, e a descarga de fundo, que atravessa o corpo da barragem, são descritos no ponto 2.3.2.

O coroamento da barragem situa-se à cota (162) ou (167) e tem um desenvolvimento total de cerca de 300 ou 321 m, consoante o NPA considerado.

A altura máxima da barragem acima da fundação é de 97 ou 102 m, medida entre a cota do coroamento (162) ou (167) e a cota da fundação, (65), sendo o volume de betão do seu corpo de cerca de 240 000 ou 280 000 m^3, conforme o NPA estudado.

A área inundada e o volume total armazenado na albufeira à cota do NPA são, respectivamente, de 818 ha e de 196 hm^3, para a cota (160), e de 960 ha e de 240 hm^3, para a cota (165),

O nível mínimo de exploração (Nme), correspondente ao limite técnico de utilização do grupo gerador, situa-se à cota (150) ou (155), à qual corresponde o volume morto de 126 ou 158 hm^3, de acordo com o NPA considerado. O volume útil da albufeira é, assim, de 70 ou 82 hm^3. Regista-se, contudo, que a exploração da albufeira em condições normais é feita nos três metros superiores da mesma, pelo que foi definido um nível mínimo de exploração normal (Nmen) às cotas (157) ou (162), conforme a alternativa de NPA.

FIG. III. 5 – Escalão Principal e Orgãos Acessórios

Quadro III. 3 – Condições de Exploração da Albufeira de Montante

ALBUFEIRA DO ESCALÃO PRINCIPAL		
Soluções alternativas consideradas	**NPA (160)**	**NPA (165)**
Nível de pleno armazenamento (NPA)	(160)	(165)
Nível mínimo de exploração normal (Nmen)	(157)	(162)
Nível mínimo de exploração (Nme)	(150) (*)	(155) (*)
Volume total armazenado à cota do NPA (hm^3)	196	240
Volume armazenado à cota do Nmen (hm^3)	172	212
Volume armazenado à cota do Nme (hm^3)	126	158
Volume útil, entre o NPA e o Nmen (hm^3)	23	28
Volume útil, entre o NPA e o Nme (hm^3)	69	82

(*) Nível mínimo técnico de exploração

A acessibilidade ao local da barragem de Fridão a partir da rede rodoviária nacional realiza-se através das estradas nacionais EN210 e EN312, que acompanham o vale do rio Tâmega ao longo das margens direita e esquerda, respectivamente.

O acesso ao coroamento da barragem é realizado, quer a partir da EN210, através de um troço de estrada a construir, com cerca de 1,3 km de extensão, quer a partir da EN312, mediante a construção de um troço de estrada com uma extensão de cerca de 2,0 km. O coroamento da barragem constitui, assim, um atravessamento rodoviário do rio Tâmega, fazendo a ligação entre as referidas EN210 e EN312.

Numa plataforma localizada na margem direita, próxima à barragem e a uma cota que permita boa visibilidade sobre esta e a albufeira, foi prevista a localização do posto de observação e comando (POC), onde serão instalados todos os equipamentos associados à implementação do planeamento de emergência da barragem.

A alimentação de energia à barragem parte do quadro de serviços auxiliares da central, ou de um grupo diesel-eléctrico de emergência a instalar na barragem.

2.3.2 Órgãos de Descarga

Como já referido, a solução adoptada para os órgãos de descarga compreende:

- o descarregador de cheias de superfície controlado, do tipo lâmina livre sobre a zona central do coroamento da barragem, com capacidade máxima de vazão de cerca de 4 000 ou 5 200 m^3/s, conforme a alternativa de NPA considerada.
- a descarga de fundo, que atravessa o corpo da barragem, com capacidade máxima de vazão de cerca de 200 m^3/s, para os dois valores de NPA estudados.

2.3.2.1 Descarregador de cheias

Tendo em conta quer as características da barragem (tipo e altura), quer a sua classificação no âmbito da Classe I, considerou-se aceitável:

- dimensionar o descarregador para uma cheia de projecto com período de retorno de 1000 ou 5000 anos, consoante a alternativa de NPA (160) ou (165), à qual corresponde um caudal de ponta afluente de cerca de 4 000 ou 5 200 m^3/s, respectivamente, admitindo que o nível de máxima cheia (NMC) é igual ao NPA;
- proceder à verificação do funcionamento do descarregador para uma cheia com período de retorno de 5000 anos ou de 10000 anos, respectivamente para as alternativas com NPA (160) ou (165).

O descarregador de cheias é constituído por uma estrutura de entrada, funcionando com superfície livre, e uma estrutura de dissipação de energia por impacto.

A estrutura de entrada, localizada na parte central do corpo da barragem, está dividida em quatro portadas iguais, com 14 m de largura cada, separadas por pilares com forma hidrodinâmica em planta. Em cada uma das portadas, a soleira frontal tem perfil do tipo WES (*Waterways Experiment Station*), com paramento de montante inclinado a 2H:3V e a crista localizada à cota (149,60) ou (152,60), conforme o valor do NPA.

Os dispositivos de obturação e regulação do caudal que equipam as portadas do descarregador são constituídos por comportas segmento, manobradas por servomotores hidráulicos articulados.

A realização dos trabalhos de manutenção e reparação das comportas segmento é assegurada por uma comporta ensecadeira, comum às quatro portadas deste e do descarregador da barragem de Jusante, formada por elementos sobreponíveis e movimentados por grua automóvel.

A restituição ao leito do rio dos caudais descarregados é efectuada em jacto livre, directamente a partir da soleira da estrutura de entrada do descarregador.

A dissipação das lâminas descarregadas processa-se no ar, por amortecimento no colchão de água criado pelos níveis de jusante e por impacto na estrutura de dissipação. Esta estrutura, constituída por uma bacia de recepção em betão localizada no leito do rio, na continuação do soco de fundação da barragem, tem a soleira à cota (72) e cerca de 72 m de largura e, consoante a alternativa de NPA, 90 ou 95 m de comprimento e o coroamento dos muros laterais à cota (98) ou (102).

2.3.2.2 Descarga de fundo

O circuito hidráulico da descarga de fundo está inserido no corpo da barragem, na prumada do pilar central da zona descarregadora, sendo genericamente constituído, em ambas as alternativas de NPA, por uma conduta metálica com secção transversal corrente rectangular, com 2,2 m de largura e 3,3 m de altura, equipada com dois dispositivos de obturação.

A conduta é horizontal, com o eixo à cota (90) na maior parte da sua extensão, com excepção da parte terminal, em que desce ligeiramente. O comprimento total do circuito é de cerca de 20 m.

Em termos de dispositivos de obturação, a descarga de fundo dispõe de uma comporta de segurança, a montante, e de uma comporta de serviço, a jusante.

A comporta de segurança é do tipo vagão e está instalada na secção terminal do bocal de entrada, obturando uma secção com 2,2 m de largura e 3,3 m de altura. A movimentação desta comporta realiza-se ao longo de um plano inclinado que se apoia sobre o paramento de montante da barragem, no topo do qual está apoiada uma plataforma, ligada ao coroamento da barragem, destinada à instalação do servomotor de manobra.

A comporta de serviço é do tipo segmento, manobrada por servomotor, e está localizada na extremidade de jusante da conduta, obturando uma secção com 2,2 m de largura e 3 m de altura.

2.3.3 Derivação Provisória

Adoptou-se uma solução convencional para a derivação provisória, constituída pelos seguintes elementos de obra:

- as ensecadeiras de montante e jusante, implantadas de modo a delimitar a zona do leito do rio onde decorrerão os trabalhos de construção da barragem e da bacia de dissipação;
- uma galeria de derivação, inserida na margem direita, contornando a zona antes referida.

Relativamente ao caudal de dimensionamento, entendido como o caudal máximo a derivar antes de se iniciar a inundação da zona de trabalho entre as ensecadeiras, considerou-se o valor que pode ser igualado ou excedido, em média, cerca de uma semana por ano. Com base na curva de caudais médios diários classificados definida para o local, fixou-se esse valor em 400 m^3/s.

Para a ensecadeira de montante considerou-se uma estrutura em arco, de betão, com o coroamento à cota (88,50). Para a de jusante adoptou-se uma solução do tipo gravidade, em betão, com eixo rectilíneo e o coroamento à cota (81,50).

A galeria de derivação provisória, escavada no maciço rochoso da encosta da margem direita, tem secção transversal em forma de ferradura "standard", com diâmetro característico de 8,5 m e comprimento total, entre as testas das bocas de entrada e saída, de cerca de 240 m.

A soleira da galeria é regularizada com betão, prevendo-se que o revestimento dos hasteais e abóbada também com betão se faça apenas nos troços onde as características do maciço rochoso o recomendarem. A adopção de sustimentos flexíveis fica dependente das características do maciço rochoso atravessado.

2.3.4 Circuito Hidráulico

Tirando partido da configuração topográfica favorável do vale do rio Tâmega na zona, o circuito hidráulico do grupo gerador foi implantado na margem direita, totalmente independente e afastado das obras da barragem e bacia de dissipação do descarregador de cheias.

De montante para jusante, o circuito hidráulico é constituído por:

- tomada de água, com o respectivo bocal de entrada, torre e poço de comportas, troços de transição/ligação e passadiço de acesso;
- túnel de adução revestido a betão, com secção circular e inclinação constante, blindado num troço que antecede a central;
- estrutura de restituição, que integra o tubo de aspiração da turbina, um túnel de pequeno desenvolvimento e o bocal de saída.

A extensão total do circuito hidráulico, incluindo a tomada de água, a restituição e o trecho que abrange a central, é de cerca de 384 m ou 376 m, conforme a alternativa de NPA considerado.

O bocal da tomada de água, inserido na encosta da margem direita, tem a soleira à cota (129) ou (134), de acordo com o NPA considerado, e está dividido em dois vãos iguais por um pilar central. A secção de entrada está provida com duas grades metálicas fixas, dispostas num plano inclinado segundo o qual funciona um limpa-grelhas, manobrado a partir de um pórtico instalado na torre da tomada de água. O equipamento hidromecânico da tomada de água inclui, ainda, duas comportas de serviço do tipo vagão, accionadas por servomotor, e duas ensecadeiras do tipo corrediça, manobradas pelo mesmo pórtico limpa-grelhas.

A torre de manobra tem o piso superior à cota do coroamento da barragem, acessível a partir da margem através de um passadiço. Nesse piso fica instalado, para além do pórtico limpa-grelhas já referido, os servomotores das comportas de serviço. Para a montagem e manutenção destas comportas e respectivos servomotores foi prevista a utilização de uma grua automóvel.

O acesso ao passadiço da tomada de água é feito a partir do troço de estrada que, pela margem direita, estabelece a ligação entre a EN210 e o coroamento da barragem.

À tomada de água segue-se, após um curto troço de transição, um túnel inclinado a cerca de 18º, revestido a betão, com traçado rectilíneo em planta e secção transversal corrente circular, com 11,00 m de diâmetro interior. Para garantir a estanqueidade da central, o troço final deste túnel tem um revestimento blindado, com 8,00 m de diâmetro na secção corrente.

Na extremidade de jusante do túnel, após uma ligeira curva em perfil, existe um cone redutor assimétrico, fazendo a transição para a espiral do grupo, a qual tem na entrada o diâmetro 7,30 m. O trecho do túnel apenas revestido a betão tem uma extensão de cerca de 183 m ou 175 m, conforme o NPA, e o trecho blindado, incluindo o cone de redução, uma extensão de cerca de 70 m.

Ao tubo de aspiração do grupo segue-se um túnel de secção variável em largura e altura, revestido a betão armado, que faz a transição para o bocal da estrutura da restituição, que tem a soleira posicionada à cota (75,5) e se localiza cerca de 300 m a jusante da barragem. Para protecção por jusante do grupo e inspecção do túnel da restituição, esta estrutura dispõe de duas ensecadeiras do tipo corrediça, manobradas por meio de um pórtico rolante, instaladas numa plataforma situada à cota (96).

O acesso à plataforma da restituição parte troço de estrada que faz a ligação à central e tem um desenvolvimento de cerca de 330 m.

2.3.5 Central e Posto de Seccionamento

A central do escalão de Fridão é em poço, com secção transversal de forma oval, escavado na margem direita do rio Tâmega, tendo o piso da plataforma de acesso sido fixado à cota (123). Nesta plataforma, que serve também para descarga de equipamentos, está implantado o edifício de entrada na central e o transformador de grupo.

A central está equipada com um grupo com turbina do tipo Francis, de eixo vertical, dimensionado para um caudal nominal de 350 m^3/s e uma queda estática de 77 m ou 82 m, a que corresponde a potência nominal de 241 MW ou 257 MW, conforme o NPA. O isolamento do grupo é assegurado, por montante, pelas duas comportas vagão da tomada de água, e por jusante, por duas ensecadeiras do tipo corrediça situadas no bocal da restituição.

O posicionamento altimétrico da central é condicionado pela calagem do plano médio da roda da turbina, situada à cota (72,50). O piso da turbina foi fixado à cota (75,50). O piso principal da central, localizado à cota (85,50), tem a secção em planta oval, correspondente à secção do poço, com 610 m^2 de área total.

Para movimentação dos principais equipamentos, o edifício da central foi equipado com uma ponte rolante com 550 t de capacidade nominal, distribuída por dois carros-guincho.

A energia eléctrica produzida pelo alternador, com potência nominal de 238 MW ou 254 MW e potência estipulada de 275 MVA ou 291 MVA, conforme a alternativa de NPA considerado, é conduzida por barramentos blindados até ao transformador principal de grupo, que assegura a adaptação entre os níveis de tensão de produção (15 kV) e de tensão de emissão (400 kV).

Os barramentos à tensão de produção, de 15 kV, partem do alternador, encaminhando-se por galeria própria vertical, até alcançar o transformador de grupo. Este, localizado na plataforma de acesso à central, tem 283 MVA ou 300 MVA de potência estipulada, conforme o NPA, e razão de transformação 400 kV/15kV.

O posto de seccionamento, de 400 kV, implantado numa plataforma posicionada à cota (185), no cimo da encosta sobranceira à central, integra um painel de protecção de grupo/linha, equipado com um disjuntor, seccionadores e transformadores de medição. A ligação entre o transformador e o posto de seccionamento é realizada por linha aérea, suportada em pórticos metálicos.

O acesso à central e à plataforma do transformador é feito através de um ramal, com cerca de 1600 m de desenvolvimento, que tem origem no troço de estrada que estabelece, pela margem direita do vale, a ligação entre a estrada EN 210 e o coroamento da barragem.

Também com origem neste último troço de estrada, o acesso à plataforma do posto de seccionamento é feito através de uma curta ligação, com cerca de 270 m de desenvolvimento. Uma derivação a partir deste acesso, com um desenvolvimento de mais cerca de 80 m, permite a ligação à plataforma do POC. O traçado destes dois acessos procura minimizar as interferências com uma ecopista planeada pela Câmara Municipal de Celorico de Basto, a qual aproveita o traçado do antigo caminho de ferro.

2.3.6 Ligação à Rede Eléctrica

Prevê-se que a central do Fridão seja ligada à Rede Nacional de Transporte (RNT) no nível de tensão de 400 kV, através de um novo painel a executar no novo posto de corte da REN que se situará nas proximidades de Fridão. Neste caso, a interligação deste painel ao posto de seccionamento do escalão será efectuada por uma linha simples de 400 kV.

O traçado desta linha será estudado em fases subsequentes de projecto, tendo em conta a localização que vier a ser definida para o novo posto de corte da REN. No **Anexo M** do *Volume 3 – Anexos* destes EIA apresenta-se contudo já um Estudo de Grandes Condicionantes para localizações possíveis do posto de corte e consequentes possíveis corredores, na proximidade da barragem.

2.4 Descrição dos Componentes da Barragem de Jusante

A barragem de Jusante está implantada no concelho de Amarante, cerca de 0,5 km a montante da confluência do rio Ôlo, ou seja, cerca de 4,2 km a jusante da barragem de Fridão.

No local de implantação escolhido são visíveis afloramentos do maciço rochoso, o qual é constituído por granito porfiróide de grão grosseiro e de duas micas, com predominância da biotite.

Como antes referido, esta barragem destina-se a permitir a regularização dos caudais turbinados na central do Escalão Principal, garantindo que as condições de escoamento dos caudais lançados para jusante sejam compatíveis com os usos e ocupação humana do vale (FIG. III. 6).

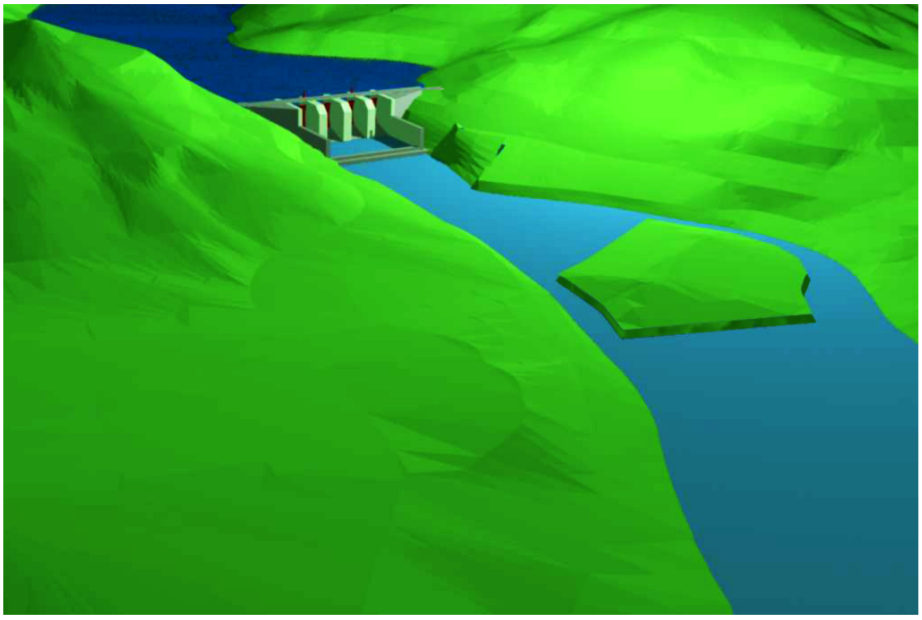


FIG. III. 6 – Perspectiva da Barragem de Jusante

2.4.1 Barragem e Albufeira

A barragem de Jusante é do tipo gravidade, em betão, com desenvolvimento rectilíneo em planta. Tem um desenvolvimento aproximado de 135 m ao nível do coroamento, situado à cota (90), e uma altura máxima de 30 m, medida entre aquele nível e a cota mais baixa da fundação. O volume total de betão incorporado é de cerca de 60 000 m^3.

Para a cota do NPA fixada (86), a albufeira criada inunda uma área de cerca de 52 ha e tem um volume armazenado de 5,31 hm^3. O nível mínimo de exploração (Nme) foi fixado à cota (77), à qual corresponde o volume morto de 1,47 hm^3. O volume útil da albufeira, isto é, o volume disponível para a regularização dos caudais turbinados no Escalão Principal, é, portanto, de 3,84 hm^3 (Quadro III. 4).

Quadro III. 4 – Condições de Exploração da Albufeira de Jusante

ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE JUSANTE	
Nível de pleno armazenamento (NPA)	(86)
Nível mínimo de exploração normal (Nme)	(77)
Volume total armazenado à cota do NPA (hm^3)	5,31
Volume armazenado à cota do Nme (hm^3)	1,47
Volume útil, entre o NPA e o Nme (hm^3)	3,84

Numa plataforma localizada na margem esquerda, próxima da barragem e a uma cota que garante boa visibilidade para esta e a albufeira, existirá um posto de observação e comando (POC), onde serão instalados todos os equipamentos associados à implementação do planeamento de emergência (FIG. III. 7).

A barragem de Jusante permite, também, a ligação entre as vias de comunicação existentes nas duas margens do Tâmega. Pela margem direita, o acesso ao coroamento da barragem é realizado através de um novo troço de estrada, com um desenvolvimento de aproximadamente 300 m, que parte do CM1206. Para acesso ao coroamento do lado da margem esquerda está prevista a execução de um troço de estrada, com cerca de 120 m de extensão, ligando à EN312.

2.4.2 Descarregador de Cheias

Tendo em conta quer as características da barragem (tipo e altura), quer a sua classificação no âmbito da Classe I, o dimensionamento do descarregador foi efectuado:

- para uma cheia de projecto com período de retorno de 1000 anos, à qual corresponde o caudal máximo de 4100 m^3/s;

- considerando o nível de máxima cheia (NMC) coincidente com o NPA (86).

Procedeu-se, no caso da barragem de Jusante associada à alternativa do Escalão Principal com NPA (165), à verificação do funcionamento do descarregador para uma cheia afluente com período de retorno de 5000 anos.

O descarregador de cheias, localizado na zona central da barragem, é constituído por soleira normal equipada com comportas, seguida de uma bacia de dissipação de energia.

A soleira descarregadora é rectilínea, com perfil do tipo WES com a crista à cota (75) e paramento de montante inclinado a 1H:3V, estando dividida, por pilares com forma hidrodinâmica em planta, em 4 vãos com 14 m de largura cada.

FIG. III. 7 – Barragem de Jusante e Orgãos Acessórios

A bacia de dissipação, por ressalto hidráulico, tem planta rectangular, com 71 m de largura e 40 m de comprimento. O fundo é horizontal, situado à cota (65), e os muros laterais têm o topo à cota (82).

Os dispositivos de obturação e regulação do caudal que equipam os vãos descarregadores são constituídos por comportas segmento, manobradas por servomotores hidráulicos articulados.

A realização dos trabalhos de manutenção e reparação das comportas segmento é assegurada por uma comporta ensecadeira, comum às quatro portadas deste e do descarregador da barragem de Fridão, formada por elementos sobreponíveis e movimentada por grua automóvel.

2.4.3 Descargas de Fundo

A barragem de Jusante dispõe de duas descargas de fundo iguais, implantadas nos pilares laterais do descarregador de cheias. Cada uma delas é constituída, genericamente, por uma galeria blindada horizontal, com o eixo à cota (70,50) e secção transversal rectangular, equipada a montante com uma comporta de segurança e a jusante com uma comporta de serviço.

A comporta de segurança é do tipo vagão e obtura uma secção com 2 m de largura e 3 m de altura. A sua manobra é realizada por um servomotor de simples efeito. A comporta de serviço é do tipo segmento e obtura uma secção com 2 m de largura e 2,55 m de altura, sendo sua manobra realizada por um servomotor de duplo efeito.

Os caudais máximos descarregados por cada descarga de fundo são de 81 e 53 m^3/s, respectivamente para o NPA à cota (86) e para o Nme à cota (77).

Salienta-se os seguintes aspectos:

- tendo em conta as características da barragem de Jusante e o objectivo que presidiu à sua consideração, as descargas de fundo, para além da habitual função de órgão de segurança, devem ser encaradas, fundamentalmente, como órgãos de exploração, função que ditou a sua concepção em termos de número e capacidade de vazão;

- em termos da qualidade de água lançada para jusante, não se colocam condicionamentos à posição altimétrica das descargas de fundo devido à renovação frequente de parte muito significativa do volume armazenado na albufeira, ditada pela necessidade de regularização dos caudais turbinados no Escalão Principal, aliada ao reduzido volume morto da mesma (observação também válida relativamente à posição altimétrica do órgão de exploração referido no ponto seguinte).

2.4.4 Dispositivo de Caudal Ambiental

Foi, ainda, previsto um dispositivo de caudal ambiental, implantado na prumada do pilar central do descarregador de cheias. Este órgão é composto, genericamente, por uma conduta blindada de secção circular, com 1 m diâmetro e o eixo à cota (70), equipada com duas válvulas, uma de isolamento e outra de regulação de caudal.

Trata-se de mais um órgão de exploração, destinado a permitir a regulação de pequenos caudais, compreendidos entre 1 e 4 m^3/s, correspondendo este último ao valor a partir do qual tal regulação passa a ser efectuada pelas descargas de fundo.

2.4.5 Derivação Provisória

O esquema de derivação provisória é constituído pelos seguintes elementos:

- ensecadeiras de montante e jusante, implantadas de modo a delimitar a zona do leito do rio onde decorrerão os trabalhos de construção da barragem e da bacia de dissipação;

- canal de derivação, escavado na margem esquerda, ocupando o espaço de um dos blocos da barragem.

Para o caudal de dimensionamento fixou-se, nesta fase, o valor de 400 m^3/s, igual ao considerado na derivação para as obras do Escalão Principal.

As ensecadeiras de montante e jusante são constituídas por aterros em enrocamento, com o coroamento às cotas (75,00) e (73,00), respectivamente.

O canal de derivação tem um comprimento total da ordem dos 200 m e secção transversal trapezoidal, com um rasto de cerca de 12 m.

2.4.6 Alimentação de Energia

Para alimentação dos órgãos de descarga e outros equipamentos da barragem de Jusante foi prevista uma instalação composta por um posto de transformação, alimentado pela linha aérea da EDP Distribuição que passa no local, e por um grupo diesel-eléctrico, para as situações de emergência.

3. EXPLORAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Condições de Escoamento

3.1.1 Introdução

Na fase de exploração e do ponto de vista ambiental, as informações mais importantes correspondem ao conhecimento das variações de nível nas albufeiras do Escalão Principal e da barragem de Jusante, e no troço final do rio Tâmega, já sob a influência da albufeira do Torrão. É importante que estes dados sejam referidos às situações hidrológicas normais e às que ocorrem no caso de cheias naturais.

Nos pontos seguintes, avalia-se o comportamento dos escoamentos para as duas alternativas de NPA, e define-se o caudal de regularização lançado pela barragem de Jusante (caudal ambiental).

3.1.2 Avaliação dos Níveis Médios das Albufeiras

Tendo em atenção os estudos de exploração simulada realizados para o aproveitamento, regista-se o seguinte, quanto ao regime de exploração previsto no que respeita aos níveis da albufeira de Fridão:

- A exploração normal do aproveitamento ocorrerá na faixa superior de três metros;
- No entanto, durante a maior parte do tempo anual, prevê-se que a albufeira seja explorada na faixa superior de apenas um metro, com particular incidência nos períodos mais húmidos;
- Nas estiagens, o regime de exploração, que respeitará naturalmente a referida faixa superior de três metros, dependerá do compromisso entre as afluências da bacia a montante de Fridão, as necessidades hídricas a jusante e o interesse na utilização da central de Fridão para produção de energia.

Para utilização em situações excepcionais, mantém-se a possibilidade de utilizar a faixa inferior da albufeira, até ao nível mínimo técnico de exploração dos grupos geradores.

3.1.3 Nível de Água no Escalão Principal em Situação de Cheias

Com vista ao fornecimento de dados para a avaliação dos impactes ambientais sobre os rios Veade e Cabril (ao nível sobretudo da Socioeconomia), apresentam-se os dados relativos à possibilidade de cheias na albufeira do Fridão.

Quadro III. 5 – Previsão do Caudal de Cheia para os Rios Veade e Cabril

Local	Área (km^2)	Caudal de cheia (m^3/s)			
		T = 10	T = 100	T = 500	T = 1000
Rio Veade	39,6	135	191	257	296
Rio Cabril	62,4	198	264	398	409

Os dados indicam que para cheias centenárias (ou seja com período de retorno de 100 anos), na parte intermédia dos troços dos rios Cabril e Veade afectados pelo regolfo da albufeira de Fridão, são expectáveis subidas do nível da água de 60 cm e 70 cm, respectivamente para os (NPA160) e (NPA165).

3.1.4 Caudal a Jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão

Dadas as condições sensíveis a jusante da barragem de Jusante do AH do Fridão (nomeadamente na zona de Amarante pela existência do regolfo da albufeira do Torrão e pelo desenvolvimento das margens com aproveitamento lúdico da cidade), as descargas efectuadas nesta barragem com o intuito de regularizar os caudais lançados em turbinamento, deverão ser, sempre que possível, graduais e iniciadas com antecipação.

Esses procedimentos poderão permitir, não só reduzir as implicações a jusante, mas também optimizar o aproveitamento do volume de encaixe para regularização na albufeira da barragem de Jusante.

Estes caudais terão relevância, em particular, num troço do rio Tâmega cuja extensão é relativamente reduzida – cerca de 7 km –, compreendido entre a zona da foz do rio Ôlo e a extremidade de montante da albufeira de Torrão, a Sul da zona urbana de Amarante, no qual circularão já as restantes afluências naturais deste curso de água.

Como condicionantes desta zona, encontra-se a actual relação entre o rio Tâmega e a cidade de Amarante:

- O uso do rio para actividades como canoagem, pesca e passeios ao longo da margem verifica-se praticamente ao longo de todo o ano. No período de estiagem, esse uso intensifica-se com os passeios de barco e de "gaivota" e o acesso à ilha dos Amores;
- A navegabilidade do rio, para passeios de barco e de gaivota, só é possível para caudais inferiores a cerca de 50 m^3/s;
- Os passeios marginais começam a ficar inundados para caudais superiores a cerca de 150 m^3/s.

Por princípio, a garantia de lançamento desses caudais máximos não afectará a produtibilidade do aproveitamento, a menos de situações de indisponibilidade da central de Fridão, uma vez que poderão ser turbinados de forma concentrada pelo grupo gerador, de acordo com as necessidades, sendo depois regularizados na albufeira de Jusante.

Tendo presente a continuidade física entre a albufeira do Escalão Principal de Fridão e a albufeira da barragem de Jusante, considerou-se que apenas é necessário prever o lançamento de caudais ambientais para jusante desta última barragem, utilizando os órgãos hidráulicos para o efeito dimensionados.

O caudal ambiental é a soma dos caudais com fins ecológicos e dos caudais reservados.

Nestas condições, foram utilizados, nos estudos de exploração simulada, valores de caudais ambientais representando, em termos médios anuais, cerca de 10% das afluências, fixados mensalmente, nesta fase ainda de forma empírica, de modo a que, nos meses mais secos do ano, os valores sejam significativamente superiores aos actuais.

Quadro III. 6 – Valores Utilizados nos Estudos de Exploração Simulada para o Caudal Ambiental (m^3/s) Lançado pela Barragem de Jusante

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Ano Médio	10,8	10,1	7,4	6,6	4,8	4,7	3,3	1,9	2,6
Ano Seco	6,0	5,6	4,1	3,7	2,7	2,6	1,8	1,0	1,5
Ano Muito Seco	3,7	3,5	2,5	2,3	1,7	1,6	1,1	1,0	1,5

É a componente dos caudais reservados (ou caudais com finalidades de uso humano) que justifica que se tenha previsto valores no Verão superiores aos que se verificam actualmente.

No Verão, ou outros períodos de caudais reduzidos, se ocorrerem eventuais episódios de poluição, ou competições de canoagem poderão ser lançados caudais que sejam considerados necessários por um período determinado de tempo para os fins em causa.

3.2 Produção de Energia

No **Anexo B** (*Estudos de Produtibilidade*) é apresentada uma análise das afluências naturais e modificadas, bem como das características técnicas de cada uma das albufeiras (Quadro III. 3 e Quadro III. 4).

O estudo realizado permitiu obter os valores médios anuais dos volumes e energias, ao longo do período hidrológico adoptado, para o estádio de evolução do sistema electroprodutor nacional referido ao ano 2025.

Quadro III. 7 – Volumes e Energias Médios Anuais

Estádio	NPA	VALORES MÉDIOS ANUAIS		
		Volumes (hm^3)		Energias (GWh)
		Turbinados	Descarregados	Produzidas
2025	160	1650	53	295
	165	1649	52	315

Deste estudo pode concluir-se, em resumo, o seguinte:

- Os volumes turbinados e descarregados são da mesma ordem de grandeza para as duas soluções de cota de NPA;

- Tendo em conta os valores médios anuais das afluências, naturais (1705 hm3) e modificadas (1701 hm3), conclui-se que, independentemente da cota do NPA, este aproveitamento tem capacidade para turbinar cerca de 97% das afluências, descarregando-se apenas os restantes 3%;

- O turbinamento é possível durante todo o ano, embora com um decréscimo significativo nos meses de Agosto e Setembro. Durante os meses de maior precipitação (de Dezembro a Março), ocorrem os principais descarregamentos para jusante;

- Em termos de energia produtível, a diferença obtida (20 GWh/ano correspondentes a cerca de 7%) reflecte naturalmente a diferença de queda média inerente à variação do NPA.

4. FASE DE CONSTRUÇÃO

4.1 Introdução

Neste ponto será feita a descrição da fase de construção do empreendimento, tendo em conta as diferentes alternativas.

A descrição da fase de construção divide-se em dois pontos principais.

No primeiro será descrita a estratégia a adoptar para a fase de construção, onde a principal preocupação é a articulação entre as diferentes acções de forma a minimizar os períodos de construção e os seus impactes.

No segundo, será descrita a fase de construção propriamente dita com a caracterização das principais instalações e das áreas a ocupar e acções a desenvolver.

Este planeamento da fase de construção integra também a fase de Anteprojecto.

Para a definição das áreas a ocupar por cada uma das instalações foi adoptado um critério de sobredimensionamento que permite na fase de projecto de execução uma definição mais detalhada, tendo em conta a alternativa escolhida e os condicionamentos ambientais identificados.

4.2 Estratégia, Programação e Descrição Geral da Construção

4.2.1 Pressupostos

A estratégia e a programação da construção foi estudada para as alternativas técnicas consideradas no Anteprojecto, tendo como cenário base, a entrada em serviço do aproveitamento do início do ano 2017.

Para cada uma das barragens foi feita a identificação das principais empreitadas de obras e fornecimentos de equipamentos, definindo-se as tarefas em cada caso necessárias à sua realização, com vista à respectiva calendarização.

No que respeita às obras de construção civil e à montagem de equipamentos foi analisada a estratégia de construção mais conveniente, levando em consideração as condicionantes impostas pelo volume, encadeamento e precedência dos trabalhos a realizar.

Para os equipamentos, para além do período igualmente destinado aos processos de concurso, consideraram-se os relativos aos estudos de fabrico e às montagens e ensaios.

No essencial, a programação foi definida tendo em consideração as seguintes datas-chave, comuns às duas alternativas adoptadas:

- O início da fase de construção logo após o licenciamento do projecto, que ocorre após a emissão da Declaração de Impacte Ambiental;
- Início do enchimento da albufeira do Escalão Principal no início de Janeiro de 2016;
- Entrada em exploração industrial no início de Janeiro de 2017, o que pressupõe que os ensaios dos grupos decorram durante o segundo semestre do ano 2016.

4.2.2 Descrição Geral das Instalações da Fase de Construção

A fase de construção de um empreendimento hidroeléctrico concentra-se, na generalidade, na envolvente dos locais de implantação das frentes de obra. São excepção a esta característica muitas acções relacionadas com o transporte de materiais e trabalhadores e nalguns casos, com as instalações sociais.

Em muitos casos de empreendimentos deste tipo, onde são necessárias grandes quantidades de inertes, a localização da pedreira poderá constituir uma instalação particularmente sensível.

De facto, não existindo no local de implantação das barragens do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, formações geológicas com as características adequadas para a sua extracção, a localização da origem dos materiais será num ponto distante a cerca de 25 km, na pedreira da Várzea, actualmente em exploração.

O processamento dos inertes será realizado na origem dos mesmos, ou seja, na pedreira, com evidentes vantagens ambientais, minimizando-se as perdas de processamento e o número de transportes necessários.

Nesta fase de Anteprojecto foi feita uma avaliação das condições na envolvente das barragens. Definiram-se, assim, os locais com condições técnicas adequadas para a localização das várias instalações e zonas a explorar, de modo a conseguir-se a melhor articulação possível entre elas.

Os princípios gerais para essa definição tiveram em conta a necessidade dessas áreas serem recuperadas após a conclusão dos trabalhos.

Nesse sentido, procurou-se localizar o máximo de instalações dentro das áreas a inundar e abaixo das cotas dos NPA.

Neste aspecto, são particularmente importantes as áreas que serão mais profundamente afectadas e que constituirão impactes irreversíveis como são as escombreiras. Na generalidade esse objectivo foi conseguido para qualquer das barragens, embora uma muito reduzida área da escombreira de jusante fique acima da cota máxima da albufeira (0,1 ha), mas a mesma será alvo de integração paisagística e vedação.

O segundo grande princípio correspondeu a localizar as instalações sociais e os estaleiros industriais de cada uma das barragens junto a vias existentes, de modo a conseguir a melhor articulação possível com os núcleos populacionais existentes, facilitando a inserção socioeconómica dos trabalhadores durante a obra e por sua vez favorecendo a economia local.

No caso do Escalão Principal, além das áreas necessárias para apoio da construção, será necessário uma área reduzida para instalação da grua sobre cabos ("blondin") a utilizar nas actividades de construção da barragem associadas à movimentação de equipamentos, cofragem e colocação de betão.

Não é possível nesta fase de Anteprojecto definir com maior detalhe este equipamento, sendo de salientar que a área necessária ao mesmo se insere na área envolvente geral da obra, e que será bastante reduzida, assim como é reduzida a relevância dos seus impactes ambientais.

Todas as áreas definidas como potencialmente afectas a cada uma das instalações foram cartografadas largamente em excesso com o objectivo de facilitar a avaliação ambiental e permitir que em fase de projecto de execução sejam definidos com maior detalhe os locais efectivamente a afectar. Estas áreas são apresentadas na FIG. III. 8.

No conjunto serão afectadas áreas pelas instalações de construção junto ao Escalão Principal e junto à barragem de Jusante. Junto a cada um deles existirá uma área destinada ao estaleiro industrial que, no caso do Escalão Principal, corresponderá à principal área afectada fora de zona a inundar.

Esta circunstância é inevitável por motivos de ordem técnica e funcional, nomeadamente a geomorfologia do local e as acessibilidades à obra que não permitem que estas instalações se localizem nas zonas a submergir.

A área afectada pelo estaleiro da barragem de Jusante ficará completamente submersa.

Serão comuns às duas obras as instalações sociais e os escritórios. Prevêem-se escombreiras específicas para cada uma das barragens – duas a montante, na margem direita e uma a jusante, na margem esquerda.

4.3 Escalão Principal. Zonamento dos Estaleiros

Na FIG. III. 8 estão indicadas as áreas de estaleiro afectas ao Escalão Principal.

O **estaleiro industrial** e as **instalações sociais** localizam-se na margem direita do rio Tâmega, na proximidade da EN210.

O estaleiro industrial afectará uma área de cerca de 13,4 ha, sendo que as instalações sociais ocuparão cerca de 3,9 ha, ficando sempre acima da cota máxima de enchimento.

A área apontada a jusante do local da barragem e acima dos seus encontros destina-se:

- na margem direita, a acesso ao coroamento, à derivação provisória, central, restituição, posto de seccionamento e POC (Posto de Observação e Controle);
- em ambas as margens, à ensecadeira de jusante e acessos respectivos.

Relativamente às **escombreiras** localizadas na margem direita, houve também a preocupação de que estas se localizassem na zona a submergir. A escombreira 1 terá cerca de 1,2 ha, enquanto a escombreira 2 está prevista ficar dentro de uma área de 2,1 ha.

Quanto aos acessos à zona de obra e áreas de estaleiro, realizar-se-á através das estradas nacionais EN210 e EN312, que acompanham o vale do rio Tâmega ao longo das margens direita e esquerda, respectivamente.

4.4 Barragem de Jusante. Zonamento dos Estaleiros

As **instalações sociais** foram já descritas no ponto anterior relativo à localização de montante, uma vez que terão a mesma localização.

Relativamente ao **estaleiro industrial** a área esboçada junto ao local da barragem apresenta uma dimensão de 1,2 ha, contendo no seu limite a **escombreira** associada à construção desta barragem.

Tal como na localização de montante, haverá sempre que instalar um conjunto de elementos acima da cota do NPA dada a morfologia do terreno na área da futura albufeira.

A área apontada a jusante do local da barragem e imediatamente acima dos seus encontros destina-se a acessos ao coroamento e POC, derivação provisória, ensecadeira de jusante e acessos respectivos.

A barragem de Jusante também permite a ligação entre as vias de comunicação existentes nas duas margens do Tâmega, entre o CM1206 e a EN312.

FIG. III. 8 – Fase de Construção e Acessos

4.5 Elementos Fundamentais da Fase de Construção

Neste ponto fornecem-se dados dos valores necessários de betão para as duas barragens e orgãos acessórios.

Tendo em conta o objectivo de comparação entre alternativas de cota e a altura da barragem a construir, os dados serão apresentados para as duas cotas alternativas. e para a barragem de Jusante.

4.5.1 Dados de Construção do Aproveitamento

Os tipos de barragem que estão em estudo têm incidências diferentes na construção quanto aos volumes e quantidades de materiais. No quadro seguinte (Quadro III. 8) apresentam-se os valores para cada uma delas, permitindo a sua comparação.

Quadro III. 8 – Volumes de Betão (m^3) Previstos para a Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão

	NPA 160	NPA 165
Escalão principal		
Barragem e Orgãos Anexos	293 000	333 000
Circuito hidráulico	71 050	72 800
Central		
Posto de Seccionamento		
Barragem de Jusante	59 000	59 000
TOTAL	**423 050**	**464 800**

Em termos de volumes de escavação, estão previstos os seguintes valores (Quadro III. 9).

Quadro III. 9 – Volumes de Escavações (m^3) Previstos para a Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão

Elementos de Obra	NPA 160	NPA 165
Derivação provisória	42 000	42 000
Ensecadeira	5 000	5 000
Barragem abóbada (principal)	175 000	200 000
Bacia receptora	65 000	65 000
Circuito Hidráulico e Central		
• A céu aberto	224 000	224 000
• Em poço	54 000	54 000
• Subterrâneas	40 350	39 200
Acessos (Escalão Principal)	250 600	225 600
Restabelecimentos	45 600	53 600
Sub-total – Escalão Principal	**901 550**	**908 400**
Escavações (a céu aberto)	163 000	163 000
Acessos (barragem de Jusante)	12 000	12 000
Sub-total – Barragem de Jusante	**175 000**	**175 000**
TOTAL	**1 076 550**	**1 083 400**

4.5.2 Estimativa de Movimentação de Pesados para o Transporte de Betão

Foi feita uma estimativa, tendo em conta a programação prevista para a obra, dos volumes necessários ao longo dos meses em betão para a construção.

Essas necessidades de materiais originam um movimento de pesados que constitui um elemento fundamental na fase de construção, sobretudo porque a pedreira se localizará a 25 km do local do Escalão Principal e da Barragem de Jusante.

Estas estimativas foram feitas para o Escalão Principal e para a Barragem de Jusante.

As betonagens da barragem principal duram cerca de 20 meses e apenas coincidem com as da barragem de Jusante no último mês das primeiras

Importa ainda referir que se prevê que venha a ser prática corrente a redução dos picos de tráfego de camiões nos períodos críticos fazendo uma gestão adequada dos períodos de menor actividade criando depósitos próximos do local de construção.

Esses depósitos serão constituídos nos períodos de menor necessidade, mantendo-se um ritmo adequado de transporte e fazendo "stockagem". Deste modo, será possível evitar períodos de grande intensidade que poderiam ter impactes mais elevados.

No Quadro III. 10 apresenta-se o número previsto de camiões necessários à execução da obra, pelos períodos previstos para a construção, de inertes e cimento para as duas barragens.

Quadro III. 10 – Estimativa de Veículos Pesados para a Fase de Construção

	NPA 160	NPA 165
Admitindo cap. de 1 camião (m^3)	**20**	**20**
Nº transportes - Escalão principal	**24 483**	**27 586**
Nº transportes - Barragem jusante	**3 793**	**3 793**
Nº transportes - Total	**28 276**	**31 379**
Admitindo betonagens (meses)	**20**	**20**
Admitindo betonagens (dias úteis)	**440**	**440**
Nº transportes / dia - Escalão principal	**56**	**63**
Admitindo betonagens (meses)	**10**	**10**
Admitindo betonagens (dias úteis)	**220**	**220**
Nº transportes / dia - Barragem jusante	**11**	**11**

Em virtude da maior quantidade de betão necessária para a construção da barragem para o NPA 165, a quantidade de camiões será também significativamente superior.

Página intencionalmente deixada em branco

5. REPOSIÇÕES E ACESSOS

5.1 Introdução

A albufeira do escalão de Fridão, com alternativas de NPA às cota (160) ou (165), ocupa uma área relativamente extensa ao longo do vale do rio Tâmega, sendo necessário restabelecer diversas infraestruturas rodoviárias que são afectadas pelo respectivo regolfo.

Este estende-se, não só pelo rio Tâmega, como também, e de jusante para montante, pelos rios Cabril e Louredo, na margem esquerda, Ouro, na margem direita, e ainda por outras linhas de águas afluentes de menor dimensão, de entre as quais se destaca a ribeira de Veade.

A albufeira criada pela barragem de Jusante, dada a sua relativamente pequena dimensão e o facto de se estabelecer numa zona do vale sem ligações rodoviárias relevantes, não tem incidências ao nível da afectação de estradas e caminhos existentes.

Os estudos dos restabelecimentos das comunicações afectadas pela albufeira do escalão de Fridão foram desenvolvidos, nesta fase, ao nível de Anteprojecto, tendo-se pressuposto que são mantidas ou melhoradas as funcionalidades das estradas ou pontes actuais.

Nos pontos seguintes descrevem-se, respectivamente, os restabelecimentos que se torna necessário prever relativamente às EN304, CM1193 e em algumas outras vias e caminhos de menor relevância.

Para além dos referidos restabelecimentos de comunicações, destacam-se os acessos aos elementos de obra do aproveitamento de Fridão, brevemente descritos nos anteriores pontos 3.2 e 3.3, os quais permitem, também, a criação de duas novas possibilidades de atravessamento do rio Tâmega, um sobre o coroamento da barragem de Fridão, ligando as EN210 e EN312, e outro sobre o coroamento da barragem de Jusante, ligando a EN312 e o CM1206.

No Quadro III. 11 apresentam-se as extensões previstas para os vários acessos à barragem e restabelecimentos para ambas as cotas alternativas e na FIG. III. 9 é apresentada a sua localização.

Quadro III. 11 – Extensão das Principais Acessibilidades Previstas no AH do Fridão

Acessos		Extensão (m)	
Descrição	**Ligações**	**NPA 160**	**NPA 165**
Escalão Principal			
Acesso margem direita e tomada de água	A partir da EN210	1300	1300
Acesso ao posto de seccionamento		265	265
Acesso à central		1588	1588
Acesso à restituição		347	347
Acesso margem esquerda	A partir da EN312	2060	2060
Barragem de Jusante			
Acesso margem direita	A partir do CM1208	304	304
Acesso margem esquerda	A partir da EN312	Já existente	
SUBTOTAL		**5864**	**5864**

Restabelecimentos	Extensão (m)	
Descrição	**NPA 160**	**NPA 165**
Zona de influência da EN304		
Restabelecimento n.º 1	456	456
Restabelecimento n.º 1.1	169	517
Restabelecimento n.º 2	350	350
Restabelecimento n.º 3	1040	1040
Restabelecimento n.º 4	294	458
Zona de Influência do CM1193		
Restabelecimento n.º 5	188	188
Restabelecimento n.º 6	278	278
SUB-TOTAL	**2775**	**3287**

5.2 Restabelecimentos na Zona de Influência da EN304

No seu traçado, a EN304 cruza o Rio Tâmega, ao km 131, em Mondim de Basto. O atravessamento é feito, actualmente, através de uma ponte, com o tabuleiro à cota (143,1) que, por isso, tem de ser substituída por uma outra, com cerca de 200 m de extensão. Acresce, ainda, o restabelecimento dos acessos associados, com uma extensão total de cerca de 150 m.

Também no aglomerado urbano de Sr.ª da Ponte, situada nas proximidades de Mondim de Basto, existem duas pontes sobre o rio Cabril, afluente da margem esquerda do Tâmega, que também têm de ser substituídas:

- a ponte situada ao quilómetro 133 da EN304, com fecho de arco à cota (150,9);
- a ponte medieval de Vilar de Viando, situada cerca de 100 metros a montante da anteriormente referida.

FIG. III. 9 – Reposições e Acessos

Dada a proximidade entre ambas, prevê-se que a sua substituição seja feita por uma única ponte, com cerca de 70 m de extensão, a que estão associados restabelecimentos de acessos com extensão aproximada de 560 m.

Igualmente nas proximidades de Mondim de Basto, na margem direita do Tâmega, existem duas pontes sobre a ribeira de Veade que têm de ser substituídas:

- a ponte situada ao quilómetro 128 da EN304, inserida no troço que faz a ligação entre as povoações de Veade e Aldeia/Fermil, com fecho de arco à cota (149,1);

- a ponte situada na povoação de Veade, a jusante daquela, implantada no caminho que faz a ligação entre a EN304 e EN210, entre as povoações de Veade e Lordelo.

Para restabelecer o acesso a estas pontes, o comprimento de estradas a construir é de cerca de 300 m ou 1040 m, respectivamente para o NPA à cota (160) ou (165).

5.3 Restabelecimentos na Zona de Influência do CM1193

Na zona da confluência do rio Ouro com o rio Tâmega, a albufeira de Fridão interfere com duas pontes que têm de ser substituídas:

- a ponte sobre rio Tâmega, situada imediatamente a montante da referida confluência, no troço do CM1193 que faz a ligação entre Fontelas (Ribeira) e Arco de Baúlhe, junto ao lugar da Ribeira, com fecho de arco à cota (151,3);

- a ponte sobre o rio Ouro, nas proximidades da respectiva foz, junto ao lugar de Barca e a uma distância de cerca de 200 m da anterior, com fecho de arco à cota (151,1).

Associadas a estas duas novas pontes é, ainda, necessário proceder ao restabelecimento de troços de estrada com cerca de 280 m ou 190 m, respectivamente para o NPA à cota (160) ou (165).

5.4 Restabelecimento de Acessos e Caminhos

O restabelecimento de acessos e caminhos existentes será realizado de forma a manter as acessibilidades necessárias tendo em atenção a situação posterior ao estabelecimento da albufeira. A definição dessas soluções será realizada na fase de Projecto.

5.5 Dados de Construção dos Restabelecimentos e Acessos

A construção dos acessos às barragens e a reposição dos restabelecimentos implicará alguma movimentação de terras que é contabilizada no Quadro III. 12. Verifica-se uma diferença pouco significativa entre as duas cotas, sendo as escavações superiores para o NPA 160 e os aterros superiores para a cota 165.

Quadro III. 12 – Acessibilidades a Construir e Volumes de Escavação e Aterro (m^3) Previstas para o AH do Fridão

Acessos		Escavação		Aterro	
Descrição	**Ligações**	**NPA 160**	**NPA 165**	**NPA 160**	**NPA 165**
Escalão Principal					
Acesso margem direita e tomada de água	A partir da EN210	51 949	39 123	6 480	9 855
Acesso ao posto de seccionamento		9 836	9 836	219	219
Acesso à central		137 627	128 849	22 617	22 617
Acesso à restituição		8 745	8 745	2 296	2 296
Acesso margem esquerda	A partir da EN312	88 435	88 419	14 353	14 353
Barragem de Jusante					
Acesso margem direita	A partir do CM1208	12 568	12 568	593	593
Acesso margem esquerda	A partir da EN312	Já existente			
SUB-TOTAL		**309 160**	**287 540**	**46 558**	**49 933**
Restabelecimentos		**Escavação**		**Aterro**	
Descrição		**NPA 160**	**NPA 165**	**NPA 160**	**NPA 165**
Zona de influência da EN304					
Restabelecimento n.º 1		523	523	5.140	5.140
Restabelecimento n.º 1.1		545	8 093	666	3 410
Restabelecimento n.º 2		520	520	871	871
Restabelecimento n.º 3		59 657	59 657	10 868	10 868
Restabelecimento n.º 4		1 916	5 336	430	641
Zona de Influência do CM1193					
Restabelecimento n.º 5		85	85	4	4
Restabelecimento n.º 6		856	856	578	578
SUB-TOTAL		**64 102**	**75 070**	**18 557**	**21 512**
TOTAL		**373 262**	**362 610**	**65 115**	**71 445**

6. QUADRO SÍNTESE

No quadro seguinte sistematizam-se as principais acções do projecto geradoras de impactes. Esta síntese tem por objectivo uma mais fácil identificação das principais origens dos impactes associados a este tipo de projectos.

Quadro III. 13 – Acções Geradoras de Impacte na Fase de Construção e na Fase de Enchimento e de Exploração

Acções		Descrição	Impactes
FASE DE CONSTRUÇÃO	Presença e Funcionamento de Estaleiros (social e industrial e escritórios)	Ocupação de áreas para a instalação de maquinaria e estruturas de apoio à construção, implicando a desmatação do terreno e construção de acessos. Um estaleiro industrial associado a cada barragem. Estaleiro social junto ao estaleiro industrial da barragem principal. O estaleiro da barragem de Jusante ficará em área inundada.	- Alteração da topografia e da paisagem do local - Afectação da geologia, dos solos e do coberto vegetal - Perturbação da fauna terrestre - Alteração do uso do solo - Afectação temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água - Geração de emprego - Dinamização de actividades económicas: comércio e actividades industriais ligadas à construção - Aumento do tráfego e eventual afectação do local e bem-estar da população próxima das vias de comunicação utilizadas
	Pedreira e Escombreiras e Instalação de Britagem	Áreas destinadas a fornecer material de empréstimo e a servir como áreas de deposição de inertes, bem como para a britagem dos materiais. A pedreira localiza-se externamente à obra, Pedreira da Várzea, em Aboadela, a cerca de 25 km para Sul de Amarante. As escombreiras encontram-se associadas a cada um dos locais de barragem (duas escombreiras na barragem principal e uma na barragem jusante) com as respectivas instalações de britagem. Ficarão, no essencial, em área inundada.	- Alteração da topografia e da paisagem do local - Afectação da geologia, dos solos e do coberto vegetal - Perturbação da fauna terrestre - Alteração do uso do solo - Afectação temporária do ambiente sonoro e eventualmente da qualidade da água - Locais de deposição de materiais - Impactes associados ao transporte dos materiais: geração de poeiras, tráfego
	Escavações e Aterros	Acções necessárias para a implantação das barragens e estruturas anexas, caminhos provisórios, reposição de acessos, implicando a movimentação de terras.	- Alteração da topografia e da paisagem do local - Afectação da geologia, dos solos e do coberto vegetal - Perturbação da fauna terrestre - Alteração do uso do solo - Afectação temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água
	Desmatação	Corte da vegetação nas áreas de estaleiro, escombreiras, para a implantação de caminhos provisórios e reposição de acessos. Corte da vegetação na área a inundar antes do início do enchimento das albufeiras.	- Afectação do coberto vegetal - Erosão dos solos - Alteração do uso do solo e da paisagem - Perturbação da fauna terrestre

(Cont.)

(Cont.)

	Acções	Descrição	Impactes
FASE DE CONSTRUÇÃO	Desvio do Leito do Rio	Desvio temporário do leito do rio para a execução das obras de construção das barragens e estruturas anexas.	- Alteração da topografia e da paisagem do local - Afectação da geologia, dos solos e do coberto vegetal - Perturbação da fauna aquática - Alteração do uso do solo - Afectação temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água
	Acessos Provisórios	Construção ou beneficiação de acessos aos locais de obra, sendo que no caso das barragens se tornarão em novos acessos permanentes.	- Alteração da topografia e da paisagem do local - Afectação da geologia, dos solos e do coberto vegetal - Perturbação da fauna terrestre - Alteração do uso do solo e ecossistemas aquáticos - Transporte de materiais e tráfego associado
	Tráfego de Pesados	Circulação de veículos destinados ao transporte de maquinaria, materiais e pessoal.	- Afectação temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água
	Escalão Principal e Estruturas Anexas	Barragem Abóbada em betão a cerca de 4,7 km a montante da confluência com o rio Ôlo, dispondo de um descarregador de cheias esquipado com comportas e de uma descarga de fundo. Central em poço equipada com um grupo gerador não reversível. Circuito hidráulico subterrâneo, constituído por torre de tomada de água, um túnel de adição e uma estrutura de restituição dos caudais turbinados.	- Alteração da topografia e da paisagem do local - Afectação da geologia, dos solos e do coberto vegetal - Perturbação da fauna terrestre - Alteração do uso do solo - Afectação temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água - Afectação temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água
	Barragem de Jusante e Estruturas Anexas	Barragem de menor dimensão, localizada a jusante da principal que permitirá a regularização dos caudais turbinados no Escalão Principal. Localiza-se a cerca de 4,2 km do Escalão Principal (0,5 km da foz do rio Ôlo). Barragem do tipo gravidade em betão, com descarregador de cheias superficial sobre a barragem, duas descargas de fundo e um dispositivo para descarga de caudal ambiental	- Alteração da topografia e da paisagem do local - Afectação da geologia, dos solos e do coberto vegetal - Perturbação da fauna terrestre - Alteração do uso do solo - Afectação temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água - Afectação temporária da qualidade do ar, do ambiente sonoro e da qualidade da água
	Restabelecimento de Comunicações	Restabelecimento de acessos afectados pela albufeira: 5 restabelecimentos na zona de influência da EN304 (1 ponte no rio Tâmega, 2 pontes no Ribeiro de Veade, 2 pontes na ribeira do Cabril) e 2 restabelecimentos na zona de influência do CM1193 (ponte sobre o rio Tâmega e ponte sobre o rio Ouro). Novos atravessamentos proporcionados pelas duas barragens (barragem principal – acesso à EN210 / EN312, barragem jusante – acesso CM1208 / EN312)	- Alteração da topografia e da paisagem do local - Afectação da geologia, dos solos e do coberto vegetal - Perturbação da fauna terrestre - Alteração do uso do solo e ecossistemas aquáticos - Transporte de materiais e tráfego associado

(Cont.)

(Cont.)

	Acções	Descrição	Impactes
FASES DE ENCHIMENTO E EXPLORAÇÃO	Albufeiras	Presença das albufeiras da Barragem Principal e da Barragem de Jusante. O nível de pleno armazenamento da Albufeira Principal está em avaliação, podendo ser a cota 160 ou 165. O volume armazenado para o NPA à cota 160 é de 24 hm^3 e para a cota 165, de 28 hm^3. Na albufeira da Barragem de Jusante o nível do NPA é à cota 86, sendo o volume armazenado para o NPA de 5,31 hm^3.	- Ocupação de solos - Alterações do uso do solo - Sedimentação / transporte de sólidos - Alteração do regime hídrico - Eventuais alterações na microclimatologia - Implicações hidrogeológicas - Afectação de estruturas vegetais, fauna terrestre e aquática - Qualidade da água - Alteração da paisagem - Património / Demografia - Actividades económicas; afectação / beneficiação
	Exploração do Empreendimento, Regime de Descargas / Variações de Nível.	Exploração em regime de turbinamento. Variações de nível da albufeira principal de 3 m entre o NPA e o Nmen e de 9 m para a albufeira de jusante	- Margens do rio / estabilidade / usos - Erosão / degradação - Regime hídrico / cheias - Transporte de sólidos / sedimentação - Estado de equilíbrio da vegetação - Qualidade da água - Efeitos na utilização humana das águas do rio
	Descargas de Cheias, de Fundo e Bacias de Dissipação	Barragem principal dispondo de um descarregador de cheias equipado com comportas e de uma descarga de fundo. Barragem de jusante dispondo de um descarregador de cheias superficial sobre a barragem, duas descargas de fundo e um dispositivo de descarga de caudal ambiental	- Erosão /degradação - Efeitos na sedimentação / transporte de sólidos no rio - Regime hídrico - Estabilidade de taludes - Qualidade da água - Actividades de lazer ligadas ao uso do rio

Página intencionalmente deixada em branco

7. PROJECTOS COMPLEMENTARES, SUBSIDIÁRIOS E ASSOCIADOS

Como **projectos complementares** entende-se aqueles que complementam o projecto do AH do Fridão no âmbito do previsto no Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) para a bacia do Rio Tâmega, embora a sua execução não comprometa o respectivo funcionamento. Correspondem aos aproveitamentos de Daivões, Padroselos, Vidago e Gouvães, conforme enquadramento que se apresenta na FIG. I.1 do Capítulo I do EIA.

Como **projectos subsidiários** identificam-se os projectos autónomos provocados pela implementação do projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico Fridão. Referem-se assim todos aqueles que sendo interceptados pelo presente projecto, serão devidamente restabelecidos, como é o caso de acessos rodoviários, já identificados no ponto 5.

Por **projectos associados** entendem-se os projectos autónomos, necessários ao funcionamento pleno do projecto. Salienta-se neste âmbito a Linha Eléctrica de Alta Tensão que sairá do posto de seccionamento do Escalão Principal até ao novo Posto de Corte da REN a construir e cuja localização será analisada e avaliada em estudos posteriores independentes do presente projecto. Apresenta-se, no entanto, no **Anexo M** do *Volume 3 – Anexos*, o Estudo de Grandes Condicionantes à sua localização que permitirá definir preliminarmente os locais mais aprováveis para a sua implantação.

8. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DO PROJECTO

A calendarização deste projecto, indicada pela EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A., prevê com os devidos ajustes necessários ao desenrolar do processo de Avaliação de Impacte Ambiental:

- O início da fase de construção logo após o licenciamento do projecto, que ocorre após a emissão da Declaração de Impacte Ambiental;
- A entrada em funcionamento do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão está prevista para o início de 2017;
- O período de concessão do projecto é de 65 anos, contados desde 31 de Dezembro de 2016, podendo ser aumentado de acordo com as condições do programa de concurso público no âmbito do PNBEPH.

Prevê-se que a obra tenha uma duração de cerca de 60 meses.

9. INVESTIMENTO

Os custos de investimento associados à construção do projecto e tendo em conta as duas alternativas de NPA é o seguinte:

- albufeira do Escalão Principal à cota 160: 255 milhões de euros

- albufeira do Escalão Principal à cota 165: 272 milhões de euros

10. DESACTIVAÇÃO DO PROJECTO

A ocorrer, a desactivação de um empreendimento desta natureza terá lugar em data já bastante afastada do presente, tendo em atenção que é assumida um período de concessão de 65 anos.

Refira-se, porém, que o período apontado deve ser considerado como um número mínimo de anos de exploração, dado serem frequentes os casos de aproveitamentos hidroeléctricos que já registam um período de funcionamento significativamente maior. Torna-se assim difícil prever o enquadramento que então existirá, nomeadamente a possibilidade de reutilização de parte das estruturas para outras finalidades.

No âmbito da desactivação do aproveitamento hidroeléctrico de Fridão é previsível que as substâncias existentes capazes de induzir algum tipo de risco de contaminação para o meio envolvente são limitadas.

No contexto descrito, o conjunto de operações a efectuar terá que intervir fundamentalmente nos seguintes elementos de obra:

- Barragens (e consequentemente albufeiras);
- Tomada de água e restituição;
- Central e posto de seccionamento;
- Troço de linha de ligação à RNT.

As albufeiras deverão ser baixadas progressivamente, segundo o enquadramento adequado à data da sua realização, devendo ser considerada a recuperação ambiental das suas áreas. Em seguida as barragens terão de ser desmanteladas segundo um procedimento técnico adequado e os seus resíduos de demolição serem encaminhados para destino adequado. Os equipamentos da barragem deverão ser todos removidos e tanto quanto possível ser alvo de reutilização ou reciclagem.

No que respeita à tomada de água e à restituição, dotadas de comportas que permitem a sua obturação, poderá ser obtida a selagem definitiva pela construção de rolhões em betão, susceptíveis de reforçar a acção de isolamento das referidas comportas. Isolar-se-á, assim, o circuito hidráulico por montante e por jusante, permitindo obter superfícies exteriores que com o passar dos anos se assemelharão, na prática, a paredes rochosas.

Adicionalmente, deverão ser retirados os pórticos rolantes exteriores que serviram para movimentação das comportas durante o funcionamento do projecto, cujos materiais são passíveis de reciclagem.

No que respeita à central e posto de seccionamento, dever-se-á proceder à retirada de todos os materiais e substâncias que sejam, pela sua natureza, passíveis de induzir riscos de poluição, mediante ocorrência de eventual fuga. Referem-se especificamente, pela sua representatividade, os casos dos óleos dos transformadores e dos lubrificantes das chumaceiras do grupo gerador e do grupo electrogénio diesel de emergência. Além destas substâncias existem fluídos refrigerantes das instalações de ventilação e climatização, embora em pequenas quantidades.

As substâncias anteriormente identificadas deverão ser enviadas para reciclagem, pela actuação de empresas especializadas e devidamente credenciadas na área da recuperação, tratamento e eliminação de resíduos. Desta forma, todos os materiais e substâncias que se encontrem na situação referida serão reutilizados, valorizados, reciclados ou, não havendo alternativa, eliminados de forma segura e ambientalmente adequada.

Poderão ainda ser retirados diversos materiais de remoção relativamente fácil, nomeadamente as pontes rolantes, a turbina e o alternador do grupo, os transformadores, barramentos, equipamentos eléctricos, etc., não porque seja detectado perigo pela sua permanência no local, mas pelo facto de também serem passíveis de reciclagem. Entende-se porém que tudo o que possa ter repercussões negativas na estabilidade da central não deve sofrer alterações.

Será também imprescindível o encerramento do acesso à central, através da instalação de uma grade de protecção na sua entrada, suficientemente resistente para interditar a entrada de pessoas estranhas ao aproveitamento, mas que possibilite o acesso ao pessoal técnico sempre que tal se revelar necessário.

Relativamente ao troço de linha de ligação à RNT, a mesma será retirada, incluindo postes, isoladores e cabos, uma vez que aquela se encontra apenas associada a esta finalidade.

Deverão, por isso, ser retirados da subestação os equipamentos contendo SF6 (um gás com propriedades isolantes), que é empregue em pequenas quantidades nos disjuntores. Estes deverão ser enviados para destino adequado - valorização, reciclagem ou eliminação - a realizar por empresa devidamente acreditada para o efeito.

Para além das intervenções referidas, considera-se ainda importante a implementação de um conjunto de procedimentos que permitam controlar a estabilidade das estruturas que permanecerão, tendo em consideração as novas condições.

Findas as operações descritas, entende-se que não permanecerá na área qualquer elemento que possa dar origem a quaisquer riscos para o ambiente ou para as populações envolventes.

11. OUTROS ASPECTOS DO PROJECTO

11.1 Materiais e Energia Utilizados e Produzidos

Os principais materiais e energia utilizados na **fase de construção** de uma barragem e respectivas reposições de acessos, são:

- Inertes;
- Adjuvantes para betão;
- Betão pronto;
- Cimento;
- Solos
- Aço;
- Cofragens;
- Sinalização e telecomunicações;
- Cabos de telecomunicações;
- Sinalética;
- Tintas, colas, resinas, óleos e lubrificantes;
- Elementos para vedação.

A principal forma de energia utilizada na fase de construção resulta da utilização de combustíveis de origem fóssil em máquinas e veículos, nomeadamente derivados de petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano). Será também utilizada energia eléctrica da rede pública, nomeadamente no funcionamento dos estaleiros.

Na **fase de exploração** poderão ser utilizados alguns dos materiais referidos para a fase de construção, no âmbito de operações de manutenção e reparação ou de protecção. A energia utilizada durante a exploração do projecto é de origem eléctrica. Serão, ainda, utilizados combustíveis de origem fóssil nas máquinas e veículos afectos às actividades de manutenção, nomeadamente derivados do petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano).

11.2 Efluentes, Resíduos e Emissões Previsíveis

Durante a fase de construção, os principais resíduos e efluentes líquidos produzidos são óleos usados, embalagens de tintas, de solventes, de óleos e de lubrificantes, baterias, pneus e outros materiais diversos e águas residuais domésticas resultantes do funcionamento dos estaleiros. Assumem-se ainda como relevantes os materiais excedentários provenientes das terraplanagens.

As emissões gasosas são constituídas por partículas em suspensão resultantes essencialmente da movimentação de terras e por gases de combustão produzidos pelos veículos e máquinas utilizadas na obra e emissão das centrais de britagem e betão.

Na fase de exploração da infraestrutura, as principais actividades efectuadas são as actividades de manutenção da barragem e a necessidade de utilização de energia eléctrica.

As tipologias de resíduos gerados durante a construção e exploração do projecto estão listadas nos quadros seguintes, respectivamente.

Os resíduos encontram-se agrupados segundo a sua classificação LER e identificados pelo respectivo código LER (de seis dígitos) e pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem.

Quadro 3. 14 – Resíduos gerados na Fase de Construção

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção Geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Desmatação
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Implantação, operação e desactivação de estaleiros Acessos e Restabelecimentos Construção das barragens e orgãos acessórios
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 17	Resíduos de remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 18	Resíduos de remoção de tintas e vernizes	Não	
08 01 21	Resíduos de produtos de remoção de tintas e vernizes	Sim	
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	
08 03 17	Resíduos de *tonner* de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	
10 13 14	Resíduos de betão e de lamas de betão	Não	
12 01 13	Resíduos de soldadura	Não	
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	Sim	
13 02 05	Óleos lubrificantes minerais	Sim	
13 02 06	Óleos lubrificantes sintéticos	Sim	

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção Geradora
13 03 01	Óleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra Construção das barragens e orgãos acessórios
13 03 07	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	Sim	
13 03 08	Óleos sintéticos isolantes e de transmissão de calor	Sim	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 10	Embalagens contaminadas	Sim	
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção contaminados com substâncias perigosas	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	Não	
16 01 03	Pneus usados	Não	
16 01 07	Filtros de óleos	Sim	
16 01 12	Pastilhas de travões	Sim	
16 01 13	Fluidos de travões	Sim	
16 02 11	Equipamento fora de uso contendo CFCs, HCFC e HFC	Sim	Funcionamento dos estaleiros
16 02 14	Equipamento electrónico industrial sem componentes perigosos	Não	
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15 (Consumíveis informáticos)	Não	
16 04 03	Outros resíduos de explosivos	Sim	Execução de escavações
16 06 01	Acumuladores de chumbo	Sim	Funcionamento de estaleiros
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	Sim	
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	Sim	
16 06 04	Pilhas alcalinas (excepto 16 06 03)	Não	
16 06 05	Outras pilhas e acumuladores	Não	
16 06 06	Eléctrólitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente	Sim	
16 07 08	Resíduos de limpeza de depósitos de combustíveis líquidos contendo hidrocarbonetos	Sim	
06 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas	Sim	
17 01 01	Betão	Não	Execução de fundações e construção de equipamentos diversos
17 01 02	Tijolos	Não	
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	Não	
17 01 06	Mistura ou fracções separadas de ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas	Sim	

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção Geradora
17 01 07	Mistura ou fracções separadas de ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	Não	
17 02 01	Madeira	Não	
17 02 02	Vidro	Não	
17 02 03	Plástico	Não	
17 02 04	Vidro, plástico e madeira contaminado ou contendo substâncias perigosas	Sim	
17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	Sim	Acessos e Restabelecimentos
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Não	
17 02 03	Alcatrão e produtos de alcatrão	Sim	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	Não	Execução de fundações e construção de equipamentos diversos
17 04 02	Alumínio	Não	
17 04 03	Chumbo	Não	
17 04 04	Zinco	Não	
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	Sim	Execução de fundações e construção de equipamentos diversos
17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	Sim	
17 04 11	Cabos não contendo substâncias perigosas	Não	
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Sim	Escavações e dragagens
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	Não	
17 05 05	Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas	Sim	
17 05 06	Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05	Não	
17 06 04	Materiais de isolamento sem amianto	Não	Execução de fundações e construção de equipamentos diversos
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	
19 08 01	Gradados	Não	Funcionamento dos estaleiros
19 08 02	Resíduos de desarmenamento	Não	
19 08 05	Lamas do tratamento de águas residuais urbanas	Não	
19 08 14	Lamas de outros tratamentos de águas residuais industriais não abrangidos em 19 08 13	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não	
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes e outrso resíduos contendo mercúrio	Sim	
20 01 23	Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos	Sim	
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares	Não	
20 01 35	Equipamento eléctrico e elctrónico fora de uso contendo componentes perigosos (monitores de computador)	Sim	

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção Geradora
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não contendo componentes perigosos (CPU's, teclados, ratos, impressoras sem tinteiros ou fitas de impressão, entre outros)	Não	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	Não	Desmatação e Desarborização
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não	Funcionamento dos estaleiros
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Não	

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Quadro 3. 15 – Resíduos Gerados na Fase de Exploração

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Actividades de manutenção
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 17	Resíduos de remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 18	Resíduos de remoção de tintas e vernizes	Não	
08 01 21	Resíduos de produtos de remoção de tintas e vernizes	Sim	
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	
08 03 17	Resíduos de *tonner* de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	Sim	
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	Sim	
13 02 05	Óleos lubrificantes minerais	Sim	
13 02 06	Óleos lubrificantes sintéticos	Sim	
13 03 01	Óleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	Sim	
13 03 07	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	Sim	
13 03 08	Óleos sintéticos isolantes e de transmissão de calor	Sim	
14 06 02	Outros solventes e misturas de solventes halogenados	Sim	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	Sim	
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção contaminados com substâncias perigosas	Sim	
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	Não	

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
16 02 11	Equipamento fora de uso contendo CFCs, HCFC e HFC	Sim	
16 02 14	Equipamento electrónico industrial sem componentes perigosos	Não	
16 06 01	Acumuladores de chumbo	Sim	
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	Sim	
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	Sim	
16 06 04	Pilhas alcalinas (excepto 16 06 03)	Não	
16 06 06	Eléctrólitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente	Sim	
16 07 08	Resíduos de limpeza de depósitos de combustíveis líquidos contendo hidrocarbonetos	Sim	
06 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas	Sim	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	Não	
17 04 02	Alumínio	Não	
17 04 03	Chumbo	Não	
17 04 04	Zinco	Não	
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	Sim	
17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	Sim	
17 04 11	Cabos não contendo substâncias perigosas	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes	Sim	
20 01 35	Equipamento eléctrico e elctrónico fora de uso contendo componentes perigosos (monitores de computador)	Sim	
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não contendo componentes perigosos (CPU's, teclados, ratos, impressoras sem tinteiros ou fitas de impressão, entre outros)	Não	
20 01 38	Madeira não contaminada recolhida selectivamente	Não	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Não	

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

11.3 Ruído Produzido

Durante a construção as principais fontes de ruído serão a circulação de veículos e o funcionamento de máquinas e equipamentos afectos à obra.

Na fase de exploração não é esperada a ocorrência de ruído associado à presença da barragem de Fridão e da respectiva albufeira.

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO IV – DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo desenvolve-se a caracterização da situação actual do ambiente para a zona de influência do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão.

A área de estudo compreende, em termos mais directos, a área de implantação do projecto e estruturas da fase de construção.

Será ainda considerada toda a área envolvente próxima que possa ser influenciada indirectamente pelas albufeiras e barragens, com especial atenção aos municípios envolvidos e nas áreas temáticas em que se justifique também os aspectos regionais e nacionais, enquadrando o projecto em todas as suas implicações.

Todas as áreas temáticas serão desenvolvidas tendo em conta as características do Aproveitamento, a região onde se insere e os principais aspectos que se identificaram como mais relevantes nas avaliações preliminares e nos antecedentes do projecto.

Surgem assim como aspectos e áreas temáticas mais relevantes as que se relacionam com a hidrologia e qualidade da água, com os factores biológicos e com os aspectos sociais e socioeconómicos decorrentes da criação da albufeira.

Aspectos como a microclimatologia regional, relacionada com as actividades agrícolas e vitivinícolas, assim como a identificação de todas as situações que possam gerar implicações para jusante do aproveitamento hidroeléctrico, em particular para a cidade de Amarante foram também avaliados.

Para esta caracterização foram feitos levantamentos de campo detalhados e integrada toda a informação recolhida junto das entidades contactadas e na documentação disponível sobre a zona, conforme descrito na *Metodologia Geral* do Estudo de Impacte Ambiental.

Para apoiar esta caracterização elaborou-se ainda um conjunto de cartografia temática de apoio que se apresenta ao longo do presente capítulo do EIA.

Em síntese, as áreas temáticas a abordar são assim as seguintes:

- **Ambiente Físico**
  - Geologia e Hidrogeologia;
  - Solos;
  - Clima;
  - Hidrologia;

- **Qualidade do Ambiente**
  - Qualidade da Água;
  - Qualidade do Ar;
  - Ambiente Sonoro;
  - Resíduos.

- **Ambiente Biofísico**
  - Flora e vegetação;
  - Fauna Terrestre;
  - Ecossistemas Aquáticos.

- **Aspectos Sociais e Humanos**
  - Uso do Solo;
  - Paisagem
  - Ordenamento e Condicionantes;
  - Socioeconomia;
  - Património.

No final deste capítulo procede-se ainda a uma caracterização da evolução da situação actual sem projecto.

2. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

2.1 Metodologia

A caracterização do estado actual do meio físico, geológico e hidrogeológico, bem como a evolução previsível na ausência de intervenção, constituirão a base de referência para a análise dos impactes neste descritor.

Como os impactes na geologia e hidrogeologia apresentam um carácter muito localizado, não se reflectindo em áreas afastadas dos locais afectos à construção e implantação do projecto, considera-se assim que a área de estudo tem como referência a área a submergir e sua envolvente imediata, salvo no que diz respeito a aspectos de âmbito mais regional que servem para o enquadramento da área ou que se consideram ainda importantes para a referenciação do aproveitamento hidroeléctrico em estudo.

A caracterização que se apresenta baseia-se, fundamentalmente, no Estudo Geológico e Geotécnico do projecto, nos aspectos relativos ao enquadramento geológico, hidrogeológico, tectónico, sísmico e à caracterização tectono-estratigráfica e geomorfológica, dado tratar-se de um estudo que compilou informação relevante de diversas fontes, que se apoia em informações específicas de sondagens efectuadas no terreno e se encontra especificamente focalizado na área de implantação do projecto em estudo.

Outras fontes de informação utilizadas no presente capítulo compreendem:

- Folha n.º 72 (Cabeceiras de Basto) da *Carta Militar de Portugal*, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 73 (Ribeira de Pena) da *Carta Militar de Portugal*, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 86 (Mondim de Basto) da *Carta Militar de Portugal*, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 87 (Vilar de Ferreiros – Mondim de Basto) da *Carta Militar de Portugal*, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 100 (Arnóia – Celorico de Basto) da *Carta Militar de Portugal*, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 101 (Ermelo – Mondim de Basto) da *Carta Militar de Portugal*, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 113 (Amarante) da *Carta Militar de Portugal*, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 6 C (Cabeceiras de Basto) da *Carta Geológica de Portugal*, à escala 1: 50 000 e respectiva notícia explicativa;
- Folha n.º 10 A (Celorico de Basto) da *Carta Geológica de Portugal*, à escala 1: 50 000 e respectiva notícia explicativa;

- *Carta Neotectónica de Portugal*, à escala 1: 1 000 000;
- Contactos com o *Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação* (INETI), a *Direcção Geral de Energia e Geologia* (DGEG) e as *Câmaras Municipais de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena*;
- Consulta dos *sites* do *Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação* (INETI), da *Direcção Geral de Energia e Geologia* (DGEG), da *Direcção Regional de Economia de* (DRE-Norte) e do Grupo *Pro GEO-Portugal*.

A abordagem efectuada compreende os seguintes aspectos:

a) Caracterização Geomorfológica – A descrição apresentada centra-se no desenvolvimento apresentado pelo Estudo Geológico e Geotécnico do Projecto, considerando a correspondência existente entre as grandes unidades estruturais ocorrentes ao longo da área em estudo e as grandes unidades geomorfológicas.

b) Caracterização Tectono-estratigráfica – Identificam-se e caracterizam-se as principais unidades litológicas e estruturais presentes na área em estudo, sendo mencionada a forma como o aproveitamento hidroeléctrico em estudo atravessa estas unidades.

c) Hidrogeologia – Identificam-se e caracterizam-se as principais unidades hidrogeológicas presentes na área em análise, sendo mencionada a forma como o aproveitamento hidroeléctrico em estudo atravessa estas unidades.

d) Neo-tectónica – Relativamente à tectónica, são identificados os principais acidentes presentes, designadamente as falhas activas presentes na área de desenvolvimento do aproveitamento hidroeléctrico em estudo, bem como o tipo de movimento associado. A análise tem por base o Estudo Geológico e Geotécnico, bibliografia disponível sobre a área e a *Carta Neotectónica de Portugal*.

e) Sismotectónica e Sismicidade – A abordagem da sismicidade compreende a referência às principais zonas sismogénicas que enquadram a área de projecto e o conhecimento da sismicidade histórica, baseando-se na cartografia de isossistas de intensidade máxima.

   Considera-se também a inserção da área em estudo no zonamento sísmico do território nacional de acordo com o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP) de 1983.

f) Recursos Geológicos de Interesse Económico e Conservacionista – Os recursos geológicos de interesse económico são descritos e cartografados com base em elementos fornecidos pelas entidades detentoras de informação competentes para o efeito (INETI, DGEG, DRE-Norte e Câmaras Municipais de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena).

Relativamente a recursos geológicos / geomorfológicos com particular interesse conservacionista, quer por motivos científicos, estéticos e outros, são consideradas as ocorrências constantes no inventário efectuado pelo Grupo Pro Geo-Portugal e no inventário de Sítios com interesse geológico relativo ao projecto e-Geo.

2.2 Caracterização Geomorfológica

Da análise da *Carta Hipsométrica* (FIG. IV. 1), na Região Noroeste de Portugal onde se insere o projecto, destaca-se a predominância de terrenos de cotas superiores a 400 m muito acidentados e recortados por uma rede hidrográfica encaixada em vales profundos e de traçados, em geral, rectilíneos com mudanças de direcção bruscas e, muitas vezes, angulares.

As serras são diversas, destacando-se de Norte para Sul, as da Peneda (1 373 m), do Sonjo (1 335 m), do Gerês, do Barroso, do Larouco (1 525 m), da Cabreira, do Alvão, da Padrela (1 148 m), do Marão (1 416 m), de Montemuro (1 032 m) e da Arada (1 077 m).

O Rio Douro, principal via fluvial da região, nasce em Espanha e, entre as localidades de Paradela e Barca de Alva, num troço de direcção NE-SW, forma a fronteira física entre este país e Portugal. De Barca de Alva até à foz, no Porto, o Douro segue um traçado sinuoso de direcção geral E-W. Os seus principais afluentes são, de Leste para Oeste, o Sabor, o Tua, o Corgo, o **Tâmega** e o Sousa na margem direita e, o Côa, o Távora, o Tedo, o Varosa, o Balsemão, o Paiva, o Arda e o Antuão na margem esquerda.

Outros rios de importância na região, tais como o Minho (na fronteira Norte de Portugal), Lima, Cávado e Ave drenam directamente para o Oceano Atlântico.

A principal condicionante do relevo da região são as falhas e fracturas de direcção NE-SW e NNE-SSW na medida em que ao longo destas ocorreram movimentos de elevação e de subsidência durante a era Mesozóica originando, respectivamente, as principais serras e as áreas intermediárias, onde se instalaram os principais cursos de água.

A variação litológica apresentada pelos maciços rochosos regionais constitui a outra condicionante do relevo da região, pois enquanto os xistos menos resistentes à erosão formam terrenos de menor elevação, os granitos e os quartzitos, mais resistentes constituem as partes mais elevadas, formando geralmente cristas agudas e recortadas.

Outras condicionantes do relevo da região, nomeadamente o clima e a cobertura vegetal não têm a mesma importância que as supracitadas, pois não apresentam alterações profundas nesta região, actuando de modo uniforme sobre os solos e rochas locais.

Nesta região predomina um Relevo de Degradação, resultante da acção contínua dos processos de denudação sobre as áreas do planalto interior, formando principalmente áreas de Relevo de Morros e Relevo Montanhoso, com vertentes de declives médios a altos e com amplitudes locais de 100 a 300 m e superiores a 300 m, respectivamente.

Secundariamente, na periferia dos primeiros sistemas de relevo, os processos de modelação erosiva formaram os relevos de Morros e de Morrotes. Ambos apresentam encostas suavizadas, com declives médios a baixos e amplitudes locais (alturas máximas acima dos vales adjacentes) de 100 a 300 m e inferiores a 100 m, respectivamente.

Embora menos predominante, identifica-se um Relevo de Agradação (Deposição), produto de processos continentais ou depósitos litorais. Os primeiros resultam na formação dos escassos Terraços Fluviais e Planícies Aluviais, que ocorrem em raros troços dos principais rios e de seus afluentes, e os segundos, na Planície Costeira na forma de uma faixa estreita desde Caminha, ao Norte, até ao Sul da área em estudo.

O Rio Tâmega, na área de influência do projecto percorre uma distância, entre Cavez e o regolfo da Barragem do Torrão, de aproximadamente 42 km. Os seus principais afluentes são os rios Louredo, Cabril e Ôlo, pela margem esquerda, e Ouro, Veade e Freixieiro, na margem direita.

No local da Barragem de Fridão, o Rio Tâmega apresenta-se bastante encaixado, formando um vale em forma de “V” assimétrico de direcção NE-SW, paralelo a uma das famílias de falhas que cortam a região. A vertente direita apresenta um declive mais acentuado que a vertente esquerda sendo esta assimetria resultado das inclinações dos planos de xistosidade, diáclases e falhas, os quais, favorecem uma maior erosão da vertente esquerda face à direita.

O relevo da área em estudo segue as condicionantes descritas anteriormente, sobressaindo na paisagem o pico da Senhora da Graça, na margem esquerda, junto a Mondim de Basto, com cota de 943 m.

As vertentes, mesmo as de maiores declives não revelam sinais de deslizamentos recentes encontrando-se apenas sujeitas à acção da erosão laminar, em geral, de pequena intensidade e acelerada por acções antrópicas.

FIG. IV. 1 – Excerto da *Carta Hipsométrica de Portugal*, à escala 1: 1 000 000

2.3 Caracterização Tectono-estratigráfica

Em termos geológicos, a região onde se desenvolve o Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão em estudo localiza-se na unidade morfoestrutural do território continental português denominada Maciço Hespérico, nomeadamente na Zona Centro-Ibérica, e em domínios alóctones da Sub-Zona Galiza – Média Trás-os-Montes sendo formada por terrenos antigos de idade Precâmbricos (com mais de 570 M.A.) e Paleozóica (datados entre os 570 a 245 M.A.) que incluem um largocortejo de rochas metassedimentares e rochas ígneas de natureza granítica.

Tal como anteriormente referido, a área de projecto e a sua envolvente imediata desenvolvem-se, essencialmente, sobre complexos litológicos constituídos por rochas metassedimentares do Paleozóico e por rochas ígneas. Ocorrem ainda, pontualmente, depósitos de cobertura de idade Plistocénica e Holocénica.

As rochas metassedimentares de idade Paleozóica com maior representação na área de projecto e envolvente próxima são agrupadas em unidades geológicas designadas *Formação de Santos* (Sa), *Unidade de Mouquim* (UM), *Unidade de Canadelo* (UC), *Unidade de Vila Nune* (UV). Estas unidades geológicas são constituídas por alternâncias de filitos, xistos, metasiltitos com passagens a metagrauvaques, raros tufitos e quartzitos.

Embora com menor representatividade na área em estudo que as supracitadas, ocorrem ainda pequenas manchas de outras unidades geológicas tais como a *Formação de Campanhó* (Ca), *Corneanas Pelíticas e Carbonosas* (S-D), *Formação de Pardelhos* (Pa), *Formação do Quartzito Armoricano* (Qa) e *Formação de Desejosa* (Do).

As unidades geológicas mencionadas encontram-se intensamente metamorfizadas e dobradas com diversas falhas inversas de baixo ângulo que permitiram o carreamento e cavalgamento entre as várias unidades litológicas. Além do referido, estas unidades são também afectadas por sistemas de fracturas verticais e sub-verticais de direcções principais NE-SW e NW-SE por onde se implantaram filões aplíticos e de quartzo.

Particularmente, no local projectado para a Barragem de Fridão a *Formação de Santos* encontra-se cavalgada pela *Unidade de Canadelo*. Nas áreas sobranceiras do Vale do Rio Tâmega ocorrem afloramentos de micaxistos com intercalações de metagrauvaques e traços de escarnito. À medida que a profundidade aumenta o micaxisto passa a corneana que aflora nas bases das vertentes. Estima-se que à profundidade de aproximadamente 50 m abaixo do leito do rio ocorra um corpo intrusivo de granito hercínico.

Os micaxistos e as corneanas apresentam-se dobrados com os eixos das dobras orientando-se para WNW-ESSE com pendor de 16° a 30° para WNW. A xistosidade axial no local tem orientação preferencial de N 82 °W, 56° ENE.

As rochas ígneas estão representadas na área em estudo por granitos, tufos vulcânicos, filões e massas aplíticas e por filões de quartzo.

Os referidos granitos encontram-se divididos segundo a sua génese em granitos hercínicos de génese mesocrustal e granitos hercínicos de génese crustal profunda.

Os granitos hercínicos de génese mesocrustal são constituídos pelos granitos da Senhora da Graça (de duas micas, grão médio, com raros megacristais), de Paradança (essencialmente moscovítico, de grão médio a grosseiro), de Vila Real e de Cavez (de duas micas, grão médio a grosseiro, com esparsos megacristais).

Os granitos hercínicos de génese crustal profunda principais são constituídos pelos granitos de Amarante e de Celorico de Basto (porfiróides, de grão grosseiro, com duas micas). O granito de Celorico de Basto engloba ainda corpos menores de granodioritos, quartzodioritos biotíticos, quartzonoritos e monzonitos de grão variado.

Os granitos apresentam-se afectados por famílias de diaclases verticais a sub-verticais com direcções predominantes de N-S, NE-SW e NW-SE e menos predominantes E-W. Além disso, os granitos apresentam-se também com frequentes corpos filoneanos de quartzo e aplitos e, mais raramente, de pegmatitos.

Os tufos vulcânicos presentes na área em estudo surgem integrados na *Unidade de Vila Nune* formando massas lenticulares alongadas, por vezes com extensões que ultrapassam os 2 km. Estes tufos vulcânicos dividem-se em sílico-sulforosos, ácidos e intermédios e, intermédios a básicos skarnificados.

Os filões e massas aplíticas (de dimensões variadas chegando a atingir 1 000 m de extensão e 10 m de espessura) e os filões de quartzo (com extensões inferiores a 200 m e espessuras de 1 m) cortam as unidades metassedimentares do Paleozóico e os granitos Hercínicos formando corpos tabulares verticais e subverticais.

Os depósitos de cobertura presentes na área em estudo ocorrem sob a forma de manchas de reduzidas dimensões sendo constituídos por terraços indiferenciados e por depósitos de vertente de idade Plistocénica e pelas aluviões de idade Holocénica.

Os depósitos aluvionares distribuem-se ao longo do Rio Tâmega, tal como no sítio do Vau, e em três dos seus principais afluentes, designadamente o Poio, do Veade e Freixieiro. Estes depósitos apresentam-se estreitos com larguras máximas da ordem dos 200 m e espessuras médias da ordem dos 3 m sendo constituídos predominantemente por areias, siltes e argilas. Pontualmente pode ocorrer godo com algum burgau e areão.

As áreas onde se desenvolvem depósitos aluvionares encontram-se predominantemente ocupadas por terrenos agrícolas, com diques e aterros artificiais, formando tabuleiros ao longo do perfil do rio.

A representação cartográfica da geologia da área em análise apresenta-se na FIG. IV. 2, sendo no Quadro IV. 1 identificadas as formações geológicas afectadas.

FIG. IV. 2 – Sobreposição do Projecto sobre Extractos das Cartas Geológicas 6C e 10A

Quadro IV. 1 – Formações Metassedimentares e Eruptivas Presentes na Área em Estudo

Estratigrafia			Litologia	Símbolo	Descrição Geológica
Formações Metassedimentares					
Cenozóico	Neogénico	Holocénico	Aluvião	a	Esta unidade geológica é constituída por areias, siltes e argilas e, por vezes, godo e algum burgau e areão. Ocorre sob a forma de manchas reduzidas.
		Plistocénico	Terraços	Q	Estes terraços indiferenciados contêm calhaus subrolados a rolados, mal seleccionados e mal calibrados compostos, essencialmente, por quartzitos, granitos e liditos, suportados por matriz argilo-arenosa. Ocorrem sob a forma de manchas reduzidas.
			Depósitos de Vertente	dQ	A presente unidade geológica é constituída por calhaus de granito e quartzo, angulosos, às vezes de grandes dimensões, suportados por matriz argilosa revelando uma certa compactação. Ocorre sob a forma de manchas reduzidas.
Paleozóico		Devónico Inferior	Formação de Santos	Sa	Esta formação é constituída por uma alternância de filitos, xistos cinzentos e metassiltitos com passagem superior de filitos, metagrés e metagrauvaques.
		Devónico Inferior ao Silúrico Superior	Unidade de Mouquim	UM	A presente unidade é constituída por uma alternância de filitos e xistos com metassiltitos e metagrauvaques e/ou por xistos carbonosos com intercalações de vulcanitos anfibolitizados e liditos.

Estratigrafia		Litologia	Símbolo	Descrição Geológica
		Unidade de Canadelo	UC	Esta unidade divide-se em duas sub-unidades. A sub-unidade inferior consta de xistos carbonosos com intercalações de ampelitos, liditos e quartzitos. A sub-unidade superior complementa de certa forma a litoestratigrafia definida para a Formação de Santos. Consta de uma parte inferior de transição com pelitos cinzentos e negros finamente laminados a que se sucedem ritmos milimétricos a centimétricos de pelitos e siltitos esverdeados, às vezes, com laminações paralelas ou cruzadas. A parte intermédia contêm alternâncias de pelitos e metasiltitos centimétricas a decimétricas com intercalações quartzíticas; na parte mais alta da sequência ocorrem frequentes metagrés e metagrauvaques em bancos que variam de 1 a 5 decímetros culminando com ritmos finos de fáceis televulcânicas ácidas e recorrências pelíticas e grauvacóides.
	Silúrico Superior	Formação de Campanhó	Ca	Esta unidade forma uma sequência de xistos negros carbonosos a que se sucedem níveis espessos de liditos com intercalações de ampelitos que se tornam persistentes para o topo da unidade.
	Silúrico Inferior	Unidade de Vila Nune	UV	Esta unidade é constituída, da base para o topo por: quartzitos imaturos, micáceos e xistentos com intercalações de quartzitos compactos; vulcanitos intermédios básicos; vulcanitos ácidos bandados com termos de transição quartzo-anfibiolíticos, felsíticos e silico-sulforosos (às vezes ocorrem sob a forma de tufos); xistos superiores, essencialmente pelíticos ou compostos por alternâncias centimétricas de xistos oxidados castanho-avermelhados e metassiltitos ou metarenitos.
	Silúrico Superior ao Ordovícico Médio	Corneanas Pelíticas e Carborosas	S-D	Este litótipo consta, essencialmente, de cortinas de xistos negros intercalados nos granitos.
	Ordovícico Médio	Formação de Pardelhos	Pa	A presente formação é constituída por xistos filito-grafitosos e xistos ardosíferos, xistos quiastolíticos e filitos cinzentos com raros níveis de metassiltitos.

Estratigrafia		Litologia	Símbolo	Descrição Geológica
	Ordovícico Inferior	Formação do Quartzito Armoricano	Qa	Esta formação é composta por alternância de quartzitos, metassiltitos e filitos com níveis de ferro intercalados, quartzitos maciços, quartzitos impuros espessos, filitos cinzento-negros e quartzitos finos e, quartzitos impuros pouco espessos.
	Câmbrico Médio a Superior	Formação de Desejosa – unidades indiferenciadas	Do	A presente formação é constituída por alternância de filitos cinzentos e negros com níveis de metassiltitos e metagrauvaques e níveis esparsos de metagrauvaques carbonatados; unidades metamórficas indiferenciadas.
Formações Eruptivas				
Granitos	Granito da Senhora da Graça		$y^{2m\pi}$	Este granito Hercínico de génese mesocrustal apresenta-se com duas micas, grão médio e raros megacristais. Encontra-se afectado por famílias de diáclases verticais a subverticais com direcções predominantes N-S, NE-SW e NW-SE e menos frequente E-W. Este granito apresenta-se também com frequentes corpos filonares de quartzo e aplitos e, mais raramente, de pegmatitos.
	Granito de Paradança		y^{2mg}	Este granito Hercínico de génese mesocrustal, essencialmente moscovítico apresenta-se de grão médio a grosseiro. Encontra-se afectado por famílias de diáclases verticais a subverticais com direcções predominantes N-S, NE-SW e NW-SE e menos frequente E-W. Este granito apresenta-se também com frequentes corpos filonares de quartzo e aplitos e, mais raramente, de pegmatitos.
	Granito de Vila Real e de Cavez		$y^{'m}$	Este granito Hercínico de génese mesocrustal apresenta-se com duas micas, grão médio a grosseiro com esparsos megacristais. Encontra-se afectado por famílias de diáclases verticais a subverticais com direcções predominantes N-S, NE-SW e NW-SE e menos frequente E-W. Este granito apresenta-se também com frequentes corpos filonares de quartzo e aplitos e, mais raramente, de pegmatitos.

Estratigrafia		Litologia	Símbolo	Descrição Geológica
	Granito de Amarante e de Celorico de Basto		$\gamma^{\pi g}$	Estes granitos Hercínicos de génese crustal profunda apresentam-se porfiróides de grão grosseiro com duas micas. O granito de Celorico de Basto engloba ainda corpos menores de granodioritos, quartzodioritos biotíticos, quartzonoritos e monzonitos de grão variado. Encontram-se afectados por famílias de diáclases verticais a subverticais com direcções predominantes N-S, NE-SW e NW-SE e menos frequente E-W. Estes granitos apresentam-se também com frequentes corpos filonares de quartzo e aplitos e, mais raramente, de pegmatitos.
Tufos Vulcânicos			-	Os tufos vulcânicos surgem integrados na Unidade de Vila Nune, formando massas lenticulares alongadas, por vezes com extensões superiores a 2 km. São de três tipos: sílico-sulforosos, ácidos e intermédios e, intermédios a básicos skarnificados.
Filões e Massas Aplíticas		Não deformadas	γ^{a}	Estes Filões e Massas Aplíticas cortam as unidades do metassedimentares do Paleozóico e os granitos Hercínicos formando corpos tabulares verticais e sub-verticais. Apresentam dimensões variadas que podem atingir extensões da ordem dos 1 000 m e espessuras da ordem dos 10 m.
		Deformadas	$\gamma^{\prime a}$	
Filões de Quartzo			q	Estes filões cortam as unidades do metassedimentares do Paleozóico e os granitos Hercínicos formando corpos tabulares verticais e sub-verticais. Apresentam extensões inferiores a 200 m e espessuras inferiores a 1 m.

2.4 Hidrogeologia

Os recursos hídricos subterrâneos distribuem-se no território nacional em função das acções geológicas que moldaram este território. Assim, o território de Portugal Continental pode ser dividido em quatro unidades hidrogeológicas (FIG. IV. 3), que correspondem às quatro grandes unidades morfo-estruturais em que o país se encontra dividido:

- Maciço Antigo, Maciço Ibérico ou Maciço Hespérico;
- Orla Mesocenozóica Ocidental ou Orla Ocidental;
- Orla Mesocenozóica Meridional ou Orla Meridional;
- Bacia do Tejo-Sado composta por duas sub-unidades, a Bacia Terciária do Tejo e Sado e a Bacia de Alvalade.

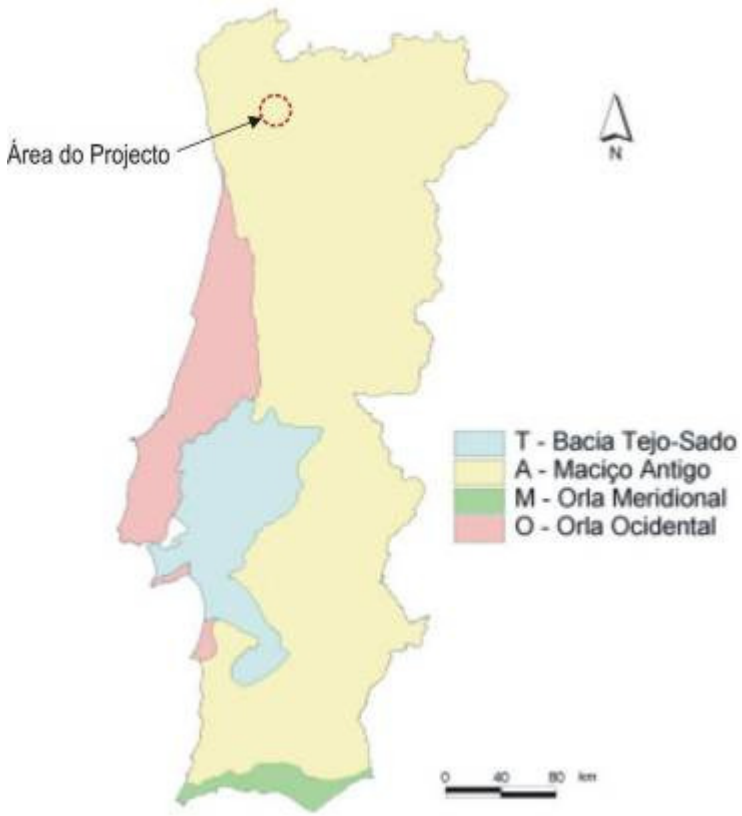


FIG. IV. 3 – Unidades Hidrogeológicas de Portugal Continental (Fonte: SNIRH, INAG)

Os aquíferos mais produtivos e com recursos mais abundantes situam-se nas bacias meso-cenozóicas, ou seja, nas Orlas Ocidental e Meridional, ocupadas essencialmente por rochas detríticas ou carbonatadas, pouco ou nada afectadas por fenómenos de metamorfismo. O Maciço Antigo onde se localiza a área em estudo dispõe, em geral, de parcos recursos hidrogeológicos.

A *Carta Hidrogeológica de Portugal* à escala 1: 1 000 000 (FIG. IV. 4) revela que a área em estudo é constituída, essencialmente, por terrenos de permeabilidade reduzida (rochas intrusivas, hercínicas, predominantemente graníticas) e de permeabilidade muito reduzida (xistos e grauvaques, por vezes com quartzitos e raros vulcanitos, do Paleozóico e Precâmbrico, em parte intensamente metamorfizados). Refira-se, ainda, que se trata de uma permeabilidade em grande, predominantemente, por fissuração e por fracturação. Por outro lado, sempre que o estado de fracturação e de alteração, quer nas formações metassedimentares quer nas formações graníticas, atinge graus críticos, pode-se desenvolver uma permeabilidade em pequeno, intersticial, na qual a porosidade destes materiais é, geralmente, superior à da rocha-mãe, sã a pouco alterada, que lhes deu origem.

Em condições normais, as referidas condições litológicas, associadas à morfologia dominante na área, conduzem a que a maioria das águas pluviais seja alvo de escoamento superficial, em detrimento de processos de infiltração para recarga dos aquíferos profundos. Assim, a quantidade de água infiltrada nestas condições, e determinada por diferentes autores, não deve ultrapassar 10% do valor da precipitação registada na região. Contudo, sempre que a morfologia se torna mais suave e as condições litológicas apresentam índices de fracturação e de alteração mais elevados, o valor da infiltração, ainda que localmente, pode atingir e mesmo ultrapassar os referidos 10% da precipitação. Do atrás exposto, retira-se que em termos de Balanço Hídrico, para a área da albufeira e para a sua envolvente imediata, a principal fracção, da quantidade de água com origem na precipitação, é atribuída ao escoamento superficial, cabendo à evapotranspiração e à infiltração pequenas fracções, claramente maior a da primeira, que, contudo, em termos das necessidades hídricas locais poderão assumir algum significado.

Para a área em análise, os principais reservatórios hidrogeológicos, relativamente semelhantes em termos dos parâmetros hidrogeológicos que apresentam, são constituídos pelas formações metassedimentares e pelas rochas graníticas, ambas apresentando uma porosidade fissural. A uma porosidade do tipo fissural corresponde uma circulação de água nas rochas, preferencialmente, através de descontinuidades, nomeadamente, diáclases, falhas e contactos entre distintas litologias.

As zonas fortemente alteradas e fracturadas, bem como as áreas de solo agrícola ou florestal, assim como os escassos depósitos de fundo de vale, apresentam uma porosidade do tipo intersticial. Encontram-se, na maior parte das situações, mal calibradas e são pouco espessos apresentando uma matriz tendencialmente argilosa mas, mesmo assim, deverão ter um coeficiente de armazenamento relativamente alto quando comparado com o das rochas-mãe que lhes deu origem. Estes materiais, dependendo da sua localização morfológica, são capazes de suportar pequenas nascentes, com tendência a secarem no período de Verão, que contribuem para a recarga dos aquíferos que se encontram subjacentes.

FIG. IV. 4 – Excerto da Carta *Hidrogeológica de Portugal*, à escala 1: 1 000 000

Se quisermos representar um perfil tipo, que ilustre o comportamento hidrogeológico das formações rochosas presentes na área, teríamos:

i) zona decomposta a muito alterada, apresentando-se com a textura e a estrutura de um solo, em que não são observáveis aspectos relacionados com a rocha original; nas zonas de declive mais pronunciado esta zona pode nem sequer estar presente e, nas zonas de declive menos pronunciado a sua espessura também não ultrapassará os 3 a 4metros; nesta zona a condutividade hidráulica é, essencialmente, do tipo intersticial e, geralmente, bastante reduzida; de acordo com o atrás exposto, os aquíferos que aqui se formam são, claramente, aquíferos do tipo livre;

ii) zona muito alterada a medianamente alterada, onde ainda é visível a textura e a estrutura da rocha original; nesta zona a permeabilidade pode ser, ao mesmo tempo, do tipo intersticial (mais à superfície) e do tipo fissural (mais em profundidade), sendo aqui que este parâmetro assume valores mais significativos; nesta zona, pela sua pouca espessura, não se chega a desenvolver um verdadeiro aquífero constituindo antes uma zona de passagem entre a zona superficial e o aquífero profundo; contudo, sempre que o índice de fracturação aumente de forma significativa, a espessura desta zona pode aumentar, podendo formar-se um aquífero do tipo livre;

iii) rocha granítica e/ou metassedimentar pouco alterada a sã, apresentando-se com zonas mais ou menos fracturadas e, em consequência, com uma permeabilidade do tipo fissural; nesta zona, como a rede de fissuras e de fracturas pode criar condições para que ocorra algum confinamento, dependendo da orientação desta rede, os aquíferos que aqui se instalam podem ser livre ou, mais raramente, confinados.

Em consequência das fracturas tenderem a fechar-se com o aumento da profundidade, quando esta ultrapassa determinados valores as condições de armazenamento, de condutividade hidráulica e de transmissividade, assumem valores que conduzem a aquíferos de muito má classificação.

Nos locais em que as encostas têm declives acentuados formam-se nascentes, por intersecção da superfície freática com a topografia, que alimentam as pequenas linhas de água e rios da região. Muitas destas nascentes são controladas pelas falhas principais que cortam a região, tal como mostra a FIG. IV. 4.

A produtividade média da região estima-se em cerca de 50 $m^3/km^2/dia$.

Em termos de abastecimento, nos terrenos mais elevados são as nascentes que abastecem os pequenos aglomerados populacionais, que ocorrem um pouco por toda a região, em complemento a água extraída de captações do tipo poço ou mina, escavados na rocha de cada local e abertos manualmente.

Em aglomerados populacionais de maiores dimensões, o abastecimento é assegurado pelos respectivos serviços municipais, que recorrem a captações profundas do tipo furo, executado com o auxílio de meios mecânicos, ou a pequenos reservatórios de água superficial que possam existir na região.

Em termos hidrogeológicos refira-se, ainda, a presença de uma nascente termal, que ocorre a pouco menos de 15km para sudoeste da área em estudo, já em plena cidade de Amarante. Trata-se das Caldas das Murtas, assim designadas pelo facto de a sua nascente original brotar num local que era conhecido como a Quinta das Murtas. O historial destas termas remonta ao final do século XIX contudo, entre momentos de maior dinamismo, intercalados com períodos de uma actividade quase nula, as termas encontram-se, na actualidade, não licenciadas e em estado inactivo.

Das condições geológicas e hidrogeológicas locais parece-nos que esta nascente termal, classificada como uma água sulfúrea sódica, se encontra associada ao grande acidente tectónico constituído pela falha de Amarante (Fornelo-Padronelo-Amarante), integrada numa estrutura de maiores dimensões, que é a zona de cisalhamento dúctil Malpica-Lamego. Assim, a emergência desta água sulfúrea sódica encontra-se na dependência clara desta estrutura.

2.5 Tectónica

A área em estudo insere-se no Maciço Hespérico, nomeadamente na Zona Centro-Ibérica, Sub-Zona Galiza – Média Trás-os-Montes, o qual, é formado por terrenos antigos Precâmbricos (com idade superior a 570 M.a.) e Paleozóicos (com idade entre 570 e 245 M.a.) que incluem um largo cortejo de rochas metassedimentares e rochas ígneas de natureza granítica.

De um modo geral, todos os terrenos precâmbricos e paleozóicos foram afectados por deformações tectónicas e por consequentes fenómenos de metamorfismo originadas nas diversas fases de enrugamento ocorridas durante a orogenia Hercínica. Porém, é ainda difícil a avaliação da importância, extensão e influências das acções de metamorfismo ante-hercínicos nestas rochas.

Na era Mesozóica (245 a 66,4 M.a.), acontecimentos tectónicos de grande importância provocaram a formação de extensas falhas com movimentos de afundamento e levantamento de blocos. Ainda no final do Mesozóico, e até ao final do Paleogénico (66,4 a 23,7 M.a.) assinalam-se um conjunto de fenómenos responsáveis pela formação de grandes fracturas e falhas que seguem, predominantemente, as direcções NE-SW e NNE-SSW (orogenia Alpina) (FIG. IV. 5).

As referidas fracturas e falhas condicionaram a orientação da maioria dos cursos de água da região sendo possível que entre estas se tenham levantado os blocos que constituem as grandes serras do Noroeste de Portugal, ou afundado outros, ilustrados por pequenas depressões, entre as quais a região de Celorico de Basto.

FIG. IV. 5 – Excerto da Carta *Neotectónica de Portugal*, à escala 1: 1 000 000

A área em estudo encontra-se integrada na macrotectónica regional descrita anteriormente.

Entretanto, os carreamentos constituem a tipologia de acidentes tectónicos mais significativa que afectaram a área em estudo. Estes carreamentos afectaram a estrutura dos terrenos metassedimentares do Silúrico, deram um carácter alóctone à Unidade de Vila Nune, bem como aos granitos de Paradança e da Senhora da Graça e, ainda, um carácter parautoctone às unidades litológicas de Mouquim e Canadelo.

Esses movimentos foram, provavelmente, originados pelas tensões provocadas pelas grandes intrusões graníticas da região que deram origem aos granitos de Vila Real, a Nascente, e de Celorico de Basto, a Poente.

Além das referidas falhas de carreamento, ocorrem na região em estudo quatro conjuntos de fracturas pós-carreamento se bem que Hercínicas de direcção NE-SW, NW-SE, N-S e E-W. Estas fracturas condicionam o percurso do Rio Tâmega, encaixado, frequentemente, em fracturações de direcção NE-SW e N-S. Também os afluentes deste rio bem como as drenagens menores apresentam os seus percursos comandados pela tectónica.

2.6 Sismotectónica e Sismicidade

O território português tem como principais pólos de actividade sísmica a **Falha Açores-Gibraltar** (Sismicidade Inter-placa) e a **Falha inferior do Tejo** (Sismicidade Intra-placa).

Tendo em conta os dados históricos e instrumentais apresenta-se na FIG. IV. 6 a *Carta de Intensidade Sísmica* – Zonas de Intensidade Máxima em Portugal Continental elaborada no Serviço Meteorológico Nacional em 1974.

A respectiva Notícia Explicativa elaborada pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica em 1985 refere que as isossistas, de um modo geral, tendem a voltar a concavidade para o mar em consequência da maioria dos sismos mais intensos que afectam o território de Portugal Continental terem o epicentro localizado no Oceano Atlântico mais concretamente na zona sísmica alpina situada a Sudoeste do Cabo de S. Vicente (*Banco de Gorringe*).

Refere ainda que o Sismo do Ribatejo (23 de Abril de 1909) e outros, com epicentros localizados em terra, contrariam todavia a referida tendência, provocando o aparecimento de núcleos dispersos tais como os das seguintes regiões:

- Região Chaves-Vidago, com intensidade VI (escala de I a XII) devida ao sismo de 25 de Dezembro de 1918, com epicentro situado na Galiza junto à fronteira;
- Região de Castro Daire-S. Pedro do Sul-Viseu-Tondela, com a intensidade V devida a alguns sismos com epicentros nesta região;

- Região do Vale Inferior do Tejo, com intensidade X devido ao sismo de Benavente de 23 de Abril de 1909;
- Região Évora-Beja, com intensidade VII devida à acção conjugada dos sismos de 28 de Fevereiro de 1926 (epicentro na região do Vimieiro) e de 28 de Fevereiro de 1969 (epicentro a Sudoeste do Cabo de S. Vicente).

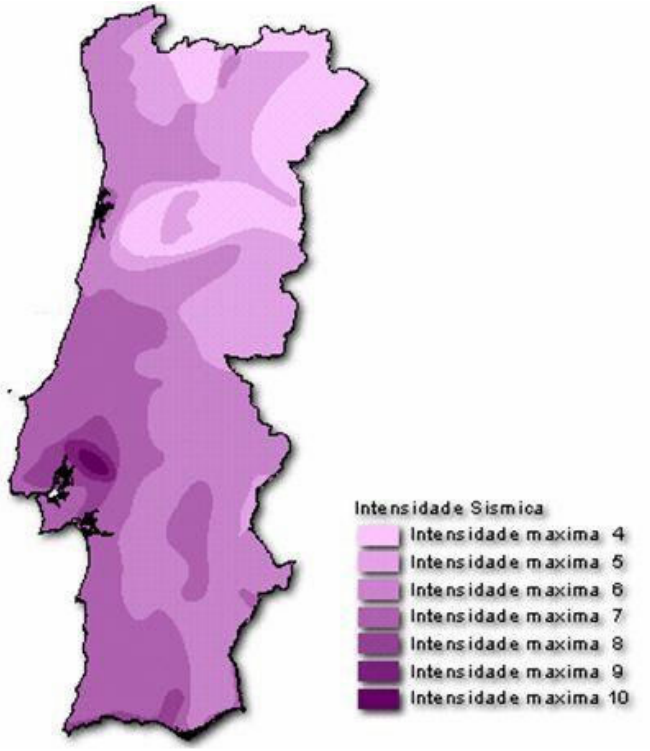


FIG. IV. 6 – Carta de Zonamento Sísmico de Portugal Continental

De acordo com a sismicidade histórica, considerando os dados compilados do ex-Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica na *Carta de Isossistas de Intensidades Máximas* (FIG. IV. 5), as intensidades sísmicas máximas terão atingido o valor 6 (*Escala de Mercalli Modificada* – Quadro IV. 2).

Quadro IV. 2 – *Escala de Mercalli Modificada* de 1956; graus de intensidade e respectiva descrição (Adaptado de Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica)

Grau		Efeitos
I	**Imperceptível**	Não sentido. Efeitos marginais e de longo período no caso de grandes sismos.
II	**Muito Fraco**	Sentido pelas pessoas em repouso nos andares elevados de edifícios ou favoravelmente colocados.
III	**Fraco Sentido**	Dentro de casa. Os objectos pendentes baloiçam. A vibração é semelhante à provocada pela passagem de veículos pesados. É possível estimar a duração mas não pode ser reconhecido como um sismo.
IV	**Moderado**	Os objectos suspensos baloiçam. A vibração é semelhante à provocada pela passagem de veículos pesados ou à sensação de pancada duma bola pesada nas paredes. Carros estacionados balançam. Janelas, portas e loiças tremem. Os vidros e loiças chocam ou tilintam. Na parte superior deste grau as paredes e as estruturas de madeira rangem.
V	**Forte Sentido**	Fora de casa pode ser avaliada a direcção do movimento; as pessoas são acordadas; os líquidos oscilam e alguns extravasam; pequenos objectos em equilíbrio instável deslocam-se ou são derrubados. As portas oscilam, fecham-se ou abrem-se. Os estores e os quadros movem-se. Os pêndulos dos relógios param ou iniciam ou alteram o seu estado de oscilação.
VI	**Bastante Forte**	Sentido por todos. Muitos assustam-se e correm para a rua. As pessoas sentem a falta de segurança. Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se. Objectos ornamentais, livros, etc., caem das prateleiras. Os quadros caem das paredes. As mobílias movem-se ou tombam. Os estuques fracos e alvenarias do tipo D fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respectivo ruído.
VII	**Muito Forte**	É difícil permanecer de pé. É notado pelos condutores de automóveis. Os objectos pendurados tremem. As mobílias partem. Verificam-se danos nas alvenarias do tipo D, incluindo fracturas. As chaminés fracas partem ao nível das coberturas. Queda de reboco, tijolos soltos, pedras, telhas, corninjas, parapeitos soltos e ornamentos arquitectónicos. Algumas fracturas nas alvenarias C. Ondas nos tanques. Água turva com lodo. Pequenos desmoronamentos e abatimentos ao longo das margens de areia e de cascalho. Os grandes sinos tocam. Os diques de betão armado para irrigação são danificados.
VIII	**Ruinoso**	Afecta a condução dos automóveis. Danos nas alvenarias C com colapso parcial. Alguns danos nas alvenarias C com colapso parcial. Alguns danos na alvenaria B e nenhuns na A. Quedas de estuque e de algumas paredes de alvenaria. Torção e queda de chaminés, monumentos, torres e reservatórios elevados. As estruturas movem-se sobre as fundações, se não estão ligadas inferiormente. Os painéis soltos no enchimento das paredes são projectados. As estacarias enfraquecidas partem. Mudanças nos fluxos ou nas temperaturas das fontes e dos poços. Fracturas no chão húmido e nas vertentes escarpadas.
XI	**Desastroso**	Pânico geral. Alvenaria D destruída; alvenaria C grandemente danificada, às vezes com completo colapso; as alvenarias B seriamente danificadas. Danos gerais nas fundações. As estruturas, quando não ligadas, deslocam-se das fundações. As estruturas são fortemente abanadas. Fracturas importantes no solo. Nos terrenos de aluvião dão-se ejecções de areia e lama; formam-se nascentes e crateras arenosas.
X	**Destruidor**	A maioria das alvenarias e das estruturas são destruídas com as suas fundações. Algumas estruturas de madeira bem construídas e pontes são destruídas. Danos sérios em barragens, diques e aterros. Grandes desmoronamentos de terrenos. As águas são arremessadas contra as muralhas que marginam os canais, rios, lagos, etc.; Lodos são dispostos horizontalmente ao longo de praias e margens pouco inclinadas. Vias-férreas levemente deformadas.
XI	**Catastrófico**	Vias-férreas grandemente deformadas. Canalizações subterrâneas completamente avariadas.
XII	**Danos quase totais**	Grandes massas rochosas deslocadas. Conformação topográfica distorcida. Objectos atirados ao ar.

De acordo com o "*Regulamento de Segurança e Acção para Estruturas de Edifícios e Pontes*" e com o EC8-DNA (1998), as acções sísmicas associadas a cada um dos tipos de sismicidade anteriormente referidas designam-se, acção sísmica do tipo 2 (Sismos Inter-placas) e acção sísmica do tipo 1 (Sismos Intra-placas).

Para efeitos da quantificação da acção dos sismos, estes documentos regulamentares consideram o território continental português dividido em 4 zonas: A, B, C e D, segundo ordem decrescente de sismicidade.

Os valores característicos das acções dos sismos são quantificados em função da zona em que se situa a estrutura – coeficiente de sismicidade (α) – e da natureza dos terrenos a mobilizar. O coeficiente de sismicidade assume os valores de 1.0, 0.7, 0.5 e 0.3, respectivamente para as zonas sísmicas A, B, C, e D.

De acordo com este zonamento, a área em estudo que se integra no território dos concelhos de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena está incluída na zona sísmica D, de menor risco sísmico, à qual corresponde o valor de 0,3 para o coeficiente de sismicidade (FIG. IV. 7).

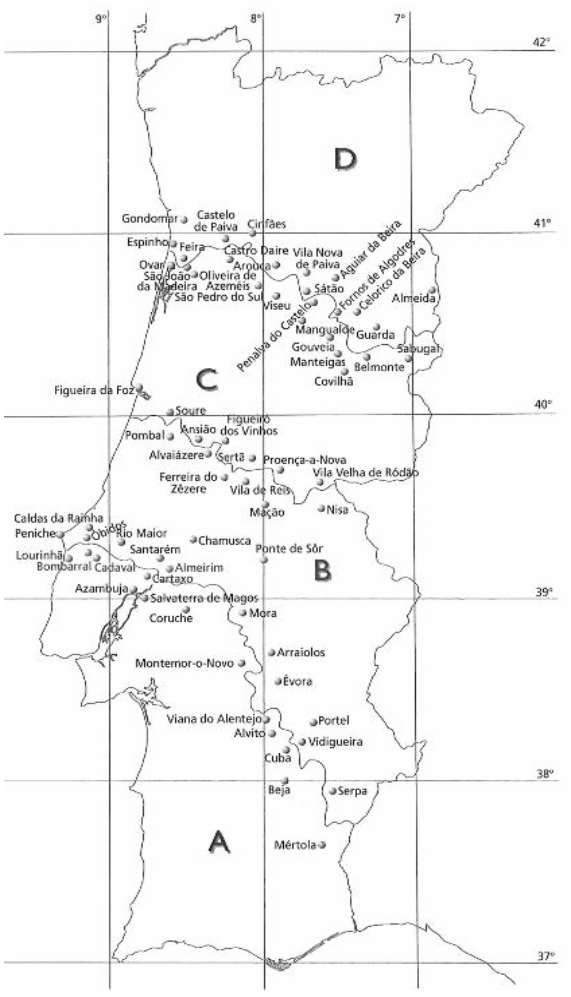


FIG. IV. 7 – Zonas Sísmicas do Território Continental Português

Ainda de acordo com o RSAEEP, a natureza dos terrenos foi sistematizada em 3 grandes tipos. No Quadro IV. 3 indicam-se as diferentes formações ocorrentes na área em estudo e classificam-se os respectivos tipos de terreno, à luz do referido regulamento.

Pelo exposto, pode pois concluir-se que a área de projecto e envolvente próxima se inscreve numa zona de **sismicidade reduzida**.

Quadro IV. 3 – Tipo de Terreno de Acordo com o RSAEEP e EC8

RSAEEP	EC8	Tipo de Terreno	Formações Ocorrentes
Tipo I	**Solo A**	Rochas e solos coerentes rijos.	Formação de Santos; Unidade de Mouquim; Unidade de Canadelo; Formação de Campanhó; Unidade de Vila Nune; Corneanas Pelíticas e Carbonosas; Formação de Pardelhos; Formação do Quartzito Armoricano; Formação de Desejosa; Granitos; Tufos Vulcânicos; Filões e Massas Aplíticas; Filões de Quartzo
Tipo II	**Solo B**	Solos coerentes muito duros, duros e de consistência média; Solos incoerentes compactos.	Depósitos de Vertente
Tipo III	**Solo C**	Solos coerentes moles e muito moles; Solos incoerentes soltos.	Aluviões; Terraços

2.7 Recursos Geológicos de Interesse Económico e Conservacionista

O levantamento de eventuais situações relevantes relativas a recursos geológicos com interesse económico efectuou-se com base no contacto das entidades competentes neste domínio, nomeadamente o INETI (Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação), a DGEG (Direcção Geral de Energia e Geologia) e as Câmaras Municipais de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena.

De acordo com a Direcção Geral de Energia e Geologia verifica-se a existência de recursos minerais na envolvente próxima da área de projecto, nomeadamente:

- **Área de Ocorrência de Urânio** designada **PADRONELO II**, localizada na freguesia de Padronelo, concelho de Amarante;
- **Área afecta à Concessão de Água Mineral Natural**, designada **CALDAS DAS MURTAS – HM0620000**, localizada nas freguesias de Amarante (São Gonçalo), Madalena e Cepelos, concelho de Amarante;

- **Área afecta à Concessão Mineira (Sn, Ta, Quartzo e Feldspato)**, designada **VIEIROS – MNC000023**, localizada nas freguesias de Canadelo, Fridão e Rebordelo, concelho de Amarante;
- **Área em Recuperação**, designada **VIEIROS – 790**, localizada nas freguesias de Canadelo, Fridão e Rebordelo, concelho de Amarante;
- **Área em Recuperação**, designada **ADÓRIA – CM-38**, localizada na freguesia de Cerva, concelho de Ribeira de Pena;
- **Área afecta à Pedreira Sobreira de Atei, Rapada, Mestras e GN-1**, localizadas na freguesia de Ateí, concelho de Mondim de Basto;
- **Áreas de Exploração Consolidada (Informação para PDM)**, ambas localizadas na freguesia de Cávez, concelho de Cabeceiras de Basto.

Relativamente a recursos geológicos / geomorfológicos com particular interesse conservacionista, quer por motivos científicos, estéticos e outros, verificou-se, em resultado da consulta das ocorrências constantes no inventário efectuado pelo Grupo Pro Geo-Portugal e do inventário de Sítios com interesse geológico relativo ao projecto e-Geo, a inexistência de registos na área de projecto e envolvente próxima.

Contudo, explorações mineiras desactivadas, como é o caso das antigas minas de Vieiros, tem sido alvo de trabalhos de natureza conservacionista e de divulgação científica, sobretudo pelo interesse de que se reveste o património geo-mineiro que estas explorações ainda apresentam.

As minas de Vieiros localizam-se na encosta direita do vale do rio Ôlo, a cerca de 5km da sua confluência com o rio Tâmega, já fora da área de projecto. Pelo que este complexo não se encontra afectado pelo empreendimento hidroeléctrico do Fridão.

3. SOLOS

3.1 Metodologia

O estudo pedológico foi orientado no sentido de caracterizar os solos ocorrentes na zona de implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (AH do Fridão) e avaliar o seu valor e aptidão de uma forma qualitativa e quantitativa.

Face à inexistência de cartografia pormenorizada de solos da região, que cobrisse toda a área de estudo, houve a necessidade de realizar um estudo prospectivo, no sentido de obter um esboço da distribuição dos solos e uma estimativa das suas características físico-química e biológicas.

Para tal recorreu-se ao cruzamento da informação da Carta de Solos da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAP - escala 1:25 000), Carta Geológica de Portugal (folhas 6-C – Cabeceiras de Basto e 10-A – Celorico de Basto, à escala 1:50 000), Carta Militar (folhas n.^{os} 72, 73, 86, 87,100, 101 e 113, à escala 1:25 000) e as Plantas de Condicionantes do PDM de Amarante Celorico de Basto, Mondim de Basto, Cabeceiras de Basto e Ribeira de Pena.

Na sua sequência elaborou-se uma Carta de Solos à escala 1:25 000 e uma Carta de Capacidade de Usos do Solo (adaptado do Atlas do Ambiente) à escala 1:1 000 000.

3.2 Unidades Pedológicas Ocorrentes

Para as áreas classificadas, segundo uso e aptidões, como de solos com uso e aptidão agrícola [Aa] e de solos sem uso, mas com aptidão agrícola [Ma], foram identificados os seguintes tipos de solo, para a área de estudo e envolvente:

- Antrossolos (Cumúlicos Dístricos);
- Fluviossolos (Dístricos Gleicos e Dístricos Médios);
- Leptossolos (Dístricos);
- Regossolos (Dístricos Delgados, Dístricos Normais e Úmbricos Normais).

Nas restantes áreas, que não são consideradas de susceptíveis para aproveitamento agrícola, também foram identificados os seguintes tipos de solos:

- Cambissolos (húmicos);
- Solos Agropédicos (Socalcos).

Na FIG. IV. 8 encontram-se apresentados os tipos de solos identificados.

As principais características desses solos estão resumidas no ponto seguinte, simultaneamente com um resumo do modo como os solos se comportam face a factores de degradação.

3.3 Descrição das Unidades Pedológicas Ocorrentes

Por consequência do ponto de vista pedogenético, os solos ocorrentes são, na grande maioria, solos incipientes, indiferenciados, pois os próprios solos litólicos ocorrentes, dadas as situações topográficas em que se distribuem (encostas muito declivosas), são, em grande parte nessas condições "fases delgadas", ou seja, para-litossolos ou Ranker's da classificação francesa.

A área proposta para a implementação do AH do Fridão é caracterizada por encostas marginais muito declivosas, sendo raras, ao longo do curso do rio Tâmega, as baixas aluvionares ou terraços. Constituem-se assim, vales muito cavados e com uma rede hidrográfica de afluentes e sub-afluentes, do tipo dendrítico, característica das formações geológicas e litológicas por onde se distribui (xistos e em parte granitos).

<u>Antrossolos</u> (Cumúlicos dístricos)

Solos que, pela actividade humana, sofreram uma modificação profunda, por soterramento dos horizontes originais, ou através de remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, cortes ou escavações, adições seculares de materiais orgânicos, rega contínua e duradoura.

Bastante comuns na área em estudo, os Antrossolos cumúlicos correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socalcos, embora se encontrem também em áreas não terraceadas. Muitos dos Antrossolos-cumúlicos cartografados apresentam características que os aproximam de Antrossolos-fímicos por um significativo enriquecimento em bases de troca, sobretudo no nível superficial, de tal modo que o grau de saturação do complexo de troca pode atingir valores relativamente elevados, por vezes mesmo superiores a 50%, quando, em solos semelhantes não cultivados, raramente ultrapassa os 10-20%.

São solos que apresentam um potencial de produção agrícola elevada, e um grau de erodibilidade reduzida.

O enriquecimento em bases do complexo de troca (sobretudo em cálcio) é uma consequência evidente da acção do homem através de cultivo intensivo de longa data. Por esse facto os solos apresentam grau de saturação mais elevado no solo superficial (**Ap1**) que os solos de materiais equivalentes não cultivados, atingindo excepcionalmente valores superiores a 50%.

FIG. IV. 8 – Carta de Solos

1 / 3 Folhas

2 / 3 Folhas

3 / 3 Folhas

Fluvissolos

São solos que apresentam propriedades flúvicas e não tendo outros horizontes de diagnóstico além de um A ócrico, mólico ou úmbrico ou um horizonte H hístico, ou um horizonte sulfúrico, ou material sulfídrico até 125 cm da superfície.

Os Fluviossolos definidos na Região integram-se na unidade-solo dos Fluviossolos-dístricos (subunidade Dístricos Médios).

- **Fluvissolos Dístricos Médios** - Solos com um grau de saturação em bases inferior a 50% pelo menos entre 20 a 50 cm a partir da superfície, sem horizonte sulfúrico e material sulfídrico até 125 cm, a partir da superfície e sem propriedades sálicas; não apresentam textura grosseira contínua nem propriedades hidromórficas (gleicas ou estágnicas) desde a superfície até, respectivamente, 50 e 100 cm de profundidade.

As principais manchas de Fluviossolos ocorrem no rio Veade e pequeno afluente a montante deste na zona de Reboredo (margem direita do rio Tâmega) e no rio Cabril (margem esquerda do rio Tâmega). De referir ainda uma pequena mancha na zona de Cruz de Baixo, em ambas as margens do rio Tâmega.

Leptossolos

Solos limitados em profundidade, até 30 cm a partir da superfície, por rocha contínua e dura ou material muito calcário, uma camada cimentada contínua ou com menos de 20% de terra fina até 75 cm a partir da superfície; não tendo outros horizontes de diagnóstico além de um A mólico, úmbrico ou ócrico, com ou sem um horizonte B câmbico. São solos com potencial de produção agrícola reduzida e erodibilidade elevada.

Os Leptossolos identificados para a área de projecto são classificados de Leptossolos Dístricos.

- **Leptossolos Dístricos** - Leptossolos com um horizonte **A** ócrico e um grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50%, pelo menos em alguma parte do solo; sem rocha dura ou camada cimentada contínua até 10 cm a partir da superfície.

  O perfil normal é do tipo **A-C-R** ou **A-R**: horizonte **A** com 10/30 cm, pardo ou pardo escuro, arenoso-franco, franco-arenoso, franco ou franco-limoso, frequentemente com bastantes elementos grosseiros (por vezes cascalhento); sobre horizonte **C** constituído por material da desagregação de rocha subjacente, em geral grosseiro, e terra fina semelhante à superior em pequena proporção e/ou rocha contínua e dura a partir de 10/30 cm de profundidade.

Os leptossolos dístricos estão presentes na região em estudo, no concelho de Arco de Baúlhe, na localidade do Crasto, no concelho de Celorico de Basto, nas localidade do Corgo, Padredo, Codeçoso, Mosqueiros e Molares, em Mondim de Basto, e no concelho de Amarante, na localidade de Fridão.

Regossolos

Solos de materiais não consolidados, com exclusão de materiais com textura grosseira ou com propriedades flúvicas, não tendo outro horizonte de diagnóstico além de um A úmbrico ou ócrico, sem propriedades gleicas em 50 cm a partir da superfície, sem características de diagnóstico para vertissolos ou andossolos e sem propriedades sálicas.

Os regossolos definidos na Região foram integrados em duas unidades-solo: regossolos úmbricos e regossolos dístricos. Por sua vez, as unidades-solo foram divididas em duas subunidades: os delgados (ou lépticos) e os espessos (ou órticos).

Os regossolos úmbricos delgados e dístricos delgados correspondem a solos formados a partir de um regolito pouco espesso, de materiais desagregados de rocha compacta e dura subjacente, a qual se encontra a uma profundidade entre 30 e 50 cm, contínua ou fendilhada ou desagregada em blocos com as fissuras ou fendas preenchidas por alguma terra; estes solos correspondem a "intergrades" para os leptossolos.

Os regossolos úmbricos espessos e dístricos espessos são formados a partir de regolitos bastante espessos (de 50/200 cm ou mais), constituídos por sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões em bases de encostas e fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas, ou materiais resultantes da arenização profunda de rocha compacta subjacente, que se encontra a profundidade superior a 50 cm e, mais frequentemente, 100 ou mesmo 150 cm.

- **Regossolos Dístricos Delgados** - O perfil normal é do tipo **A-C-R** ou **A-R**: horizonte **A** com 10/30 cm franco-arenoso, franco e por vezes arenoso-franco; horizonte **C** francoarenoso, franco ou arenoso-franco com muito material grosseiro (rocha) e estrutura de rocha, e/ou rocha desagregada em fragmentos duros com terra envolvente ou material saibrento solto, com alguma terra; rocha dura e contínua (**R**) a partir de 30/50 cm de profundidade.

- **Regossolos Dístricos Normais** - Regossolos dístricos formados a partir de sedimentos detríticos não consolidados, coluviões de bases de encostas e fundos de vales, de depósitos de vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente.

  O perfil normal é do tipo **A-C** e por vezes **A-C-R**: horizonte **A** com 10/50 cm, franco ou franco-arenoso e por vezes arenoso-franco; horizonte **C** até 50/150 cm, franco, franco-arenoso e por vezes arenoso-franco ou franco-limoso de material da alteração e desagregação de rocha subjacente, de depósitos de vertente em encostas declivosas, de coluviões de base de encosta e fundos de vales ou de sedimentos detríticos não consolidados; sobre rocha dura e contínua (**R** ou **2R**), leito de pedras subangulosas a roladas de quartzo e/ou rocha (**2C**), rocha detrítica pouco consolidada (pré-conglomerado) (**2C**) ou estrato argiloso pouco permeável frequentemente com características estágnicas (**2Cg**).

- **<u>Regossolos Úmbricos Normais</u>** - São regossolos úmbricos desenvolvidos a partir de regolitos relativamente espessos resultantes da arenização profunda de xistos, granitos, quartzodioritos ou granodioritos, ou correspondentes a sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões de bases de encostas e fundos de vales, ou depósitos de vertente em encostas declivosas.

  O perfil normal é do tipo **A-C** e por vezes **A-C-R**: horizonte **A** com 20/75 cm, franco-arenoso, franco e por vezes arenoso-franco; horizonte **C** constituído por material da alteração e desagregação de rocha subjacente, de depósitos de vertente em encostas declivosas, de coluviões de bases de encostas e fundos de vales ou de sedimentos detríticos não consolidados; frequentemente sobre rocha dura e contínua (**R**) a profundidade superior a 50 cm.

Têm pouca expressão na área em estudo, sendo que é possível encontrar Regossolos Dístricos no concelho de Cabeceiras de Basto, nos lugares de Malga e Corgos, no concelho de Mondim de Basto no lugar de Alto da Corda, no concelho de Celorico de Basto, na localidade de Molares e Crespos, e no concelho de Amarante, em Fridão.

Os Regossolos Úmbricos localizam-se nos concelhos de Cabeceiras de Basto, nos lugares de Crasto, Malga e Pedraça, Mondim de Basto, no Alto da Corda e Montão, em Celorico de Basto, na localidade de Celorico de Basto e Arnóia, e no concelho de Amarante, em Fridão.

Os Coluviossolos ocorrentes são não calcáricos, e aparecem numa pequena área na margem esquerda do rio Tâmega junto a Mondim de Basto, e ainda num pequeno troço do rio Veade (margem direita do rio Tâmega).

<u>Cambissolos</u> (Dístricos Crómicos)

Solos caracterizados por um horizonte câmbico (B_C) e sem outros horizontes de diagnóstico além de um A ócrico ou úmbrico, ou um A mólico assentando sobre um B câmbico com grau de saturação em bases menor que 50%, sem propriedades sálicas, sem as características de diagnóstico dos vertissolos ou andossolos e sem propriedades gleicas até 50 cm a partir da superfície.

São solos pouco evoluídos de perfil A B_C C, caracterizando-se pela presença de um horizonte Câmbrico (B_C), por vezes pouco desenvolvido, formado a partir de diversos materiais rochosos. O horizonte A apresenta-se por vezes um pouco mais escurecido pela matéria orgânica. Estes, em parte, são fases delgadas, ou seja, para-litossolos ou Ranker's da classificação francesa.

São solos que apresentam um potencial de produção agrícola reduzido a médio, e um grau de erodibilidade reduzida a médio.

As manchas mais importantes na área em estudo localizam-se na zona de Codeçoso e no troço imediatamente a montante da confluência com o rio Veade.

Solos Agropédicos (Socalcos)

Os solos agropédicos são solos fabricados pelo Homem, artificialmente, pela construção de socalcos.

A principal mancha localiza-se na zona de confluência do rio Cabril com o rio Tâmega.

Afloramentos Rochosos

Apresentam grande expressão na zona em estudo, distinguindo-se como principais manchas o troço imediatamente a montante do escalão principal da barragem até a zona de Rebordelo, principalmente na margem esquerda do rio Tâmega; zona de Cruz de Baixo, em ambas as margens; meandro de Britelo; confluência dos rios Veade e Cabril com o rio Tâmega; zona imediatamente a montante da confluência do afluente da margem direita do rio Tâmega junto a Reboredo; e troço mais a montante da área em estudo na zona de Vila Nune e Arco de Baúlhe, em ambas as margens do rio Tâmega.

3.4 Capacidade de Uso do Solo

A capacidade de uso do solo traduz em termos pragmáticos a utilização dos solos recomendada para ordenamento e planeamento agrário.

Os solos são agrupados pelas suas características fundamentais, como sejam a sua espessura efectiva e distribuição topográfica, em classes de capacidade de uso, as quais traduzem a utilização ou uso recomendado dos solos em termos da sua conservação.

Para as zonas onde existe cartografia dos solos à escala de 1:50 000 são estabelecidas 5 classes de capacidade de uso: A, B, C, D e E (SROA – Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário).

Para a região em estudo não existem estudos a essa escala, dispondo-se apenas de elementos muito generalizados baseados em foto-interpretação.

Assim, e segundo a Carta de Capacidade de Uso do Solo do SROA para o Atlas do Ambiente (classificação segundo o "Esboço Geral de Ordenamento Agrário", 1980, escala 1:1 000 000), os solos a Norte do Rio Tejo enquadram-se em três classes, em termos de capacidade de uso do solo:

- **Classe A –** Utilização Agrícola

Solos que pela sua boa a mediana natureza, baixa erodibilidade, boa a regular capacidade de retenção e armazenamento para a água, boa drenagem e outras características, se podem considerar por si, e abstraindo da espessura efectiva e do declive, com poucas ou moderadas limitações para culturas usuais sendo susceptíveis de utilização agrícola intensiva ou moderadamente intensiva.

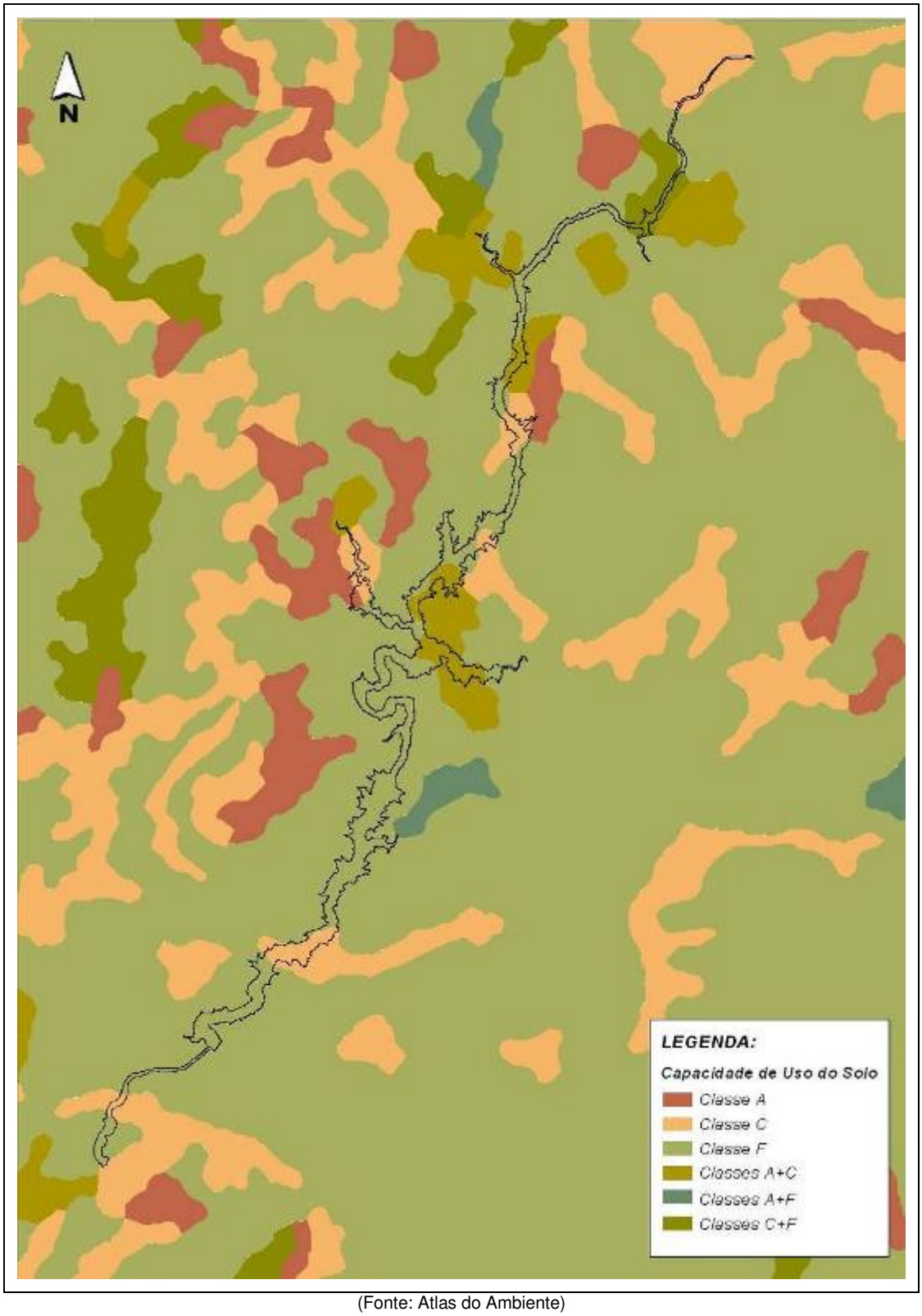
- **Classe C –** Utilização Agrícola Condicionada

Solos com capacidade de uso mediana, mas condicionada por limitações acentuadas; riscos de erosão elevados; susceptíveis de utilização para fins agrícolas ou outros.

- **Classe F –** Utilização Não Agrícola (Florestal)

Solos com capacidade de uso muito reduzida; limitações muito severas; risco de erosão muito elevados; não susceptíveis de uso agrícola em quaisquer condições; severas e muito severas limitações para pastagens, matos e florestal; em muitos casos não é susceptível de qualquer exploração económica.

Da análise da FIG. IV. 9 é possível verificar que a área de estudo é maioritariamente ocupada por solos de utilização potencial não agrícola (Classe F), sendo seguidamente os solos de utilização agrícola condicionada (Classe C) os mais abundantes, e finalmente os solos de capacidade A com menor expressão. A distribuição dos solos, mediante capacidade de ocupação, está perfeitamente de acordo com os declives e solos ocorrentes na área em estudo.



(Fonte: Atlas do Ambiente)

FIG. IV. 9 – Carta de Capacidade de Uso do Solo

4. CLIMATOLOGIA

4.1 Metodologia

Neste ponto é realizada uma abordagem climatológica da área afecta ao projecto, quer a nível regional, visando a caracterização dos principais elementos do clima da região em estudo, quer a nível local, em termos de clima local.

Na generalidade o clima regional não será afectado pela implantação da barragem e respectiva albufeira, pelo que, tipicamente, este descritor tem uma importância relativamente menor na avaliação de impactes e das alternativas. No entanto, a nível local, são perceptíveis preocupações com os impactes directos e indirectos que poderão ser causados pela alteração introduzida pela presença de um plano de água com dimensões apreciáveis no que se refere às actividades agrícolas em geral, e à produção vitícola em particular, a qual apresenta uma expressão significativa nesta zona para a economia local que integra a Região Demarcada do Vinho Verde.

Deste modo, a metodologia desenvolvida realiza, em primeiro lugar, uma caracterização climática regional que é aprofundada para uma caracterização local do clima num estudo específico orientado para a produção vitícola.

4.1.1 Caracterização Climatológica Regional

Para a caracterização climática regional a metodologia a seguir consistiu em:

- Localização das estações meteorológicas e recolha de dados de base;
- Análise das condições climáticas com base nas variações mensais e anuais dos meteoros pertinentes (temperatura, precipitação, radiação solar e evaporação potencial, velocidade e direcção do vento, e outros);
- Análise dos fenómenos específicos associados a condições meteorológicas particulares (ventos fortes, temporais, chuvadas torrenciais, neblinas, nevoeiros, geadas, trovoadas, etc.).

As informações meteorológicas consideradas neste estudo (INMG, 1991) referem-se às seguintes Estações Climatológicas e Udométricas:

- Estação Climatológica de Braga/Posto Agrário;
- Estação Climatológica de Pedras Salgadas;
- Estação Climatológica de Vila Real;
- Estação Udométrica de Cabeceiras de Basto;

- Estação Udométrica de Amarante;
- Estação Udométrica de Freixieiro/Celorico de Basto;
- Estação Udométrica de Mondim de Basto;
- Estação Udométrica de Cavez.

Na FIG. IV. 10 apresenta-se a localização das estações meteorológicas consideradas.

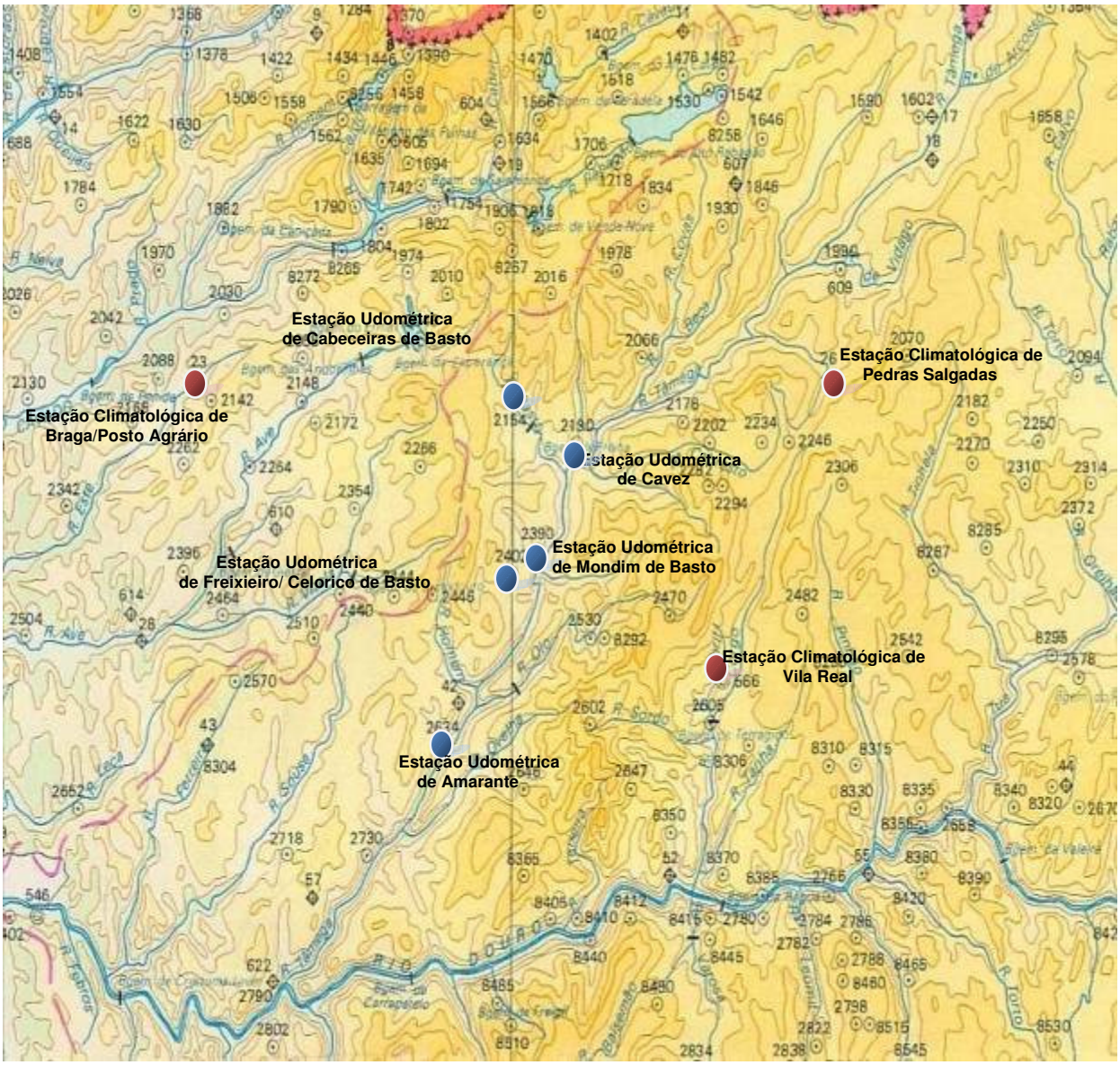


FIG. IV. 10 – Localização das Estações Climatológicas e Udométricas Consideradas

4.1.2 Caracterização Climatológica Local

Ao nível local pretende-se caracterizar os principais padrões microclimáticos, actualmente ocorrentes na área do projecto e que possam vir a ser passíveis de alteração, em consequência da construção das barragens e enchimento e operação das respectivas albufeiras.

Relativamente à caracterização climatológica local foi desenvolvido um estudo específico detalhado sobre o local afectado pela barragem e respectiva albufeira, de modo a caracterizar e interpretar as alterações introduzidas no clima do local pela presença de um novo plano de água.

Para a caracterização climática local, a metodologia consistiu em:

- Estabelecer as condições climáticas favoráveis e limitantes à cultura da vinha na área em estudo, com base na radiação solar (aferida através do número de horas de luz e contributo energético), da radiação directa e das temperaturas diurnas e nas temperaturas nocturnas às quais se associa o risco de geada;

- Descrever a influência que os factores do clima local, nomeadamente a altitude e o relevo, manifestam no controlo dos elementos climáticos supracitados. No caso particular do relevo, é descrita a influência que o declive e a orientação das vertentes têm na radiação incidente, bem como a influência que o relevo exerce no aquecimento diferencial e na consequente geração de sistemas de brisas (sistemas de brisas diurnas, sistemas de brisas nocturnas e formação de lagos de ar frio).

4.2 Caracterização Regional

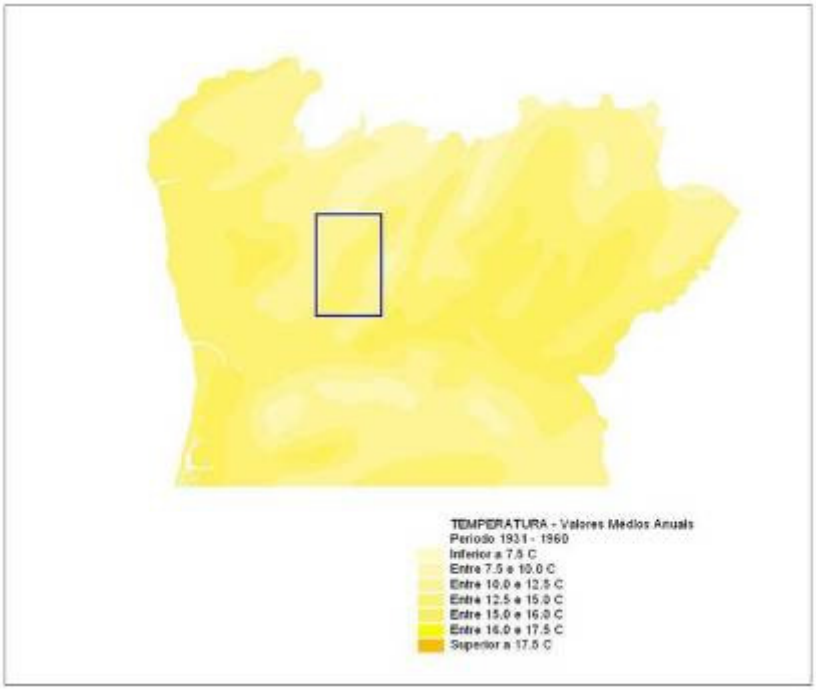
4.2.1 Enquadramento Climático

De acordo com Daveau *et al.* (1985), a zona em estudo é caracterizada por Invernos *frescos* e Verões *moderados*, ou seja:

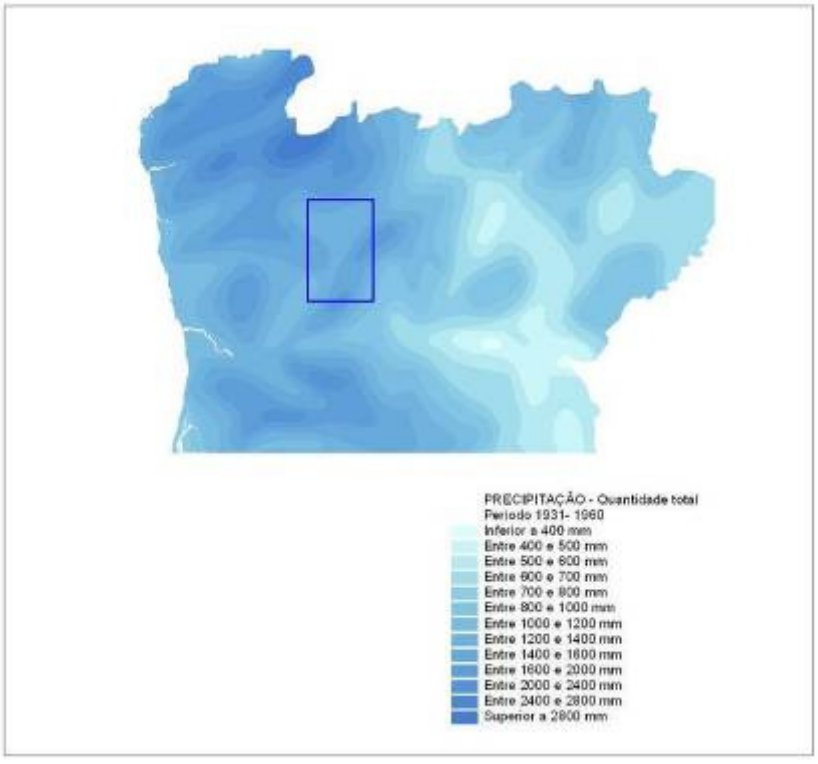
- A temperatura mínima média do mês mais frio está compreendida entre 2ºC e 4ºC, verificando-se entre 10 a 30 dias por ano com temperaturas negativas;

- A temperatura máxima média do mês mais quente está compreendida entre 23 e 29ºC, registando-se 20 a 100 dias por ano com temperaturas máximas superiores a 25ºC.

De acordo com o Atlas do Ambiente (ver *precipitação total* – FIG. IV. 11), a temperatura média diária da região varia entre os 7,5 e os 12,5ºC. Para a precipitação, os valores médios anuais variam entre os 1 000 e os 1 600 mm.



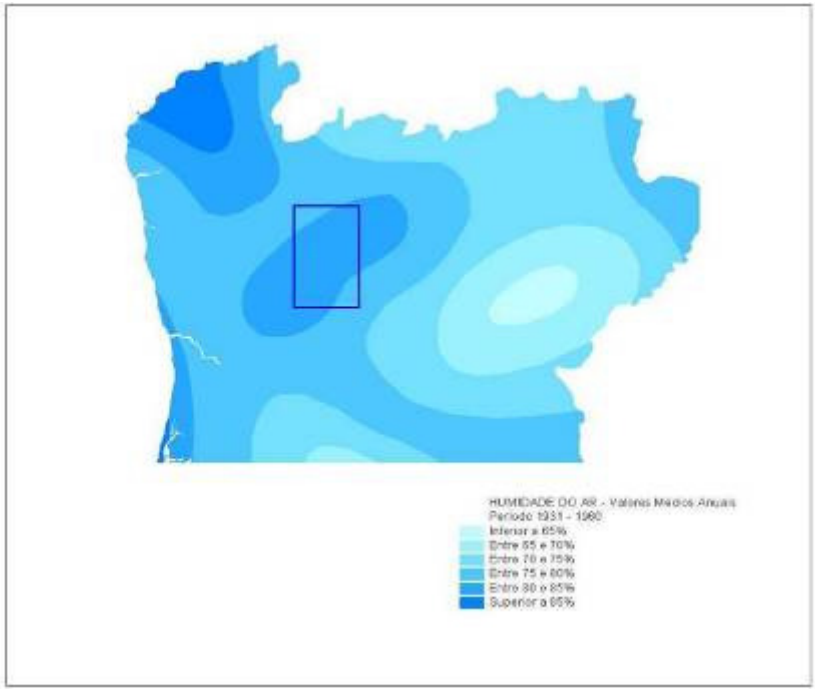
Temperatura Média Diária do Ar



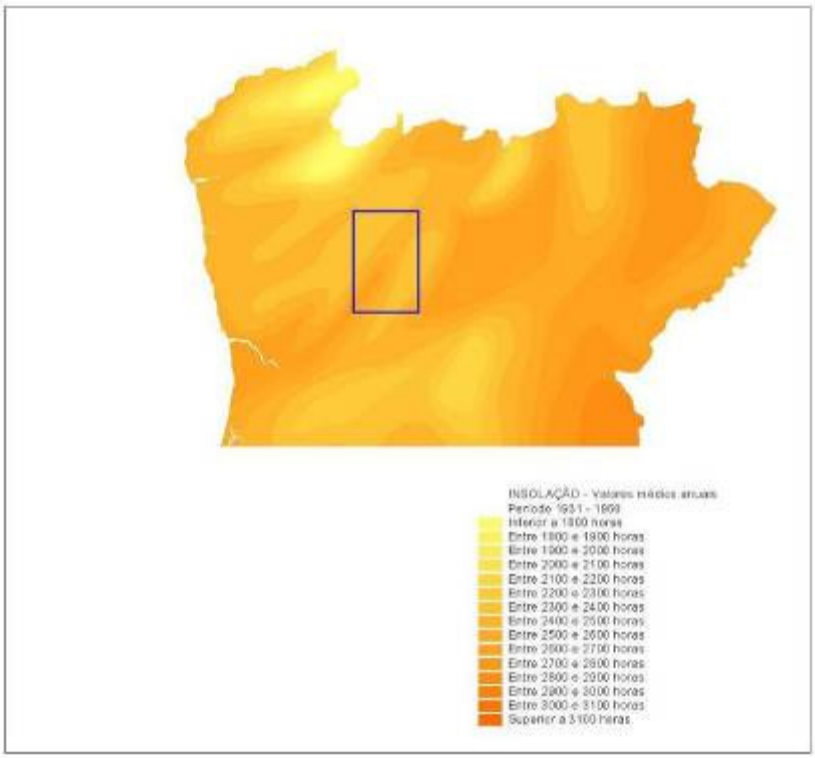
Precipitação Total

(Cont.)

(Cont.)



Humidade Relativa do Ar



Insolação

FIG. IV. 11 – Temperatura Média Diária, Precipitação, Humidade Atmosférica e Insolação (Fonte: Atlas do Ambiente)

Ainda de acordo com o *Atlas do Ambiente*, a região em estudo apresenta valores de humidade atmosférica que variam entre os 75 e 85%, enquanto que os valores médios anuais de insolação oscilam entre 2 300 e 2 600 horas.

De uma maneira geral, verifica-se que a região caracterizada pelas estações mais a Poente denota uma influência atlântica ainda bastante marcada, traduzindo-se num clima de temperaturas amenas, com pequenas amplitudes térmicas e forte pluviosidade média. Na região mais a Nascente, o afastamento em relação ao mar e os obstáculos orográficos, fazem com as influências atlânticas deixem praticamente de se fazer sentir, dando lugar a um clima com características mais continentais.

A ocorrência de vertentes nebulosas e nevoeiros frequentes, aliada a uma insolação relativamente baixa, são ainda aspectos que caracterizam o clima da região em estudo.

4.2.2 Classificação Climática

A combinação numérica ou gráfica dos principais elementos registados nas estações climatológicas permite classificar em termos quantitativos o clima. É o caso da classificação climática de Köppen, que se adapta bastante bem à paisagem geográfica e aos aspectos de revestimento vegetal da superfície do globo.

A classificação climática de Köppen, numa síntese, caracteriza o clima dos lugares e regiões com base nos valores médios da temperatura do ar, da quantidade de precipitação e na sua distribuição correlacionada ao longo dos meses do ano. Nesta classificação são considerados cinco tipos climáticos correspondentes aos grandes tipos de clima planetários.

Segundo Köppen, a região em estudo apresenta um clima de tipo **Csb** (*Godard, A., Tabeau, M., 1993*), ou seja:

- **c** Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18ºC, mas superior a –3ºC, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10ºC;

- **s** Estação seca no Verão, em que a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm;

- **b** Verão pouco quente mas extenso, em que a temperatura média do ar no mês mais quente do ano é inferior a 22ºC, havendo mais de quatro meses cuja temperatura média é superior a 10ºC.

Obviamente que os valores extremos que caracterizam esta classificação se baseiam em critérios arbitrados de modo a permitir a definição de grandes tipos climáticos, podendo ocorrer divergências em níveis de caracterização mais detalhados.

4.2.3 Meteorologia

As informações meteorológicas consideradas neste estudo (INMG, 1991) referem-se a 3 Estações Climatológicas (Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real) e a 5 Estações Udométricas (Cabeceiras de Basto, Amarante, Freixieiro/Celorico de Basto, Mondim de Basto e Cavez), pois são as que, atendendo à sua localização e proximidade à área de estudo, poderão caracterizar melhor o clima desta zona.

É, no entanto, de salientar que localmente poderão ocorrer algumas variações climáticas, face às estações escolhidas, devido a condições particulares, nomeadamente a orografia.

No Quadro IV. 4 referem-se as principais características das estações meteorológicas consideradas, cuja localização consta da FIG. IV. 10 atrás apresentada.

Quadro IV. 4 – Estações Meteorológicas Consideradas

Designação	Tipo	Latitude	Longitude	Altitude	Período de Observação
Estação de Braga/Posto Agrário	Climatológica e Udométrica	41º33'N	8º24'W	190 m	1951-1980
Estação de Pedras Salgadas	Climatológica e Udométrica	41º33'N	7º36'W	613 m	1951-1976
Estação de Vila Real	Climatológica e Udométrica	41º19'N	7º44'W	481 m	1951-1980
Estação de Cabeceiras de Basto	Udométrica	41º32'N	8º0'W	280 m	1951-1980
Estação de Amarante	Udométrica	41º16'N	8º05'W	90 m	1951-1980
Estação de Freixieiro/ Celorico de Basto	Udométrica	41º24'N	8º00'W	200 m	1951-1980
Estação de Mondim de Basto	Udométrica	41º25'N	7º58'W	200 m	1951-1980
Estação de Cavez	Udométrica	41º30'N	7º55'W	330 m	1951-1980

Para efeitos da caracterização climatológica da área de estudo, consideraram-se os seguintes parâmetros registados nas estações meteorológicas consideradas:

- Temperatura do ar;
- Precipitação;
- Humidade;

- Insolação;
- Evaporação;
- Regime de ventos;
- Nevoeiro;
- Nebulosidade;
- Orvalho;
- Geada;
- Granizo;
- Queda de neve.

4.2.3.1 Temperatura

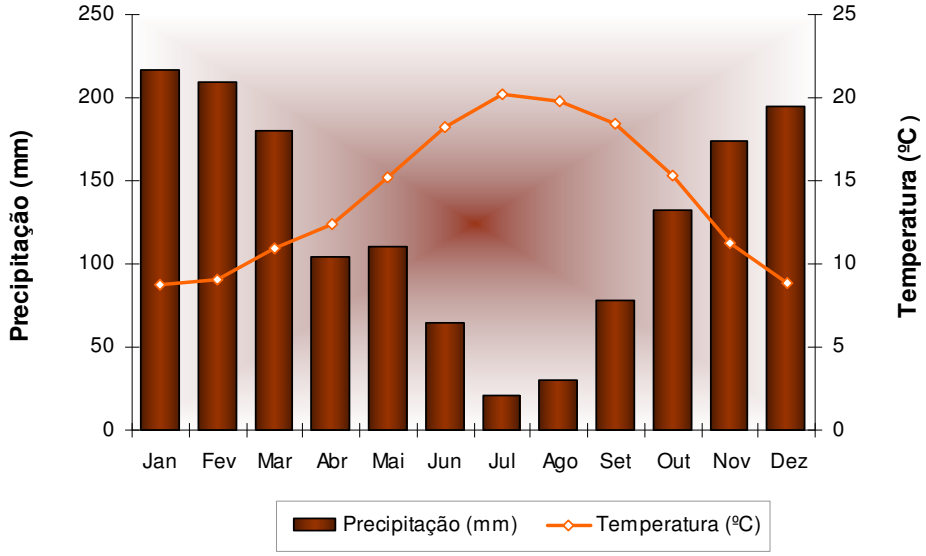
A temperatura média anual registada na estação climatológica de Braga/Posto Agrário é de 14,0 ºC, sendo a temperatura média do mês mais frio de 8,7 ºC, em Janeiro, e a do mês mais quente de 20,2 ºC, em Julho. Estes valores e a amplitude térmica média (11,5ºC) traduzem o carácter relativamente moderado do clima local.

Relativamente à estação climatológica de Pedras Salgadas, a temperatura média anual registada é de 12,5 ºC, sendo a temperatura média do mês mais frio de 6,0 ºC, em Janeiro e Dezembro, e a do mês mais quente de 20,3 ºC, em Julho. A amplitude térmica média é de 14,3ºC.

No que diz respeito à estação climatológica de Vila Real, a temperatura média anual registada é de 13,4 ºC, sendo a temperatura média do mês mais frio de 6,4 ºC, em Janeiro, e a do mês mais quente de 21,4 ºC, em Julho. A amplitude térmica média é de 15ºC.

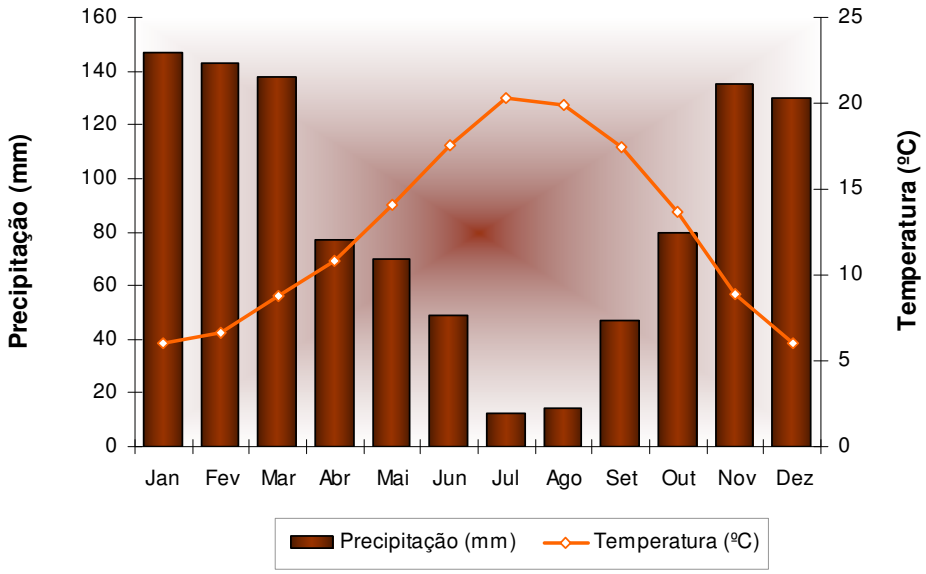
Verifica-se, assim, que à medida que caminhamos para o interior, as influências atlânticas deixem praticamente de se fazer sentir, dando lugar a um clima com características mais continentais.

Na FIG. IV. 12 apresentam-se os gráficos termo-pluviométricos das estação climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real.



Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Braga / Posto Agrário (1951/1980)

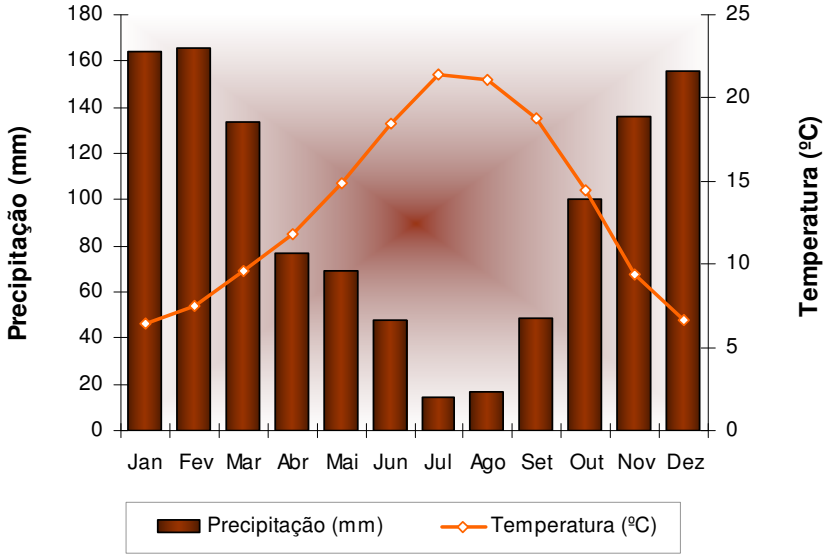


Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Pedras Salgadas (1951/1976)

(Cont.)

(Cont.)



Fonte: INMG, 1991
Estação Climatológica de Vila Real (1951/1980)

FIG. IV. 12 – Gráficos Termo–Pluviométricos (Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real)

As temperaturas médias, mínimas e máximas registadas na estação climatológica de Braga/Posto Agrário são de, respectivamente, 4,5 ºC, no mês de Janeiro, e de 27,2 ºC, em Julho. Os valores mínimos e máximos absolutos são respectivamente de -4,1 ºC, em Dezembro, e de 38,9 ºC, em Julho.

Anualmente, o número de dias com temperatura mínima inferior a 0 ºC é de 11,9 e com temperatura máxima superior a 25,0ºC é de 81,3.

As temperaturas médias, mínimas e máximas registadas na estação climatológica de Pedras Salgadas são de, respectivamente, 2,4 ºC, nos meses de Dezembro e Janeiro, e de 27,2 ºC, em Julho. Os valores mínimos e máximos absolutos são respectivamente de -7,4 ºC, nos meses de Janeiro e Fevereiro, e de 37,5 ºC, em Agosto.

Anualmente, o número de dias com temperatura mínima inferior a 0 ºC é de 25,1 e com temperatura máxima superior a 25,0ºC é de 73,8.

As temperaturas médias, mínimas e máximas registadas na estação climatológica de Vila Real são de, respectivamente, 3,1 ºC, no mês de Janeiro, e de 28,6 ºC, em Julho. Os valores mínimos e máximos absolutos são respectivamente de -6,8 ºC, no mês de Dezembro, e de 39,7 ºC, em Julho.

Anualmente, o número de dias com temperatura mínima inferior a 0 ºC é de 17,8 e com temperatura máxima superior a 25,0ºC é de 89,5.

4.2.3.2 Precipitação

O valor de precipitação anual registado nas estações consideradas é de 1514,8 mm, em Braga/Posto Agrário, de 1041,8 mm em Pedras Salgadas, de 1128,1 mm em Vila Real, 1493,0 mm em Cabeceiras de Basto, 1267,7 mm em Amarante, 1697,5 mm em Freixieiro/Celorico de Basto, 1460,5 mm em Mondim de Basto e 1462,7 mm em Cavez.

Nas estações climatológicas em estudo destacam-se essencialmente dois meses com pouca precipitação (Julho e Agosto).

Na estação de Braga/Posto Agrário, a maior concentração de precipitação verifica-se no mês de Janeiro (217,1 mm) e a mínima em Julho (20,9 mm). O valor máximo diário foi de 114,0 mm, registado em Novembro.

Na estação de Pedras Salgadas a maior concentração de precipitação verifica-se no mês de Janeiro (147,0 mm) e a mínima em Julho (12,2 mm). O valor máximo diário foi de 88,1 mm, registado em Março.

Na estação de Vila Real a maior concentração de precipitação verifica-se no mês de Fevereiro (165,5 mm) e a mínima em Julho (14,2 mm). O valor máximo diário foi de 94,4 mm, registado em Junho.

Na estação udométrica de Cabeceiras de Basto, os maiores e menores valores de precipitação média mensal ocorreram, respectivamente, em Janeiro (230,6 mm) e em Julho (20,7 mm). O valor máximo diário ocorreu em Dezembro (147,0 mm).

A frequência da precipitação verificada na estação de Cabeceiras de Basto evidencia a ocorrência de chuvadas de grande intensidade (valores de precipitação igual ou superior a 10,0 mm) em 53 dias por ano.

Na estação udométrica de Amarante, os maiores e menores valores de precipitação média mensal ocorreram, respectivamente, em Fevereiro (179,6 mm) e em Julho (16,9 mm). O valor máximo diário ocorreu em Novembro (98,2 mm).

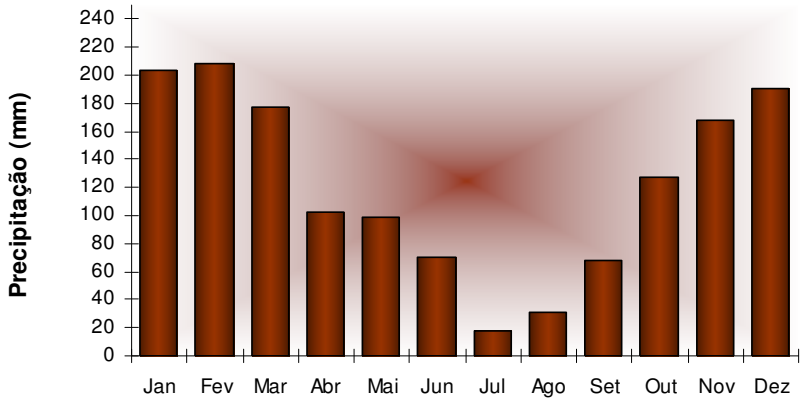
Esta frequência da precipitação evidencia a ocorrência de chuvadas de grande intensidade (valores de precipitação igual ou superior a 10,0 mm) em 43 dias por ano.

Na estação udométrica de Freixieiro/Celorico de Basto, os maiores e menores valores de precipitação média mensal ocorreram, respectivamente, em Janeiro (257,2 mm) e em Julho (22,2 mm). O valor máximo diário ocorreu em Setembro (168,0 mm). Ocorrem nesta estação chuvadas de grande intensidade (valores de precipitação igual ou superior a 10,0 mm) em 56 dias por ano.

Na estação udométrica de Mondim de Basto, os maiores e menores valores de precipitação média mensal ocorreram, respectivamente, em Fevereiro (214,2 mm) e em Julho (20,5 mm). O valor máximo diário ocorreu em Setembro (146,0 mm). Ocorrem nesta estação chuvadas de grande intensidade (valores de precipitação igual ou superior a 10,0 mm) em 50 dias por ano.

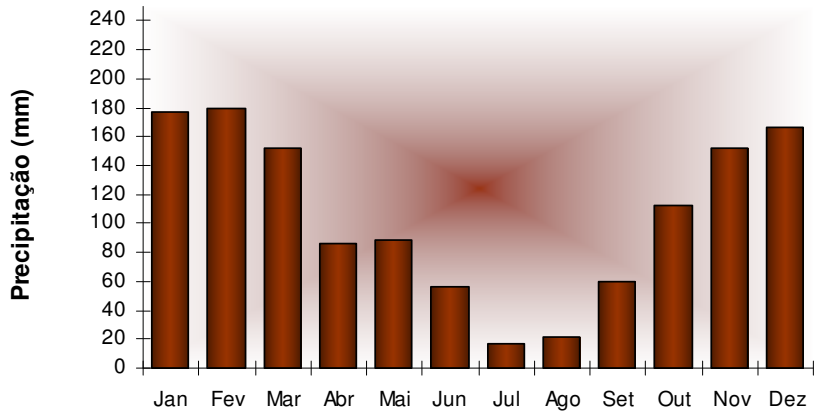
Na estação udométrica de Cavez, os maiores e menores valores de precipitação média mensal ocorreram, respectivamente, em Fevereiro (208,2 mm) e em Julho (17,9 mm). O valor máximo diário ocorreu em Fevereiro (110,0 mm). Ocorrem nesta estação chuvadas de grande intensidade (valores de precipitação igual ou superior a 10,0 mm) em 51 dias por ano.

A FIG. IV. 13 representa a distribuição da precipitação média mensal verificada nas estações udométricas de Cabeceiras de Basto, Amarante, Freixieiro/Celorico de Basto, Mondim de Basto e Cavez.



Fonte: INMG, 1991

Estação Udométrica de Cabeceiras de Basto (1951/1980)

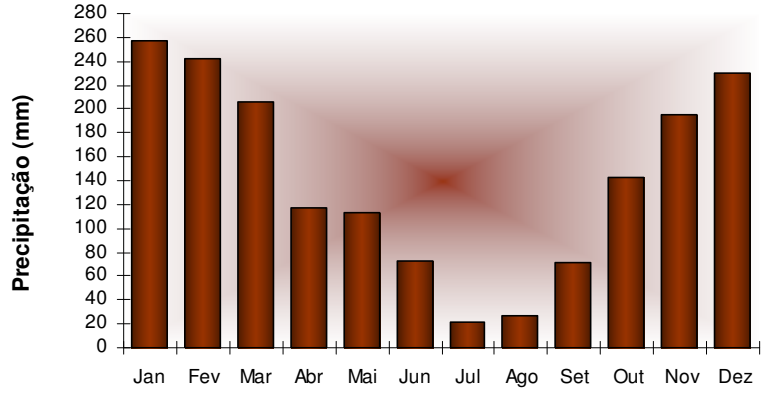


Fonte: INMG, 1991

Estação Udométrica de Amarante (1951/1980)

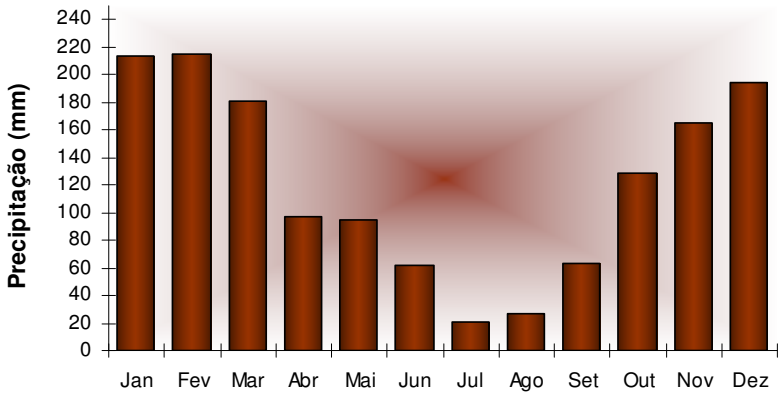
(Cont.)

(Cont.)



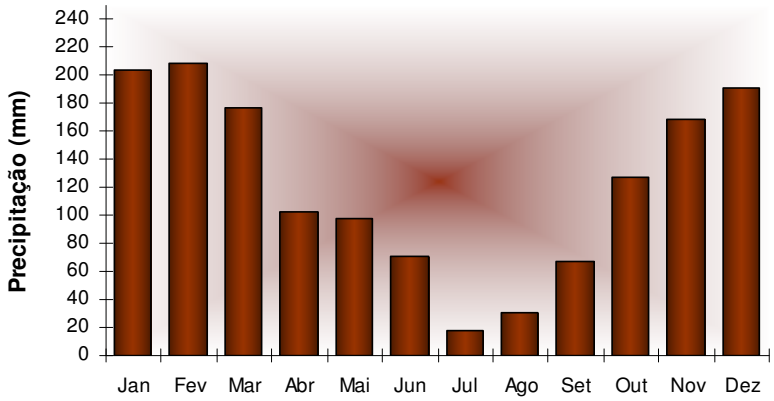
Fonte: INMG, 1991

Estação Udométrica de Freixieiro / Celorico de Basto (1951/1980)



Fonte: INMG, 1991

Estação Udométrica de Mondim de Basto (1951/1980)



Fonte: INMG, 1991

Estação Udométrica de Cavez (1951/1980)

FIG. IV. 13 – Gráficos Pluviométricos (Estações Udométricas de Cabeceiras de Basto, Amarante, Freixieiro / Celorico de Basto, Mondim de Basto e Cavez)

4.2.3.3 Humidade, Insolação e Evaporação

A humidade relativa média do ar, observada nas estações climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real regista o seu mínimo diurno durante o período da tarde, uma vez que estes valores variam na razão inversa da temperatura, enquanto que, por outro lado, o arrefecimento nocturno provoca um aumento do valor deste parâmetro.

O clima da região em estudo é considerado relativamente húmido, dado que os valores médios anuais observados nestas estações variam entre 75% e 81% (Braga/Posto Agrário), entre 56% e 71% (Pedras Salgadas) e entre 63% e 86 (Vila Real).

Na FIG. IV. 14representa-se a variação anual da humidade relativa média do ar, observada nas referidas estações.

No que diz respeito à insolação, não são conhecidos valores na estação de Braga/Posto Agrário.

No que diz respeito à estação de Pedras Salgadas, verifica-se que o seu mínimo é registado durante o mês de Dezembro (101,1 h) e o máximo é registado em Julho (348,7 h). O total registado é 2 423,8 h.

Na estação de Vila Real verifica-se que o seu mínimo é registado durante o mês de Dezembro (93,0 h) e o máximo é registado em Julho (352,3 h). O total registado é 2 435,2 h.

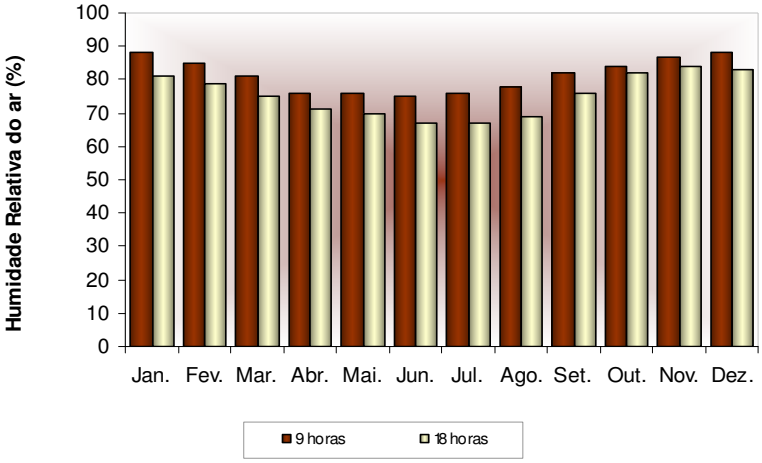
Na FIG. IV. 15 representa-se a variação anual da Insolação, observada nas estações de Pedras Salgadas e Vila Real.

Em relação à evaporação, constata-se que os valores mais elevados deste parâmetro acontecem nos períodos com temperaturas superiores.

Na estação de Braga/Posto Agrário os valores de evaporação mínima mensal, máxima mensal e total anual são, respectivamente, 47,3 (Dezembro), 102,6 (Julho) e 883,7 mm.

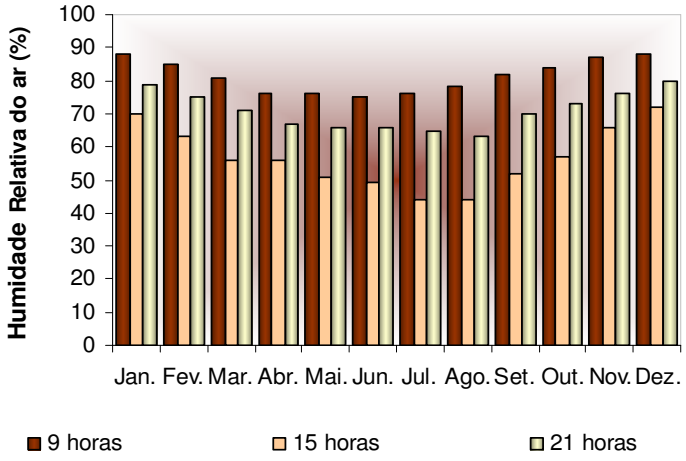
Na estação de Pedras Salgadas os valores de evaporação mínima mensal, máxima mensal e total anual são, respectivamente, 42,7 (Dezembro), 182,5 (Agosto) e 1 264,9 mm.

No que respeita à estação de Vila Real, os valores de evaporação mínima mensal, máxima mensal e total anual são, respectivamente, 39,0 (Dezembro), 189,8 (Julho) e 1 247,2 mm.



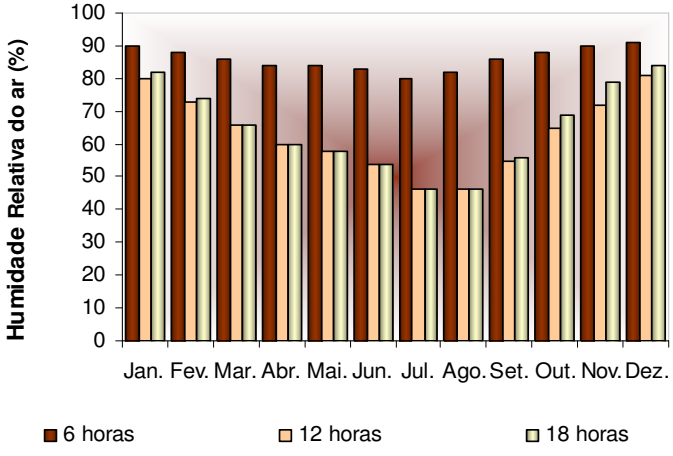
Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Braga/Posto Agrário (1951/1980)



Fonte: INMG, 1991

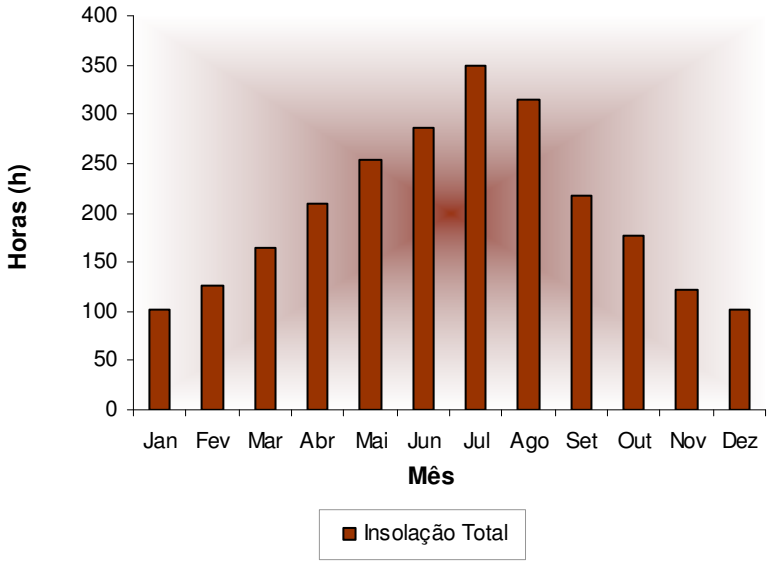
Estação Climatológica de Pedras Salgadas (1951/1976)



Fonte: INMG, 1991

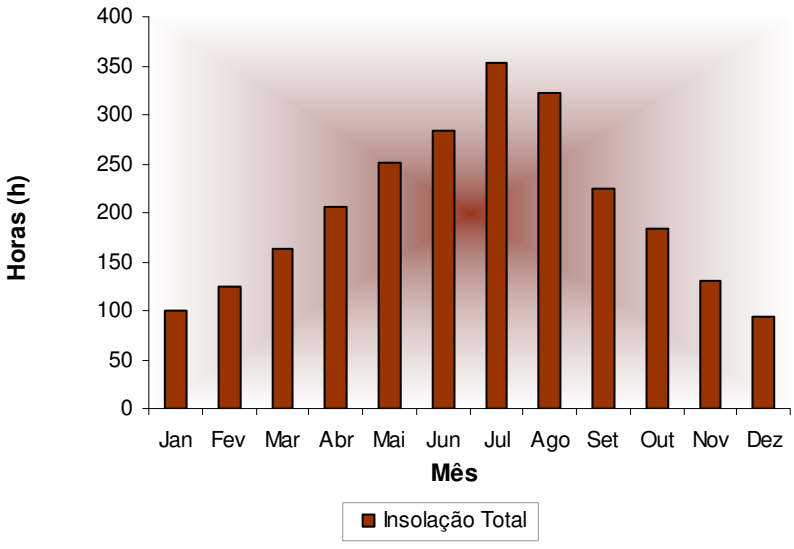
Estação Climatológica de Vila Real (1951/1976)

FIG. IV. 14 – Humidade Relativa do Ar (Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real)



Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Pedras Salgadas (1951/1976)



Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Vila Real (1951/1976)

FIG. IV. 15 – Insolação (Estações Climatológicas de Pedras Salgadas e Vila Real)

4.2.3.4 Nevoeiro e Nebulosidade

De acordo com os valores registados nas estações climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real, o número de dias de nevoeiro por ano é, em média, respectivamente, 18,4, 21,6 e 20,6.

Na FIG. IV. 16 apresenta-se a variação anual da ocorrência de nevoeiro, expresso em número de dias / mês, nas estações consideradas.

A nebulosidade da região é baixa, tendo-se verificado na estação meteorológica de Braga/Posto Agrário que os meses mais nebulosos encontram-se compreendidos entre Julho e Setembro.

Pelo contrário, quer na estação de Pedras Salgadas, quer na estação de Vila Real, os meses mais nebulosos correspondem a meses de Inverno, encontrando-se compreendidos, respectivamente, entre Novembro e Fevereiro e entre os meses de Novembro e Janeiro.

Ao longo da região verifica-se frequentemente a ocorrência de nevoeiros de irradiação (baixas continentais), resultantes das condições topográficas que favorecem os fenómenos de acumulação, e de vertentes nebulosas associadas às encostas viradas para o Atlântico.

É muito frequente na região a ocorrência de vertentes nebulosas, verificando-se nas estações de Braga / Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real, o céu muito nublado em 122,9, 132,6 e 123,4 dias por ano, respectivamente.

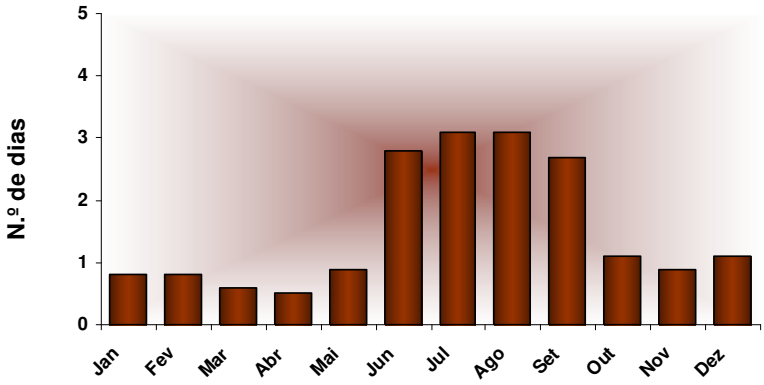
Na realidade, "*o nevoeiro e a nebulosidade são eminentemente característicos do clima atlântico. A sua localização e os seus tipos retratam de maneira expressiva a degradação progressiva, para o interior, da influência marítima*" (Daveau *et al*., 1985).

4.2.3.5 Orvalho e Geada

No que diz respeito ao orvalho, para a Estação de Braga/Posto Agrário verifica-se que o valor mínimo mensal, máximo mensal e total anual são, respectivamente, 3,4 (Fevereiro), 11,2 (Agosto) e 90,0 dias. Relativamente à geada, verifica-se a sua ocorrência durante 26,2 dias por ano.

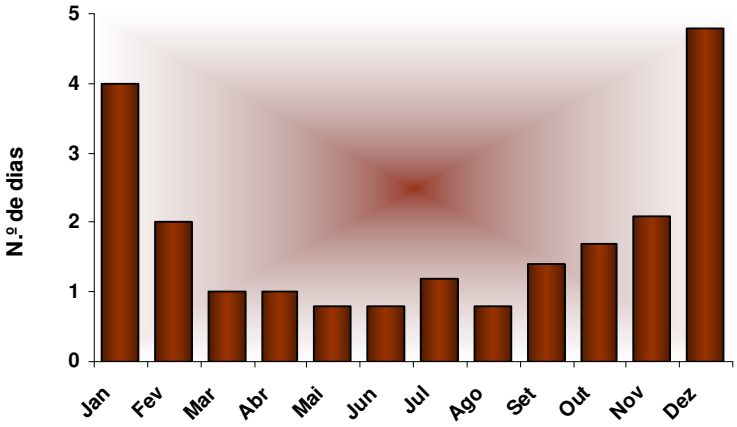
Para a Estação de Pedras Salgadas, e no que diz respeito ao orvalho, verifica-se que o valor mínimo mensal, máximo mensal e total anual são, respectivamente, 0,5 (Março), 24,6 (Agosto) e 105,7 dias. Entre Dezembro e Fevereiro não houve orvalho. Em relação à geada, a região em estudo caracteriza-se por significativos períodos de geada, verificando-se a sua ocorrência durante 124,8 dias por ano.

Relativamente à Estação de Vila Real, verifica-se que, no que diz respeito ao orvalho, os valores mínimo mensal, máximo mensal e total anual são, respectivamente, 1,6 (Junho), 5,2 (Novembro) e 35,6 dias. Relativamente à geada, verifica-se a sua ocorrência durante 32,4 dias por ano.



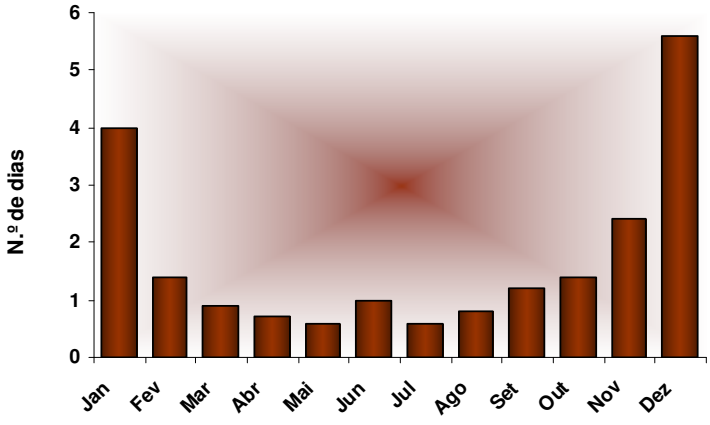
Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Braga/Posto Agrário (1951/1980)



Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Pedras Salgadas (1951/1980)



Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Vila Real (1951/1980)

FIG. IV. 16 – Número de Dias com Nevoeiro (Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real

4.2.3.6 Granizo e Queda de Neve

Na estação da Braga/Posto Agrário verifica-se, anualmente, a queda de granizo em 1,5 dias, distribuídos por 7 meses. No que respeita à queda de neve, esta verifica-se durante 0,5 dias ao longo do ano, distribuídos por 2 meses, entre Janeiro e Fevereiro.

Relativamente à estação da Pedras Salgadas verifica-se, anualmente, a queda de granizo em 2,7 dias, distribuídos por 11 meses. A queda de neve ocorre durante 8,4 dias ao longo do ano, distribuídos por 6 meses, entre os meses de Outubro a Março.

Na estação da Vila Real verifica-se, anualmente, a queda de granizo em 2,6 dias, distribuídos por 9 meses. No que concerne à queda de neve, esta verifica-se durante 3,6 dias ao longo do ano, distribuídos por 6 meses, entre os meses de Novembro a Abril.

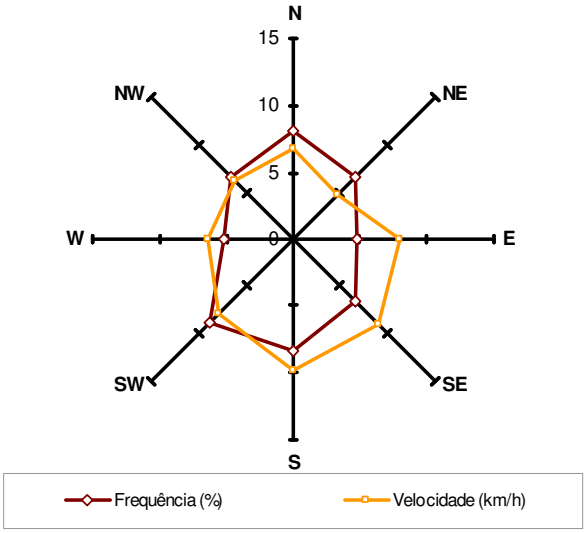
4.2.3.7 Regime dos Ventos

Os ventos dominantes, na estação climatológica da Braga/Posto Agrário, são de Sudoeste (8,7%), seguindo-se em importância o quadrante Sul (8,4%). Em termos de velocidades médias, os registos mais elevados são de 9,8 km/h, correspondente a Sul. A média anual da frequência de situações de calmaria (em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) é de 45,0%, registando-se, por ano, 2,1 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

Na estação climatológica da Pedras Salgadas, os ventos dominantes são de Sul (23,5%), seguindo-se em importância o quadrante Norte (19,1%). Em termos de velocidades médias, os registos mais elevados são de 11,4 km/h, correspondente a Sudoeste. A média anual da frequência de situações de calmaria (em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) é de 8,7%, registando-se, por ano, 6,0 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

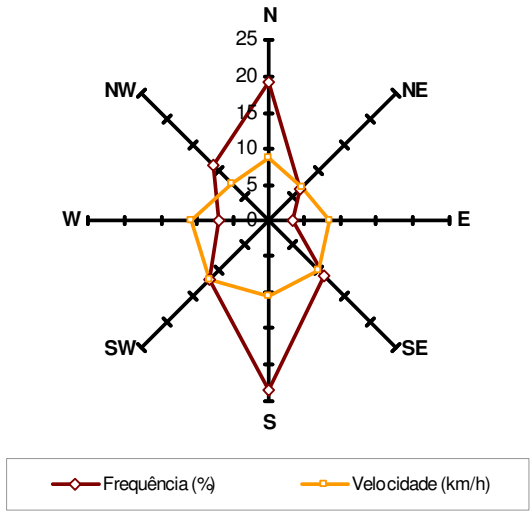
Na estação climatológica da Vila Real, os ventos dominantes são de Sudoeste (10,5 %), seguindo-se em importância o quadrante Nordeste (9,9%). Em termos de velocidades médias, os registos mais elevados são de 11,3 km/h, correspondente a Oeste. A média anual da frequência de situações de calmaria (em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) é de 39,9%, registando-se, por ano, 2,0 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

Na FIG. IV. 17 apresentam-se as rosas-dos-ventos relativas às estação climatológica de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real, com indicação da frequência e velocidade média dos ventos.



Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Braga/Posto Agrário (1951/1980)

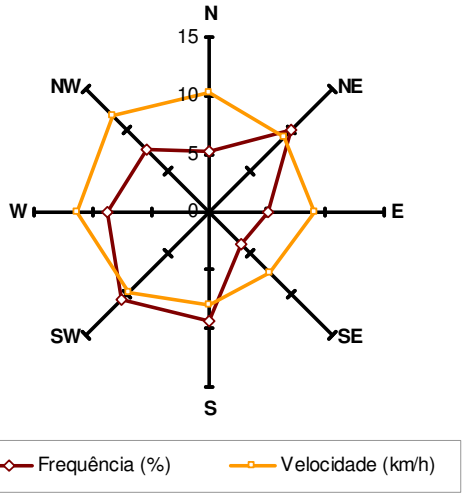


Fonte: INMG, 1991

Estação Climatológica de Pedras Salgadas(1951/1980)

(Cont.)

(Cont.)



Fonte: INMG, 1991
Estação Climatológica de Vila Real (1951/1980)

FIG. IV. 17 – Frequência e Velocidade Média dos Ventos para Cada Rumo (Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real)

4.3 Caracterização do Clima Local

4.3.1 Introdução

Conforme foi referido no Ponto 4.1.2 da metodologia geral desenvolveu-se um estudo específico detalhado sobre o local afectado pelo aproveitamento hidroeléctrico, de modo a caracterizar e a interpretar as alterações introduzidas no clima do local pela presença dos novos planos de água. Este estudo foi desenvolvido pelo Núcleo de Clima e Mudanças Ambientais (CLIMA) do Centro de Estudos Geográficos (CEG) do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (IGOT) da Universidade de Lisboa, utilizando toda a informação disponível e os meios técnicos adoptados para este tipo de situações.

O estudo foi particularmente direccionado para avaliar os impactes sobre a cultura da vinha e por isso no âmbito da situação de referência são desde logo introduzidos conceitos e avaliações sobre as características orográficas do local e a sua influência na situação actual para a própria produção vitícola em condições de rentabilidade adequada.

Os dados climáticos analisados no Ponto 4.2 *Caracterização Climática* fazem um enquadramento regional das características climáticas, mas são dificilmente extrapoláveis para o contexto local onde se exprime uma diferenciação sensível devido à topografia acidentada desta área.

Naturalmente que, para compreender os fenómenos à escala local, torna-se necessário conhecer a situação à escala regional, sendo aqui particularmente importante o factor geográfico altitude e os seus efeitos sobre as temperaturas de ar, a precipitação e a nebulosidade. Estas características têm sido estudadas de forma detalhada noutros locais semelhantes, existindo um número apreciável de estudos que prevêem as principais variações climáticas a esperar numa área com as características morfológicas acidentadas como esta em que se instalará o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão. Esta área compreende uma bacia alongada no sentido Norte – Sul, limitada pelas linhas de cumeada do vale, que será assim definida como área de estudo, não se prevendo qualquer influência significativa fora destes limites.

Para o desenvolvimento do presente estudo foram considerados os estudos pioneiros de Rudolf Geiger (na década de 60 do século passado, traduzido para português em 1980), no capítulo do livro de Tim Gke "*Boundary Layer Climats*" (1986) e no manual de C. Ahrens "*Methodology Today*" (2000). Os resultados destes estudos foram já verificados em Portugal em diversas regiões (Arrábida – Alcoforado *et al*., 1993, Mora, 1998; e Oeiras – Lopes, 1994) e, em mas pormenor, na tese de Doutoramento de Carla Mora (2006) sobre os "*Climas Locais da Serra da Estrela*".

O factor dominante do clima local da área em estudo é o facto de se tratar de um vale profundamente encaixado que vai não só condicionar o balanço da radiação de superfície como todo o processo de drenagem atmosférica e mesmo a dinâmica e incidência de precipitação.

Como característica mais marcante do clima local deste tipo de vale refere-se a existência de contrastes térmicos pronunciados e a geração de correntes de vale e encosta e o risco associado ao represamento / estagnação de ar frio, com variações acentuadas de insolação em função da orientação do vale e a ocorrência de fenómenos de canalização e aceleração de ventos.

Estas características tornam frequente que estes vales apresentem por vezes valores pluviométricos mais baixos do que as regiões envolventes e maior frequência de nevoeiros de irradiação e ocorrência de geadas, especialmente nos fundos de vales e a montante de estrangulamentos.

Como se viu na caracterização regional do clima, os contrastes térmicos são bastante acentuados. Embora não existam dados para estações climatológicas muito próximas, verificam-se que os valores de geada variam entre os 26 dias/ano em Braga e os 120 dias/ano nas Pedras Salgadas. Admite-se que o risco de geada na área em estudo corresponde a uma situação intermédia, correspondendo a 3 a 5 meses por ano e 50 a 70 dias / ano (EIA Fridão, 1991). Tendo em conta as características do vale, o risco de geada, será seguramente superior no vale, tendo em conta os acentuados contrastes térmicos.

Nos pontos seguintes far-se-á a caracterização dos aspectos principais da caracterização climática do local. Deste modo, para a caracterização da área em estudo e tendo em conta os objectivos presentes relacionados com a produção vitícola faz-se uma caracterização dos aspectos mais sensíveis que se apresentam de seguida em síntese, podendo ser consultada de uma forma mais detalhada no **Anexo D** do *Volume 3 – Anexos***.**

Os aspectos desenvolvidos correspondem à:

- Caracterização dos elementos climáticos favoráveis e limitantes à cultura da vinha, nomeadamente a radiação solar, a radiação directa e as temperaturas diurnas e, as temperaturas nocturnas (às quais se associa o risco de geada);

- Caracterização dos factores do clima local que controlam os elementos climáticos supracitados, nomeadamente a altitude, o relevo, e a proximidade de grandes massas de água e / ou maciços florestais;

- Modelação em ambiente SIG dos principais elementos climáticos que condicionam a cultura da vinha,

- Adequação dos factores naturais da produção vitícola na área em estudo.

O ***clima*** actua sobre a fisiologia da videira e, em particular, sobre a fotossíntese, a transpiração e sobre a evolução e a repartição dos produtos da fotossíntese (Reynier, 1986). A quantidade e a qualidade da produção estão directamente relacionadas com o clima. A flutuação do rendimento (quantidade produzida por unidade de superfície) está em relação directa com as condições climáticas do ano.

Assim sendo, a análise dos climas locais irá sobretudo referir-se:

a) À influência da topografia na radiação solar potencial recebida (influência da "luz" e aquecimento potencial do solo e do ar). Diz respeito a situações diurnas.

b) Aos sistemas de brisas de "vertente" e de "vale e montanha". Diz respeito a situações nocturnas, que se prolongam, por vezes, durante a manhã (brisas descendentes de vertente e brisas de montanha, principais responsáveis da drenagem e acumulação de ar frio e ocorrência de geadas preferencialmente em certas áreas) e situações diurnas (brisas ascendentes de vertente e brisas de vale).

c) Em relação com a) e b) serão referidas as distribuições de temperatura do ar.

4.3.2 Conceitos de Base

a) Radiação Directa e Temperaturas Diurnas

A repartição da energia emitida pelo Sol depende do ângulo dos raios solares e a normal da superfície à vertente. Quanto mais próxima for dos 90º maior será a concentração por unidade de superfície (FIG. IV. 18).

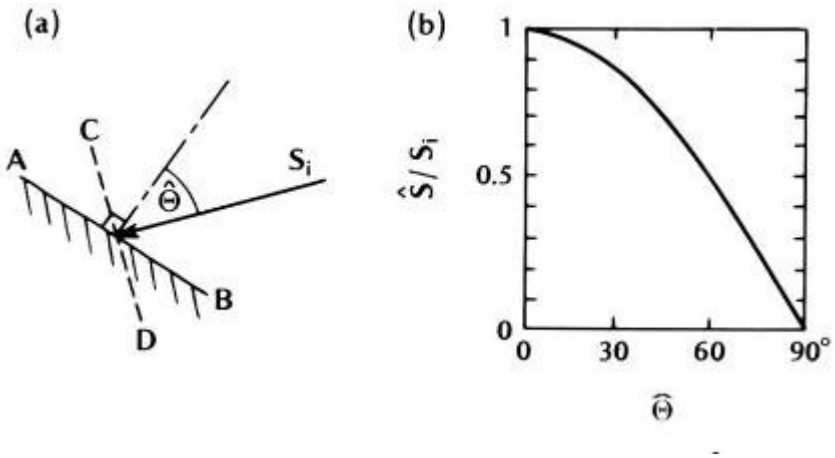


FIG. IV. 18 – Lei do Co-seno da Iluminação

(A) Cálculo do ângulo Θ entre a superfície e os raios solares. (B) Variação da razão entre a intensidade do fluxo radioactivo (Ŝ) e a radiação numa superfície perpendicular aos raios solares (Si), em função do ângulo Θ (Oke, 1996)

b) Temperaturas Nocturnas e Risco de Geada

A identificação de locais propícios a geada é um elemento de muito interesse pois esta limita e pode impedir a viabilidade da viticultura.

c) Factores que Controlam os Elementos Fundamentais do Microclima Local

Como já foi visto, as características dos elementos climáticos dependem, na área em estudo, essencialmente da topografia pois esta influência de forma muito significativa o regime de brisas introduzidas, devido ao aquecimento / arrefecimento diferencial. Deste modo, a caracterização / identificação de brisas constitui um elemento fundamental do estudo para a compreensão do clima local. As propriedades do solo assumem também alguma importância.

4.3.3 Caracterização da Radiação Solar no Vela do Tâmega, na Área do Aproveitamento

Como foi referido a radiação solar constitui um dos aspectos mais importantes para a caracterização da potencialidade de uma determinada zona para o desenvolvimento da produção agrícola. A intensidade da radiação recebida pelas plantas faz assim variar a produção primária do ecossistema.

Tendo em conta as características do tipo de produção que importa avaliar, é feita nos pontos seguintes uma avaliação detalhada da situação do vale do Fridão e sua envolvente directa.

A intensidade da radiação potencial incidente na vertente depende da altitude, da declinação e altura do Sol, e do declive e orientação das vertentes, bem como do efeito de obstáculo e de auto-ocultamento.

A construção de modelos de interacção de radiação solar com a superfície terrestre assenta na geometria entre uma determinada posição do Sol e o modelo digital do terreno.

Assim para a radiação solar potencial, a exposição é um dos factores mais importantes nos climas locais ou topoclimas de montanha, pois dela deriva, em larga medida, a quantidade de radiação solar recebida pelas vertentes. Esta última depende do ângulo entre os raios solares e a vertente, dado pela lei do co-seno da iluminação:

$$\hat{S} = S_i \cos\Theta$$

em que $\hat{S}$ é a intensidade do fluxo de radiação incidente numa vertente, Si é a intensidade do fluxo de radiação numa superfície perpendicular aos raios solares, e Θ é o ângulo entre os raios solares e a normal à superfície da vertente.

A FIG. IV. 18 mostra que as vertentes que recebem mais radiação solar directa têm valores de Θ de 0 e consequentemente, cosΘ de 1. Por outro lado, as vertentes que recebem menos radiação são as que têm valores de Θ de 90º e cosΘ de 0. Salienta-se, que até valores de Θ de cerca de 30º, a radiação incidente é uniformemente elevada, mas acima desse valor, a radiação incidente desce rapidamente (Oke, 1996).

No presente estudo merece destaque as variações diurnas da radiação solar incidente em vertentes com diferentes ângulos e exposições à latitude de 40ºN, nos equinócios e nos solstícios (FIG. IV. 19). Ao meio-dia, nos equinócios, as vertentes com maiores valores de radiação solar potencial incidente são as expostas a Sul e com declive de 40º.

As vertentes orientadas a leste têm um comportamento simétrico ao das expostas a Oeste. As primeiras têm um máximo de radiação incidente de manhã, e as segundas ao fim da tarde. As vertentes que recebem menor radiação potencial incidente são as expostas a Norte, sendo de notar que as vertentes verticais se encontram sempre à sombra e as com um declive de 45º recebem valores muito fracos de radiação solar.

No que respeita ao solstício de Verão, as superfícies horizontais e as expostas a Sul com declive de 45º são as que recebem mais energia radiante (FIG. IV. 19). No entanto, as escarpas expostas a leste são as que começam por receber mais radiação de manhã, seguidas daquelas que têm um declive de 45º, que atingem máximos superiores às primeiras. A partir do meio da manhã, passam a ser as vertentes expostas a Sul que recebem mais radiação. Salienta-se que as vertentes expostas a leste e a Norte são as primeiras a receber energia. Isto é, as vertentes verticais expostas a Norte recebem radiação directa ao nascer do Sol e antes do ocaso, mas no resto do dia só recebem radiação difusa. Quanto às escarpas expostas a Sul, elas recebem radiação directa no período em que as expostas a Norte não recebem.

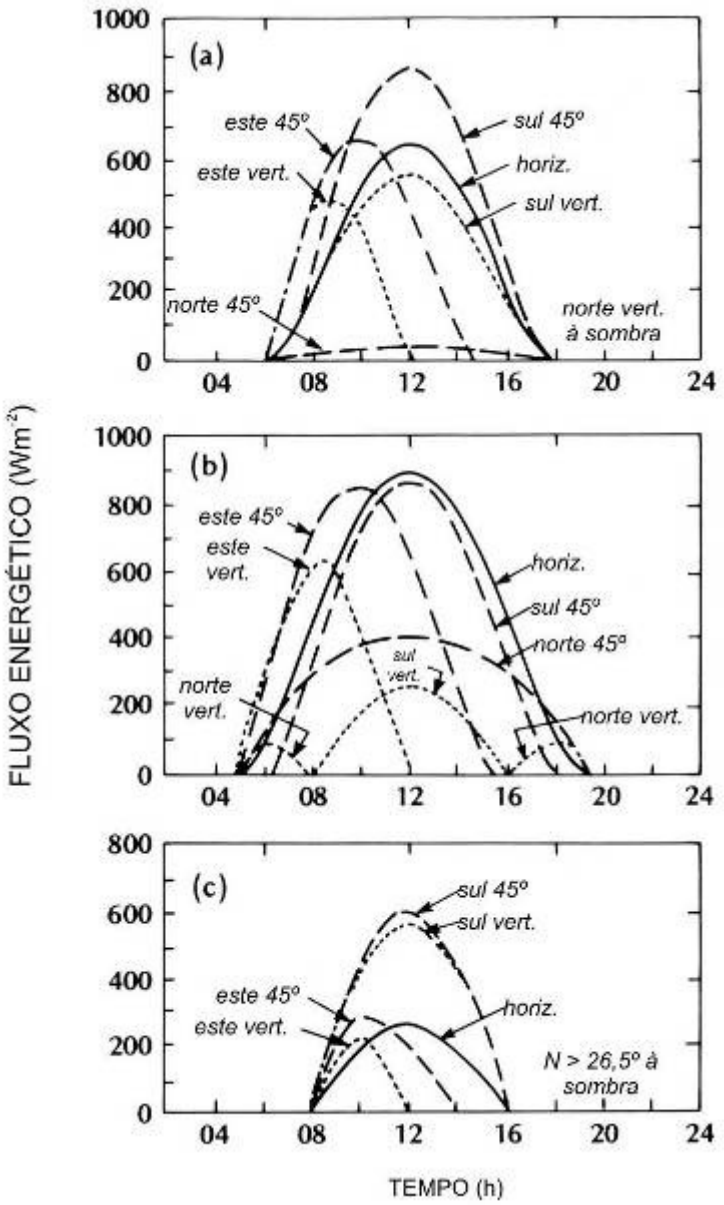


FIG. IV. 19 – Variação Diurna da Radiação Solar Incidente em Superfícies com Diferentes Exposições e Declives para 40º de Latitude Norte

(A) equinócios; (B) solstício de Verão;
(C) solstício de Inverno (Oke, 1996, extraída de Mora, 2006)

É importante notar que as vertentes expostas a Norte com declive de 45º têm, potencialmente, no solstício de Verão, mais horas de sol do que as expostas a Sul, pois o nascer do Sol e ocaso são a nordeste e noroeste, respectivamente. No entanto, as vertentes expostas a Sul recebem maiores valores totais de radiação solar, facto que se deve ao maior valor do cosΘ.

Salienta-se por fim que, no Hemisfério Norte, as vertentes mais quentes, não são as expostas a Sul, mas sim as expostas a Sudoeste (Geiger, 1980), porque aquecem mais durante a tarde: uma vez que as vertentes já estão mais secas, perde-se menos energia com a evaporação, do que de manhã nas vertentes expostas a Sudeste, mais húmidas neste momento do dia.

Ainda a 40ºN, no solstício de Inverno, as vertentes expostas a Norte com declive superior a 26,5º não recebem radiação solar directa e as exposições a Sul são claramente as que recebem valores mais elevados (FIG. IV. 19).

Assim, a intensidade de radiação potencial incidente numa vertente depende da altitude, da declinação e altura do Sol, e do declive e orientação das vertentes (Geiger, 1980), bem como dos efeitos de obstáculo e de auto-ocultamento (Felicísimo, 1994).

Sintetizando todas estas condicionantes e, em face das potencialidades vegetativas que são oferecidas à videira e, inversamente, a pesquisa de castas adaptáveis a potenciais condições ambientais impostas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, será elaborado um mapa da Radiação Solar Potencial.

O modelo geral em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) traduz uma aproximação integradora, visando a realização de Análise Espacial (Burrough *et al.*, 1998 *in* Ferreira & Gonçalves (2001). A construção de modelos de interacção da radiação solar com a superfície terrestre assenta na geometria entre uma determinada posição do Sol e o modelo digital de terreno (MDT) da área de interesse, que adiante serão apresentados e descritos.

4.3.4 Os sistemas de Brisas no Vale do Fridão

a) Os sistemas de brisas diurnos

A influência da topografia manifesta-se de forma diferente de dia e de noite. Durante o dia, os climas das montanhas, em particular em situações de estabilidade atmosférica, são determinados pela quantidade de calor que as superfícies recebem e pelas correntes de compensação que daí resultam, como as brisas de vale e os ventos ascendentes de vertente (anabáticos). Deste modo, em dias de estabilidade atmosférica, com céu limpo e vento fraco, pode considerar-se que o factor topoclimático mais importante é a orientação das vertentes à radiação solar recebida.

No esquema clássico da génese de uma brisa de vale, durante o dia o Sol aquece as vertentes, assim como o ar em contacto com essas superfícies, que atinge uma temperatura superior à do ar suprajacente do centro do vale (FIG. IV. 20).

Como resultado, cria-se um vento ascendente de vertente, que sobe as vertentes e que forma uma célula fechada, uma vez que quando chega ao topo da vertente, volta a dirigir-se para o centro do vale. A velocidade deste vento é de 2 a 4 m/s, atingindo os valores máximos cerca de 20 a 40 m acima da superfície.

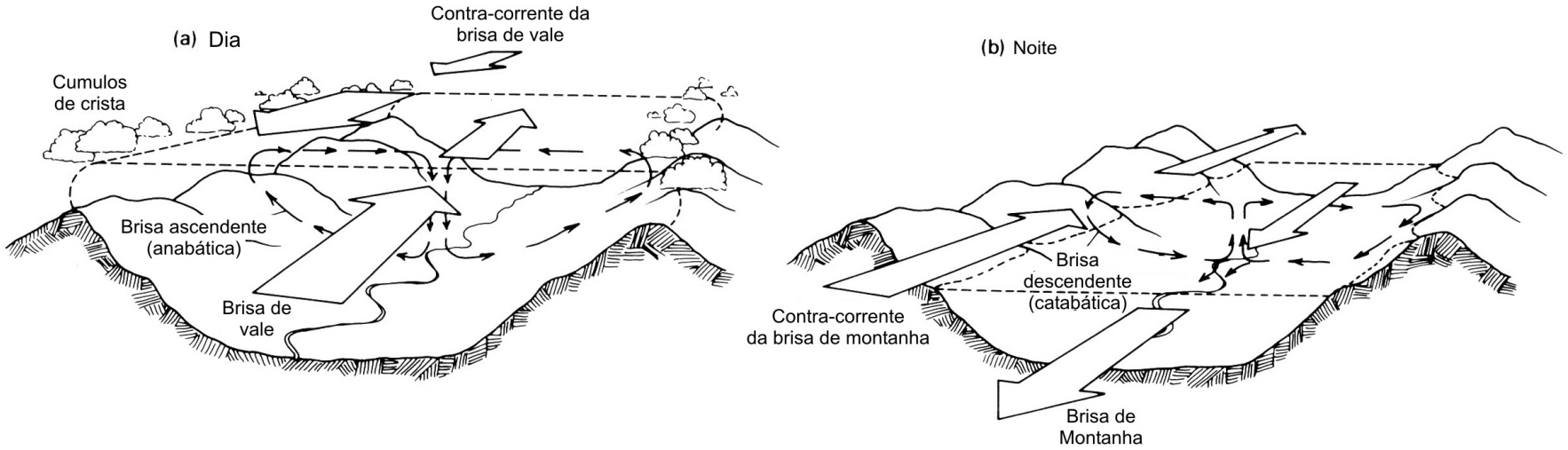


FIG. IV. 20 – Sistema de Ventos Diurnos (a) e Nocturnos (b) nas áreas de montanha (Oke, 1987, p. 178), extraída de Mora, 2006

Esta ascensão ao longo das vertentes pode levar à formação de nuvens próximo da crista. Por sua vez, o ar nos vales, ao aquecer expande-se verticalmente.

Como resultado forma-se uma brisa de vale que sopra das terras mais baixas para as de maior altitude. O fluxo criado escoa ao longo do eixo do vale e só ocorre quando o vento regional é fraco. A brisa de vale é compensada em altitude por uma contra-corrente, formando uma célula fechada.

É de notar que, acima da contra-corrente da brisa de vale, prevalecem ventos relacionados com a circulação sinóptica regional, pelo que o clima dos vales é em larga medida condicionado pelas características locais (Oke, 1996; Ahrens, 2000).

A velocidade da brisa de vale tipicamente atinge o máximo por volta das 14 horas, quando o aquecimento do vale é maior. Salienta-se que os ventos que sobem as vertentes formam-se primeiro, sendo depois seguidos pela brisa de vale (Geiger, 1980).

b) Os sistemas de brisas nocturnos

Durante a noite, os factores mais importantes na distribuição das temperaturas são a topografia e a altitude (Geiger, 1980).

Em situações de estabilidade, durante a noite, o regime dos ventos nos vales inverte-se em relação ao dia. Isso deve-se ao arrefecimento radioactivo das vertentes e dos interflúvios, que dá origem à drenagem de uma pouco espessa camada de ar frio e denso, que se desloca dos locais mais elevados para as depressões e vales, dando por isso, origem a ventos catabáticos (ou ventos descendentes de vertente) (FIG. IV. 20). São ventos com velocidades de 2 a 3 m/s, que aumenta com o declive das vertentes.

A combinação de todos os fluxos drenados em direcção ao centro do vale dirige-se para jusante de denomina-se brisa de montanha. A velocidade máxima da brisa de montanha ocorre imediatamente antes do nascer do Sol, porque é a altura em que o arrefecimento é máximo. Do mesmo modo que na circulação diurna, à medida que o ar frio é drenado para as áreas mais baixas é substituído por uma corrente de retorno, que forma uma circulação fechada. Acima da contra-corrente existe uma camada que faz a transição para o nível sinóptico.

No vale do Fridão, em situação de céu limpo e vento fraco, é muito provável que se desenvolva este sistema de brisas nocturnas. O facto do Vale ser pouco aberto e as vertentes declivosas faz com que estas brisas aumentem de velocidade. Por outro lado, o traçado irregular contribui para confinar o ar frio, favorecendo a sua acumulação, o que é muito negativo para a actividade agrícola e o conforto da zona.

c) A formação de lagos de ar frio

Quando o fluxo de ar frio se concentra numa área deprimida pode originar lagos de ar frio. A dimensão dessas acumulações de ar frio depende dos declives das vertentes, da diferença de altitude entre o topo e a base das vertentes e da morfologia das áreas deprimidas (Geiger, 1996).

Quando as depressões são profundas, há arrefecimento pelo facto da turbulência cessar e porque o fundo do vale fica à sombra mais cedo. Esse efeito, causado pela ocultação do céu pode ser quantificado através do índice *sky view factor*[(1),] muito útil para modelizar a redução das perdas radioactivas nocturnas nos vales.

É ainda de notar que o arrefecimento nos vales pode ser também mais acentuado devido a reduções na insolação durante o dia causadas pelo relevo envolvente. Através desse efeito, um vale ou troço de vale que fique à sombra, durante mais tempo, vai estar mais frio ao início da noite do que um vale que esteve durante mais tempo exposto ao Sol. O mapa da radiação potencial também auxiliará a delimitar estas áreas.

Pode-se, então, considerar que um dos elementos que se deve ter em atenção quando se estuda a formação de lagos de ar frio é a geometria dos vales, uma vez que esta é determinante no balanço energético.

Outros elementos importantes que também devem ser considerados são as propriedades do solo, como a condutividade térmica e a difusibilidade, bem como a presença de neve.

No que respeita ao início da drenagem de ar frio, Yoshino (1975) salienta que em dias anticiclónicos com céu limpo e vento fraco, esta inicia-se 40 a 60 minutos antes do ocaso, quando o arrefecimento radioactivo é superior na base das vertentes, porque já se encontram à sombra. À medida que a noite avança, os lagos de ar frio podem tornar-se maiores, chegando mesmo a atingir cerca de 1/3 da altura das vertentes (Yoshino, 1975).

As irregularidades da topografia podem levar à ocorrência de concentração de ar frio não só nos fundos dos vales como a meia-encosta, quando ocorrem quebras de declive (FIG. IV. 21), podendo ver-se que tem valores de -36ºC no fundo do vale e de -32ºC numa rachã, enquanto no topo do interfluvio a temperatura é de -24ºC.

(1) – O *sky view factor* – É a relação entre a quantidade de céu observado a partir de um ponto, numa dada superfície, e o que potencialmente seria possível observar (Oke, 1987, p.404).

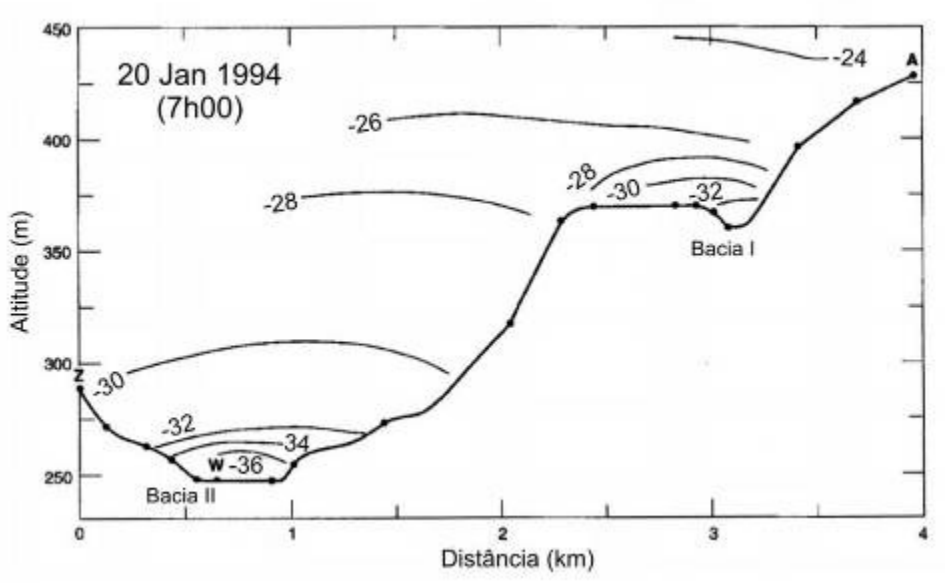


FIG. IV. 21 – Temperatura do ar a 20 de Janeiro de 1994 no vale do rio Connecticut (E.U.A., Hogan e Ferrick, 1997, extraída de Mora, 2006)

Assim, na distribuição das temperaturas ao longo das vertentes de um vale, notam-se temperaturas mais baixas nos topos (dependendo da diminuição da temperatura em altitude) e nos fundos de vales ou quebras de declive nas vertentes (devido à acumulação de ar frio).

A meia-vertente ocorre frequentemente uma área de mais elevada temperatura do ar (a "cintura térmica, conhecida há muito dos agricultores, Yoshino, 1975).

Na Serra da Estrela foi possível monitorizar, durante um ano, as temperaturas do ar em locais em diversas posições topográficas e verificou-se que efectivamente, nas noites anticiclónicas, os fundos de vales as diversas altitudes estão mais frios do que os interflúvios próximos e que tal não acontece em situações perturbadas. As primeiras correspondem a cerca de 30% dos casos na Serra da Estrela. Em Fridão serão um pouco menos numerosas, mas os fenómenos serão semelhantes.

Na FIG. IV. 22, que corresponde ao estudo desenvolvido para a Serra da Estrela, verificou-se que o ponto de Candieira, situado no fundo do vale a cerca de 1 420 m, tem frequentemente uma temperatura de cerca de 6ºC mais baixa que Cântaro Gordo, que está situado a 1 875 m, o que corresponde a um lago de ar frio. Estas situações ocorrem durante todo o ano e não apenas no Inverno.

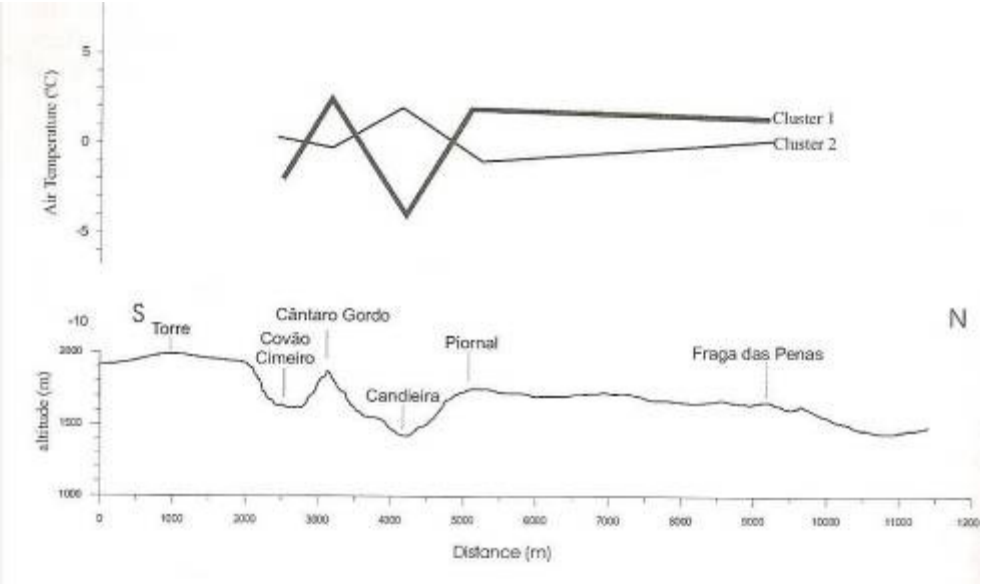


FIG. IV. 22 – Perfis Topográficos e Térmicos nos Planaltos da Serra da Estrela em dias de Situações Anticiclónicas Estáveis

(cluster 1, em que os fundos de vale estão mais frios do que os interflúvios) e em dias de maior instabilidade (em que os fundos de vale estão mais quentes), extraída de Mora *et al*., 2001

O mesmo se verifica na serra da Arrábida onde, apesar de se estar próximo do mar, a temperatura dos fundos dos vales é mais baixa, chegando mesmo a ocorrer geadas.

Na FIG. IV. 23 verifica-se que as temperaturas mais baixas (a roxo) ocorrem nos fundos de vale, sendo também os topos dos interflúvios frios.

Este zonamento térmico deverá portanto condicionar a tipologia de usos, nomeadamente em termos de agricultura. Associada aos fenómenos descritos, está a ocorrência de nevoeiros de irradiação (Daveau *et al*., 1985), frequentes nas noites límpidas e frias, de tipo anticiclónico em vales como os da Área de Fridão e permite a visualização do ar frio e húmido acumulado no fundo do vale.

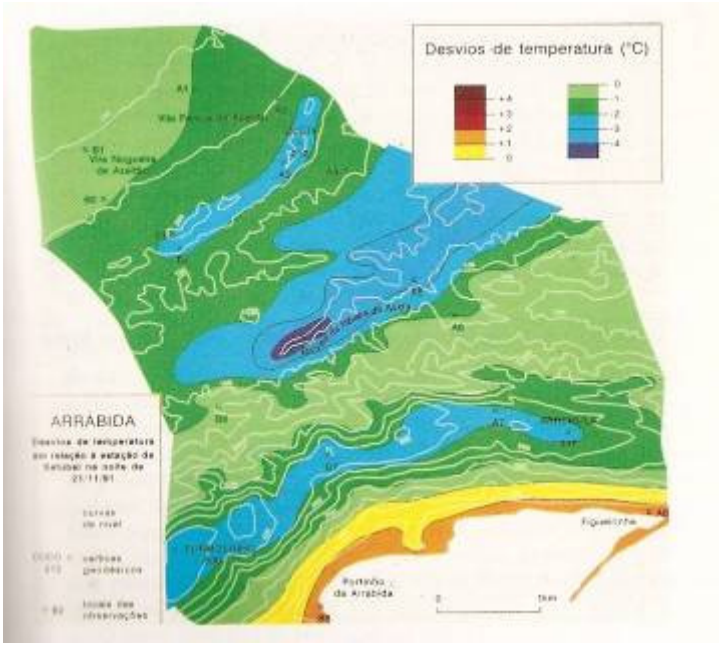


FIG. IV. 23 – Desvios de Temperatura em Relação à Estação Meteorológica de Setúbal nos Vales da Arrábida numa Noite Anticiclónica de Outono

Notar as mais baixas temperaturas no fundo do vale e no topo dos interflúvios (Alcoforado *et al.*, 1993).

4.3.5 Modelação dos Elementos de Base para a Caracterização Local

a) Modelação Digital do Terreno

Para a avaliação detalhada das diferentes variáveis foi preparado o mapa de base da zona de estudo, de modo a poder-se fazer a avaliação dos diferentes factores que determinam a caracterização da zona, em particular em relação às potencialidades para a actividade agrícola e vitícola da zona.

Na FIG. IV. 24 apresenta-se o modelo digital do terreno da área de enquadramento do rio Tâmega, onde são visíveis as suas características de vale confinado e profundo.

b) Mapa de Exposição de Vertentes

A exposição das vertentes corresponde a um elemento fundamental para o período de maturação da vinha. A exposição da vertente condiciona o microclima luminoso e térmico da vinha em função do ângulo de incidências, como foi referido em 4.3.3.

Na FIG. IV. 25 pode ver-se que no quadrante Sul (margem direita), que é aquela que apresenta melhores condições para a vinha, esta está presente em cerca de 31%, enquanto para o quadrante Norte (margem esquerda) essa presença é de 28,4%. Verifica-se assim não serem perceptíveis os critérios de plantação e provavelmente de rentabilidade.

A razão está essencialmente na localização de algumas vinhas no planalto de Mondim de Basto, cuja exposição é mais favorável que toda a restante margem esquerda.

c) Mapa de Declives

Na FIG. IV. 26 estão representadas as classes de declives de 0º a 77º.

A carta permite a percepção clara de que se trata de uma zona de fortes declives, sendo a classe mais representativa entre 9º e 14º.

O vale do Tâmega neste troço é profundamente cavado, com classes entre 31º e 77º e apenas nas zonas mais elevadas se apresentam declives menores, particularmente nas envolventes próximas das cidades de Celorico de Basto e de Mondim de Basto.

Refira-se, que para declives acima dos 37º, já não existem vinhas e assim, abaixo destes valores, é que as áreas de risco de geada têm peso, mas estão já significativamente afastadas da área da futura albufeira.

d) Mapa de Insolação Potencial

A insolação é o elemento mais importante do clima vitícola.

Na FIG. IV. 27 representa-se a duração potencial da insolação, não considerando o efeito de eventuais nebulosidades.

Nela pode-se verificar que, no vale do Tâmega, a duração potencial de insolação é na generalidade baixa, assim como em zonas significativas na margem esquerda. Os maiores valores de insolação correspondem assim às zonas mais afastadas de vale, no planalto central de Celorico de Basto, na margem direita, e nalgumas zonas de Mondim de Basto, na margem esquerda, junto ao rio Cabril, onde se apresenta uma média diária, para o período de Maio a Junho, que corresponde ao mais importante no ponto de vista do crescimento vegetativo, entre 10 a 14 horas, correspondendo cerca de 52% das áreas de vinha (essencialmente na margem direita) a uma média diária de 13 horas

FIG. IV. 24 – Modelação Digital do Terreno

FIG. IV. 25 – Mapa de Exposição de Vertentes

FIG. IV. 26 – Mapa de Declives

FIG. IV. 27 – Mapa de Insolação

e) Mapa de Radiação Solar Directa Potencial

Foi calculada a radiação solar directa potencial, tendo em conta a posição do Sol e o modelo tridimensional da zona (MDT), permitindo relacionar a forma e orientação da orografia da região do Fridão com a radiação directa potencial.

Na FIG. IV. 28 apresenta-se o mapa de radiação directa potencial para o período de Maio e Junho, que corresponde ao principal período do crescimento vegetativo, calculado com modelo de cálculo SAGA GIS para modelos de sombra.

No mapa pode verificar-se que as zonas de maior radiação solar directa encontram-se na margem direita, com valores altos e médios, enquanto na margem esquerda existem vastas zonas com valores baixos e médios. O vale do Fridão apresenta em geral valores baixos em particular na zona a ocupar pela albufeira.

Foi possível verificar que, para as actuais áreas de vinha, na zona próxima da futura albufeira, a radiação potencial varia entre 5,16 e 6,99 kJ/m^2 (o valor alto é normalmente considerado 7,43 kJ/m^2), embora apenas 21% destas áreas apresentam o valor médio de 6,82 kJ/m^2.

f) Mapa de Uso do Solo

Como objectivo de identificar o tipo de ocupações na envolvente próxima da futura albufeira, em particular as vinhas, apresenta-se na FIG. IV. 29 uma síntese do uso do solo para a área a inundar e para a envolvente próxima com uma distância variável para a cota 165 entre 150 a 200 metros.

Nessa faixa estão delimitadas todas as áreas de cultivo de vinha que correspondem áquelas que estão mais próximas da futura albufeira.

Estão cartografadas nesta carta cerca de 2373 ha, correspondendo as áreas mais significativas a floresta de produção (eucaliptal e pinhal) e mata com cerca de 67%.

A vinha representa cerca de 219 ha deste conjunto cartografado, ou seja 9,2%. Representa, no entanto, em relação ao conjunto de 5 concelhos envolventes (Amarante, Celorico de Basto , Mondim de Basto, Cabeceiras de Basto e Ribeira de Pena que possuem mais de 5 166 ha de vinha plantada) apenas e cerca de 4% do total da vinha plantada o que é manifestamente marginal em relação à produção destes cinco concelhos.

g) Mapa de Perigo de Ocorrência de Geada

Para esta determinação, fez-se o cálculo de SVF (*Sky View Factor*) com a qual se delimita o fundo de vales e bacias e que se representa na FIG. IV. 30.

Os vales largos com fundo plano e altitudes elevadas são favoráveis à formação de geada, pelo que são desfavoráveis à plantação de vinhas.

Na FIG. IV. 31 fez-se o cruzamento do SVF com os declives (FIG. IV. 26) e uso do solo (FIG. IV. 29), aplicando-se o modelo conceptual descrito no **Anexo D** do *Volume 3 – Anexos* e definiu-se assim a Carta de Risco de Geada Potencial para a situação actual.

Nela pode verificar-se que, para a área de interesse do vale do Tâmega, as zonas de maior risco de geada correspondem ao fundo do vale, sendo claro que, conforme se sobe nas encostas do rio Tâmega esses riscos diminuem de forma acentuada.

Nas zonas de Mondim de Basto e Veade e principalmente para montante devido à proximidade a algumas das áreas plantadas com vinha, colocam estas parcelas actualmente dentro de um certo risco de afectação.

4.3.6 Conclusões e Perspectivas

Em conclusão, as caracterizações feitas anteriormente demonstram que ao Vale do Fridão corresponde um clima local desfavorável na sua maioria como área ao cultivo da vinha e só em algumas zonas marginais pode ser considerado favorável. Essas zonas estão mais afastadas do rio Tâmega e correspondem à envolvente próxima dos rios Veade e Cabril. Actualmente no vale do Tâmega onde se insere o projecto ocorrem um conjunto de fenómenos climáticos favoráveis à formação de geadas com índices de insolação baixos com consequências para a fotossíntese.

O clima do vale é fortemente marcado pelos fenómenos de brisa de vale e por zonas de retenção com lagos de ar frio e geadas.

FIG. IV. 28 – Mapa de Insolação Potencial

FIG. IV. 29 – Mapa Síntese de Uso do Solo

FIG. IV. 30 – Cálculo de Expansão ao Céu (SVF)

FIG. IV. 31 – Carta de Risco da Geada

5. HIDROLOGIA

5.1 Metodologia

A presente caracterização foi realizada com base na análise e interpretação da informação disponível, nomeadamente a fornecida pela EDP e INAG e tem como objectivo o enquadramento do rio Tâmega e a posterior avaliação dos impactes do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

Efectua-se nesta caracterização uma análise geral à bacia hidrográfica do rio Douro e à sub-bacia hidrográfica do rio Tâmega em termos hidrológicos e de hidráulica dos escoamentos.

5.2 Aspectos Gerais da Bacia Hidrográfica do Rio Tâmega

Tendo por base as sete regiões hidrográficas em que foi dividido o território de Portugal Continental, de acordo com o Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal, o presente projecto insere-se na Região Hidrográfica n.º 2 – Douro (DGRAH, 1981), mais concretamente na sub-bacia do rio Tâmega.

A bacia hidrográfica do Douro, com uma área de 97 000 km^2, é a de maior extensão da Península Ibérica, correspondendo a 17 % da sua superfície total. A parte da bacia situada em Portugal abrange cerca de 21 500 km^2, ou seja, aproximadamente 1/4 da superfície do território continental.

O rio Douro nasce em Espanha, na Serra de Urbión (Montes Ibéricos) e desagua no oceano Atlântico, junto à cidade do Porto. O seu curso tem um comprimento total de 850 km, dos quais 525 km em território espanhol, 112 km em situação de fronteira entre Portugal e Espanha e cerca de 213 km em território português.

No troço fronteiriço, designado por Douro Internacional, situam-se três grandes afluentes, todos na margem espanhola (Tormes, Huebra e Águeda). A jusante da confluência deste último afluente, o Douro corre em território português, recebendo na margem direita como principais afluentes: os rios Sabor, Tua, Corgo e Tâmega e na margem esquerda os rios Côa, Távora e Paiva (FIG. IV. 32).

O aproveitamento hidroagrícola na bacia do rio Douro é reduzido, quer no caso da origem a partir do curso principal do rio, quer dos seus afluentes, por causa da grande diferença de cota entre estes e as terras com aptidão ao regadio. Apenas em alguns subafluentes se regista a existência de algumas áreas de regadio tradicional ao longo das margens das linhas de água ou então nas suas cabeceiras, à custa de pequenas albufeiras.

O aproveitamento hidroeléctrico no curso de água principal é muito elevado, e apresenta um número elevado de mini-hídricas instaladas nos seus afluentes.

Na bacia do Douro a generalidade dos rios drena paralelamente aos principais alinhamentos montanhosos no sentido Sudeste/Noroeste e apresenta um regime irregular, que tem sido regularizado com a construção de barragens essencialmente para fins hidroagrícolas.

O rio Tâmega, afluente do rio Douro, estende-se com uma orientação grosseiramente Nordeste - Sudoeste, numa extensão de 164,5 km dos quais 140,5 km são em território português. Tem a nascente junto à Serra de S. Mamede, em Espanha, a uma altitude de 1000 m e entra em território português à cota de 375 m, confluindo na margem direita do Douro, em Entre-os-Rios.

A área da bacia hidrográfica do Tâmega em Portugal é de 2 558 km^2, com uma configuração sensivelmente rectangular e bastante alongada. A altitude média da bacia é superior a 600 m devido principalmente aos seus afluentes, alguns com cotas superiores a 1300 m, apesar do curso principal estar em cotas significativamente mais baixas, tendo o rio Tâmega escavado vales apertados de encostas íngremes, tal como o local seleccionado para a implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

No Quadro IV. 5 pode observar-se as principais características da bacia hidrográfica do rio Tâmega.

Os registos de caudais evidenciam o carácter torrencial do rio Tâmega em toda a sua bacia, quando em situações de elevada pluviosidade.

A montante do local seleccionado para o empreendimento não existem outros aproveitamentos hidroeléctricos que compreendam derivação de caudais ou formação de albufeiras, no entanto, estão propostos quatro Aproveitamentos Hidroeléctricos para o trecho do rio Tâmega a montante da barragem do Fridão.

A jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, existe a barragem do Torrão (em exploração desde 1988), na foz do rio Tâmega com uma potência instalada de 140 MW e uma produção média anual de 215 GWh.

Os cursos de água escoam sobre os seus leitos naturais sem interferências de represamentos, de bombagens significativas ou de outras interferências que contribuam para a regularização do curso de água.

Quadro IV. 5 – Principais Características da Bacia Hidrográfica do Rio Tâmega

Bacia Hidrográfica principal	Curso de Água	Área (km^2)			Curso de água principal em Portugal
		Portugal	Espanha	Total	Comprimento (km)
Rio Douro	Rio Tâmega	2 558	673	3 231	140,5

Fonte: Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal

Apenas, devido às condições de ocupação do solo em áreas urbanas e rurais, poderão ocorrer alterações nas descargas naturais, não sendo contudo significativas.

FIG. IV. 32 – Bacia do Rio Douro e Enquadramento da Bacia do Rio Tâmega

5.3 Precipitações

A análise pluviométrica da bacia em estudo baseou-se nos postos udométricos nela existentes, bem como nas regiões circundantes. A definição de um período de observação com uma extensão temporal representativa, englobando um número de postos que garantisse uma cobertura espacial aceitável na bacia e permitisse comparar o regime de precipitações com o regime de escoamentos, conduziu à fixação de um período de referência de 38 anos, compreendido entre os anos hidrológicos de 1957/58 e 1994/95.

Foi analisada a qualidade das séries das precipitações anuais em cada um dos postos e as falhas existentes nas mesmas foram preenchidas através de correlações com séries de postos vizinhos.

A partir destes dados, foi feita a caracterização da precipitação na bacia, podendo-se concluir o seguinte:

- A precipitação média anual no período estudado é de aproximadamente 1300 mm;

- Em termos de distribuição temporal (Quadro IV. 6), observa-se:

    - uma importante variação sazonal da precipitação, sendo o semestre húmido responsável por 72% da pluviosidade média anual, concentrando-se, principalmente, nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro. Em contrapartida, os meses de Julho e Agosto são bastante secos;

    - que durante o período de referência o coeficiente de variação interanual é de cerca de 27%, sendo a precipitação mínima anual igual a 753 mm (1988/89) e a máxima anual igual a 2101 mm (1965/66).

- Em termos espaciais (FIG. IV. 33), observa-se que:

    - ao percorrer a bacia em estudo de jusante para montante é de assinalar uma primeira zona, onde se situam as serras da Cabreira e Barroso (a noroeste) e as serras do Alvão e Padrela (a sudeste), em que dominam precipitações com valores sempre acima da média da bacia, mais baixos junto ao curso de água principal e mais elevados nas zonas de cumeada, onde são ultrapassados os 2000 mm anuais;

    - esta barreira montanhosa provoca, para montante, um abaixamento significativo na precipitação, numa zona com razoável extensão, que se estende a cotas baixas desde Vidago, passando por Chaves, e penetrando em Espanha até Verin, onde se registam os valores mais reduzidos de toda a bacia (da ordem dos 900 mm);

    - no extremo noroeste e norte da bacia junto às nascentes dos rios Beça, Assureira e Tâmega, a pluviosidade volta a aumentar, embora menos significativamente, atingindo-se valores próximos do valor médio da bacia.

Quadro IV. 6 – Precipitações Médias Anuais e Mensais Ponderadas na Bacia em Estudo (1957/58 a 1995/95)

Precipitações médias anuais (mm)	
1957/58	1340
1958/59	1455
1959/60	1918
1960/61	1535
1961/62	1495
1962/63	1321
1963/64	1607
1964/65	874
1965/66	2101
1966/67	1071
1967/68	1049
1968/69	1886
1969/70	1111
1970/71	1155
1971/72	964
1972/73	1143
1973/74	1223
1974/75	907
1975/76	774
1976/77	1601
1977/78	1537
1978/79	1901
1979/80	1094
1980/81	830
1981/82	1054
1982/83	1195
1983/84	1100
1984/85	1430
1985/86	1186
1986/87	905
1987/88	1441
1988/89	753
1989/90	1115
1990/91	1112
1991/92	825
1992/93	996
1993/94	1337
1994/95	1130

Precipitações médias mensais (mm)											
Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
128	140	173	172	166	121	99	90	56	18	22	62

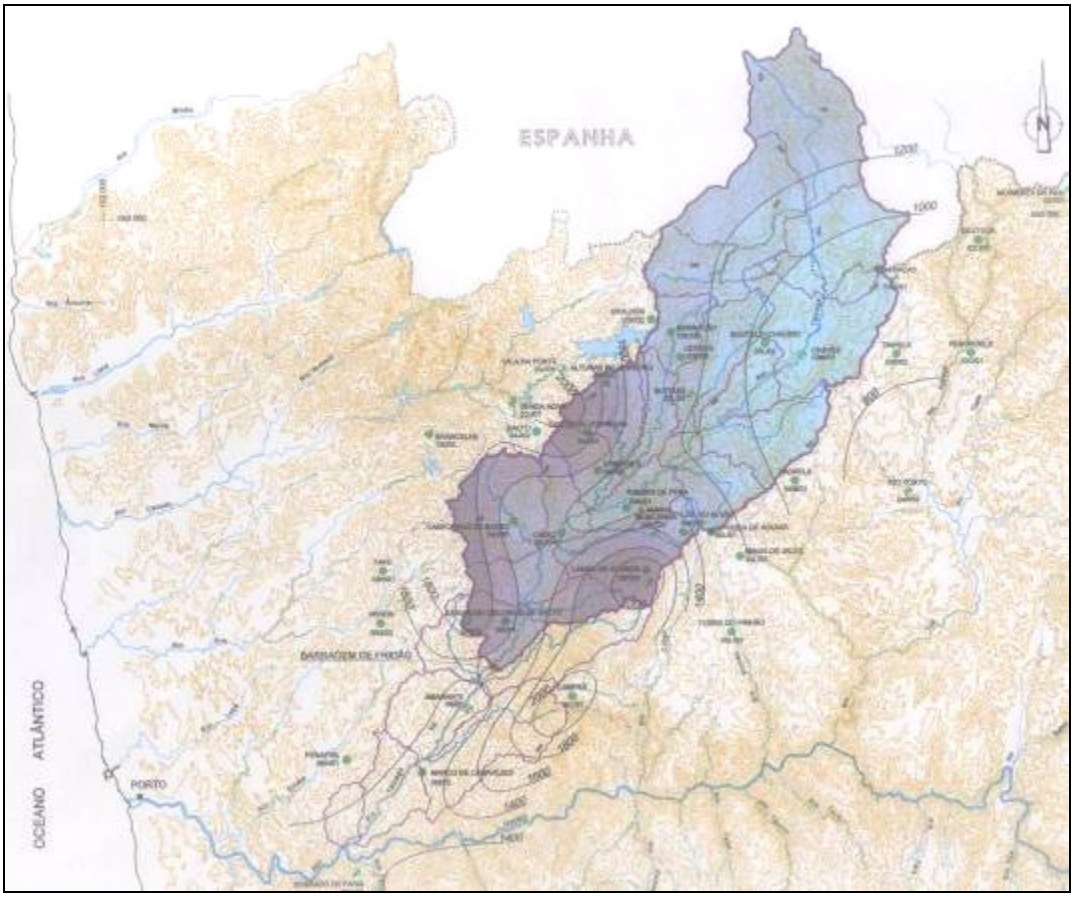


FIG. IV. 33 – Isolinhas das Precipitações Médias Anuais (1957/58 a 1994/95)

5.4 Afluências Médias Anuais e Mensais

Para a quantificação das afluências naturais ao local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão recorreu-se aos valores disponíveis em duas das estações hidrométricas (E. H.) que a EDP Produção mantém em exploração na bacia do Tâmega:

- E. H. de Fridão, que domina uma bacia hidrográfica com uma área praticamente igual à da bacia no local da barragem do Escalão Principal, com 2615 km^2 e dispõe de uma série de registos referente ao período de 1993/94 até 2006/07 (14 anos);

- E. H. de Ponte Cavez, que domina uma bacia hidrográfica que representa cerca de 76% da área da bacia no local da barragem, com 1994 km^2 e dispõe de uma série de registos de longa duração referente ao período de 1957/58 até 2006/07 (50 anos).

As afluências ao Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão foram obtidas a partir da correlação com as afluências da estação hidrométrica de Ponte Cavez, no período de 1957/58 até 1992/93 e coincidentes com as registadas na estação de Fridão, no período de 1993/94 até 2006/07.

A análise dos resultados obtidos permitiu formular as seguintes conclusões:

- A afluência média anual ao local do aproveitamento no período de referência é de cerca de 1786 hm^3; o módulo encontrado é de cerca de 57 m^3/s, o que equivale a um caudal específico na bacia de 0,022 $m^3/s.km^2$ e a um coeficiente de escoamento resultante de cerca de 52%;

- A flutuação das afluências anuais é bastante expressiva (FIG. IV. 34 e Quadro IV. 7), tendo-se encontrado um coeficiente de variação interanual de 58%; o mínimo registado foi 436 hm^3 (1975/76) e o máximo foi de 2025 hm^3 (2000/01);

- As afluências mensais médias (FIG. IV. 35 e Quadro IV. 7) variam entre 8,2 hm^3, no mês de Agosto, até aos 331 hm^3 correspondentes ao mês de Janeiro, tendo sido observadas situações tão extremas quanto a ocorrência de um mínimo de caudal integral mensal no valor de 1,3 hm^3 (em Agosto de 1965) e um máximo de caudal integral mensal no valor de 1562 hm^3 (em Fevereiro de 1966);

- Os caudais médios diários, depois de classificados, distribuem-se segundo a curva apresentada na FIG. IV. 36, sendo de assinalar que o módulo só está garantido em cerca de 27% do tempo.

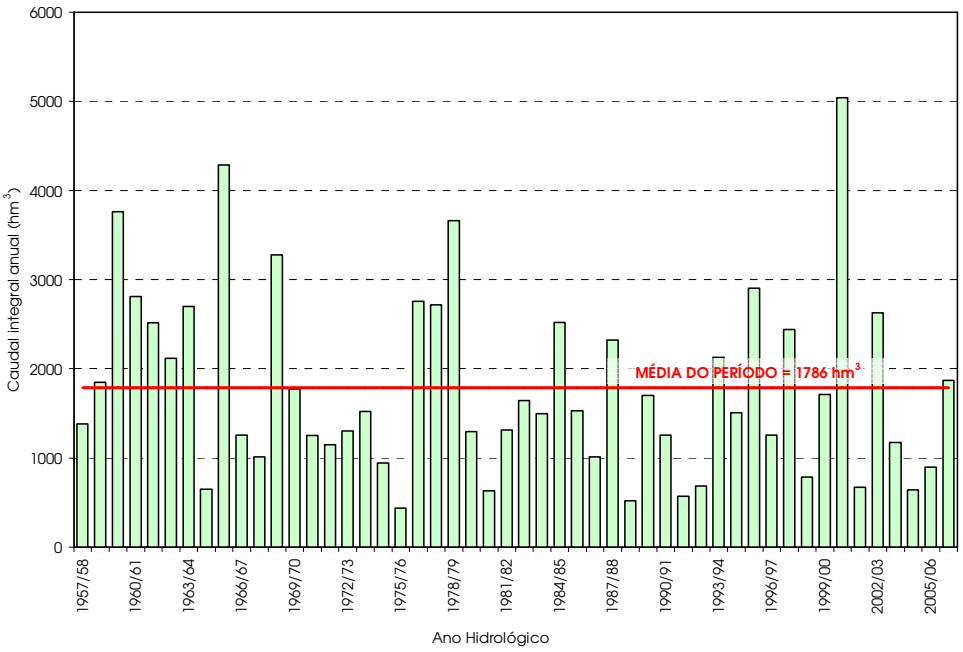


FIG. IV. 34 – Afluências Totais Anuais no Local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão (1957/58 a 2006/2007)

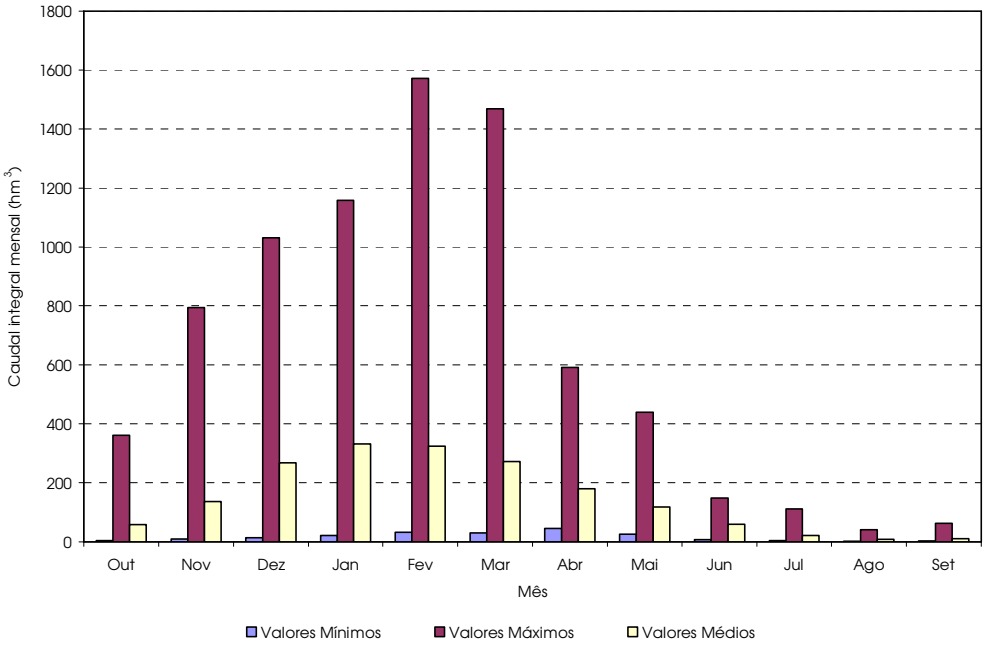


FIG. IV. 35 – Afluências Mensais no Local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão (1957/58 a 2006/2007)

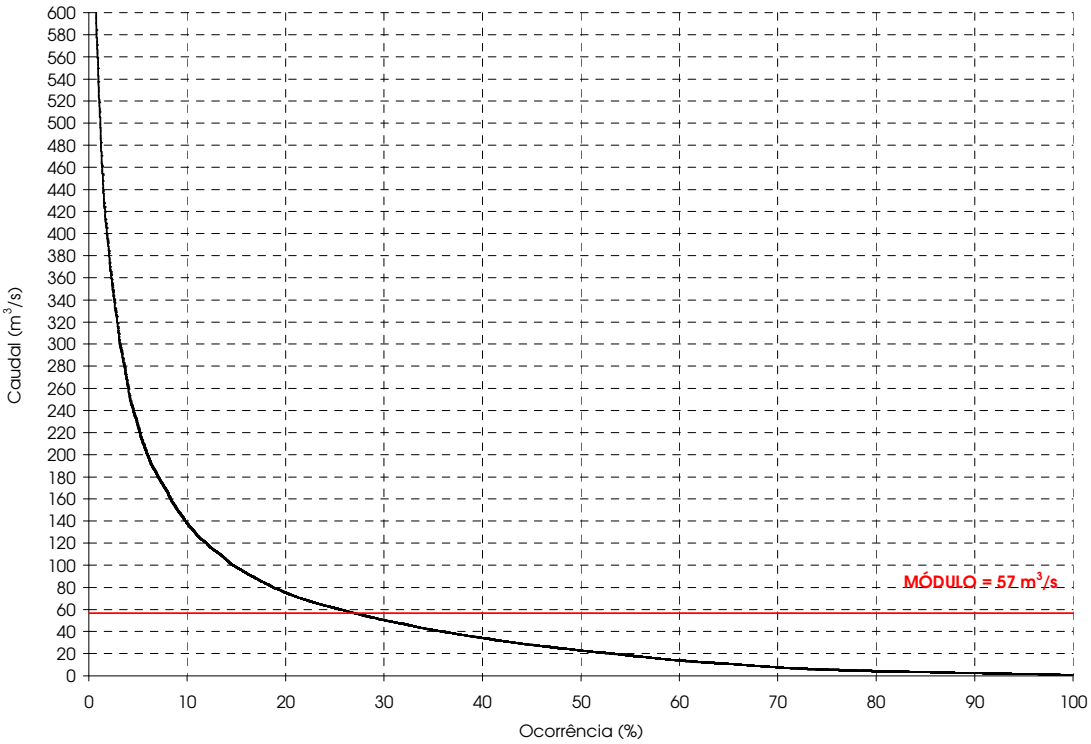


FIG. IV. 36 – Caudais Médios Diários Classificados no Local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão (1957/58 a 2006/2007)

Quadro IV. 7 – Afluências Mensais e Anuais (hm^3) ao Local do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão

DIA	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
1957/58	4.7	20.2	39.2	124.7	247.0	360.6	352.9	81.6	79.1	46.9	11.9	11.0	1380.1
1958/59	32.1	15.6	459.4	305.0	156.6	322.7	281.5	161.3	68.6	14.4	7.4	22.1	1846.7
1959/60	46.1	242.0	917.5	523.9	857.7	714.2	271.2	113.3	44.4	11.3	9.9	9.6	3761.2
1960/61	302.6	793.3	471.7	490.8	254.9	131.3	150.3	114.0	69.3	20.5	7.0	5.8	2811.6
1961/62	35.7	112.0	533.7	611.3	117.5	505.7	464.8	91.6	29.1	9.2	3.5	3.8	2517.8
1962/63	8.6	13.9	18.1	343.4	612.5	621.3	305.6	87.9	80.0	16.1	6.1	5.7	2119.3
1963/64	10.5	551.2	433.5	158.8	494.2	666.0	206.6	68.4	76.4	20.2	5.7	5.6	2697.0
1964/65	13.6	10.8	13.9	66.2	72.1	324.9	81.5	34.3	12.1	3.5	1.3	17.3	651.7
1965/66	36.8	263.1	419.2	863.5	1572.0	306.8	591.5	120.3	83.3	18.2	6.6	6.1	4287.3
1966/67	115.0	171.3	87.1	134.0	233.8	237.7	87.2	125.9	43.7	10.1	5.8	4.8	1256.4
1967/68	9.2	36.8	21.8	21.1	283.1	149.5	228.9	198.0	34.9	9.5	4.3	16.2	1013.3
1968/69	19.8	152.2	394.2	593.0	506.9	902.9	223.4	258.2	149.0	45.1	11.0	25.1	3280.7
1969/70	28.6	64.6	62.4	947.2	293.0	115.2	61.1	119.8	55.0	14.8	6.0	6.1	1773.7
1970/71	6.1	28.7	39.6	271.2	136.0	137.4	148.8	194.6	146.7	84.8	41.2	15.6	1250.6
1971/72	17.9	16.0	21.3	110.5	515.5	261.7	104.0	56.9	26.1	8.7	3.5	5.7	1147.7
1972/73	18.1	71.4	192.4	379.9	128.2	79.8	47.7	265.8	74.0	28.6	10.3	7.9	1304.2
1973/74	34.8	27.3	55.2	437.3	497.8	147.5	77.2	59.5	107.2	58.3	10.3	10.1	1522.5
1974/75	9.0	60.8	52.6	127.9	181.7	322.8	94.6	54.8	22.8	6.4	2.9	6.4	942.6
1975/76	24.3	35.7	57.7	41.1	102.3	72.3	51.7	25.7	7.2	8.0	3.5	6.2	435.7
1976/77	115.2	194.9	254.4	530.7	884.1	388.6	206.8	78.5	63.6	24.9	9.4	6.2	2757.5
1977/78	37.1	42.1	489.2	253.0	892.1	577.6	155.6	181.6	59.3	18.0	6.1	4.5	2716.1
1978/79	7.1	10.1	801.3	543.3	1128.0	497.2	436.3	130.5	68.9	27.2	8.1	5.3	3663.5
1979/80	68.8	86.9	145.4	195.5	227.8	206.7	154.2	126.7	53.6	18.3	7.2	5.2	1296.3
1980/81	11.7	52.4	44.5	32.5	32.0	109.7	147.1	120.5	55.5	11.0	3.7	11.4	632.2
1981/82	81.3	25.7	430.0	374.0	149.6	109.2	63.1	38.6	27.0	6.8	2.9	6.4	1314.7
1982/83	39.1	115.0	213.1	96.9	129.4	117.3	312.6	439.4	118.7	34.1	21.3	8.6	1645.5
1983/84	8.1	84.2	336.5	242.9	174.0	171.4	235.0	120.5	91.0	21.3	5.4	3.7	1494.0
1984/85	59.2	355.7	332.8	433.3	626.1	274.6	234.6	90.6	91.6	14.5	5.8	3.6	2522.4
1985/86	4.9	35.1	208.1	293.3	447.9	240.7	144.1	95.1	23.5	6.5	3.1	27.3	1529.7
1986/87	14.7	53.9	80.7	124.1	219.3	159.0	232.0	84.5	26.0	10.6	3.5	4.2	1012.3
1987/88	224.2	144.1	320.2	510.4	448.5	114.8	115.8	182.3	129.2	110.8	18.3	7.7	2326.2
1988/89	18.9	43.8	49.3	30.4	46.9	101.9	119.3	57.9	38.3	6.5	3.1	3.3	519.7
1989/90	5.0	77.8	710.1	324.8	352.4	106.3	74.8	33.0	9.5	3.8	2.6	2.5	1702.5
1990/91	38.2	64.5	49.7	250.9	187.2	447.3	122.1	52.0	25.4	8.5	4.2	6.6	1256.6
1991/92	9.5	101.2	67.6	90.8	55.1	40.3	113.9	34.7	35.6	9.7	5.3	6.4	570.1
1992/93	18.4	34.1	175.1	79.8	40.2	30.2	58.4	114.7	88.1	24.5	7.0	16.4	686.8
1993/94	361.6	182.6	174.0	588.6	251.8	166.2	81.5	197.5	77.8	20.8	11.8	11.7	2125.9
1994/95	40.2	173.6	140.8	381.3	373.6	187.0	66.3	78.9	28.2	20.4	6.7	10.4	1507.3
1995/96	20.5	173.6	536.8	1157.5	372.7	211.8	214.6	139.3	48.5	15.0	6.9	8.6	2905.6
1996/97	22.0	125.8	252.3	303.5	158.5	93.2	44.0	78.7	120.4	34.1	13.5	9.9	1256.0
1997/98	51.2	487.8	563.7	418.4	171.6	92.5	352.5	156.6	97.8	24.2	7.4	20.2	2443.7
1998/99	35.3	58.1	42.7	111.6	64.4	87.7	106.5	150.8	42.0	9.4	12.5	62.6	783.5
1999/00	270.7	173.7	249.3	166.2	102.7	62.1	358.2	230.7	62.2	22.5	8.6	6.3	1713.2
2000/01	15.5	249.2	1030.6	1155.3	542.3	1468.7	289.5	183.6	56.3	28.4	12.5	9.8	5041.7
2001/02	59.6	29.4	21.9	78.3	121.5	172.4	84.0	53.3	29.6	6.9	4.6	10.5	672.0
2002/03	90.3	313.3	604.5	749.3	219.4	225.2	215.9	131.6	39.6	21.1	9.2	9.1	2628.5
2003/04	47.3	182.6	220.0	214.5	146.9	128.0	101.9	70.1	23.6	7.4	17.5	12.5	1172.3
2004/05	144.0	102.8	71.6	50.4	34.1	52.5	78.6	54.8	15.1	12.4	12.5	10.4	639.4
2005/06	20.5	40.2	97.2	70.4	79.2	295.3	186.1	65.1	25.6	8.4	5.0	6.7	899.7
2006/07	166.5	337.5	414.4	142.8	304.8	246.5	86.6	69.3	62.9	25.5	8.4	5.6	1870.8
Média	**57.6**	**136.8**	**268.4**	**330.9**	**324.9**	**271.2**	**180.4**	**117.5**	**58.9**	**21.0**	**8.2**	**10.3**	**1786.1**

5.5 Cheias

No estudo das cheias na bacia hidrográfica contribuinte para o Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão, visando, em particular, a fixação da cheia de projecto, foram utilizados métodos estatísticos, de correlação hidrológica e de simulação hidrológica.

Para aplicação dos métodos estatísticos (distribuições Log-Normal, Pearson III, Log-Pearson III, Gumbel e Generalizada dos Extremos), recorreu-se à série de caudais máximos anuais registados na estação hidrométrica de Fridão, a qual conforme foi já referido está localizada no rio Tâmega, praticamente no local da barragem do Escalão Principal.

Na correlação hidrológica foram utilizadas as séries de caudais instantâneos máximos anuais registados nas estações hidrométricas de Ponte Cavez e Ponte Canavezes. Ambas as estações localizam-se no rio Tâmega (uma a montante e outra a jusante do local em estudo) e dominam bacias hidrográficas com áreas de 1951 km^2 e 3143 km^2, respectivamente, com condições hidrológicas muito semelhantes às das bacias em estudo. Efectuou-se a análise estatística destas séries, usando a mesma metodologia atrás referida. A transposição, para as secções em estudo, dos caudais de ponta estimados na secção da estação hidrométrica, foi realizada recorrendo à relação das respectivas áreas ponderadas através de um parâmetro regional.

Na simulação hidrológica recorreu-se ao programa de cálculo automático HEC-1, o qual permite simular os processos de formação (componente precipitação-escoamento), propagação e amortecimento de cheias naturais.

Tendo em conta estes resultados e ponderadas as virtualidades e limitações das duas abordagens, neste estudo, e por uma questão de segurança, considerou-se ser razoável adoptar as cheias obtidas pelo método de simulação hidrológica a partir de chuvadas com distribuição temporal do 2º quartil de Huff e com uma duração de 24 horas. Na FIG. IV. 37 apresentam-se os hidrogramas de cheia para os períodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1000, 5000 e 10 000 anos, para o local da barragem de Fridão.

5.6 Sedimentologia

A estimativa da quantidade dos sedimentos afluentes às albufeiras pode ser feita recorrendo quer a medições hidrológicas e sedimentológicas realizadas na rede hidrográfica da bacia em estudo (ou em bacias vizinhas com características fisiográficas e hidrológicas semelhantes), quer a métodos teóricos-empíricos a partir dos quais é feito o cálculo da erosão específica (por unidade de área e intervalo de tempo), cujo valor permite, depois de multiplicado pela área da bacia e pelo intervalo de tempo desejado, a obtenção da quantidade total de sedimentos erodidos e transportados.

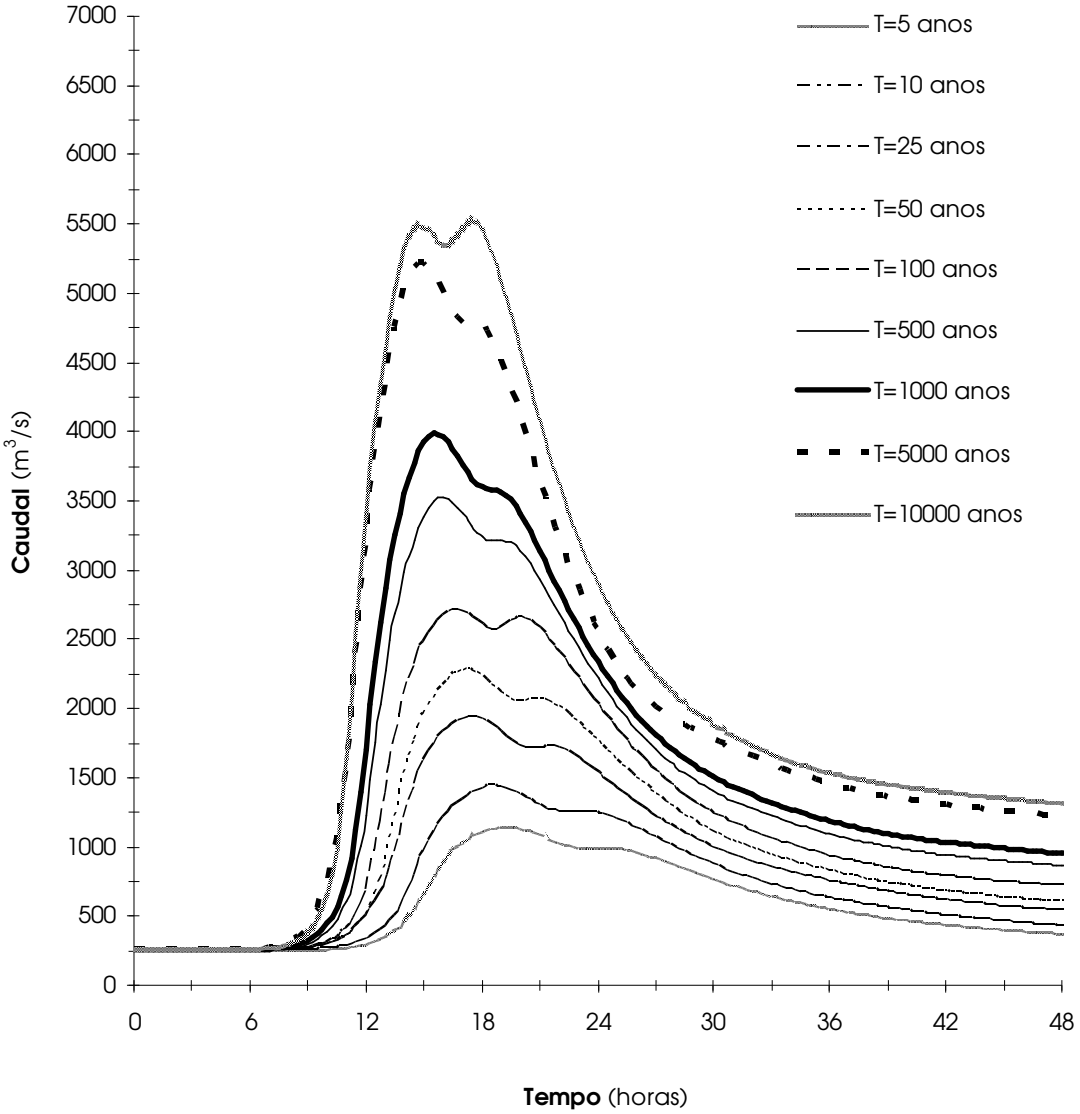


FIG. IV. 37 – Hidrogramas de Cheia no Local da Barragem de Fridão

No caso particular da bacia do Tâmega contribuinte para o Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão foram usadas medições hidrológicas e sedimentológicas de três estações existentes em linhas de água da bacia vizinha, do Tua e também foi feita a estimativa da erosão na bacia recorrendo aos métodos teóricos-empíricos de Fournier e da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS).

Da aplicação dos vários métodos foram encontrados valores bastante díspares que variam:

- entre as 8 e as 61 ton/(km^2.ano), quando baseados nas medições de estações sedimentológicas; e

- entre as 157 e as 210 ton/(km^2.ano), quando aplicados os métodos teóricos-empíricos (Fournier e EUPS, respectivamente).

Tendo em conta estes resultados e atendendo ao facto das estações sedimentológicas não serem da bacia em estudo e de as suas medições corresponderem a períodos muito pequenos e portanto insuficientes para quaisquer conclusões sustentáveis, fixou-se para a bacia do Tâmega, de forma conservativa, uma produção de sedimentos de 210 ton/(km^2.ano).

Para estimar a quantidade de sedimentos que fica depositada na albufeira, usaram-se as curvas de eficiência de retenção de Brune e consideraram-se as duas hipóteses de exploração da albufeira, NPA=160,00 e NPA=165,00.

No Quadro IV. 8 são apresentados os valores da retenção média anual, ao final de 50 anos e ao final de 100 anos, tendo-se admitido na conversão das unidades de peso em unidades de volume um peso específico aparente do material submerso de 1,3 t/m^3. São ainda indicadas as percentagens do volume da albufeira correspondentes à quantidade de material retido.

Quadro IV. 8 – Volumes de Sedimentos Retidos na Albufeira de Fridão

NPA	Retenção média anual		Retenção ao fim de 50 anos		Retenção ao fim de 100 anos	
	(t)	(hm^3)	(hm^3)	(%) Vol. Alb. (NPA)	(hm^3)	(%) Vol. Alb. (NPA)
160	477344	0,367	18,4	9,4	36,7	18,8
165	488029	0,375	18,8	7,8	37,5	15,6

Para calcular a distribuição de sedimentos ao longo da albufeira foi utilizado o método empírico de Borland and Miller (1960) revisto por Lara (1962).

Aplicado o método de cálculo, encontraram-se as distribuições de sedimentos na albufeira da barragem de Fridão ao fim de 50 e 100 anos de exploração do aproveitamento. As curvas de capacidades resultantes estão representadas nas FIG. IV. 38 e FIG. IV. 39.

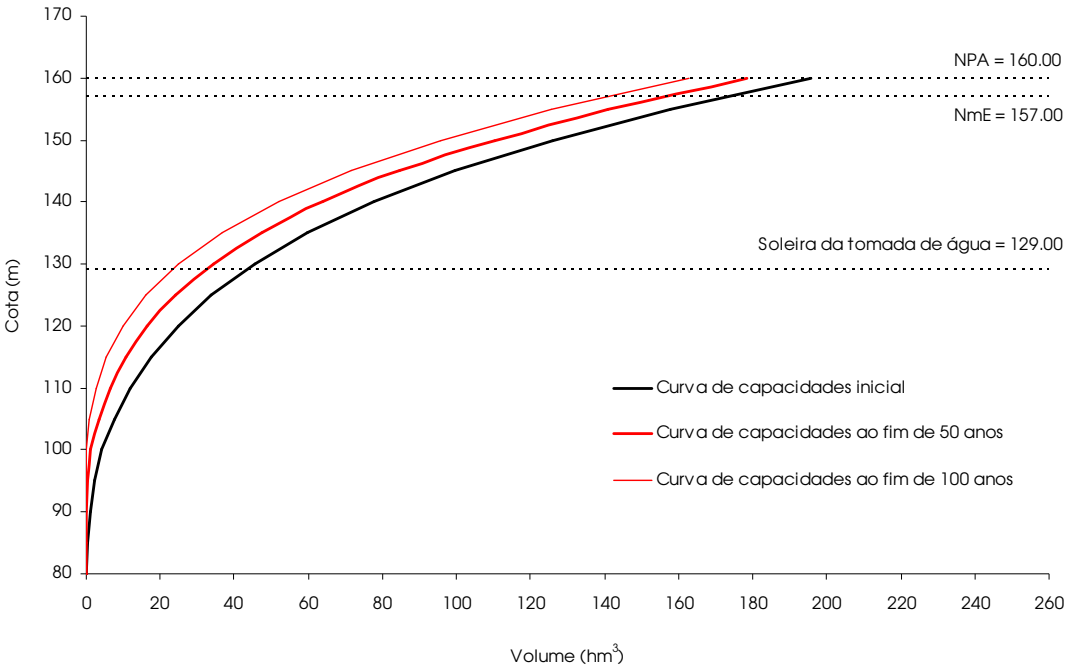


FIG. IV. 38 – Curvas de Capacidades da Albufeira de Fridão (NPA=160,00)

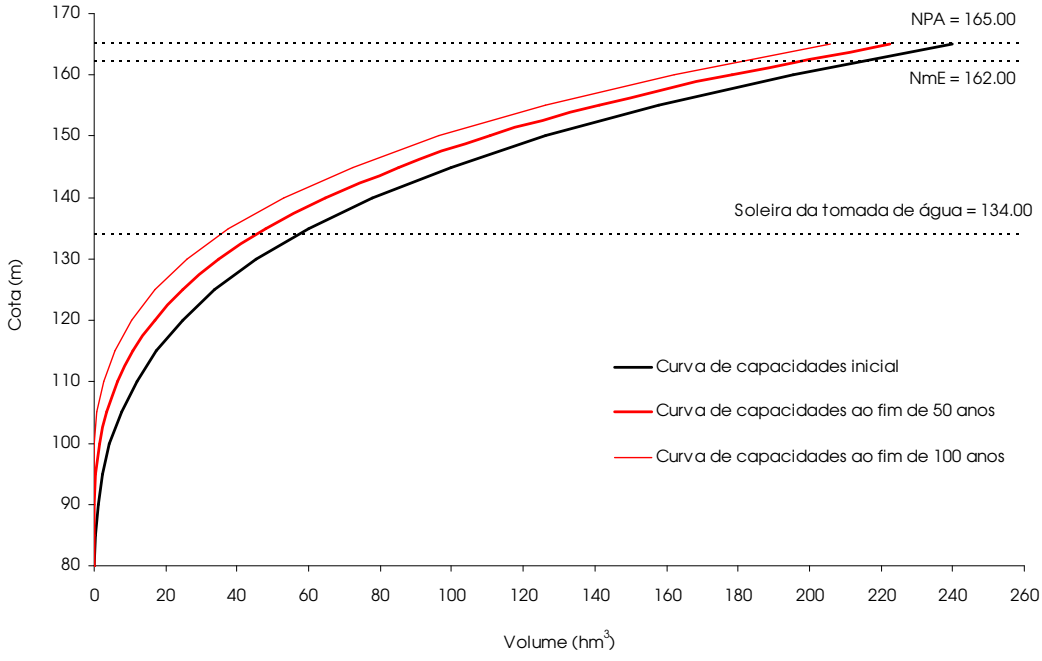


FIG. IV. 39 – Curvas de Capacidades da Albufeira de Fridão (NPA=165,00)

Face à quantidade previsível de sedimentos retidos na albufeira de Fridão para um período de vida útil de 50 anos, de acordo com as estimativas realizadas, pode inferir-se que:

- O volume total de sedimentos retidos face ao volume total da albufeira ascendendo a valores que variam entre 9,4% e 7,8%, conforme o NPA esteja situado à cota (160,00) ou à cota (165,00), respectivamente;

- As consequências em termos da exploração do aproveitamento traduzem-se em reduções no volume útil da albufeira pouco significativas (inferiores a 1%) e, poderia, eventualmente, em alguns problemas operacionais se as tomadas de água se situassem abaixo da cota (92) se o NPA for à cota (160) e da cota (91) se o NPA for à cota (165). A soleira da tomada de água encontra-se à cota (129), se o NPA for à cota (160) e da cota (134), se o NPA for à cota (165).

É de referir, no entanto, que existe um elevado grau de incerteza na estimativa do volume de sedimentos que pode chegar ao local do aproveitamento, como é demonstrado pela disparidade dos resultados obtidos a partir dos vários métodos de cálculo utilizados.

Por outro lado, o valor fixado neste estudo para a produção de sedimentos da bacia do Tâmega dominada pela barragem de Fridão não considerou o efeito de retenção de sedimentos das barragens que estão previstas construir a montante (quer no curso principal Tâmega, quer no seu principal afluente o Beça), o qual será certamente muito significativo. Por estes motivos os valores apresentados podem ser considerados como conservativos e com uma considerável margem de segurança.

Página intencionalmente deixada em branco

6. QUALIDADE DA ÁGUA

6.1 Metodologia

No presente capítulo pretende-se caracterizar a qualidade da água superficial e subterrânea na área abrangida pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, identificar usos sensíveis passíveis de serem afectados e situações críticas que possam vir a ser determinantes para a qualidade da água na futura albufeira. Serão ainda integradas as conclusões e a informação relativa às campanhas de amostragem físico-químicas realizadas no âmbito da caracterização biológica da água.

A caracterização da qualidade da água implica necessariamente o conhecimento dos usos da água e das fontes poluidoras existentes na bacia hidrográfica do rio Tâmega.

De forma a cumprir esse objectivo, procedeu-se ao inventário das fontes poluidoras de carácter pontual e difuso através da recolha de dados junto das Câmaras Municipais abrangidas pela área do projecto, do Instituto da Água, da Direcção Regional do Ambiente da Região do Norte e das Direcções Regionais de Agricultura e Pescas do Norte.

A identificação dos usos teve como base o disposto no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Douro, procedendo-se á actualização dos da informação sempre que possível através de contactos efectuados com as referidas autarquias e através de um reconhecimento de campo.

A caracterização da qualidade da água superficial foi efectuada a partir da análise dos dados de qualidade disponíveis para as estações de monitorização, localizadas no curso de água principal (rio Tâmega) e nos seus afluentes (rio Ôlo, rio Cabril, rio Ouro e rio de Veade), que irão ser afectados pelo regolfo do Aproveitamento em estudo. Foi também caracterizada a qualidade da água da albufeira do Torrão.

Foram também efectuadas análises em relação às campanhas de amostragem, efectuadas em Maio de 2009.

Relativamente à qualidade da água subterrânea a sua caracterização foi efectuada com base nos mapas do *Atlas do Ambiente Digital*, obtidos através do site da Agência Portuguesa do Ambiente.

Na FIG. IV. 40 – Carta de Recursos Hídricos, apresentam-se os principais usos e fontes poluidoras identificados na área em estudo.

6.2 Disposições Legais e Critérios de Avaliação

6.2.1 Disposições Legais

A legislação aplicável à protecção da qualidade dos meios hídricos nacionais foi aprovada através do Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de Março (rectificado pela Declaração publicada no Diário da República, I Série, de 31 de Dezembro de 1990) e posteriormente revogado pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Neste diploma são fixadas as características mínimas de qualidade a que uma água deve obedecer em função do seu tipo de utilização.

A recolha, tratamento e descarga de águas residuais urbanas no meio aquático encontra-se regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, que efectua a transposição para o direito interno da Directiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, não se aplicando as normas do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Março, que contrariem o disposto pelo referido documento legal. O Decreto-Lei n.º 172/2001, de 26 de Maio veio alterar a lista de identificação das zonas sensíveis e respectivo mapa de localização do Anexo II do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho.

Segundo a última redacção que é dada à lista de identificação de zonas sensíveis, constante do Anexo II do Decreto-Lei n.º 172/2001, de 26 de Maio, a albufeira do Torrão o rio Tâmega a montante da albufeira e as respectivas bacias hidrográficas, são consideradas zonas sensíveis.

6.2.2 Critérios de Avaliação

De acordo com a Directiva n.º 2000/60/CE ou Directiva Quadro da Água (DQA) e pela sua transposição para a legislação nacional através da Lei da Água n.º 58/2005, tem-se que a água é um recurso escasso e vulnerável, com um valor simultaneamente social, económico e ambiental. Deste modo, a água não se trata de um produto comercial, e como tal, requer estatutos de gestão e de protecção especiais. Assim, o principal objectivo da DQA é atingir o bom estado ecológico e químico das águas superficiais.

A análise dos dados de qualidade disponíveis para as águas superficiais e subterrâneas foi feita tendo por base as normas de qualidade da água actualmente em vigor, nomeadamente as estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

A qualidade das águas superficiais será analisada em termos de qualidade mínima, água destinada à rega e sustento de vida piscícola, presente nos Anexos XXI, XVI e X do Decreto-Lei referido anteriormente. No Quadro IV. 9 pode visualizar-se a respectiva legislação.

FIG. IV. 40 – Carta de Recursos Hídricos

1 / 3 Folhas

2 / 3 Folhas

3 / 3 Folhas

Quadro IV. 9 – Objectivos Ambientais de Qualidade das Águas

Parâmetros	Água Para Rega		Águas Piscícolas				Qualidade Mínima
			Salmonídeos		Ciprinídeos		
	VRM	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
pH	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0		6,0 - 9,0		6,0 - 9,0	5,0 - 9,0
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	60		25		25		---
Temperatura (ºC)		---		21,5		28	30
Condutividade (µS/cm)		---					---
Nitratos (mg/l NO_3)	50						---
Sulfatos (mg/l SO_4)	575						250
Cloretos (mg/l Cl)	70						250
CQO (mg/l O_2)		---					---
Oxigénio Dissolvido (%)		---	50% (1)	50% (1)	50% (1)	50% (1)	50% (1)
CBO_5 (mg/l O_2)		---	3		6		5
Azoto Kjeldahl (2) (mg/l N)		---					2
Azoto Amoniacal (mg/l NH_4)		---	0,04	1	0,2	1	1
Ferro (mg/l Fe)	5						---
Fosfatos (mg/l P_2O_5)		---					1,0(3)
Coliformes Totais (NMP/100 ml)		---					---
Coliformes Fecais (NMP/100 ml)	100						---
Estreptococos Fecais (NMP/100 ml)		---					---
Cádmio (mg/l Cd)	0,01	0,05					0,01
Chumbo (mg/l Pb)	5,0	20					0,05
Cobre (mg/l Cu)	0,20	5,0					0,1
Crómio (mg/l Cr)	0,10	20,0					0,05
Zinco (mg/l Zn)	2,0	10,0		0,3		1,0	0,5
Hidrocarbonetos Totais (mg/l)	-	-					-

(1) VmA - Valor Mínimo Admissível
(2) Excluindo o azoto de No2 e NO3
(3) Valor expresso em mg P/l
VMR – Valor Máximo Recomendado
VMA – Valor Máximo Admissível
Os produtos de origem petrolífera não devem estar presentes em quantidades tais que: formem um filme visível na superfície da água ou que se depositem em camadas no leito dos cursos de água e dos lagos e que provoquem efeitos nocivos nos peixes, dando aos mesmos um sabor de hidrocarbonetos, perceptível pelo Homem.

Fonte: Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto
Anexo X - Qualidade das águas para fins aquícolas – águas piscícolas
Anexo XVI - Qualidade das águas destinadas à rega
Anexo XXI - Qualidade mínima das águas

6.3 Usos da Água

Na identificação e caracterização dos usos existentes e potenciais na Bacia Hidrográfica (BH) do Tâmega optou-se por subdividir os usos da água em consumptivos, que condicionam quantitativamente o recurso e não consumptivos, que utilizam o recurso podendo afectá-lo qualitativamente.

Os principais usos consumptivos identificados foram o abastecimento público, o consumo industrial, a rega e os usos recreativos. Um aproveitamento hidroeléctrico de grande dimensão quer na perspectiva da potencialidade quer no uso efectivo corresponde ao principal uso não consumptivo.

6.3.1 Usos Consumptivos

Na BH do rio Tâmega o consumo de água destinado ao abastecimento doméstico, no qual se engloba todos os tipos de consumos satisfeitos pelas redes de distribuição, com excepção do consumo industrial, incluindo uso não propriamente doméstico, relativo ao ano de 1998 era de 12 466 m^3/ano, o que representa apenas 12 % das necessidades totais da área do Plano de Bacia. O consumo industrial relativo ao Plano de Bacia proveniente da rede de distribuição era de 332 m^3/ano e o de origem própria era de 127 m^3/ano.

O volume médio anual requerido pela agricultura na zona da BH do rio Tâmega é de cerca de 73,7 hm^3/ano.

6.3.1.1 Abastecimento público de água

O abastecimento público de água constitui uma das utilizações mais significativas dos recursos hídricos da BH do Tâmega.

No Quadro IV. 10 apresenta-se o índice de atendimento em abastecimento público de água, de acordo com informações cedidas pelos municípios em estudo, relativos a 2007.

Quadro IV. 10 – Índice de Atendimento Abastecimento Público de Água

Concelho	Índice de Atendimento (%)
Celorico de Basto	-
Mondim de Basto	-
Cabeceiras de Basto	88
Amarante	85
Ribeira de Pena	94

Tal como se pode verificar no Quadro IV. 10, o nível de atendimento do concelho de Cabeceiras de Basto situa-se em 88 %, o sistema de abastecimento de água realiza-se a partir de 48 captações subterrâneas.

O tratamento utilizado para as águas subterrâneas referidas no parágrafo anterior é a desinfecção, sendo que cumulativamente em 12 dessas captações existe também um sistema correctivo de pH, pois as águas da região são ligeiramente ácidas.

Em relação aos sistemas de abastecimento no concelho de Ribeira da Pena, estes assentam em 102 captações de água, todas elas de origem subterrânea, em que se verifica um nível de atendimento da ordem dos 94 %, servindo 6 581 habitantes.

De acordo com informações cedidas pela C.M. de Ribeira da Pena, não existe qualquer tipo de tratamento de águas do concelho, apenas existem três bombas doseadoras de Hiploclorito de Sódio para proceder à desinfecção da água na zona de Salvador, Cerva e Santa Marinha.

Em relação ao concelho de Amarante o nível de atendimento situa-se em 85 %.

6.3.1.2 Consumo industrial

O consumo industrial de água apresenta uma expressão reduzida ao nível da BH do rio Tâmega (cerca de 2 662 m^3/ano). No Quadro IV. 11 pode observar-se os consumos industriais ligados à rede e consumos industriais com origens próprias.

Quadro IV. 11 – Consumos Industriais na Bacia Hidrográfica do Rio Tâmega

	Consumo industrial ligado à rede (m^3/ano)	Consumo industrial com origens próprias (m^3/ano)
Bacia Hidrográfica do Tâmega	1127	1435

Fonte: (PBHRD, 2001)

No que diz respeito aos consumos industriais verifica-se que os sectores da agricultura, têxtil, calçado e agro-alimentar são as actividades económicas que apresentam maior expressão ao nível dos concelhos integrados na BH do rio Tâmega.

6.3.1.3 Rega

A utilização de água para rega apresenta algum significado na área de influência do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão. Os concelhos pertencentes à área em estudo abrangem 32 regadios tradicionais beneficiados por investimentos públicos, numa área total de cerca de 898 ha.

No Quadro IV. 12 apresenta-se a área regada e as necessidades hídricas totais para a bacia hidrográfica do Tâmega. A área da BH do Tâmega a regar representa apenas cerca de 27 % da área total do Plano a regar.

Quadro IV. 12 – Necessidades Hídricas Totais (NHT), Área Regada (ha)

Área regada na Bacia Hidrográfica do Tâmega (ha)	Volumes (hm^3)		
	Necessários	Utilizados	Restituídos
55 112,6	157,8	100,4	57,3

Fonte: (PBHRD, 2001)

6.3.1.4 Uso recreativo

Na BH do rio Tâmega, no concelho de Cabeceiras de Basto, existem praias fluviais integradas no Programa Praias Fluviais – Bandeira Verde, promovido pelo Instituto da Água e que tem como principal objectivo a valorização das zonas fluviais que, pelas suas características naturais reúnam condições para a prática de actividades recreativas, que envolvam contacto directo ou indirecto com a água.

Destaca-se também a existência da pista de canoagem da Quinta das Fontainhas, que aproveita o carácter meandrizado do rio nesta zona e os seus rápidos naturais. Esta pista localiza-se na zona de confluência da ribeira de Santa Natália com o rio Tâmega, apresentando uma extensão de aproximadamente 350 m.

A Quinta das Fontainhas, localiza-se no trecho mais a jusante, na margem esquerda do rio Tâmega, trata-se de uma zona de lazer, envolvida de uma mancha florestal de árvores frondosas, dominada por carvalhos, plátanos e vegetação de características de margem de rio. Este local dispõe de algumas infra-estruturas e equipamentos de apoio à actividade náutica e de restauração, e zonas de parque de merendas, com mobiliário urbano, circuitos pedonais, etc.

6.3.2 Usos Não Consumptivos

O principal uso não consumptivo quer na perspectiva da potencialidade, quer no uso efectivo é o aproveitamento hidroeléctrico de grande dimensão, com destaque para os aproveitamentos hidroeléctricos, em exploração no rio Tâmega, nomeadamente, o aproveitamento do Torrão.

O aproveitamento do Torrão localiza-se na foz do rio Tâmega e possui uma potência instalada de 140 MW e uma produção média anual de 215 GWh.

A albufeira do Torrão desenvolve-se ao longo de cerca de 31 km (6,5 km^2 de área inundada), abrangendo os concelhos de Marco de Canaveses, Penafiel e Amarante. O nível máximo de exploração normal corresponde à cota de 67.

6.3.3 Usos Previsíveis

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão destina-se essencialmente à produção de energia hidroeléctrica, tendo contudo interesse também ao nível do controle de cheias no rio Douro de forma a regulação dos caudais.

Além dos usos previsíveis referidos anteriormente, o Aproveitamento hidroeléctrico do Fridão, terá também como usos previsíveis o combate a incêndios, a rega, o recreio/ turismo e a pesca.

6.4 Fontes de Poluição

Na identificação e caracterização das fontes de poluição optou-se por subdividir a análise em fontes de poluição tópica e difusa.

6.4.1 Fontes de Poluição Tópica

6.4.1.1 Poluição de origem doméstica

A poluição de origem doméstica resulta da descarga das águas residuais domésticas nos meios receptores, sem tratamento prévio, ou sujeitas a níveis de tratamento pouco eficientes e da contaminação dos meios hídricos resultantes das escorrências das águas lixiviantes das lixeiras.

O diagnóstico da situação actual em matéria de saneamento assenta na caracterização dos níveis de atendimento em redes de drenagem e tratamento de esgotos, no inventário das lixeiras municipais seladas e no inventário das ETA e ETAR existentes na área em estudo.

No Quadro IV. 13 apresenta-se o índice de atendimento em redes de drenagem e tratamento, de acordo com o PBH do rio Douro, relativo a 1998.

Quadro IV. 13 – Índice de Atendimento em Redes de Drenagem e Tratamento

Concelho	Índices de Atendimento (%)		
	Rede de Drenagem (%)	Com Tratamento (%)	Não Servidos (%)
Celorico de Basto	28	20	72
Mondim de Basto	88	15	12
Cabeceiras de Basto	65	37	35
Amarante	66	50	34
Ribeira de Pena	89	0	11

Fonte: (PBHRD, 2001)

Através do Quadro IV. 13 pode verificar-se que os níveis de atendimento relativos à rede de drenagem e tratamento (2001), para os concelhos em abrangidos pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão não são muito elevados. Apenas os concelhos de Mondim de Basto e de Ribeira da Pena apresentam índices superiores a 80 %.

No concelho de Celorico de Basto verifica-se índices de atendimento muito reduzidos, este facto pode ser justificado pelo afastamento existente entre os diversos núcleos populacionais.

Actualmente no concelho de Ribeira da Pena o saneamento é assegurado pela empresa "Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro", onde são servidos cerca de 4 158 habitantes. Este sistema integra uma ETAR localizada, a oeste de Ribeira de Pena, que se encontra dimensionada para dar resposta a um equivalente populacional de cerca de 1800 habitantes e com uma capacidade para tratar 374 m^3/dia.

Relativamente aos restantes concelhos foi criado o Sistema Municipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, para tratamento e rejeição de efluentes dos concelhos de Amarante, Mondim de Basto, Celorico de Basto e Cabeceiras de Basto.

No Quadro IV. 14 verificam-se as ETAR existentes nos concelhos referidos anteriormente e o estado de funcionamento de cada uma.

Quadro IV. 14 – ETAR´s Pertencentes ao Sistema de Abastecimento do Vale do Ave

Concelho	ETAR			Total
	a remodelar	a desactivar	previstas	
Celorico de Basto	1	1	4	6
Mondim de Basto	-	2	4	6
Cabeceiras de Basto	-	3	3	6
Amarante	-	1	-	1

(Fonte: Águas do Ave, 2009)

- **Outras fontes poluentes de origem doméstica**

No âmbito do Programa Nacional de Selagem de Lixeiras foram identificadas na área dos concelhos em estudo 7 lixeiras, as quais tinham encerramento previsto até 2006.

Relativamente aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do concelho de Ribeira de Pena, estes são recolhidos pela empresa Resat, e são posteriormente reencaminhados para o Aterro e centro de triagem de Boticas.

6.4.1.2 Poluição de origem difusa

Para além das fontes de poluição de carácter pontual anteriormente descritas e que representarão as principais fontes de contaminação, há ainda a assinalar a poluição de carácter difuso.

A utilização de fertilizantes e pesticidas constituem fontes de poluição de carácter difuso e serem consideradas nas áreas agrícolas, em regime intensivo, às quais estão associados excessivos teores de azoto e fósforo. De uma forma geral as aplicações de azoto e fósforo nas práticas agrícolas da BH do Tâmega são elevadas, e apresentam valores da ordem dos 24,3 % do P total e 27,5 % do N total).

Ao sofrer arraste nas águas de escorrência, através de solos de acentuado declive e pouco estruturados, acabarão por ter como destino os cursos de água contribuindo para a eutrofização dos mesmos.

As vias de comunicação rodoviária existentes são outra potencial fonte de contaminação das águas. Os poluentes emitidos pelos veículos sofrem deposição e posterior lavagem sendo arrastados para o ambiente natural pelas águas de escorrência.

A massa de poluentes depositada está directamente relacionada com a intensidade do tráfego na estrada e resulta da emissão dos gases de escape e da degradação dos pneus e carroçaria dos veículos e do próprio piso da via de tráfego. Os poluentes mais importantes, gerados neste processo, são as partículas, os metais pesados (chumbo, zinco, cobre e ferro) e os hidrocarbonetos.

Há ainda a referir que na zona em estudo existem 2 suiniculturas licenciadas (em funcionamento), nos concelhos de Mondim de Basto e Celorico de Basto. Relativamente às suiniculturas particulares, existem 5 suiniculturas privadas (licenciadas) no concelho de Amarante. (DRAP-N)

6.5 Qualidade da Água Superficial

6.5.1 Qualidade Físico-Química da Água

6.5.1.1 Rede de Qualidade da Água

Efectuada a identificação dos usos da água e o levantamento das principais fontes poluidoras, procedeu-se à avaliação da qualidade da água superficial, segundo o disposto no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Desta forma, é possível avaliar e quantificar o impacte que as fontes de poluição citadas anteriormente têm na qualidade da água superficial. A caracterização realizada traduz dados pontuais no tempo, sem atender aos efeitos cumulativos dessas mesmas alterações.

No Quadro IV. 15, pode observar-se as principais características das estações de monitorização seleccionadas para a caracterização da qualidade da água superficial.

Quadro IV. 15 – Principais Características das Estação de Amostragem da Qualidade da Água Superficial

Curso de Água	Nome da Estação	Código da Estação	Coordenadas		Área Drenada (km2)	Distância à foz (km)	Estado
			M	P			
Rio Cabril	Mondim	05J/02	214 350	492 650	62,39	105,34	Extinta
Rio Tâmega	Ribeira de Pena	04K/02	226 342	506 989	1618,62	130,05	Extinta
Rio de Veade	Veade	05J/03	212 746	494 267	36,06	108,11	Extinta
Rio Ôlo	Foz do Ôlo	06I/05	207 500	480 912	132,49	85,95	Activa
Rio de Ouro	Vau	04J/09	213 864	505 425	122,55	119,33	Activa
Rio Tâmega	Albufeira do Torrão	06H/01	197 694	469 542	-	-	Activa

(Fonte: Sistema Nacional de Informação sobre os Recursos Hídricos, 2009)

A selecção das estações de monitorização para a caracterização da qualidade da água, foi realizada com base na proximidade aos locais de amostragem das campanhas físico-químicas realizadas e na consistência e representatividade de valores existentes relativos aos diversos parâmetros.

Do conjunto dos parâmetros analisados seleccionaram-se, para a presente análise, os mais representativos do tipo de poluição a que a água do rio Tâmega e dos afluentes abaixo referidos se encontram sujeitos, tais como: contaminação orgânica e bacteriológica, derivada de fontes poluentes de origem doméstica, às quais se encontram associados baixos índices de atendimento no tratamento das águas residuais domésticas dos aglomerados populacionais da área em estudo.

As estações de amostragem referidas seguidamente, pertencem à Rede de Qualidade da Água na bacia hidrográfica do rio Douro, sob a responsabilidade da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-Norte).

Na FIG. IV. 41 pode visualizar-se localização das diversas estações de monitorização da qualidade da água superficial.

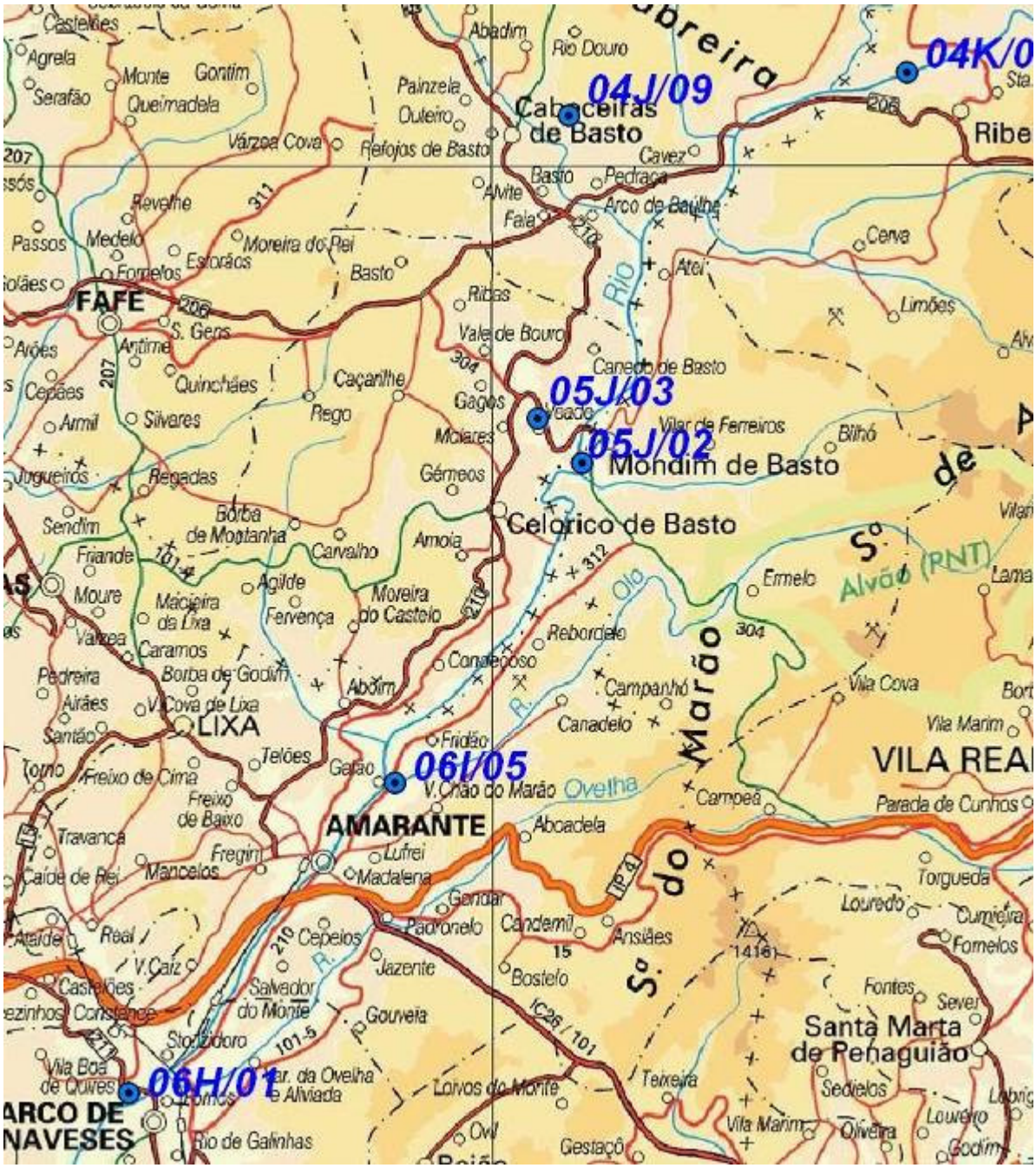


FIG. IV. 41 – Localização das Estações de Monitorização da Qualidade da Água Superficial

Deste modo, procedeu-se à análise dos seguintes parâmetros: azoto amoniacal, carência química de oxigénio, carência bioquímica de oxigénio, sólidos suspensos totais, cloretos, coliformes totais e coliformes fecais, condutividade, fosfatos, nitratos, oxigénio dissolvido e pH.

Para a albufeira do Torrão foram também considerados os seguintes parâmetros: clorofila a, fósforo total, zinco total, manganês total e o teor de sulfatos.

No Quadro IV. 16 e Quadro IV. 17, encontram-se os valores médios obtidos em cada estação de monitorização, referentes aos diferentes parâmetros físico-químicos analisados.

Quanto aos períodos de tempo considerados para a caracterização da qualidade da água superficial, estes são diferentes para cada uma das estações consideradas.

Relativamente à estação de Mondim os valores considerados são relativos ao período compreendido entre 1997 e 1999, para a estação da Rib.ª de Pena são de 1993/2000 e para a estação de monitorização de Veade são de 1993/99, encontrando-se todas as estações referidas anteriormente já extintas.

No que respeita à estação de monitorização de Foz do Ôlo os dados correspondem ao período de 2000/2008, na estação do Vau e na albufeira do Torrão os valores apresentados são do período compreendido entre 1993 e 2008.

Quadro IV. 16 – Valores Obtidos na Avaliação Físico-Química das Estações de Monitorização de Mondim, da Rib.ª de Pena, de Veade, de Foz do Ôlo e do Vau

Parâmetros em análise	Unidade	Mondim (05J/02)	rib.ª de Pena (04k/02)	Veade (05J/03)	Foz do Ôlo (06I/05)	Vau (04J/09)
pH - campo		7,28	7,18	6,12	7,24	7,16
Condutividade de laboratório a 20 ºC	us/cm	68,50	77,95	65,11	41,86	36,16
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	11,27	9,22	12,49	9,72	8,20
Cloreto	mg/l	8,52	7,66	8,11	-	5,18
Oxigénio Dissolvido - lab (%)		89,17	79,40	10,27	9,61	93,98
CQO	mg/l	6,94	10,52	5424,00	-	5,51
CBO_5 dias	mg/l	1,03	1,40	1,12	1,90	1,25
Azoto Amoniacal (em NH_4)	mg/l	0,06	0,13	0,11	0,07	0,08
Nitrato total (em NO_3)	mg/l	3,78	3,04	8,40	2,91	2,90
Fosfatos (em P_2O_5)	mg/l	0,18	0,17	0,21	-	0,20
Coliformes totais	MPN/100 ml	3794,00	5180,00	3387,00	-	8269,00
Coliformes fecais	MPN/100 ml	2560,00	682,00	1384,00	-	1029,00

(Fonte: SNIRH, 2009)

Quadro IV. 17 – Valores Obtidos na Avaliação Físico-Química da Estação da Albufeira do Torrão

Parâmetros em análise	Unidade	Alb. do Torrão (06H/01)
pH - campo		7,38
Condutividade de laboratório a 20 ºC	us/cm	68,62
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	7,04
Cloreto	mg/l	7,90
Oxigénio Dissolvido - lab (%)		96,37
CQO	mg/l	11,42
CBO_5 dias	mg/l	2,28
Azoto Amoniacal (em NH4)	mg/l	0,12
Nitrato total (em NO_3)	mg/l	3,66
Fosfatos (em P_2O_5)	mg/l	0,22
Coliformes totais	MPN/100 ml	3825,00
Coliformes fecais	MPN/100 ml	303,00
Clorofila a	Ug/l	10,47
Fósforo Total	mg/l	0,079
Zinco Total	mg/l	0,083
Manganês Total	mg/l	0,013
Sulfato	mg/l	12,33

Fonte: SNIRH, 2009

- **pH**

O pH das águas correntes está geralmente compreendido entre 6,6 e 7,8, atingindo valores superiores em regimes lênticos, dependendo da importância que a actividade fotossintéctica assume em todo o ecossistema.

Os valores médios do parâmetro pH nas estações analisadas variam entre 6,12 e 7,38. De acordo com o referido Decreto-Lei, os registos do parâmetro pH encontram-se dentro do intervalo estabelecido para o Valor Máximo Admissível (VMA), para qualquer dos usos definidos (Rega, Águas piscícolas e Qualidade mínima) em todas as estações de monitorização.

- **Condutividade**

A condutividade eléctrica é um parâmetro de avaliação da qualidade da água que permite conhecer o seu grau de mineralização. Esta mede a capacidade de um determinado meio para conduzir a corrente eléctrica. No caso do meio ser uma solução, a corrente eléctrica (quantidade de iões que flui através da solução) é proporcional à quantidade de iões presentes na solução condutora. Desta forma, a medição da corrente eléctrica que passa através de uma solução é uma medida indirecta da concentração da solução, ou seja, da sua salinidade (Ayers &Westcot, 1985).

Na maioria das águas piscícolas, a condutividade varia entre 150 e 450 µS/cm, exceptuando as águas termais. Nas zonas superiores de certos cursos de água de montanha, como as fontes e os ribeiros, varia entre 25 e 50 µS/cm; nas regiões graníticas, as fontes e ribeiros podem apresentar valores ainda mais reduzidos. No que diz respeito ao limite superior, pode estimar-se que, exceptuando alguns casos particulares, ele se situa próximo dos 500 µS/cm (Formigo, 1997).

De uma maneira geral, a condutividade cresce progressivamente de montante para jusante dos cursos de água, sendo as diferenças tanto mais significativas quanto mais fraca for a mineralização inicial (Formigo, 1997).

Do referido anteriormente e comparativamente com os resultados obtidos, verifica-se que os valores de condutividade são relativamente baixos.

- **Sólidos Suspensos Totais (SST)**

O teor em sólidos em suspensão em águas correntes é quase sempre inferior a 25 mg/l, podendo ocorrer valores superiores, em situações de eventos de precipitação significativa, que induzem o arrastamento do material depositado no leito do curso de água, ou em períodos de seca acentuada. Teores superiores a 80 mg/l são característicos de cursos de água poluídos.

Comparativamente com o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, verifica-se que o parâmetro em causa se encontra abaixo do legislado, em qualquer uma das estações de monitorização analisadas.

- **Cloretos**

O teor em cloretos das aguas correntes isentas de poluição não ultrapassa, geralmente, os 20 mg/l, teores excessivos deste parâmetro são indicadores de episódios de poluição industrial e/ou fenómenos de intrusão salina.

Os valores médios registados nas estações de monitorização analisadas são muito inferiores aos limites legais requeridos para a utilização da água para a rega, que apresenta como Valor Máximo Recomendado (VMR) 70 mg/l, logo, os dados analisados encontram-se em cumprimento com a legislação referida.

- **Oxigénio Dissolvido**

A solubilidade do oxigénio na água, à pressão normal, diminui com o aumento da temperatura (14,16 mg/l a 0ºC e 7,53 mg/l a 30ºC). As condições biológicas normais requerem um mínimo de saturação 75 % podendo encontrar-se percentagens superiores a 110 % em águas correntes.

Os valores de saturação de oxigénio dissolvido superiores a 90 % são característicos de uma água de boa qualidade, enquanto que para percentagens de saturação inferiores a 50 %, os valores assumem uma ordem de grandeza critica para a vida aquícola.

As reduzidas concentrações de oxigénio dissolvido obtidas nas estações de monitorização da Foz do Ôlo e do Vau parecem traduzir a ocorrência de concentrações elevadas de matéria orgânica na água, associadas a descargas pontuais de águas residuais.

Em relação às outras estações, verifica-se que os dados registados foram acima dos 50 % (Valor Mínimo Admissível), pelo que se considera que a percentagem de saturação de oxigénio cumpre adequadamente os usos em questão.

- **Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5)**

Em cursos de água não poluídos, o CBO_5, é geralmente inferior a 3 mg/l. Nas zonas inferiores dos grandes cursos de água os valores encontrados estão geralmente compreendidos entre 3 e 5 mg/l, tendo tendência a aproximar-se dos valores críticos (superiores a 6 mg/l) nos períodos de seca.

De uma forma geral os valores médios observados em todas as estações são baixos. (inferiores a 1,5 mg/l nas estações de monitorização de Mondim, de rib.ª de Pena, de Veade e do Vau, inferiores a 2 mg/l na Foz do Ôlo e inferiores a 3 mg/l na albufeira do Torrão)

Desta forma pode concluir-se que este parâmetro cumpre os limites legais de 3 e 6 mg/l relativos aos VMR, em relação as águas piscícolas, para os Salmonídeos e para os Ciprinídeos, respectivamente e 5 mg/l (VMA) relativamente à qualidade mínima.

- **Azoto Amoniacal**

O azoto amoniacal só é detectável em águas ricas em matérias em decomposição, quando o teor em oxigénio é insuficiente para assegurar a sua transformação.

De um modo geral os valores médios observados nas diferentes estações são baixos (inferiores a 0,1 mg/l em Mondim, Foz do Ôlo e Vau, e inferiores a 0,15 mg/l em Ribª de Pena, Albufeira do Torrão e Veade).

Desta forma pode concluir-se que este parâmetro cumpre o limite legal de 1 mg/l relativos ao VMA, em relação as águas piscícolas, para os Salmonídeos e para os Ciprinídeos, e ainda o VMR para estes últimos (0,2 mg/l).

- **Nitratos (NO_3)**

Os nitratos participam nos fenómenos de eutrofização e, em períodos de baixa oxigenação, podem desempenhar o papel de dadores de O_2, evitando a anaerobiose. Estes não possuem efeitos tóxicos directos, embora o facto de poderem originar nitritos conduza a uma toxicidade indirecta (Rodier, 1984).

Nas águas naturais não poluídas, a taxa de nitratos é muito variável segundo a estação do ano e a origem das águas, podendo variar de 1 a 15 mg/l; considera-se normal uma concentração dentro de 2 a 3 mg/l.

As concentrações mais elevadas de nitratos podem estar associadas a zonas agrícolas. A lixiviação dos solos conduzirá os fertilizantes utilizados naquela actividade directamente para o rio.

- **Ortofosfatos (P_2O_5)**

Os iões fosfato são muito facilmente fixados no solo, pelo que existem em concentrações relativamente baixas nas águas interiores. Como tal, constituem o principal nutriente limitante ao crescimento das algas.

As águas de escorrência superficial induzem fortes variações deste parâmetro, em particular após períodos de precipitação intensa, devido a fenómenos de lixiviação dos solos.

As principais fontes de fósforo são o esgoto doméstico, alguns efluentes industriais e os fertilizantes e insecticidas utilizados na actividade agrícola.

A concentração total de fosfatos em águas naturais apresenta elevada variabilidade estando geralmente as concentrações compreendidas entre os 10 e os 5 mg/l. A presença de fosfatos em concentração superiores a 0,1 ou 0,2 mg/l é indício de poluição por águas residuais, contendo fosfatos orgânicos e detergentes sintéticos, bem como por águas de escoamento superficial.

- **Parâmetros Microbiológicos**

Os coliformes totais, fecais e estreptococos fecais constituem um conjunto de indicadores do grau de patogenicidade da água. A presença isolada destas bactérias não oferece perigo para a saúde humana. No entanto, existe uma probabilidade bastante significativa de se encontrarem agentes patogénicos associados a estas bactérias, nomeadamente *Salmonella*, cuja acção nociva é de conhecimento geral.

Os coliformes totais incluem um grupo mais abrangente de bactérias, aeróbias e facultativas anaeróbias, mas os coliformes fecais representam uma medida mais rigorosa porque a sua relação com agentes patogénicos é mais significativa.

6.5.1.2 Campanhas de amostragem de parâmetros físico-químicos

As campanhas de amostragem para análise dos parâmetros físico-químicos realizaram-se em nove pontos distintos: 6 pontos no Rio Tâmega, 1 ponto no Rio Ôlo, 1 ponto no Rio Cabril e 1 ponto no Rio Ouro.

Os pontos de amostragem seleccionados foram definidos para a caracterização dos ecossistemas aquáticos, por forma a cumprir os requisitos impostos pela Directiva Quadro da Água. Os parâmetros físico-químicos avaliados coincidem com os parâmetros analisados no decurso dos trabalhos de aplicação da DQA em Portugal.

No quadro seguinte encontram-se indicados os pontos de amostragem e respectiva localização.

Quadro IV. 18 – Locais de Amostragem

Ponto de Identificação	Linha de Água	Localização		
		Coordenadas Rectangulares (Datum Lisboa)		Coordenadas Geográficas (Datum Lisboa)
		M (m)	P (m)	
BF 01	Rio Ôlo	207923.88	481304.43	N41º17'57.508''; W08º02'14.283''
BF 02	Rio Tâmega	211163.84	485922.07	N41º20'27.045''; W07º59'54.720''
BF 03	Rio Tâmega	206321.76	479966.89	N41º17'14.203''; W08º03'23.194''
BF 04	Rio Tâmega	207064.37	481862.31	N41º18'15.619''; W08º02'51.202''
BF 05	Rio Tâmega	213978.43	492367.55	N41º23'55.808''; W07º57'53.135''
BF 06	Rio Cabril	218650.42	492079.06	N41º23'46.116''; W07º54'32.053''
BF 07	Rio Ouro	213830.58	502355.97	N41º29'19.573''; W07º57'58.676''
BF 08	Rio Tâmega	220254.63	505040.22	N41º30'46.085''; W07º53'21.437''
BF 09	Rio Tâmega	216225.55	499086.32	N41º27'33.432''; W07º56'15.755''

Para cada um dos pontos anteriormente referidos foram analisados os seguintes parâmetros:

- Análises *in situ*: Temperatura, pH e Condutividade;
- Análises no laboratório: Fosfatos, Nitratos, Nitritos, Azoto amoniacal, Azoto total, Carência química de oxigénio, Carência bioquímica de oxigénio, Dureza total, Fósforo total, Oxidabilidade, Salinidade e Sólidos suspensos totais.

As análises foram realizadas por um laboratório acreditado (*ISQ*), tendo sido obtidos os seguintes valores:

Quadro IV. 19 – Resultados Obtidos na Monitorização

Parâmetros monitorizados	Rio Ôlo BF01	Rio Tâmega BF02	Rio Tâmega BF03	Rio Tâmega BF04	Rio Tâmega BF05	Rio Cabril BF06	Rio Ouro BF09	Rio Tâmega BF08	Rio Tâmega BF09
Temperatura, ºC	19,3	21,1	21,1	21,4	21,3	19,4	19,0	21,5	21,4
pH, Escala de Sorensen	7,02	6,98	6,92	7,05	7,04	7,95	7,20	6,61	6,93
Condutividade, µS/cm	39	62	58	61	60	28	40	60	55
Fosfatos, mg/L PO_4	<0,12	0,13	<0,12	<0,12	0,13	<0,12	<0,12	0,15	0,14
Nitratos, mg/L NO_3	<3,0	3,7	3,6	3,6	3,7	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Nitritos, mg/L NO_2	<0,02	0,053	<0,02	0,022	<0,02	<0,02	0,033	<0,02	0,02
Azoto amoniacal, mg/L NH_4	0,047	0,050	0,044	<0,031	0,092	0,092	0,11	0,074	0,086
Azoto total, mg N/L	<0,50	0,94	0,94	0,96	1,4	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
CBO_5, mg/L O_2	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
CQO, mg/L O_2	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10	<10	<10
Dureza total, mg/L $CaCO_3$	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Fósforo total, mg/L P	<0,02	0,055	0,026	0,05	0,048	<0,02	0,025	0,049	0,067
Oxidabilidade, mg/L O_2	1,0	<1,0	1,0	1,4	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	1,5
Salinidade, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sólidos Suspensos Totais, mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

Os resultados obtidos para os parâmetros amostrados foram analisados tendo em consideração a qualidade das águas doces para fins aquícolas – águas piscícolas, as normas de utilização da água para rega e, os objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais, estabelecidas nos Anexo X, Anexo XVI e Anexo XXI, respectivamente, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Verificou-se, pela análise dos resultados obtidos, em todos os pontos de amostragem, que todos os parâmetros cumprem os limites legais estabelecidos nos Anexos XVI e XXI, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

No que se refere ao Anexo X, do referido Decreto-Lei, verifica-se que, com excepção do ponto de amostragem BF04, todos os restantes pontos apresentam valores de Azoto amoniacal superiores ao VMR, para os Salmonídeos, não ultrapassando, no entanto o VMA. Todos os restantes parâmetros, para todos os pontos, cumprem os limites estabelecidos neste anexo.

A avaliação da qualidade das linhas de água foi ainda efectuada segundo a classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos, estabelecida pelo INAG, que classifica as massas de água em 5 classes: A (excelente), B (boa), C (razoável), D (má) e E (muito má). Os valores obtidos nos pontos BF01 e BF06, para os parâmetros analisados, permitiram incluir as linhas de água na Classe A; todos os restantes pontos incluem-se na Classe B.

Importa ainda referir que os dados obtidos na monitorização efectuada assumem apenas um carácter pontual, não podendo como tal ser considerados representativos das condições normais.

O relatório da avaliação da qualidade físico-química da água, com os respectivos boletins analíticos, encontra-se apresentado no **Anexo F** do *Volume 3 – Anexos*.

6.6 Qualidade da Água Subterrânea

A qualidade química primária das águas subterrâneas está intimamente relacionada com o tipo de formações geológicas por onde circula e que lhe conferem determinadas características químicas próprias.

A qualidade das águas é, contudo, frequentemente alterada como resultado indirecto das actividades urbanas, agrícolas, pecuárias e industriais da zona envolvente.

De facto, todas estas actividades contribuem de algum modo para a deposição não controlada de poluentes no solo, que são posteriormente lixiviados e transportados pela água da chuva, durante a infiltração, para as águas subterrâneas.

Os processos de contaminação de águas subterrâneas dependem directamente do modo como se processa a recarga e o escoamento no aquífero. A vulnerabilidade dos aquíferos à poluição depende do tipo de solo, da profundidade da zona vadosa, do material do aquífero e da condutividade hidráulica.

São estes factores que afectam directamente o escoamento e o tempo de contacto entre a água e os poluentes retidos no solo, determinando assim a sua retenção ou migração.

A caracterização da qualidade da água subterrânea na região atravessada pelo projecto foi efectuada com base nos mapas do *Atlas do Ambiente Digital*, e ainda, recorrendo a dados de qualidade da água subterrânea da região obtidos através do INAG, mais precisamente do SNIRH (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos).

- **Atlas do Ambiente**

De acordo com o *Atlas do Ambiente Digital*, em toda a área do projecto a dureza total apresenta valores entre 0 e 50 mg/l de $CaCO_3$. O resíduo seco apresenta valores entre 20 e 60 mg/l em toda a área do projecto.

Segundo o *Atlas do Ambiente Digital*, na área do projecto os valores de cloretos variam entre os 5 e os 25 mg/l de Cl.

A concentração em sulfatos nas águas subterrâneas de Portugal é bastante reduzida. De acordo com o *Atlas do Ambiente Digital*, na área do Aproveitamento ocorrem valores de sulfatos que variam entre os 0 e 5 mg/l SO_4.

De um modo geral a qualidade da água subterrânea é considerada razoável. Salienta-se que a subida do nível freático causado pela albufeira poderá afectar algumas captações ao longo do rio Tâmega. No entanto a qualidade da água subterrânea apenas será afectada no caso de alguma das captações ser afectada por infiltrações da água proveniente da albufeira.

7. QUALIDADE DO AR

7.1 Metodologia

A caracterização da qualidade do ar da área em estudo permitirá estabelecer uma base de referência para a avaliação dos impactes na qualidade do ar induzidos nas fases de construção e exploração pelo Projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

A metodologia seguida para a caracterização da qualidade do ar foi a seguinte:

- ***Caracterização Regional da qualidade do Ar*** tendo por base os dados de qualidade do ar disponíveis para a estação de monitorização mais próxima do Projecto, pertencente à Rede de Qualidade do Ar do Norte, nomeadamente a estação de Monitorização de Lamas de Ôlo. Esta avaliação teve por base os valores disponíveis nos três últimos anos (2005,2006 e 2007), para os poluentes: NO_x, O_3, PM_{10} e SO_2. Refere-se que os dados do ano 2008 ainda não se encontram validados pela CCDR- N;

- ***Caracterização dos parâmetros meteorológicos*** que condicionam a capacidade de dispersão dos poluentes e a circulação atmosférica geral,

- ***Identificação local das principais fontes poluentes***.

Os dados recolhidos foram analisados e comparados com a legislação nacional actualmente em vigor e com as orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS).

7.2 Enquadramento Legislativo

O Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho define as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar em Portugal.

O Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril e o Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro, em conformidade com os objectivos traçados no Decreto-Lei n.º 276/99, estabelecem, designadamente, os valores limite e os limiares de alerta para as concentrações de determinados poluentes no ar ambiente.

Assim, no Decreto-Lei n.º 111/2002 são estabelecidos valores limite para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão com diâmetro inferior a 10 µg (PM10), chumbo, benzeno e monóxido de carbono com datas de cumprimento de 1 de Janeiro de 2005 (actualmente em vigor) e de 1 de Janeiro de 2010. Para determinados poluentes foram estabelecidas margens de tolerância aplicáveis entre a entrada em vigor e a data de cumprimento.

Durante o referido período transitório e conforme disposto no Artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 111/2002 (Norma de Aplicação Transitória), tem-se que: b) Mantêm-se em vigor, até 1 de Janeiro de 2010, os valores limite e os métodos de referência de amostragem e análise constantes, respectivamente, dos Anexos I e III à Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, no que se refere ao dióxido de azoto."

O Decreto-Lei n.º 320/2003 visa definir objectivos a longo prazo, valores alvo, um limiar de alerta e um limiar de informação, bem como métodos e critérios comuns para a avaliação das concentrações de ozono e suas substâncias precursoras no ar ambiente e para a informação ao público.

No Quadro IV. 20 são apresentados os valores normativos de qualidade do ar para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto, partículas em suspensão (PM10) e monóxido de carbono, de acordo com o Decreto-Lei n.º 111/2002 e para o ozono, de acordo com o Decreto-lei n.º 320/2003.

No Quadro IV. 21 apresentam-se os valores recomendados pela *Organização Mundial de Saúde* (OMS) para a qualidade do ar tendo em conta efeitos no Homem que não estão directamente relacionados com doenças cancerígenas ou incomodidade devido ao odor.

No Quadro IV. 22 apresentam-se os valores recomendados pela *Organização Mundial de Saúde* (OMS) para a qualidade do ar no sentido de proteger a vegetação terrestre.

De referir que, quando os valores de qualidade do ar observados são de ordem inferior aos recomendados pela OMS, deste modo, não é expectável que a exposição permanente conduza a efeitos nocivos para o Homem ou vegetação.

7.3 Caracterização Regional da Qualidade do Ar

Para a caracterização da qualidade do ar na região foi efectuada uma análise dos dados de qualidade obtidos na Rede de Qualidade do Ar do Norte.

Para tal, recorreu-se a dados disponíveis na Agência Portuguesa do Ambiente (base de dados on-line sobre a qualidade do ar), para os anos 2005, 2006 e 2007, da estação que integra a Rede de Monitorização da Qualidade do Ar (RMQ), associada à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. (CCDR-N).

A rede de qualidade do Ar do Norte dispõe de várias estações de Monitorização, no entanto a mais próxima e por isso a mais representativa da área em estudo corresponde à estação de monitorização – Lamas de Ôlo, localizada no concelho de Vila Real a uma distância média de cerca de 20 km dos concelhos abrangidos pelo projecto em estudo (ver FIG. IV. 42), cujas características se encontram no Quadro IV. 23.

Quadro IV. 20 – Valores Normativos da Qualidade do Ar – Decretos-Lei n.º 111/2002 e n.º 320/2003

Poluente	Legislação	Período Considerado				
		1 h	8 h	24 h	Ano Civil	AOT40
Decreto-Lei n.º 111/2002 (µg/m^3)						
Dióxido de Enxofre	Valor Limite para Protecção da Saúde Humana	350(1)	—	125(2)	—	—
	Valor Limite para Protecção dos Ecossistemas	—	—	—	20	—
	Limiar de Alerta	500(3)	—	—	—	—
Dióxido de Azoto	Valor Limite para Protecção da Saúde Humana (4)	200(5)	—	—	40(6)	—
	Limiar de Alerta	400(3)	—	—	—	—
Partículas em Suspensão (PM10)	Valor Limite para Protecção da Saúde Humana	—	—	50(7)	40	—
Monóxido de Carbono	Valor Limite para Protecção da Saúde Humana	—	10 000	—	—	—
Decreto-Lei n.º 320/2003 (µg/m^3)						
Ozono	Valor Alvo para Protecção da Saúde Humana (8)	—	120(9)	—	—	—
	Valor Alvo para Protecção da Vegetação (10)	—		—	—	18 000(11)
	Objectivos a Longo Prazo para Protecção da Saúde Humana (12)	—	120	—	—	—
	Objectivos a Longo Prazo para Protecção da Vegetação (10)	—	—	—	—	6 000
	Limiar de Informação	180	—	—	—	—
	Limiar de Alerta	240(3)				

Notas:
(1) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 24 vezes em cada ano civil.
(2) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 3 vezes em cada ano civil.
(3) – Valor medido em três horas consecutivas, em locais que sejam representativos da qualidade do ar, numa área de pelo menos 100 km^2, ou numa zona ou aglomeração, consoante o espaço que apresentar menor área.
(4) – Data de cumprimento: 1 de Janeiro 2010 (Valores indicativos). De referir que está ainda em vigor para este parâmetro a Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, que estipula para o NO_2 o valor limite de 200 µg/m^{3}para o Percentil 98, e como valores guia: 50 para o Percentil 50 e 135 µg/m^{3}para o Percentil 98.
(5) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 18 vezes em cada ano civil – A margem de tolerância é de 80 µg/m^3 à data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 111/2002, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.
(6) – A margem de tolerância é de 16 µg/m^3 à data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 111/2002, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010.
(7) – Valor Limite que não deve ser excedido em mais de 35 vezes em cada ano civil.
(8) – Valor máximo das médias octo-horárias do dia. O valor máximo das médias de concentração octo-horárias do dia será seleccionado pela análise das médias por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir de dados horários e actualizados de hora a hora. Cada média octo-horária assim calculada será atribuída ao dia em que termina, ou seja, o primeiro período de cálculo para um dia determinado será o período decorrido entre as 17 horas do dia anterior e a 1 hora desse dia; o último período de cálculo para um dia determinado será o período entre as 16 e as 24 horas desse dia.
(9) – Valor a não exceder mais de 25 dias por ano civil, calculado em média em relação a três anos. Caso os dados anuais utilizados para a determinação das médias relativas a três ou cinco anos não sejam completos e consecutivos, os requisitos mínimos para verificação do cumprimento dos valores alvo são os seguintes: Valor alvo para protecção da saúde humana-dados válidos por um ano; Valor alvo para protecção da vegetação – dados válidos por três anos.
(10) – Exposição acumulada acima de um valor limite de 40 ppb calculado com base em valores horários medidos de Maio a Julho (inclusive).
(11) – Calculados em média em relação a 5 anos.
(12) – Valor máximo da média diária octo-horária num ano civil.

Quadro IV. 21 – Valores Recomendados pela OMS para Protecção da Saúde Humana

Poluente	Valor Recomendado	Período
Ozono	120 µg/m^3 (0,06 ppm)	8 h
Dióxido de Azoto	200 µg/m^3 (0,11 ppm) 40 to 50 µg/m^3 (0,021 to 0,026 ppm)	1 h Anual
Dióxido de Enxofre	500 µg/m^3 (0,175 ppm) 125 µg/m^3 (0,044 ppm) 50 µg/m^3 (0,017 ppm)	10 min 24 h Anual
Partículas em suspensão	a)	
Monóxido de Carbono	100 mg/m^3 (90 ppm)[b)] 60 mg/m^3 (50 ppm) 30 mg/m^3 (25 ppm) 10 mg/m^3 (10 ppm)	15 min 30 min 1 h 8 h
Chumbo [c)]	0,5 mg/m^3	Anual

a) Não foram estabelecidos valores para partículas em suspensão dado que não existe nenhum valor limite evidente associado a causas de morbilidade e mortalidade.
b) O valor recomendado visa prevenir que os níveis de carboxihemoglobina no sangue não excedam 2,5 %. Os valores superiores baseiam-se em estimativas matemáticas para diferentes períodos de exposição.
c) O valor guia para o chumbo foi estabelecido pela OMS em 1987.
Fonte: WHO regional publications. European series, No. 91; "Air Quality Guidelines for Europe"; 2nd edition.

Quadro IV. 22 – Valores Recomendados pela OMS para Protecção da Vegetação

Poluente		Valor Recomendado	Período
Dióxido de Enxofre	Nível crítico	10 – 30 µg/m^3 [a)]	Anual
	Carga crítica	250 – 1500 eq/ha/ano[b)]	Anual
Óxidos de Azoto	Nível crítico	30 µg/m^3	Anual
	Carga crítica	5 – 35 kg N/ha/ano[b)]	Anual
Ozono	Nível crítico	0,2 – 10 ppm·h[a,c)]	5 dias – 6 meses

a) Depende do tipo de vegetação.
b) Depende do tipo de solo e ecossistema.
c) AOT: exposição acumulada acima de um valor limite de 40 ppb

Quadro IV. 23 – Características da Estação Qualidade do Ar – Lamas de Ôlo

Estação	Código da Estação	Concelho	Altitude (m)	Coordenadas		Tipo de Ambiente	Tipo de Influência /Estação
				M	P		
Lamas de Ôlo	1048	Vila Real	1086	489,362	228,536	Rural regional	Fundo

Fonte: Site da APA (Junho, 2009)

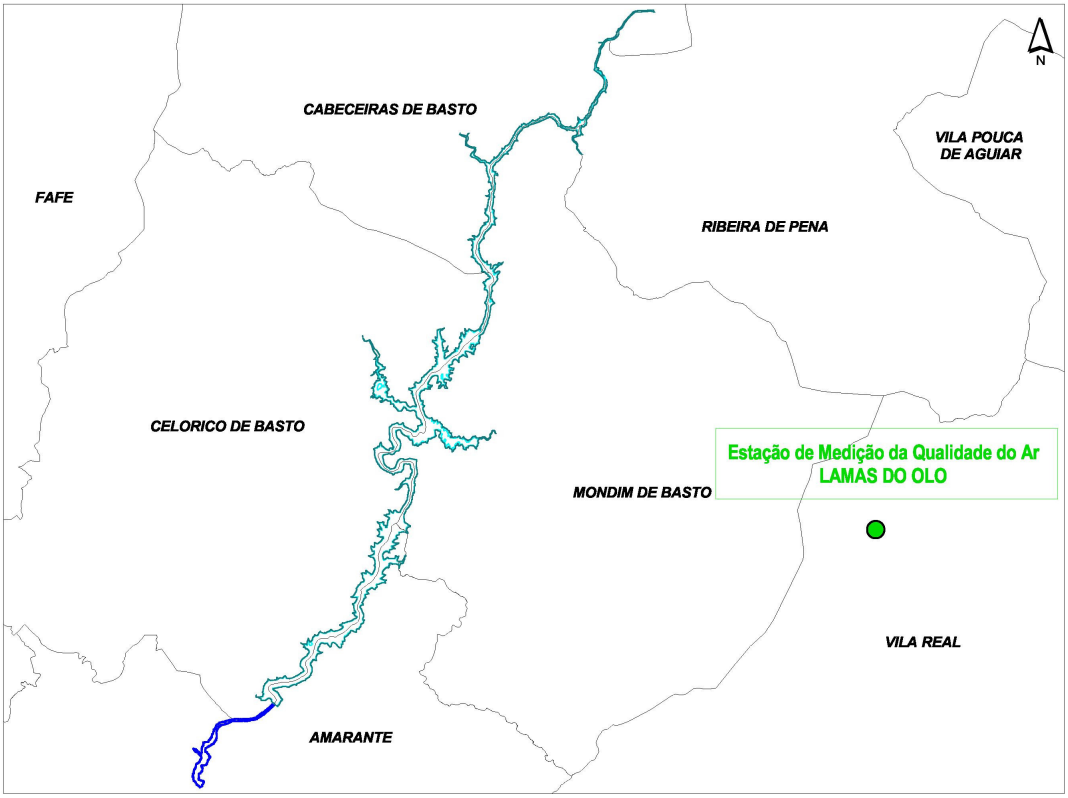


FIG. IV. 42 – Localização da Estação de Medição da Qualidade do Ar de Lamas de Ôlo

7.3.1 Dados de Qualidade do Ar

- ***Dióxido de Enxofre (SO_2)***

No Quadro IV. 24 apresentam-se os dados de qualidade do ar para o poluente de dióxido de enxofre em termos de valores de concentração anual (base horária e diária), expressos em µg/m^3.

Quadro IV. 24 – Concentração de Dióxido de Enxofre (SO_2)

Estação	Ano	Valor Anual (base horária)		Valor Anual (base diária)	
		Média	Máxima	Média	Máxima
Lamas de Ôlo	2005	1,5	108,0	1,5	14,3
	2006	1,8	71,0	1,8	17,3
	2007	2,4	33,0	2,4	12,3

Fonte: QualAr, Instituto do Ambiente
Comparação com o Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril

– *Comparação com o Decreto-lei n.º 111/2002, de 16 de Abril*

No Quadro IV. 25 apresenta-se uma síntese da comparação dos valores registados para o poluente dióxido de enxofre (SO_2) com os valores normativos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002.

Quadro IV. 25 – Quadro Síntese – Poluente SO2

Estação	Ano	N.º de Vezes que Excedeu o Valor Limite		
		Valor Limite Horário (1)	Valor Limite Diário (2)	Limiar de Alerta (3)
Lamas de Ôlo	2005	0	0	0
	2006	0	0	0
	2007	0	0	0

Fonte: QualAr, Instituto do Ambiente
(1) – Protecção da Saúde Humana: Base Horária: 350 µg/m^3 (valore a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil)
(2) – Protecção da Saúde Humana: Base Diária: 125 µg/m^3 (Valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)
(3) – Limiar de Alerta - 500 µg/m^3 (medido em 3 horas consecutivas)

Da análise do quadro anterior, constata-se que na estação de Monitorização de Lamas de Ôlo, o Valor Limite Horário e o Valor Limite Diário para a protecção da saúde humana não verificam incumprimento da legislação.

Relativamente ao Limiar de Alerta na Estação estudada não foi excedido nenhuma vez nos três anos analisados.

– *Comparação com os valores recomendados pela OMS*

Com base na análise do Quadro IV. 25 e por comparação com os valores de qualidade do ar recomendados pela Organização Mundial de Saúde, pode concluir-se que na estação de Monitorização de Lamas de Ôlo nunca foram excedidos os valores horários recomendados para protecção da Saúde Humana, nos três anos em estudo assim como o valor médio anual de 50 µg/m^3 foi sempre cumprido.

- ***Dióxido de Enxofre (NO_2)***

No Quadro IV. 26 apresentam-se os dados de qualidade do ar para o poluente dióxido de azoto, em termos de valores de concentração anual expressos em µg/m^3, para a estação de Lamas do Ôlo, e para os 3 anos civis em estudo.

Quadro IV. 26 – Concentração de Dióxido de Azoto (NO_2)

Estação	Ano	Valor Anual (base horária)		Valor Anual (base diária)	
		Média	Máxima	Média	Máxima
Lamas de Ôlo	2005	2,8	94,4	2,8	22,9
	2006	2,9	36,1	2,9	8,4
	2007	3,0	35,4	3,0	8,1

Fonte: QualAr, Instituto do Ambiente

– *Comparação com o Decreto-lei n.º 111/2002, de 16 de Abril*

No Quadro IV. 27 apresenta-se uma síntese da comparação dos valores registados para o poluente dióxido de azoto com os valores normativos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 111/2002.

Quadro IV. 27 – Quadro Síntese – Poluente NO_2

Estação	Ano	N.º de Vezes que excedeu o valor		
		Valor Limite Horário (1)	Limiar de Alerta (2)	Valor Limite Anual(3)
Lamas de Ôlo	2005	0	0	0
	2006	0	0	0
	2007	0	0	0

Fonte: QualAr, Instituto do Ambiente
(1) – Protecção da Saúde Humana: Base Anual: 200 µg/m^3 (Valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)
(2) - Limiar de Alerta: 400 µg/m^3 (medido em 3 horas consecutivas)
(3) – Protecção da Saúde Humana 40 µg/m^3

Da análise do quadro anterior verifica-se que para o poluente NO^2, o Valor Limite Horário e o Valor Limite Anual não foram excedidos nenhuma vez, nos três anos em análise, não existindo por isso nenhum incumprimento da legislação em vigor.

Relativamente ao Limiar de Alerta para o NO^2 (400 µg/m3 medido em três horas consecutivas), não foi excedido em nenhum ano na estação em análise.

– *Comparação com os valores recomendados pela OMS*

É de referir que para este poluente o valor recomendado pela OMS para Protecção da Saúde Humana (média de 1 hora) coincide com o valor limite de 200 µg/m^3 estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 111/2002 pelo qual se observam as situações anteriormente descritas.

- ***Partículas PM_{10}***

No Quadro IV. 28 apresentam-se os valores de concentração anual de Partículas em Suspensão – PM10 (base horária e base diária), expressos em µg/m^3, para a estação em análise, nos anos 2005, 2006 e 2007.

Quadro IV. 28 – Concentração de PM_{10}

Estação	Ano	Valor Anual (base horária)		Valor Anual (base diária)	
		Média	Máxima	Média	Máxima
Lamas de Ôlo	2005	23,6	482,0	23,8	185,0
	2006	25,9	129,0	26,0	89,5
	2007	19,4	220,0	19,3	135,8

Fonte: Qual Ar – Instituto do Ambiente

– *Comparação com o Decreto-lei n.º 111/2002, de 16 de Abril*

No Quadro IV. 29 apresenta-se a síntese da análise dos valores médios diários obtidos para as PM_{10}, por comparação com o respectivo valor limite diário estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 111/2002.

Quadro IV. 29 – Quadro Síntese – PM_{10}

Estação	Ano	N.º de Vezes que Excedeu o Valor Limite Diário (1)
Lamas de Ôlo	2005	23
	2006	16
	2007	2

Fonte: Qual Ar – Instituto do Ambiente
(1) – 50 µg/m^3 (valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)

Da análise dos dados disponíveis, verifica-se que nos três anos em análise o número de excedências do valor limite diário foi respectivamente 23 para o ano 2005, 16 para o ano de 2006 e 2 para o ano de 2007. No entanto não se registou um incumprimento da legislação nos três anos, uma vez que não excederam mais de 35 vezes o valor limite diário estabelecido no Decreto – Lei n.º 111/2002.

Através do Quadro IV. 29 pode também ser observado que o número de excedências do valor limite diário para o poluente PM_{10}, diminui desde o ano civil de 2005 até ao ano civil de 2007.

Relativamente ao Valor Limite Anual para a Protecção da Saúde Humana, actualmente de 40 µg/m^3, não foi excedido nos três anos em análise.

– *Comparação com os valores recomendados pela OMS*

A OMS não estabelece valores recomendados para o poluente Partículas em Suspensão.

- ***Ozono (O_3)***

No Quadro IV. 30 apresentam-se os valores de concentração anual (base horária e octo-horária) do Ozono (O_3), expressos em µg/m^3 no período compreendido entre 2005 e 2007.

Quadro IV. 30 – Concentração de Ozono (O_3)

Estação	Ano	Valor Anual (base horária)		Valor Anual (base diária)	
		Média	Máxima	Média	Máxima
Lamas de Ôlo	2005	110,1	361,0	110,1	288,3
	2006	94,8	264,0	94,8	221,9
	2007	84,8	243,0	84,7	207,1

Fonte: Qual Ar – Instituto do Ambiente

– *Comparação com o Decreto-lei n.º 320/2003, de 20 de Dezembro*

No Quadro IV. 31 apresenta-se a síntese da análise do valor máximo diário das médias octo-horárias obtidas para o ozono, por comparação com os respectivos valores limite diários estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 320/2003.

Quadro IV. 31 – Quadro Síntese – Poluente O_3

Estação	Ano	Nº excedências			
		Protecção da saúde humana			Protecção da Vegetação
		Valor Alvo (1)	Limiar de informação (2)	Limiar de Alerta (3)	AOT40 obtido (4)
Lamas de Ôlo	2005	166(a)	400	97	64 062
	2006	101(a)	94	8	41 492
	2007	46(a)	25	1	13 471

Fonte: Qual Ar – Instituto do Ambiente
(a) – N.º dias do ano em que se verificaram uma ou mais excedências ao valor-alvo 120 µg/m^3
(1) - 120 µg/m^3 (a não exceder mais de 25 dias por ano)
(2) – Protecção da Saúde Humana: Base Horária: 180 µg/m^3
(3) – Limiar de Alerta à população: 240 µg/m^3
(4) – Protecção da Vegetação: Período de Referência (Maio a Julho): 18 000 µg/m^3

Da análise dos dados disponíveis, verifica-se que o Valor-Alvo para protecção da Saúde Humana, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 302/2003, foi ultrapassado na estação de monitorização em 2005, 2006 e 2007.

Relativamente ao Valor-Alvo para a Protecção da Vegetação, em 2005 e 2006 foi ultrapassado, apenas foi cumprido em 2007.

– *Comparação com os valores recomendados pela OMS*

É de referir que para este poluente o valor recomendado pela OMS para Protecção da Saúde Humana (média de 8 horas) coincide com o valor limite de 120 µg/m^3 estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, pelo que se observam as situações já acima descritas.

Quanto ao valor médio anual recomendado para protecção da vegetação foi excedido em 2005 e 2006.

A concentração de O_3 no ar ambiente detém na área em estudo valores mais elevados comparativamente a outras áreas do país mais desenvolvidas e com maior densidade populacional.

Este facto pode ficar a dever-se à conjunção de vários factores, designadamente, à existência de cotas mais elevadas, à direcção predominante dos ventos e ao afastamento das áreas mais urbanizadas onde a maior concentração de monóxido de azoto no ar ambiente promove reacções de destruição de ozono.

7.4 Condições de Dispersão de Poluentes Atmosféricos

O conhecimento do regime geral dos ventos é fundamental nos estudos de previsão de dispersão de poluentes no ar, assim como as condições morfológicas da zona em estudo, por poder constituir uma barreira natural à dispersão.

A análise dos parâmetros meteorológicos, será efectuada com base nos dados das Estações Climatológicas de Braga/Posto Agrário, Pedras Salgadas e Vila Real, e nas Estações Udométricas de Cabeceiras de Basto, Amarante, Freixieiro/Celorico de Basto, Mondim de Basto e Cavez, pois são as que, atendendo à sua localização e proximidade à área de estudo, poderão caracterizar melhor o clima desta zona.

O regime de ventos condiciona o transporte dos poluentes e a sua dispersão horizontal. Relativamente à dispersão vertical, ainda que possa ser influenciada pelo vento, é essencialmente condicionada pela acção da estabilidade da atmosfera e da turbulência existente. Assim, quanto maior for a turbulência e a intensidade do vento mais intensa será a dispersão dos poluentes.

Relativamente aos valores registados na estação climatológica de Braga/Posto Agrário, os ventos dominantes são do quadrante Sudoeste (8,7%), seguindo-se em importância o quadrante Sul (8,4%). Em termos de velocidades médias, os registos mais elevados são de 9,8 km/h, correspondente a Sul. A média anual da frequência de situações de calmaria (em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) é de 45,0%, registando-se, por ano, 2,1 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

Na estação climatológica da Pedras Salgadas, os ventos dominantes são de Sul (23,5%), seguindo-se em importância o quadrante Norte (19,1%). Em termos de velocidades médias, os registos mais elevados são de 11,4 km/h, correspondente a Sudoeste. A média anual da frequência de situações de calmaria (em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) é de 8,7%, registando-se, por ano, 6,0 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

Na estação climatológica da Vila Real, os ventos dominantes são de Sudoeste (10,5%), seguindo-se em importância o quadrante Nordeste (9,9%). Em termos de velocidades médias, os registos mais elevados são de 11,3 km/h, correspondente a Oeste. A média anual da frequência de situações de calmaria (em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) é de 39,9%, registando-se, por ano, 2,0 dias com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h.

7.5 Identificação Local das Principais Fontes Poluentes

Os concelhos de Mondim de Basto, Celorico de Basto, Cabeceiras de Basto, Ribeira de Pena e Amarante apresentam extensas áreas rurais. As principais zonas urbanas, que correspondem às sedes dos referidos concelhos, apresentam-se como zonas com densidades populacionais baixas, tal como acontece genericamente na região do interior.

O projecto do Aproveitamento hidroeléctrico do Fridão desenvolve-se predominantemente sobre extensas áreas de florestas intercaladas com áreas agrícolas. Destacam-se também algumas áreas de pousio ou abandonadas.

Ao longo da área de estudo observam-se também alinhamentos representados por vegetação marginal à linha de água, com vegetação arbórea bem desenvolvida (Amieiros, Freixo, etc.) e arbustivo (Salgueiros, Pilriteiros, etc.).

Face ao exposto, as principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos com influência na área estudada relacionam-se com as vias rodoviárias onde os volumes de tráfego são mais elevados. Esta infraestrutura rodoviária é responsável pela emissão de poluentes resultantes essencialmente da queima dos combustíveis como os óxidos de azoto (NO_x), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos e também de dióxido de carbono (CO_2).

As áreas de carácter florestal ou agrícola, que dominam a maior parte do território em estudo, contribuem, embora de forma reduzida, com emissões de COV, CH_4, N_2O e NH_3 para a atmosfera.

Página intencionalmente deixada em branco

8. AMBIENTE SONORO

8.1 Introdução

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão projecta-se numa zona relativamente vasta, com baixa densidade de ocupação humana e com actividades económicas essencialmente de tipo agrícola e florestal.

As características da área de intervenção jogam um papel decisivo no estabelecimento da eventual perturbação sonora da área. O impacte no ruído ambiente será determinado, para além da grandeza das emissões sonoras:

a) pelas características topográficas e acústicas do local de implantação; e ou

b) pelas distâncias de afastamento em relação a utilizações com significativo grau de sensibilidade ao ruído, nomeadamente habitação.

A zona é considerada como acusticamente sossegada, verificando-se a ausência de perturbações sonoras dignas de registo. O ruído ambiente é essencialmente contribuído por fenómenos naturais. Os locais previstos para implantação das áreas de apoio do projecto, designadamente as áreas de estaleiro e escombreiras, situam-se em zonas de carácter florestal, não existindo, na proximidade imediata, ocupação humana.

Devido à inexistência, na proximidade das áreas de estaleiro e escombreiras, de receptores sensíveis, não foram medidos os níveis sonoros nestes locais.

Nas vias de acesso à obra e a estas áreas de apoio, verifica-se a presença de alguns aglomerados habitacionais e algum povoamento disperso, nomeadamente ao longo das EN210, na margem direita do rio Tâmega (zona de Codeçoso), e EN312, na sua margem esquerda (zona de Fridão).

A perturbação no ruído ambiente, durante a fase de construção, será essencialmente motivada pelo tráfego de veículos pesados de transporte de inertes e outros materiais, nas vias de acesso à obra e áreas de apoio. Nesse sentido, foram realizadas campanhas de medição dos níveis sonoros apercebidos actualmente nos locais/receptores com interesse, localizados na proximidade dessas vias a utilizar pelos veículos afectos à obra.

Assim, para avaliação das características acústicas existentes (situação de referência) foi executado um programa de medições acústicas na área envolvente da zona de instalação do projecto. Foram registados os índices de ruído ambiente, conforme exigido pela legislação em vigor.

Os critérios constantes da legislação em vigor, Regulamento Geral sobre o Ruído, permitem avaliar da eventual perturbação induzida no ambiente sonoro pelo empreendimento, tendo em conta as características próprias da região.

8.2 Enquadramento Legal

8.2.1 Contexto legislativo

A legislação em vigor em matéria de prevenção e controlo da poluição sonora – *Regulamento Geral do Ruído (RGR)* – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – estabelece o seguinte:

CAPÍTULO III – Regulação da Produção de Ruído
Artigo 11.º – Valores Limite de Exposição

1 - Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den}, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n;

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den}, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n.

(…)

3 - Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.^{os} 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

4 - Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, por uma das seguintes formas:

a) Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situar-se a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos;

b) Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

8.2.2 Definições gerais

Nos pontos seguintes apresentam-se algumas definições importantes, as quais constam no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

CAPÍTULO I – Disposições Gerais
Artigo 3.º – Definições

b) Actividade ruidosa temporária – A actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados;

c) Avaliação Acústica – Verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados;

d) Fonte de Ruído – Acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito;

i) Indicador de Ruído – Parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

j) Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno (L_{den}) – Indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

l) Indicador de Ruído Diurno (L_d) – Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) Indicador de Ruído Entardecer (L_e) – Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) Indicador de Ruído Nocturno (L_n) – Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;

p) Período de referência – o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitadas nos seguintes termos:

- Período diurno – das 7 às 20 horas;
- Período de entardecer – das 20 às 23 horas;
- Período nocturno – das 23 às 7 horas;

q) Receptor Sensível – Edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

r) Ruído de vizinhança – O ruído associado ao uso habitacional e às actividades que lhe são inerentes, produzido directamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade, que, pela sua duração, repetição ou intensidade, seja susceptível de afectar a saúde pública ou a tranquilidade da vizinhança;

s) Ruído Ambiente – Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

v) Zona Mista – Área definida em plano municipal de ordenamento do território cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de Zona Sensível;

(x) Zona Sensível – Área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno.

8.3 Metodologia

8.3.1 Locais de Medição e Parâmetros Analisados

As perturbações previsíveis no ambiente sonoro na área de influência do projecto ocorrerão na fase de construção e terão duração temporária, sendo que, durante esta fase, os impactes de ruído originados serão mais significativos junto aos aglomerados habitacionais/habitações isoladas existentes na proximidade das vias a percorrer pelos veículos (camiões) afectos à obra.

Com base na premissa anterior, foram seleccionados 6 pontos de medição na proximidade de receptores sensíveis (3 pontos em Fridão – Amarante e 3 pontos em Codeçoso – Celorico de Basto), identificados no Quadro IV. 32.

O ambiente acústico foi caracterizado através de medições dos níveis sonoros apercebidos *in situ* e realizadas em condições representativas da actividade local e de circulação rodoviária normal.

Quadro IV. 32 – Locais de Medição

N.º	Designação	Localização	Coordenadas (Datum Lisboa)
P1	Aglomerado Habitacional	Próximo da EN312, em Fridão, Amarante	204018,66 / 504952,88
P2	Habitação	Próximo da EN312, em Fridão, Amarante	203880,28 / 503502,80
P3	Aglomerado Habitacional	Próximo da EN312, junto à Ponte sobre o Rio Ôlo, em Fridão, Amarante	204459,87 / 503904,19
P4	Aglomerado Habitacional	Próximo da Estrada da Serra, na proximidade do entroncamento com ligação à EN210, em Codeçoso, Celorico de Basto	206564,87 / 510014,36
P5	Aglomerado Habitacional	Próximo da Estrada da Serra, na proximidade do entroncamento com ligação à EN210, em Codeçoso, Celorico de Basto	206702,58 / 511464,51
P6	Aglomerado Habitacional	Próximo da Estrada da Serra, em Codeçoso, Celorico de Basto	207722,32 / 511126,15

No **Anexo G.1** do *Volume 3 – Anexos* apresenta-se a localização dos pontos de medição e o registo fotográfico desses locais.

O parâmetro energético utilizado para efectuar a caracterização do ambiente sonoro, em cada um dos períodos de referência, foi o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq}.

Os parâmetros acústicos determinados foram L_{den} e L_n, na acepção prevista no RGR.

8.3.2 Equipamento Utilizado

A instrumentação utilizada foi a seguinte:

- Sonómetro integrador de classe de exactidão I, homologado pelo Instituto Português da Qualidade, marca "Brüel & Kjaer", modelo "2260", n.º série 2418336 – *Controlo metrológico: Laboratório de Metrologia do Instituto da Soldadura e Qualidade, boletim n.º 245.70/08.056, de 31/01/2008*;
- Microfone, marca "Brüel & Kjaer", modelo "4189", n.º de série 2418054;
- Pré-amplificador, marca "Brüel & Kjaer", modelo "ZC 0026", n.º de série 3052;
- Calibrador sonoro classe I, marca "Brüel & Kjaer", modelo "4231", n.º de série 2416092;
- Estação Meteorológica Portátil, marca "Kestrel", modelo "4500", n.º de série 575850.

Foi utilizado um tripé para garantir a estabilidade da medição impedindo o mais possível a ocorrência de vibrações que pudessem contaminar os valores medidos.

O microfone foi protegido com um protector de vento de forma a minimizar o efeito do ruído aerodinâmico do vento.

Para além destes equipamentos, foram ainda utilizados os seguintes programas informáticos:

- Software interno de análise sonora, marca "Brüel & Kjaer", modelo BZ 7210, para aquisição e transferência dos dados acústicos recolhidos para PC;
- Microsoft Excel para tratamento dos dados importados e realização dos cálculos necessários.

8.3.3 Método de Recolha de Dados

As medições foram realizadas nos dias 2 e 3 de Junho de 2009 e contemplaram os três períodos de referência do RGR: diurno, entardecer e nocturno.

Foram seguidas as recomendações descritas na Norma NP 1730, Partes 1, 2 e 3, de Outubro de 1996.

Utilizaram-se períodos de amostragem de 30 minutos, possuindo cada amostra uma medição, de modo a que fosse obtida a estacionaridade dos níveis sonoros e, também, de modo a contemplar as variações que pudessem surgir no ambiente acústico do local.

Os pontos de medição foram seleccionados nas vizinhanças imediatas das propriedades expostas ao ruído.

Ao realizar medições no exterior supõe-se que o som se propaga em campo livre, ou seja, sem reflexões importantes. Por este motivo, a Norma NP 1730 – Parte 2 (1996), recomenda a colocação do microfone a uma altura de 1,5 m acima do solo e a pelo menos 3,5 m de qualquer superfície reflectora.

Todas as medições foram efectuadas através da malha de ponderação A e ponderação temporal F, tal como descrito na legislação.

Previamente ao início das medições, foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração. No início e no final da série de medições foi verificada a calibração do sonómetro, de acordo com as especificações do fabricante, a fim de detectar e corrigir eventuais desvios. O valor obtido no final do conjunto de medições não pode diferir do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando esta diferença é excedida, o conjunto de medições não é considerado válido.

Realizaram-se amostragens dos valores de temperatura, humidade relativa e velocidade do vento, tendo-se registado valores de velocidade do vento inferiores a 1,5 m/s, da temperatura entre 9ºC e 20ºC e Humidade relativa de 38% a 67%.

8.3.4 Método de Tratamento de Dados

Para análise da compatibilidade com a classificação de Zona constante no Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro – os valores recolhidos serão interpretados e valorizados conforme os Indicadores de Ruído requeridos para a sua aplicação.

O Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno, L_{den}, será calculado de acordo com a definição do Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei n.º 9/2007, alínea j) do Artigo 3º:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

8.3.5 Critério de Avaliação dos Dados

Os resultados obtidos para os parâmetros amostrados foram analisados tendo em consideração o exposto no artigo 11.º, do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro de 2007 (RGR).

Deste modo, para as zonas mistas ou sensíveis (n.º 1do Artigo 11.º do RGR) ou até à classificação das zonas mistas e sensíveis (n.º 3 do Artigo 11.º do RGR), devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição (Quadro IV. 33):

Quadro IV. 33 – Valores Limite de Exposição

Critério Exposição Máxima (limites máximos)	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
Zonas Mistas	65	55
Zonas Sensíveis	55	45
Zonas não Classificadas (1)	63	53

(1) Situação transitória até que a classificação seja realizada pelas câmaras municipais

Dado que os locais em análise, à data da realização do presente estudo, não estão integrados em zonas classificadas considera-se aplicável o disposto no n.º3 do Artigo 11.º.

8.4 Caracterização das Condições Acústicas Actuais

Os níveis sonoros registados foram obtidos em condições representativas, tendo em conta as características normais de dispersão dos campos sonoros presentes e a possibilidade de acesso a esses locais.

Refira-se que os níveis sonoros do *ruído ambiente* estão normalmente sujeitos a variações aleatórias, resultantes de variações horárias, diárias ou sazonais do tráfego (volumes e/ou velocidades), de factores meteorológicos (vento, chuva, etc.), da presença de animais ruidosos (cães, galos, etc.), bem como da actividade humana local.

No Quadro IV. 34 apresentam-se os valores obtidos, resultantes das diversas campanhas de medições efectuadas em cada um dos períodos de referência (diurno, entardecer e nocturno).

Quadro IV. 34 – Níveis Sonoros L_{Aeq} do Ruído Ambiente Registados *in situ*

N.º	Fontes de Ruído	Período de Referência	L_{Aeq} [dB(A)]
P1	*Tráfego rodoviário na EN312 Naturais*	Diurno	63,1
		Entardecer	58,5
		Nocturno	48,5
P2	*Tráfego rodoviário na EN312 Naturais*	Diurno	60,2
		Entardecer	56,5
		Nocturno	49,8
P3	*Tráfego rodoviário na EN312 Naturais*	Diurno	63,6
		Entardecer	56,0
		Nocturno	47,8
P4	*Tráfego rodoviário na Estrada da Serra (EN210) Naturais*	Diurno	45,0
		Entardecer	45,0
		Nocturno	36,4
P5	*Tráfego rodoviário na Estrada da Serra (EN210) Naturais*	Diurno	53,6
		Entardecer	51,8
		Nocturno	37,0
P6	*Tráfego rodoviário na Estrada da Serra (EN210) Naturais*	Diurno	58,5
		Entardecer	52,7
		Nocturno	42,7

O levantamento acústico efectuado revelou o seguinte:

- O tráfego rodoviário é a principal fonte sonora responsável pela amplitude dos níveis sonoros registados. Esta influência confirma-se através da análise dos valores obtidos tendo-se registado valores mais elevados durante o período diurno, diminuindo ligeiramente no período entardecer e significativamente no período nocturno.

- Os locais mais afastados das vias rodoviárias, nomeadamente os pontos 2 e 4, apresentam níveis sonoros mais baixos.

8.5 Avaliação dos Resultados Obtidos Face aos Critérios Definidos

A análise dos resultados obtidos na monitorização do ambiente sonoro é feita de acordo com a legislação em vigor, de forma a verificar a conformidade dos valores obtidos com os valores limite estabelecidos.

Foi referido anteriormente que o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro de 2007 (RGR), no n.º 1 do artigo 11.º, refere que em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados determinados valores limite de exposição. No n.º 3 do mesmo artigo são referidos os limites que devem ser respeitados na ausência de classificação de uma zona.

Como as zonas em análise ainda não estão classificadas, à data das medições e nas condições de avaliação presentes, temos o seguinte:

Quadro IV. 35 – Verificação do Cumprimento dos Valores Limite de Exposição previstos no n.º 3 do artigo 11.º do D.L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro

N.º	Indicadores de ruído	Valores Limite [dB(A)]	Valores Obtidos [dB(A)]	Cumprimento com o n.º 3 do Art. 11º do DL n.º 9/2007
P1	L_{den}	63	62	Cumpre
	L_n	53	49	Cumpre
P2	L_{den}	63	60	Cumpre
	L_n	53	50	Cumpre
P3	L_{den}	63	62	Cumpre
	L_n	53	48	Cumpre
P4	L_{den}	63	47	Cumpre
	L_n	53	36	Cumpre
P5	L_{den}	63	53	Cumpre
	L_n	53	37	Cumpre
P6	L_{den}	63	57	Cumpre
	L_n	53	43	Cumpre

Os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n indicados no Quadro IV. 35 atrás, permitem concluir que os níveis sonoros apercebidos ao nível das fachadas dos receptores mais expostas ao ruído, à data das medições e nas condições presentes, cumprem os limites regulamentares aplicáveis ($L_{den} \leq 63$ dB(A); $L_n \leq 53$ dB(A)).

8.6 Conclusões

O ambiente acústico observado actualmente nos locais com ocupação sensível situados nas proximidades das vias em análise resulta essencialmente do tráfego rodoviário e da actividade local, e foi caracterizado através de medições dos níveis sonoros apercebidos *in situ*, realizadas em condições representativas da actividade local e da circulação rodoviária. À data das medições e nas condições de avaliação presentes, em todos os pontos monitorizados verifica-se o cumprimento do artigo 11º, do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

9. GESTÃO DE RESÍDUOS

9.1 Metodologia

A caracterização deste descritor nos concelhos em estudo e nas áreas abrangidas pelo projecto, foi efectuada com base na recolha de informação junto das entidades competentes, com base nos levantamentos de campo realizados e através de consulta do *site* da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), designadamente no que respeita à obtenção de listagens de operadores de resíduos urbanos e não urbanos licenciados.

9.2 Situação Actual

Do conjunto de resíduos previsivelmente gerados pela construção e exploração desta infra-estrutura apenas uma fracção dispõe de sistemas de gestão específicos, nomeadamente: os resíduos sólidos urbanos (RSU), as embalagens e resíduos de embalagens, os óleos usados, os pneus, os resíduos de construção e demolição (RC&D) e os resíduos de pilhas e acumuladores (de veículos, industriais e similares).

A gestão dos restantes resíduos é assegurada por operadores devidamente licenciados para o efeito, sendo abordada mais adiante neste subcapítulo.

Os **RSU** correspondem a uma mistura de diversas fracções de resíduos, das quais as mais significativas são: matéria orgânica, papel e cartão, vidro, metais e plásticos. Nesta tipologia de resíduos incluem-se todos os resíduos de origem doméstica e outros resíduos semelhantes, no que se refere à respectiva natureza ou composição, ainda que provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, não esteja em causa uma produção diária superior a 1 100 litros por produtor.

Nos concelhos interferidos pelo projecto, a gestão de RSU é assegurada pelas seguintes sociedades:

- Municípios de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto e Mondim de Basto – Sociedade **REBAT** – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos do Alto Tâmega, SA, constituída pelo Decreto-Lei n.º 323-A/00 de 20 de Dezembro.

- Município de Ribeira de Pena – Sociedade **RESAT** - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA, constituída pelo Decreto-Lei n.º 226/00 de 9 de Setembro.

O Sistema de Gestão de Resíduos é complementado pela recolha selectiva de materiais como o vidro, embalagens (papel/cartão, metais, plásticos), papel e cartão, através da participação dos utentes no sistema e suportados por ecopontos e ecocentros distribuídos pelos principais centros urbanos, de modo a possibilitar a triagem dos materiais recicláveis, reduzindo os volumes de resíduos a depositar em aterro. Os resíduos recolhidos pela RESAT, SA, nos ecopontos, são enviados para a estação de triagem de Boticas e os recolhidos pela REBAT são enviados para a estação de triagem em Celorico de Basto.

De acordo com dados de 2006 referentes aos Sistemas de Gestão de RSU de Portugal Continental publicados pelo ex – Instituto Nacional de Resíduos (INR), actual Agência Portuguesa do Ambiente (APA), as duas Sociedades apresentam as seguintes características:

RESAT

Área abrangida	2922 milhares de km^2
População servida (dados dos Censos 2001)	104 768 habitantes (2001)
Produção de RSU (dados 2005)	39 232 ton (2006)
Municípios constituintes	Boticas, Chaves, Montalegre, **Ribeira da Pena**, Valpaços e Vila Pouca de Aguiar
Componentes do sistema	Central de Valorização Orgânica: prevista para 2011 (entre Boticas e Chaves) Aterro: Boticas (em exploração / Novembro 2001) Estação de Triagem: Boticas (em exploração / Agosto 2002); Estações de Transferência: - Montalegre (em exploração / Julho 2002) - Chaves (em exploração / Julho 2002) Ecocentros: 3 em exploração Ecopontos: 357 (293 hab/ecoponto)

REBAT

Área abrangida	1271 milhares de km^2
População servida (dados dos Censos 2001)	181297 habitantes (2001)
Produção de RSU (dados 2005)	53 839 ton (2006)
Municípios constituintes	**Amarante**, Baião, **Cabeceiras de Basto**, **Celorico de Basto**, Marco de Canavezes e **Mondim de Basto**
Componentes do sistema	Aterro: Celorico de Basto (Codeçoso) (em exploração / Novembro 2001) Estação de Triagem: Celorico de Basto (em exploração / Maio 2002); Estações de Transferência: - Baião (reformulação em fase inicial) - Celorico de Basto (construção em fase final) Ecocentros: 1 em exploração; 1 em cada estação de transferência Ecopontos: 449 (403 hab/ecoponto)

Este sistema dá neste momento resposta a dois tipos de recolha classificados conforme o modo de deposição dos resíduos: recolha indiferenciada e recolha selectiva.

Os RSU não recicláveis provenientes da recolha indiferenciada são conduzidos para os Aterros Sanitários de Boticas e de Codessoso. Os RSU recicláveis provenientes da recolha selectiva são conduzidos para as Estações de Triagem, onde são separados e encaminhados para as respectivas industrias recicladoras.

A Câmara Municipal de Amarante faz a recolha própria de resíduos sólidos urbanos indiferenciados. No município de Celorico de Basto, a empresa municipal SUMA – Serviços Urbanos e Meio Ambiente, responsabiliza-se pela recolha, fornecimento, manutenção e lavagem de contentores.

As **embalagens e resíduos de embalagens** são todos e quaisquer produtos feitos de materiais de qualquer natureza utilizados para conter, proteger, movimentar, manusear, entregar e apresentar mercadorias, tanto matérias-primas como produtos transformados, desde o produtor ao utilizador ou consumidor, incluindo todos os artigos "descartáveis" utilizados para os mesmos fins.

A gestão de resíduos de embalagens em Portugal, encontra-se regulada pelos seguintes diplomas legislativos que transpõem a Directiva n.º 94/62/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de Dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens:

- Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelos Decreto-Lei n.º 162/2000, de 27 de Julho e Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de Maio, revogado parcialmente pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro que estabelece os princípios e normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens;
- Decreto-lei n.º 407/98, de 21 de Dezembro, que estabelece as regras respeitantes aos requisitos essenciais da composição das embalagens.

A Portaria n.º 29-B/98, de 15 de Janeiro estabelece as regras de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis e às não reutilizáveis, bem como as do sistema integrado aplicável apenas às embalagens não reutilizáveis.

No intuito de monitorizar e controlar o fluxo de embalagens e os seus resíduos, foram publicados os seguintes despachos ministeriais:

- Despacho da Ministra do Ambiente n.º 7415/99 (2.ª série), de 25 de Março, que aprova os modelos para fornecimento de dados estatísticos;

- Despacho conjunto dos Ministros da Economia e do Ambiente n.º 316/99, de 30 de Março, que determina o modelo de relatório anual de actividade da entidade gestora do sistema integrado.

Aqueles diplomas legislativos inscrevem-se nos objectivos gerais de uma política integrada de gestão de resíduos, nomeadamente na prevenção da sua produção quer na vertente quantitativa (através da redução do peso e volume das embalagens), quer na vertente qualitativa (através da minimização de metais pesados e de outras substâncias perigosas no fabrico/concepção da embalagem).

A aplicação das medidas e acções preconizadas na legislação portuguesa que regula a gestão destes resíduos concretizou-se através do licenciamento da entidade gestora "Sociedade Ponto Verde" - SPV.

Esta entidade gestora encontra-se licenciada desde o dia 1 de Outubro de 1997, pelos Ministros da Economia e do Ambiente, para exercer a actividade de gestão dos resíduos de embalagens urbanas ou a elas equiparadas, segundo um sistema integrado. Três anos após aquela data, a SPV obteve licença para alargar o âmbito da sua actuação à gestão de resíduos de embalagens não urbanas.

Uma vez que o período inicialmente abrangido pelas licenças terminou, tornou-se necessária a atribuição de uma nova licença à Sociedade Ponto Verde – SPV (Despacho-Conjunto n.º 98/2004), que constituiu a oportunidade ideal para se encontrar um modelo de intervenção e relação entre os vários intervenientes deste sistema integrado de gestão, contribuindo para que Portugal atinja os objectivos constantes na legislação nacional e comunitária, no domínio da reciclagem dos resíduos de embalagens.

Nesse sentido, foi desenvolvido um modelo económico-financeiro que, ao suportar tecnicamente a sustentabilidade do sistema integrado de gestão, fundamenta a atribuição de Valores de Contrapartida a serem aplicados aos Sistemas de Gestão de Resíduos, criados a nível nacional. Este modelo económico-financeiro, que consta como anexo à nova licença da SPV, será uma garantia de que o consumidor pagará o mínimo possível por um serviço adequado, respeitando o princípio do poluidor pagador e simultaneamente a defesa do consumidor.

Os **óleos usados** correspondem aos óleos industriais lubrificantes de base mineral, os óleos dos motores de combustão e dos sistemas de transmissão e os óleos minerais para máquinas, turbinas e sistemas hidráulicos e outros óleos que pelas suas características, lhes possam ser equiparados, tomados impróprios para o uso a que estavam inicialmente destinados.

O Decreto-lei n.º 153/2003, de 11 de Julho, estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos novos e usados, assumindo como princípios fundamentais de gestão a prevenção da produção dos óleos usados, em quantidade e nocividade, e a adopção das melhores técnicas disponíveis nas operações de recolha/transporte, armazenagem, tratamento e valorização, de forma a minimizar os riscos para a saúde pública e para o ambiente.

Este diploma prevê a constituição de um sistema integrado de gestão, no âmbito do qual deverá ser conseguida uma adequada articulação de actuações entre os vários intervenientes no ciclo de vida dos óleos, desde os produtores/importadores de óleos novos, aos consumidores finais, aos gestores de óleos usados e outros.

À excepção do disposto no n.º 3 do artigo 19º do referido Decreto-lei, excluem-se do âmbito de aplicação daquele diploma os óleos usados contendo PCB, os quais são abrangidos pelo Decreto-lei n.º 277/99, de 23 de Julho.

O circuito de gestão dos óleos usados é da responsabilidade dos produtores de óleos novos, que dispõem para tal de duas alternativas: a gestão através de um sistema integrado ou a opção por assumir as suas obrigações a título individual.

No âmbito do sistema integrado, a responsabilidade dos produtores de óleos novos pela gestão de óleos usados é transferida destes para uma entidade gestora do sistema integrado, desde que devidamente licenciada para exercer essa actividade.

Esta entidade gestora é obrigada a proceder por si ou através de um operador de gestão de óleos usados, à sua recolha/transporte mediante a solicitação do detentor dos mesmos. Sendo, igualmente, responsável pelo seu encaminhamento para operadores de armazenagem, tratamento, regeneração, reciclagem outras formas de valorização. Os óleos usados recolhidos terão obrigatoriamente de passar por um processo de tratamento, caso não respeitem as especificações técnicas para a sua regeneração ou outras formas de valorização.

A actividade de recolha/transporte de óleos usados só pode ser realizada por operadores com número de registo atribuído pela APA, concedido mediante a comprovação da adequabilidade dos meios envolvidos, nomeadamente com vista à protecção da saúde e do ambiente.

Nos municípios abrangidos, apenas a Sociedade RESAT tem aprovação para recolha de óleos minerais (automóvel) e óleos alimentares, no Aterro de Boticas.

Os produtores de óleos usados são responsáveis pela sua correcta triagem e armazenagem no local da produção e integração no circuito de gestão.

No caso da entidade gestora optar por assumir as suas obrigações a título individual carece para o efeito de uma autorização específica da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a qual apenas será concedida se forem garantidas as obrigações previstas para o sistema integrado.

As operações de armazenagem, tratamento e valorização de óleos usados estão sujeitas a licenciamento nos termos do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, sem prejuízo da legislação sobre licenciamento, avaliação de impacte ambiental e licença ambiental, quando aplicável.

Não está sujeita a autorização prévia a armazenagem de óleos usados nos locais de produção. Contudo, fora do local de produção as operações de armazenagem só podem ser realizadas por entidades autorizadas para o efeito.

A valorização interna de óleos usados carece de uma autorização específica, a conceder pela (APA). A autorização prévia e a autorização específica previstas nos termos legais só são concedidas caso tenham sido adoptadas todas as medidas adequadas de protecção da saúde e do ambiente.

Consideram-se **pneus usados** quaisquer pneus de que o respectivo detentor se desfaça ou tenha intenção ou a obrigação de se desfazer e que constituam resíduos na acepção da alínea a) do artigo 3º do Decreto-lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, ainda que destinados a reutilização (recauchutagem).

O Decreto-lei n.º 111/2001, de 6 de Abril, estabelece os princípios e normas aplicáveis à gestão de pneus e pneus usados, assumindo como princípios fundamentais de gestão destes resíduos a prevenção da sua produção, através da promoção da sua recauchutagem e do desenvolvimento de sistemas de reciclagem e de outras formas de valorização de pneus usados.

Algumas disposições constantes do Decreto-lei n.º 111/2001 foram alteradas por publicação do Decreto-lei n.º 43/2004, de 2 de Março.

Os produtores de pneus novos são responsáveis pela recolha, transporte e destino final adequado dos pneus usados, devendo submeter a gestão destes resíduos a um sistema integrado.

A responsabilidade dos produtores pela gestão de pneus usados deve ser transferida para uma entidade gestora do sistema integrado, a qual carece de licença, a conceder por decisão conjunta dos Ministros da Economia e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Neste contexto, a entidade gestora, denominada VALORPNEU – Sociedade de Gestão de Pneus, Lda., foi licenciada em 7 de Outubro de 2002, por um prazo de 5 anos, para gerir o Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados (SGPU) que abrange todos os pneus comercializados em Portugal.

Este primeiro período de licenciamento terminou no dia de 7 de Outubro de 2007, sendo emitidas as respectivas prorrogações por prazo de um ano. No dia 4 de Dezembro de 2008 foi concedida nova licença à VALORPNEU com efeitos a partir de 7 de Outubro de 2008.

Os operadores de gestão que procedam à recauchutagem, reciclagem e outras formas de valorização de pneus usados têm de estar devidamente autorizados ou licenciados em conformidade com o disposto na legislação em vigor sobre a matéria.

Para assegurar uma correcta triagem dos pneus passíveis de recauchutagem e encaminhamento dos restantes para reciclagem ou outras formas de valorização, foram implementados circuitos de recolha de pneus usados, tendo sido estabelecidos diversos pontos de recolha onde as entidades públicas e privadas podem entregar quaisquer tipo e quantidades de pneus, livres de encargos.

Na área de estudo não existem pontos de recolha, sendo os mais próximos os ecocentros existentes no concelho de Boticas e no concelho de Celorico de Basto. Como já foi referido anteriormente, estas duas unidades são geridas respectivamente pela RESAT, SA e REBAT, SA, as quais além da recolha estão igualmente licenciadas para o armazenamento temporário de pneus usados.

Os **Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (REEE)** são todos os resíduos, na acepção da alínea u) do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, incluindo todos os componentes, subconjuntos e consumíveis que fazem parte integrante de equipamentos eléctricos e electrónicos (EEE), no momento em que estes são rejeitados. Entendem-se por este tipo de equipamentos, todos aqueles que estão dependentes de correntes eléctricas ou campos electromagnéticos para funcionar correctamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos.

A gestão destes resíduos está abrangida pela legislação nacional e comunitária através do Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 174/2005, de 25 de Outubro bem como pela Directiva 2002/96/CE, de 27 de Janeiro de 2003, que estabelecem os princípios fundamentais da gestão, por ordem de prioridade, da prevenção da produção, da reutilização, da reciclagem e de outras formas de valorização, de modo a reduzir a quantidade e o carácter nocivo dos resíduos eléctricos e electrónicos a serem geridos, visando melhorar o comportamento ambiental de todos os operadores envolvidos no ciclo de vida destes equipamentos.

Na legislação fica estabelecido que a responsabilidade da gestão dos REEE cabe a todos os intervenientes no ciclo de vida do EEE e dos REEE e que os municípios, sendo responsáveis, nos termos da legislação em vigor, pela recolha dos resíduos urbanos, devem beneficiar das contrapartidas financeiras necessárias para assegurar a recolha selectiva dos REEE abrangidos pela definição de resíduos urbanos.

Dando prossecução aos objectivos de gestão definidos no âmbito do Decreto-Lei n.º 230/2004, foram licenciadas pelos Ministérios da Economia e Inovação e do Ambiente e Ordenamento do Território duas Entidades Gestoras: Amb3e e ERP Portugal.

Na área de estudo, apenas a REBAT, SA é responsável pela gestão desta tipologia de resíduos, a qual se encontra licenciada para o armazenamento temporário e triagem de REEE não contendo substâncias perigosas, sendo depositados no Aterro Sanitário de Celorico de Basto.

Com vista à prossecução dos objectivos definidos para a gestão de **pilhas e outros acumuladores usados**, no âmbito do Decreto-Lei n.º 62/2001, de 19 de Fevereiro, que estabeleceu os princípios e as normas aplicáveis à gestão destes resíduos, bem como das Portarias n.º 571/2001 e n.º 572/2001, de 6 de Junho, foi licenciada a 14 de Outubro de 2002, a entidade que tem a seu cargo a gestão do sistema integrado das pilhas e acumuladores usados (SIPAU): Ecopilhas – Sociedade Gestora de Resíduos de Pilhas e Acumuladores.

Esta empresa constituída pelos principais produtores e importadores de pilhas e acumuladores que operam no mercado português é responsável pela gestão de um conjunto de operações que asseguram a recolha selectiva, armazenagem temporária, triagem e reciclagem dos resíduos recolhidos.

A deposição de pilhas e acumuladores usados pode ser efectuada em diversos locais adequados para o efeito, tais como Ecopontos e Ecocentros.

Relativamente aos acumuladores de veículos, industriais e similares, de acordo com o Decreto-lei n.º 62/2001, a responsabilidade pela gestão ficou definida da seguinte forma:

- Os operadores económicos são co-responsáveis pela gestão dos acumuladores e pela gestão dos acumuladores usados, nos termos do disposto naquele diploma e demais legislação aplicável;
- Os operadores económicos são obrigados a recolher os acumuladores usados, sem quaisquer encargos para o consumidor final ou último detentor;
- Os produtores e importadores são responsáveis pela valorização, se tecnicamente viável, ou eliminação dos acumuladores usados, em unidades legalizadas para o efeito.

De realçar que estes acumuladores usados não podem ser introduzidos nos circuitos municipais de recolha de resíduos.

Na área de estudo, apenas a REBAT, SA se encontra licenciada para o armazenamento temporário e triagem de pilhas e outros acumuladores usados, sendo depositados no Aterro Sanitário de Celorico de Basto.

Os **resíduos de construção e demolição (RC&D)** são resíduos de constituição não homogénea, com fracções de dimensões variadas, as quais poderão ser classificadas como resíduos perigosos, não perigosos e inertes.

É igualmente reconhecido que os RCD contêm percentagens elevadas de materiais, inertes, reutilizáveis e recicláveis, cujos destinos deverão ser potencializados, diminuindo-se, assim, simultaneamente a utilização de recursos naturais e os custos de deposição final em aterro, aumentando-se o seu período de vida útil.

Neste contexto, foi urgente não só reavaliar e organizar os métodos de deposição final desses resíduos como, mais importante que isso, promover a análise do seu ciclo de vida, tendo em vista o seu máximo reaproveitamento/valorização.

Foi consciente destes aspectos que se verificou a criação de um regime jurídico próprio para o fluxo dos RCD, não obstante o facto de termos assistido, desde logo, a uma maior clarificação de conceitos e definições, por via da publicação do actual Regime Geral de Gestão de Resíduos, o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, relativamente ao qual se salienta a criação do quadro legal para o Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRAPA), permitindo, deste modo, aferir a informação relativa a gestão de resíduos, nomeadamente de quantitativos e destinos dos resíduos produzidos a nível nacional.

Desta forma, surge uma legislação específica para a gestão de RCD, o Decreto-Lei n.º 48/2008, de 12 de Março que estabelece o regime das operações de gestão de RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Em tudo o que não estiver especialmente regulado no Decreto-Lei mencionado, em matéria de gestão de RCD, aplica-se subsidiariamente o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, que institui o Regime Geral de Gestão de Resíduos.

Os produtores e os operadores de gestão de RCD devem dar ainda cumprimento às disposições legais aplicáveis aos fluxos específicos de resíduos contidos nos RCD, designadamente os relativos aos resíduos de embalagens e equipamento eléctrico e electrónico, óleos usados, pneus usados e resíduos contendo polibifenilos policlorados (PCB).

Das alterações instituídas por via da publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março destaca-se a possibilidade de reutilização de solos e rochas não contendo substâncias perigosas, preferencialmente na obra de origem. Caso tal não seja possível, é prevista a reutilização noutras obras para além da de origem ou na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras, na cobertura de aterros destinados a resíduos ou ainda em locais licenciados pelas câmaras municipais (Decreto-Lei n.º 139/89, de 28 de Abril).

A Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho aprova os modelos de Guias de Acompanhamento de Resíduos para o transporte de Resíduos de Construção e Demolição (GARCD).

A área de estudo poderá ser servida por diversos operadores de gestão de resíduos não urbanos, cuja listagem pode ser consultada no site da APA (www. apambiente.pt), podendo ser seleccionado o operador que melhor se adapta às necessidades através da escolha de RCD, código LER e área geográfica.

Relativamente aos **resíduos industriais perigosos**, existem vários destinos para os mesmos: reciclagem, incineração, co-incineração (com recuperação de energia) e deposição em aterro.

Como processos de menor impacte, encontra-se a co-incineração e a reciclagem dos resíduos.

A co-incineração ocorre quando se efectua a incineração numa instalação cuja principal função seja a produção de energia ou a produção de materiais e que utiliza resíduos como combustível regular ou adicional ou na qual os resíduos são sujeitos a tratamento térmico com vista à sua eliminação (Directiva n.º 2000/76/CE). Espe processo permite assim a eliminação e/ou valorização de resíduos industriais, por alimentação desses resíduos inertizados ao forno durante o processo de fabrico do clínquer, produto intermédio no fabrico do cimento.

A Comissão Científica Independente de Controlo e Fiscalização Ambiental de Co-incineração (CCI), criada através do Decreto-Lei n.º 120/99 de 16 de Abril, e entretanto extinta, emitiu em Maio de 2000 um parecer relativo ao tratamento de RIP em Portugal, recomendando a queima de RIP por co-incineração em fornos de unidades cimenteiras, sendo as mais adequadas as de Outão, Souselas e Alhandra, com fornos com controlo automático, regime permanente de parâmetros de operação, bom desempenho energético a nível europeu e participantes das novas definições BAT a nível europeu.

Nos casos em que a melhor solução para estes resíduos não passe pela incineração ou co-incineração, foram criados os CIRVER, Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos, através do D.L. n.º 3/2004, de 3 de Janeiro, como solução alternativa para estes resíduos.

Um CIRVER inclui as seguintes unidades de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos: a) Unidade de classificação (incluíndo laboratório, triagem e transferência); b) Unidade de estabilização (de cinzas volantes, lamas de tratamento de efluentes gasosos e de águas residuais e resíduos de valorização de solventes e óleos usados); c) Unidade de tratamento de resíduos orgânicos (como sais e soluções contendo compostos orgânicos, resíduos contendo hidrocarbonetos e solventes usados); d) Unidade de valorização de embalagens contaminadas (fito-sanitárias, produtos petrolíferos, tintas e vernizes); e) Unidade de descontaminação de solos; f) Unidade de tratamento físico-químico e g) aterro de resíduos perigosos.

Os CIRVER estão preparaddos para tratar mais de 90% dos RIP e parte dos restantes poderá ser exportada ou incinerada.

Actualmente existem, em Portugal, dois centros (ECOLAB e SISAV), ambos localizadas no concelho de Chamusca.

10. SISTEMAS ECOLÓGICOS

10.1 Metodologia Geral

O estudo dos Sistemas Ecológicos desenvolveu-se a partir da organização e síntese da informação disponível e do estabelecimento das referências gerais sobre os ecossistemas e habitats terrestres e aquáticos da área em análise.

Essa síntese foi integrada num conjunto regional mais amplo interpretando a sua importância relativa.

O estudo desenvolveu-se com o aprofundamento de análise dos habitats da área, através dos trabalhos de campo que complementaram a bibliografia disponível.

A área em estudo definiu-se assim como aquela que é directa ou indirectamente afectada pelos diferentes componentes do projecto, estabelecendo sempre as relações convenientes de inter-relação regional e nacional.

A área directamente afectada é definida como o sector intermédio/alto do vale do rio Tâmega, a parte jusante dos seus afluentes, Rio Ouro, Rio Cabril, Rio Veade e Rio Ôlo.

Em termos gerais, o faseamento metodológico utilizado pelos diversos especialistas na realização dos trabalhos de caracterização dos Sistemas Ecológicos é a seguinte:

- Recolha de todos os elementos disponíveis sobre a flora, a vegetação e as comunidades da fauna aquática e terrestre na área em causa, bibliográficos, cartográficos e outros, tratando e sistematizando a informação existente;

- Desenvolvimento da situação de referência nos domínios da flora, fauna e habitats naturais para a área em estudo, integrando as contribuições das equipas de investigação;

- Delimitação das fitocenoses e sua caracterização;

- Identificação de áreas ecologicamente sensíveis (nidificação de espécies animais prioritárias para a conservação, local da postura e áreas de alevinagem da ictiofauna autóctone, habitats de ocorrência de espécies animais e vegetais prioritárias, etc.).

- Avaliação do grau de sensibilidade dos sistemas ecológicos em presença e da respectiva capacidade de utilização.

Os critérios de definição do ordenamento biofísico e da hierarquização dos valores ecológicos, em presença para avaliação dos impactes do empreendimento sobre eles, são os seguintes:

i) Identificação das unidades de habitats em descritores correspondentes à escala 1:25 000, com recurso à cartografia de base naquela escala, fotografia aérea recente (escala 1: 15 000) e reconhecimento de campo;

ii) Identificação estatutária, elenco de disposições legais e regulamentares aplicáveis em cada caso e delimitação das áreas naturais protegidas ou classificadas (Áreas incluídas no Sistema Nacional de Áreas Protegidas e na Rede Natura 2000, Biótopos CORINE, Lista Nacional de Sítios da Directiva 92/43/CEE, Árvores e Maciços Classificados, Perímetros Florestais e Matas Nacionais, Reservas e Áreas Concessionadas de Caça e Pesca, Reservas de Recreio, Áreas Naturais de Interesse Concelhio, etc.), existentes ou propostas, com recurso aos elementos legislativos e bibliográficos disponíveis;

iii) Elaboração de uma base de dados com descrição e qualificação por espécie (na perspectiva dos "livros vermelhos", do direito convencional, comunitário e nacional, do carácter endémico, das perspectivas das singularidades regionais ou locais, dos usos recreativos, cinegéticos, haliêuticos e outros, etc., bem como da situação populacional e fenologia locais [(2)] das comunidades da flora e da fauna de vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), ocorrentes ou potenciais, em relação com os respectivos habitats, com recurso a bases de dados próprias, elementos bibliográficos disponíveis e estudos de campo dirigidos apenas para as áreas e espécies mais sensíveis [(3)];

iv) Identificação e caracterização dos eventuais corredores ecológicos englobados na região em estudo, bem como da sua hierarquia em termos de interesses e fluxos (locais, regionais, nacionais e internacionais) [(4)];

v) Avaliação comparada da sensibilidade ecológica dos habitats com base na diversidade, nas riquezas, no estado de regressão das comunidades, na tipologia das ameaças e nos estatutos de protecção existentes propostos ou potenciais para cada uma das alternativas em estudo.

vi) Propostas de medidas gerais de valorização ou minimização de impactes, de forma a fazer a avaliação final das alternativas com a sua implementação.

---

(2) – Com indicação da condição reprodutora e do estatuto e períodos de presença para as espécies da fauna.

(3) – Inclui-se no âmbito da fauna de vertebrados:
- Levantamentos por transeptos das espécies presentes ao longo dos diferentes ciclos fenológicos;
- Reconhecimento, localização e caracterização dos habitats fluviais;
- Reconhecimento e localização de ninhos de avifauna;
- Inquéritos locais a agricultores, caçadores e pescadores sobre as espécies da fauna de vertebrados presentes e locais preferenciais de exploração para as espécies cinegéticas e haliêuticas.

(4) – Com recurso aos inquéritos, trabalho de campo e recolhas bibliográficas antes referidas.

As diversas áreas de estudo dos sistemas ecológicos exigiram uma articulação adequada entre as equipas, conjugando investigações detalhadas, que pelas suas especializações são naturalmente parcelares, com uma avaliação global que permite uma integração dos diferentes estudos.

Assim, as avaliações globais que se desenvolveram segundo a metodologia já exposta partiram de estudos sectoriais especializados de flora e vegetação, fauna terrestre, ecossistemas aquáticos e avifauna, cujas metodologias específicas se apresentam nos respectivos pontos e onde predominam os trabalhos de campo.

No que respeita aos habitats, e com base nos trabalhos desenvolvidos, foram devidamente cartografados, sendo que a sobreposição desta cartografia com a ocupação prevista para as albufeiras garante uma avaliação de impactes qualitativos e quantitativos, podendo comparar-se também as alternativas de projecto.

Na estrutura deste ponto dos Sistemas Ecológicos, é realizado inicialmente um enquadramento ecológico regional com referência às características das Áreas de Conservação da Natureza. Seguem-se os estudos a nível local relativos à flora, vegetação e fauna, com a cartografia específica respectiva, sempre que necessário para melhor percepção.

10.2 Áreas de Conservação da Natureza

Na zona em estudo não ocorrem áreas incluídas na Rede Nacional de Áreas Protegidas, nem classificadas no âmbito da Rede Natura 2000 (Zonas de Protecção Especial – ZPE e Sítios de Interesse Comunitário – SIC), como se pode constatar na FIG. IV. 43.

Da análise da referida figura verifica-se que a área localizada mais próxima do projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão corresponde ao SIC Marão / Alvão e localiza-se aproximadamente entre 3 a 4 km a Este da área do projecto.

10.3 Flora, Vegetação e Habitats

10.3.1 Introdução

O presente ponto, restrito ao âmbito da flora e da vegetação e, em parte, aos habitats constitui uma das disciplinas de avaliação do impacte ambiental do empreendimento hidroeléctrico do Fridão.

Os estudos de flora e vegetação representam um dos factores em avaliação e associam-se de forma bastante estreita com os estudos das comunidades faunísticas, dado ambos constituírem elementos para a definição e valoração dos habitats.

A avaliação no âmbito deste estudo procurará caracterizar a zona afectada pela acção em avaliação e o valor das estruturas em presença. Neste caso concreto, procurou-se avaliar numa primeira fase as áreas afectadas directamente, assim como entender em termos gerais quais as áreas onde o grau de probabilidade de ocorrência de valores taxonómicos e/ou fitocenóticos seria mais elevado.

Os dados foram obtidos através dos (poucos) dados bibliográficos publicados e principalmente através dos reconhecimentos de campo efectuados em 2009 por duas equipas de técnicos.

Numa segunda fase, após a caracterização do espaço e da sua quantificação em termos de área perdida *vs* área sobrante, foi possível traduzir os impactes de forma quantitativa.

10.3.2 Metodologia

O desenvolvimento dos trabalhos de caracterização da flora e vegetação, no âmbito do EIA, realizaram-se na generalidade com a metodologia definida em 6.1, tendo-se seguido o seguinte faseamento.

- **Fase 1:** Caracterização fitogeoclimática da zona em estudo de forma a estabelecer a vegetação natural potencial, caracterização da região e de toda a envolvente de interesse para o estudo.

- **Fase 2:** Consulta de informação cartográfica disponível (Carta de usos do solo, Fonte: CNIG), e interpretação de ortofotomapas, para obtenção de dados necessários a elaboração de um "retrato" prévio da situação de referência;

- **Fase 3:** Levantamento *"in situ"* das principais formações vegetais identificadas na análise cartográfica, e sua caracterização por intermédio do estrato superior;

- **Fase 4:** Execução de levantamentos florísticos de referência para a obtenção de dados quanto às características e tipologia da vegetação ocorrentes em sub-coberto ou constituindo estruturas de baixo porte (FIG. IV. 44) .

- **Fase 5:** Cartografia detalhada de área em estudo. Classificação final do valor dos habitats e avaliação de impactes para as alternativas de projecto.

FIG. IV. 43 – Áreas de Interesse Conservacionista e Faunístico na Proximidade do AH do Fridão

	
Caracterização de Habitats Ripícolas	**Caracterização de formações de folhosas autóctones**

FIG. IV. 44 – Caracterização das Formações Vegetais por Intermédio do Estrato Superior

10.3.3 Enquadramento Geral

A área prevista de implantação do aproveitamento hidroeléctrico de Fridão constitui em termos ecológicos um conjunto de biótopos de características xerotérmicas acentuadas relativamente à envolvente.

As massas de ar húmido provenientes do atlântico não atingem na sua totalidade o vale encaixado do Rio Tâmega, o que lhe confere algumas características mediterrânicas. Tal facto, se deve a presença de uma barreira orográfica, constituída por cadeias montanhosas, que se dispõem transversalmente à direcção dos ventos dominantes, desencadeando no vale um efeito de "foehn". Deste modo, os ventos descendentes que se movem a sotavento são mais secos e quentes.

De acordo com os trabalhos de Pina Manique e Albuquerque (1982) na caracterização ecológica de Portugal sob uma perspectiva fito-edafo-climática, a quase totalidade da zona de inundação do Escalão Montante encontra-se integrada na zona fito-climática MEDITERRÂNEO-ATLÂNTICA (MA), enquanto que a zona mais a jusante, correspondente ao Escalão Jusante e sua área de inundação se inclui na zona fito-climática ATLÂNTICO-MEDITERRÂNEO-ATLÂNTICA (A.MA) (FIG. IV. 45).

Ambas as zonas fito-climáticas apresentam a seguinte composição auto-fítica: *Castanea sativa* (Cs), *Pinus pinaster* (Pa), *Pinus pinea* (Pp), *Quercus robur* (Qr) e *Quercus suber* (Qs).

Todavia, há que referir que, no decurso dos trabalhos de campo foi possível verificar a ocorrência de *Quercus pyrenaica* (Carvalho-negral), principalmente nas zonas mais a jusante (área de implantação da Barragem Jusante). Os autores consideram esta espécie como um elemento caracterizador das áreas montanhosas (frequente a altitudes entre os 400 e 600 metros), sendo que esta não é incluída na composição auto-fítica das zonas anteriormente referidas.

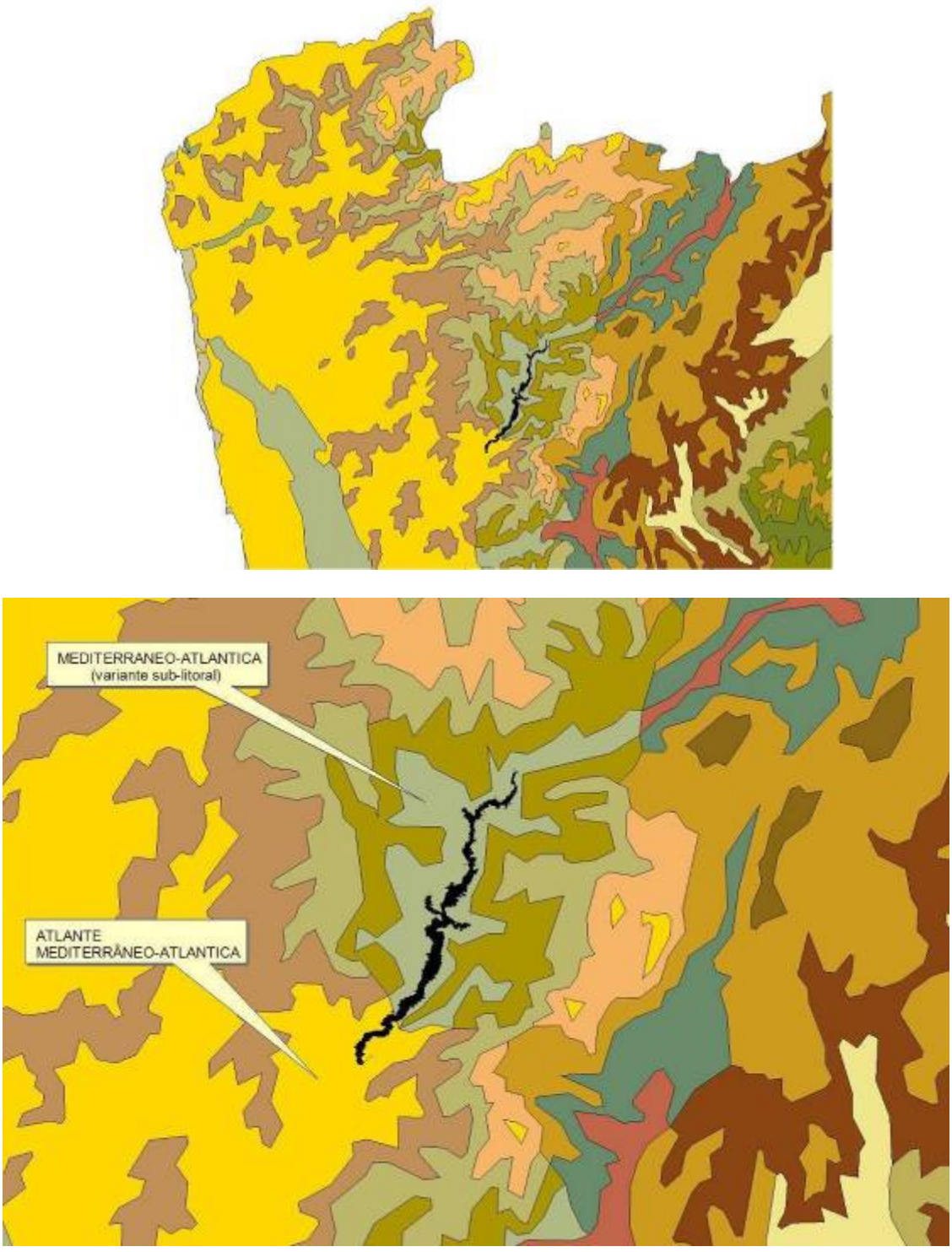


FIG. IV. 45 – Localização do Projecto sobre a Carta Ecológica de Pina Manique e Albuquerque

O facto de o *Quercus pyrenaica* apresentar boas condições de implantação ao longo do vale do Rio Tâmega, as quais aumentam até a confluência do Rio Douro e posteriormente para o interior, levam a considerar essa espécie como susceptível de ocupar as estações de maior xéricidade da zona em estudo enquanto que o *Quercus robur* domina nas estações mais hidrofílicas.

As condições climatéricas são variáveis ao longo do vale do Tâmega, sendo que o troço intermédio apresenta precipitações médias anuais superiores, e temperaturas máximas mais moderadas, quando comparado com as zonas mais a montante e jusante. Assim, em termos fitogeográficos, o Tâmega médio constitui como que um prolongamento das zonas de cariz mediterrâneo mais acentuado prevalecentes quer ao longo do vale do Douro, prolongando-se seguidamente para montante do vale do Tâmega, quer de Trás-os-Montes, estendendo-se seguidamente para jusante do vale do Tâmega. Ocorrendo consequentemente na zona do Tâmega central uma situação de influência mediterrânea mínima.

A área em estudo é, portanto, de difícil caracterização em termos corológicos, sendo considerada uma zona de transição entre as regiões EUROSIBERIANA e MEDITERRÂNICA, na qual coexistem elementos característicos de ambas as regiões.

10.3.4 Flora

10.3.4.1 Análise Corológica ou Biogeográfica

A biogeografia ou corologia procura estudar a distribuição espacial da vegetação através dos elementos florísticos e respectiva relação com o meio físico

A biogeografia estuda a distribuição espacial da vegetação recorrendo a uma hierarquização das diferentes unidades biogeográficas. Segundo Rivas-Martínez (1985), as hierarquias biogeográficas (reino, região, província e sector) são territórios de áreas contínuas, que incluem o relevo e o substrato geológico que possam existir no seu perímetro.

Por vezes, as regiões sofrem intrusões das vizinhas, nomeadamente quando as condições se alteram bruscamente, como é o caso de certas regiões montanhosas. Este facto verifica-se na área onde se efectuou o estudo, que se situa na transição entre duas províncias e dois sectores distintos.

A zona em estudo inclui-se em termos corológicos ou fitogeográficos (segundo COSTA 1998) no superdistrito MINIENSE LITORAL, do subsector MINIENSE do sector GALAICO.PORTUGUÊS da subprovincia GALAICO-ASTURIANA da província Cantabro-atlantica, da superprovincia ATLÂNTICA, da subregião ATLANTICA-MEDIOEUROPEIA, da região EUROSIBERIANA e do reino HOLÁRTICO (FIG. IV. 46).

A área de estudo situa-se no limite oriental do SUPERDISTRITO MINIENSE LITORAL, com o SUPERDISTRITO ALVÃO-MARÃO, constituindo um canal de penetração florística de elementos mediterrânicos. De Sudoeste, com origem na zona montante do vale do Rio Douro, e de Nordeste, com origem em Trás-os-Montes. De referir que, a zona imediatamente a Sul de Cabeceiras de Basto é susceptível de funcionar como elo de ligação entre o Minho e o Marão.

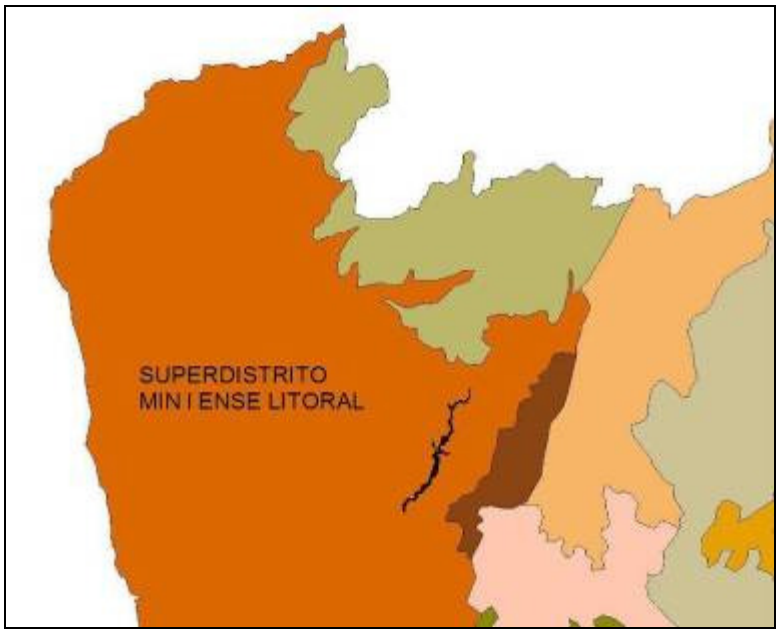


FIG. IV. 46 – Fitogeografia (Costa *et al*, 1998)

Em termos climáticos é dominado pelo efeito amenizante do Oceano atlântico que simultaneamente lhe confere uma pluviosidade elevada se bem que restrita essencialmente ao período mais frio do ano (uma característica mediterrânea) apresentando uma amplitude térmica anual pouco acentuada onde o Inverno não é rigoroso e o Verão pouco quente.

Esta situação possibilita que a flora medioeuropeia domine neste território com formações arbóreas caducifolias e apresentando uma diversidade florística elevada com frequentes habitats hidrófilos.

Em termos florísticos de referir que ocorrem alguns endemismos cujas populações são exclusivas ou estão em grande parte incluídas neste subsector: *Armeria pubigera, Coincya jonhnstonii, Dianthus laricifolius* subsp. *caespitisifolius, Jasione lusitana, Narcissus cyclameus, Narcissus portensis, Ranunculus bupleuroides, Scilla merinoi, Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e *Ulex micranthus*.

Outras espécies de distribuição mais lata têm, em Portugal, a sua máxima distribuição neste território*: Carex durieui, Carex pilulifera, Centaurea limbata* subsp. *limbata, Myosoyon aquaticum, Ophioglossum lusitanicum, Sagina nodosa, Salix arenaria, Sesamoides canescens subsp. suffruticosa,Trichomanes speciosum, Veronica montana*, etc.

Neste SUPERDISTRITO a vegetação climácica é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris*, dominados pelo *Quercus robur*, e caracterizadas pela ocorrência de algumas espécies mediterrânicas termofílicas:

- *Ruscus aculeatus* e *Arbutus unedo*, na sua forma mais típica, e em zonas mais húmidas, incluindo apenas alguns Taxa termofílicos;

- *Quercus suber*, *Daphne gnidium*, *Osyris alba*, etc... nas comunidades mais xero-termofílicas (subassociação *quercetosum suberis*).

Em termos fitocenóticos as estações mais xérofílicas são dominadas por carvalhais caducifolio-macrescente de *Quercus pyrenaica*. Estes carvalhais predominam a cotas mais elevadas, onde as características xerofílicas são acentuadas pelo aumento da amplitude térmica, exposição ao vento e pelos maiores declives. Nas estações mesofílicas, e na periferia dos habitats ripícolas, verifica-se o predomínio dos carvalhais de *Quercus robur*, anteriormente referidos.

De referir a ocorrência frequente de outras espécies pertencente à família dos carvalhos: *Quercus suber* (Sobreiro) e *Castanea sativa* (Castanheiro). O Sobreiro encontra-se normalmente associado aos carvalhais de *Quercus robur*, podendo no entanto surgir como elemento clímax nas estações xero-térmicas mais acentuadas. Os castanheiros encontram-se associados a áreas agrícolas, ou a bosques de *Quercus robur*, não se verificando para a zona em estudo de castinçais ou soutos de dimensões significativas.

Destacam-se como elementos florísticos de características mediterrâneas, no vale do Rio Tâmega, os seguintes *Taxa* vegetais: *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Celtis australis*, *Quercus coccifera*, *Lavandula luisieri*, etc.

Segundo Franco (1973), a área de estudo enquadra-se na região fito-geográfica do **Noroeste Ocidental** (FIG. IV. 47), ou seja, embora a área em estudo esteja localizada em termos climáticos na zona de influência do regime mediterrâneo (temperaturas relativamente altas durante o Verão e concentração da pluviosidade durante o período de Inverno) apresenta condições ecológicas de cariz fortemente atlântico (amenidade térmica, pluviosidade muito elevada e forte influência dos nevoeiros oceânicos) que possibilitam o desenvolvimento de estruturas vegetais caducifólias de elevada diversidade florística e estrutural, floristicamente similares às formações da Europa Central.

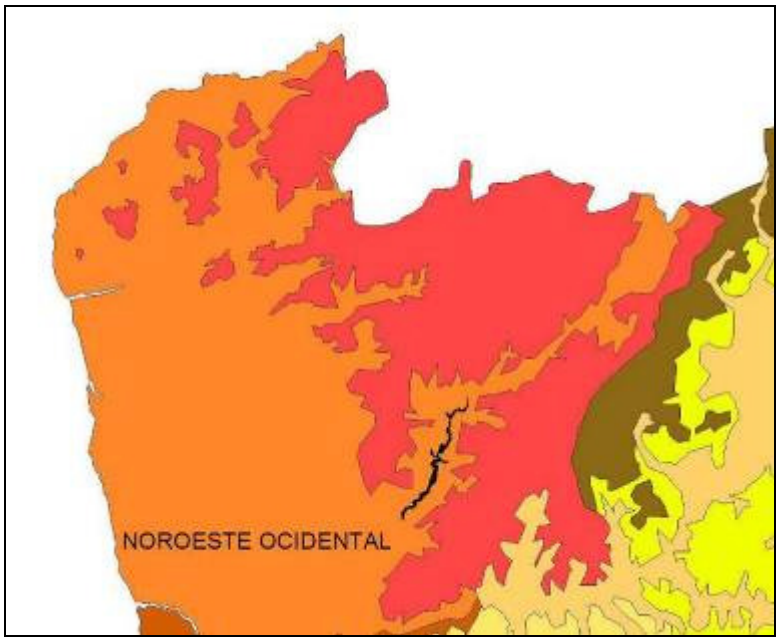


FIG. IV. 47 – Fitogeografia (Amaral Franco)

10.3.4.2 Valores Florísticos Referenciados na Zona Fitogeográfica do Noroeste Ocidental (Norte)

Para a avaliação do valor florístico da zona em estudo apoiamo-nos na classificação fitogeográfica de Amaral Franco, uma vez que é a essa classificação que as referências da Nova Flora de Portugal se reportam.

De acordo com as base de dados publicadas, consta-se que das espécies ocorrentes na zona fitogeográfica em referência, apenas 15 são espécies protegidas no Âmbito da Directiva n.º 92/43/CEE do Conselho de 21 de Maio de 1992 relativa à conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens, e cuja aplicação a Portugal foi feita através do Decreto-lei n.º 140/99.

Na zona não se encontra referenciadas qualquer espécie classificada como de protecção prioritária no Âmbito da Directiva. A *Eryngium viviparum Gay,* espécie prioritária para a zona fitogeográfica do noroeste ocidental encontra-se referenciada apenas em Vila Nova de Gaia.

Incluídos no Anexo II da Directiva encontram-se referenciadas as seguintes espécies:

- em prados e matos hidrófilos: *Narcissus asturiensis* (Jordan) Pugsley*, Narcissus cyclamineus* DC*., Festuca duriotagana* Franco & Rocha Afonso e *Veronica micrantha* Hoffmanns & Link.
- em florestas ombrófilas: *Culcita macrocarpa* C. Presl.
- em habitats ombrófilos hidrófilos: *Trichomanes speciosum* Willd.
- em habitats rupícolas xerófilos**:** *Linaria coutinhoi* Valdes
- em habitats indiferenciados: *Festuca elegans* Boiss**.**

Incluídos no Anexo IV da Directiva:

- em habitats hidrófilos: *Spiranthes aestivalis* (Poiret) L.C.M. Richard
- em habitats rupícolas: *Narcissus triandrus* L**.**
- em habitats indiferenciados: *Scilla odorata* Link

Incluídos no Anexo V da Directiva:

- em habitats hidrófilos: *Narcissus bulbocodium* L. subsp*. obesus* (Salisb.) Maire e *Arnica montana* L. subsp*. atlantica* A. Bolós
- em habitats ombrófilos: *Ruscus aculeatus* L.
- em matos xerófilos: *Dorycnium pentaphyllum* Scop.subsp*. transmontanum* Franco

10.3.4.3 Conclusões Relativas à Flora

Durante os trabalhos de campo (que decorreram unicamente durante um período de primavera) apenas foi referenciada uma espécie protegida; a *Ruscus aculeatus*, frequente nos carvalhais e presente nos pinhais e por vezes em matos, geralmente em situações ombrófilas.

De assinalar a presença muito pontual e localizada em linhas de água torrenciais afluentes ao rio Tâmega de *Buxus sempervirens* que aqui se encontra geralmente associado a *Myrtus communis*.

10.3.5 Vegetação e Habitats

10.3.5.1 Descrição Geral

A zona de estudo apresenta alterações acentuadas ao nível do seu coberto vegetal, sendo que a sua composição florística e estrutural apresenta desvios importantes às estruturas originais ou potencialmente ocorrentes para esta região.

O principal factor da alteração das comunidades vegetais encontra-se relacionado com as actividades humanas desenvolvidas ao longo do vale do Tâmega. Assim, verificou-se uma substituição gradual da floresta autóctone por zonas de pastoreio e de agricultura, e por áreas de florestação intensiva de Pinheiro-bravo e Eucalipto. Destaca-se ainda a acção dos incêndios florestais nos biótopos existentes, que contribui para implantação progressiva de matos e matagais pirofílicos.

As estruturas originais, ou presumivelmente potenciais, subsistem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. De referir que o corredor ripícola apresenta-se relativamente contínuo ao longo do Vale do Tâmega, sendo bastante desenvolvido nos seus afluentes principais.

10.3.5.2 Comunidades Vegetais

A classificação das comunidades vegetais é complexa e são diversos os métodos de avaliação. Actualmente e por determinação legal aplica-se a classificação dos *Habitats* incluídos na Directiva n.º 92/43/CEE (aplicada para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 140/99, corrigido pelo Decreto-Lei n.º 49/2005).

A classificação dos habitats da União Europeia tem vindo a ser objecto de sucessivas alterações e correcções desde 1989, inicialmente com a listagem dos Habitats Corine (com as versões de 1989 e 1991), seguida da Classificação dos Habitats do Paleárctico (de teve 4 versões entre 1993 e 2001) e mais recentemente do sistema EUNIS (*European Nature Information System*) da *European Environment Agency* (cuja primeira versão data de 1989 e a mais recente (a sexta) data de Dezembro de 2004).

Para auxílio na identificação e caracterização dos habitats protegidos foi elaborado pelo ICN o plano sectorial Natura 2000 onde nas fichas dos habitats se procura resolver em parte o problema mas onde se verifica ainda algumas questões de difícil compatibilização.

As principais estruturas identificadas na área de projecto encontram-se apresentadas na Carta de Classe dos Habitats de acordo com a Directiva (FIG. IV. 48), Carta de Classificação dos Habitats (FIG. IV. 49) e Carta de Habitats (FIG. IV. 50), e encontram-se seguidamente descritas e caracterizadas:

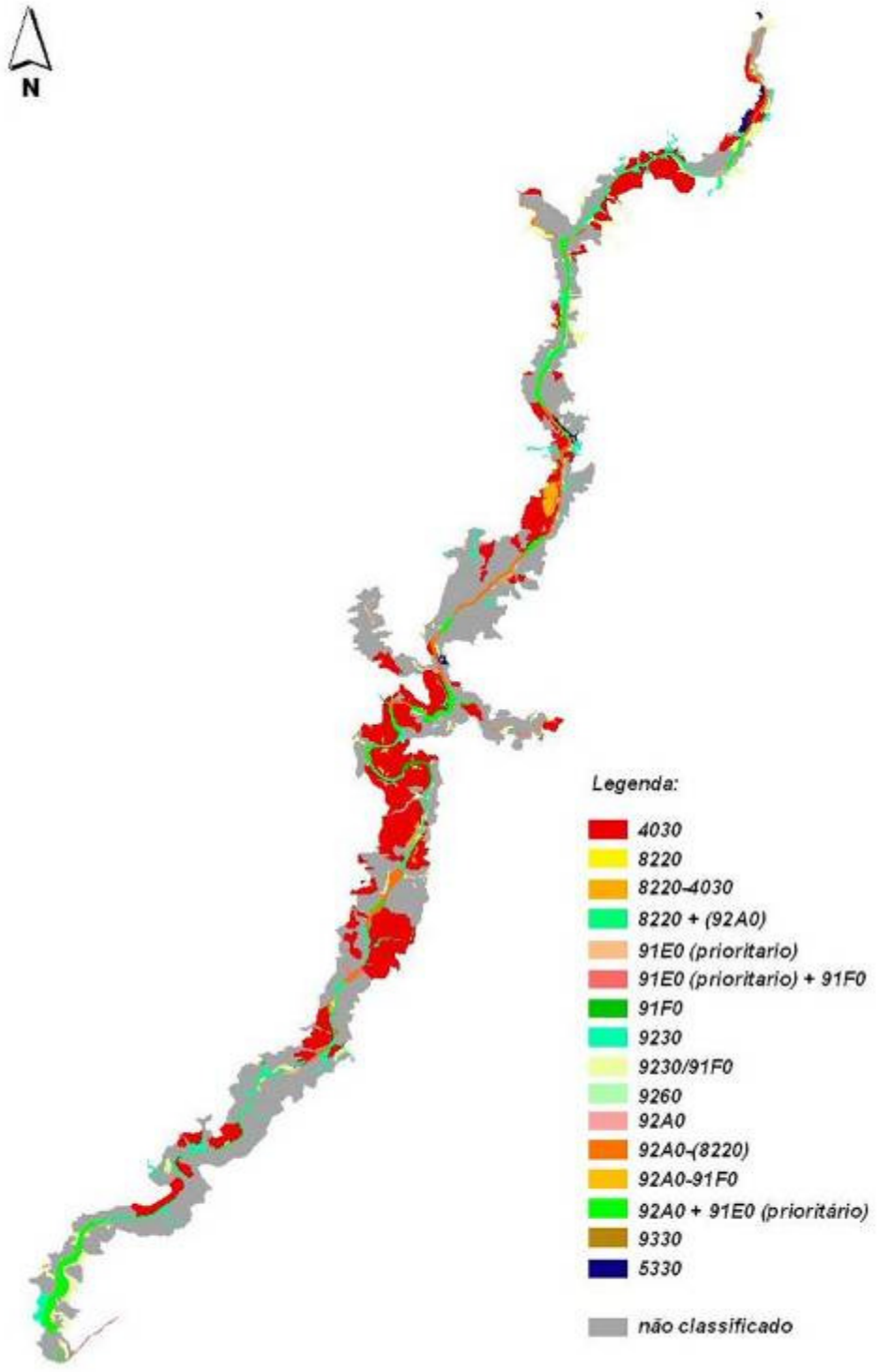


FIG. IV. 48 – Carta de Classes de Habitats (Directiva Habitats)

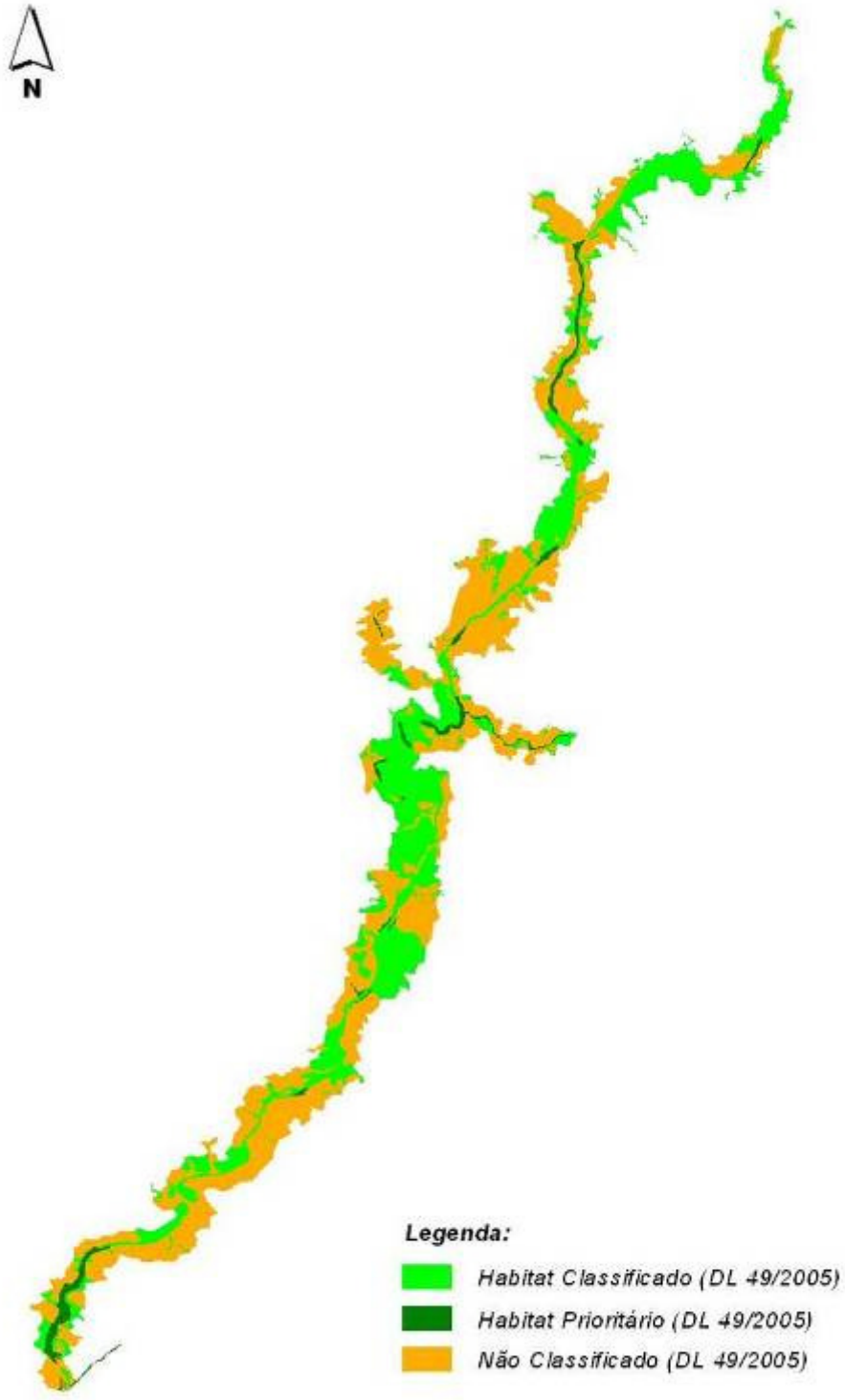


FIG. IV. 49 – Carta da Classificação dos Habitats

FIG. IV. 50 – Carta de Habitats

(1 / 3 Folhas)

(2 / 3 Folhas)

(3 / 3 Folhas)

- **Carvalhal caducifólio de *Quercus robur*** (variante hidrófila ou tipo) – Correspondem a pequenas bolsas florestadas dominadas por *Quercus robur*, ocorrendo preferencialmente junto das linhas de água apresentando um número reduzido de elementos de características mediterrânicas. Ocasionalmente ocorre associado a *Platanus hybrida* O estrato arbustivo é constituído por *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus cordata*, *Prunus avium*, *Ruscus aculeatus*, *Frangula alnus* etc. O coberto herbáceo é constituído por Fetos, e algumas plantas trepadeiras como a *Hedera helix*. De referir a presença de *Ilex aquifolium* (azevinho) no carvalhal mais a montante, localizado junto da intercepção do Rio Cavez com o Tâmega. Nos locais mais a Jusante, na Freguesia de Fridão, foi possível verificar a presença de *Laurus nobilis* nas proximidades das margens do Tâmega.

  Correspondem ao *Habitat* EUNIS G1.8631 – carvalhais luso-galicianos mesofilos colinares e enquadram-se no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, nos *Habitats* 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur e Quercus pyrenaica* ou 91F0 – Florestas mistas de *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* nas margens dos grandes rios.

- **Carvalhal caducifólio de *Quercus robur* (variante térmofila)**
  As formas mais termotemperadas são de todo semelhante à anterior, porém apresentam um maior número de espécies de características mediterrânicas, das quais se destacam *Quercus suber*, *Osyris alba*, *Phillyrea angustifolia*, *Erica arborea*, *Quercus coccifera*, etc.

  Correspondem ao *Habitat* EUNIS G1.89 – carvalhais (termófilos) portugueses de *Quercus robur* e enquadram-se no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*.

- **Carvalhal caducifólio-marcescente de *Quercus pyrenaica*** – Correspondem a manchas de Florestais dominadas por *Quercus pyrenaica*. Estes últimos apresentam uma maior frequência nas zonas mais a jusante da área de estudo, Freguesia de Gatão, e nas zonas de cotas mais elevadas. O *Quercus pyrenaica* apresenta-se ainda, associado a algumas zonas agrícolas.

  Correspondem ao *Habitat* EUNIS G1.7B11 – carvalhais de *Quercus pyrenaica* sub-atlanticos ibéricos e enquadram-se no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* 9230 – Carvalhais galaico-portugueses d*e Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*.

	
Carvalhal mesotemperado	***Frangula alnus***
	
Carvalhal com *Ilex aquifolium*	**Carvalhal termotemperado**

FIG. IV. 51 – Carvalhais mesotemperados e termotemperados

- **Sobreiral ou sobral -** Embora na região apenas se encontrem referenciados comunidades alpestres de *Quercus suber*, na realidade a ocorrência dos sobreiros encontra-se relacionada com a acção dos incêndios que favorecem o desenvolvimento desta espécie em detrimento das restantes quercíneas, ou seja as manchas de sobreiros ocorrentes na área em estudo correspondem a povoamentos pioneiros pós-fogos frequentemente protegidos por interesse económicos dos proprietários. Na zona em estudo, os sobreiros encontram-se frequentemente associados aos medronhais.

  Os sobreirais correspondem ao *Habitat* EUNIS G2.113 – sobreirais alpestres do NW ibérico e são enquadráveis no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* 9330 – florestas de *Quercus suber*



Matagal de *Arbutus unedo* e *Quercus suber*

FIG. IV. 52 – Matagais de *Arbutus unedo* e *Quercus suber*

- **Choupal** – Correspondem a povoamentos de *Populus nigra*, que geralmente, se encontram associados a linhas de água. Por outro lado, verificam-se ainda povoamentos mistos de *Populus nigra* e *Platanus hybrida*.

  Correspondem ao *Habitat* EUNIS G1.C12 – plantações de choupais de *Populus nigra*

- **Povoamento de *Platanus hybrida*** – Tal como no caso dos povoamentos de *Populus nigra*, estas estruturas apresentam forte intervenção humana, e são dominados pelo Plátano. Todavia, o *Platanus hybrida* ocorre naturalmente, estando frequentemente associado aos habitats ripícolas, e aos Carvalhais mesotemperados. Abrangem as zonas de vinha de "enforcado" suportados por esta espécie.

  Correspondem em certa medida ao *Habitat* EUNIS G1.C4 – Outras plantações de Folhosas.

- **Castinçal** – Os povoamentos de *Castanea sativa* (Soutos e Castinçais) não são frequentes na área de estudo. O Castanheiro ocorre pontualmente em zonas agrícolas, e encontra-se normalmente presente nos carvalhais identificados na área de estudo. De referir que os castinçais apresentam um grau de artificialização reduzido, quando comparado com formações em Souto.

  Correspondem ao *Habitat* EUNIS G1.7D9 – matas galo-ibéricas de *Castanea sativa* e são enquadráveis no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* 9260 – Florestas de *Castanea sativa*

- **Povoamentos de *Pinus pinaster*** – Correspondem a povoamentos extremos de *Pinus pinaster*. Estas formações apresentam um subcoberto variável, desde formações herbáceas, matos, matagais, fetais, etc.

  O subcoberto é constituído por diversos elementos florísticos pertencentes às famílias das Leguminosas (*Cystus striatus*, *Pterospartum tridentatum*, *Ulex europaeus*, etc.), Ericáceas (*Erica arborea*, *Erica umbellata*, *Erica cinerea*), Cistáceas (*Halimium ocymoides*, *Halimium alyssoides*, *Cistus salvifolius*, *Cistus crispus*, etc.) e alguns fetos (*Pteridium aquilium*). Destaca-se ainda a presença de espécies exóticas, das quais algumas são invasoras, tais como *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Hakea sericea*.

  Correspondem ao *Habitat* EUNIS G3.F12 – plantações de *Pinus pinaster.*

- **Povoamentos de *Eucalyptus globulus*** – Correspondem a povoamentos extremos de *Eucalyptus globulus*. Estas formações apresentam um subcoberto variável, desde formações herbáceas, matos, matagais, fetais geralmente mais pobre, e com menor densidade de indivíduos que o subcoberto dos povoamentos de *Pinus pinaster*.

  O subcoberto é constituído por diversos elementos florísticos pertencentes às famílias das Leguminosas (*Cystus striatus*, *Pterospartum tridentatum*, *Ulex europaeus*, etc.), Ericáceas (*Erica arborea*, *Erica umbellata*, *Erica cinerea*), Cistáceas (*Halimium ocymoides*, *Halimium alyssoides*, *Cistus salvifolius*, *Cistus crispus*, etc.) e alguns fetos (*Pteridium aquilium*). Destaca-se ainda a presença de espécies exóticas, das quais algumas são invasoras, tais como *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Hakea sericea*.

  Correspondem ao *Habitat* EUNIS G2.81 – plantações de *Eucalyptus* spp.

- **Medronhais** – Correspondem a formações arbustivas dominadas por *Arbutus unedo*, e presença abundante de *Cytisus striatus* e *Erica arborea*. Estes arbustos são acompanhados por matos rasteiros variados.

  Os medronhais são enquadráveis no *Habitat* EUNIS F5.211 – matagais do Oeste mediterrâneo com *Erica arborea* e *Arbutus unedo* e efectivamente não foram classificados na Directiva Habitats e consequentemente não se encontram contemplados no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

  O habitat mais semelhante corresponde ao *Habitat* prioritário 5230, (classificação talvez excessiva uma vez que os medronhais não tem valor europeu). O Plano sectorial propõe uma solução mais radical com a inclusão dos medronhais no *Habitat* 5330 – Matos termomediterrânicos pré-deserticos" (5330pt3 – Medronhais). Nestes matagais surgem ainda zonas com presença de *Quercus suber*, os quais foram classificados como sobrais ou sobreirais .

- **Formações de *Acacia dealbata* e *Acacia melanoxylon*** – As Acácias encontram-se distribuídas por toda a área de estudo, sendo a *Acacia dealbata* a espécie mais frequente. Verificam-se formações importantes desta espécie, geralmente junto das linhas de água. Alguns matagais de *Acacia dealbata* encontram-se contíguos à galeria ripícola, provocando, por vezes, algumas descontinuidades no mesmo. Destaca-se ainda a presença importante de *Acacia dealbata* nas ínsuas localizadas na zona mais a jusante (pista de canoagem), as quais vão progressivamente substituindo os Salgueiros arbustivos aí presentes. Enquadráveis no *Habitat* EUNIS G2.83 – plantações de árvores perenifolias

- **Matos** – Os matos apresentam formações variáveis constituídos por elementos florísticos diversos, pertencentes às famílias das Cistáceas, Ericáceas, Leguminosas, Labiatae, etc.

  Verifica-se portanto a presença de:

  - tojais meso-hidrofílicos de *Ulex minor* e tojais meso-xerofílicos de *Ulex europaeus*, enquadráveis no *Habitat* EUNIS F4.2421 – tojais luso-galicianos colinares
  - urzais meso-hidrofílicos de *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris* e *Erica umbellata* enquadráveis no *Habitat* EUNIS F4.248 – urzais luso-extremadurensis.

  Estas comunidades são enquadráveis no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* 4030 – charnecas secas europeias

  De referir ainda a ocorrência de:

  - giestais xerofílicos de *Cytisus striatus* e *Cytisus scoparius*, enquadráveis no *Habitat* EUNIS F5.27 – matos/matagais de *Cytisus* spp
  - carquejais de *Pterospartum tridentatum* *Habitat* EUNIS F4.2442 – urzais galaico-leoneses
  - matos baixos de *Lavandula stoechas*, *Habitat* EUNIS F5.25 – matos baixos de *Cistus* spp. e *Lavandula* spp.
  - estevais meso-xerofílicos de *Halimium ocymoides* e de *Halimium alyssoides*, e de *Cistus crispus* e *Cistus salvifolius*, enquadráveis no *Habitat* EUNIS F5.24 – estevais baixos
  - matos de *Hakea sericea*, enquadráveis no *Habitat* EUNIS FB.5 (novo) – matos exóticos infestantes

- **Habitats rupícolas**
  De referir a presença de zonas de afloramentos rochosos com formações vegetais especificas. Ocorrem geralmente nas encostas mais declivosas, nas cumeadas e ainda são muito abundantes nas zonas superiores dos leitos de cheia de linhas de água torrenciais.

  Estas comunidades são essencialmente constituídas por briófitos, líquenes e outras espécies rupícolas da família das Crassuláceas (*Sedum brevifolium* e *Sedum album*), *Dianthus* spp. etc.

  Correspondem ao *Habitats* EUNIS H3.62 ou H3.12 e são enquadráveis no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* 8220 – Vertentes rochosos siliciosas com vegetação casmofítica

- **Habitats ripícolas** – A mata ripícola ou ribeirinha apresenta-se predominantemente contínua ao longo do Vale do Tâmega, e nos troços finais dos seus afluentes, constituindo estruturas muito diversificadas ocorrendo no estrato superior espécies como: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix atrocinerea*, *Salix salvifolia*, *Salix alba, Ulmus minor* e *Celtis australis*.

  Conforme a abundância de cada uma dessas espécies foi possível caracterizar cartograficamente as matas ribeirinhas como amiais, freixiais ou salgueirais, todavia todas elas estão sempre presentes, exceptuando nos afluentes do Rio Tâmega, onde a abundância de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus angustifolia* é superior.

  Assim cartograficamente podem ser distinguidos as seguintes estruturas:

  amiais, dominados por *Alnus glutinosa* e presença frequente de *Salix alba* correspondem ao *Habitat* EUNIS G1.1311- galerias de amiais ibéricos meso-mediterrânicos - e são enquadráveis no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* prioritário 91E0 – Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*.

  salgueirais, dominados pelas *borrazeiras, Salix atrocinerea* e *Salix salvifolia* subsp. *salvifolia* correspondem ao *Habitat* EUNIS F9.211 – salgueirais de Salix atrocinerea ocidentais e são enquadráveis no anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* 92A0 – florestas galeria de *Salix alba* e *Populus alba*

  freixiais, dominados por *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia* mas com presença por vezes abundante de *Ulmus minor* e/ou *Celtis australis*, esta ultima em especial na zona de jusante, correspondem ao *Habitat* EUNIS G1.332 – freixiais ibéricos meso-mediterranicos e são enquadráveis no anexo B-I do DL 49/2005, de 24 de Fevereiro, no *Habitat* 91F0 – Florestas mistas de *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* nas margens dos grandes rios

No estrato arbustivo são ainda de destacar a presença de *Salix fragilis*, *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus cordata*, *Laurus nobilis* (nas zonas mais a jusante), *Rubus ulmifolius*, *Rosa sempervirens, Hedera helix, Vitis vinifera Sambucus nigra* etc. O estrato herbáceo é muito variável com *Osmunda regalis*, *Dryopteris sp.*, *Potamogeton crispus*, *Festuca duriotagana*, *Juncus effusus*, etc.

Actualmente este habitat apresenta-se ameaçado pela presença crescente de *Acacia dealbata* e *Ailanthus altissima* nas margens do Rio Tâmega, normalmente, contíguos a galeria ripícola. As zonas de ínsuas e margens inundadas encontram-se fortemente ocupados por estas espécies

	
Freixal	**Amial**
	
Salgueiral	**Zona de Ínsuas ocupadas por *Acacia dealbata***

FIG. IV. 53 – Habitats Ripícolas

- **Prado húmido** - correspondem ao *Habitat* EUNIS C3.51 – vegetação anual de baixo porte euro-siberiana em *habitats* periodicamente inundáveis

- ***Arboreta*** – correspondem ao *Habitat* EUNIS G5.5 – bosquetes antropogénicos mistos de folhosas e resinosas

- **Áreas ruderais** - correspondem ao *Habitat* EUNIS I1.5 – áreas ruderalizadas ou recentemente abandonadas

- **Áreas agrícolas indiferenciadas** que correspondem ao *Habitat* EUNIS I1.2 – áreas agrícolas

- **Exploração de inertes** que correspondem ao *Habitat* EUNIS J3.2 – explorações de inertes

- **Áreas urbanas** - correspondem ao *Habitat* EUNIS J1.1 – edificações urbanas residenciais

- **Rios e outras linhas de água sem vegetação** que correspondem ao *Habitat* EUNIS C2.5 – Linhas de água torrenciais

Em suma, os habitats de maior interesse correspondem às bolsas existentes de Carvalhais autóctones e aos habitats ripícolas. Estes habitats encontram-se actualmente ameaçados pela crescente ocorrência de espécies invasoras (*Acacia dealbata* e *Ailanthus altíssima*), e pelas actividades humanas desenvolvidas no vale do Tâmega (Florestação e Agricultura).

10.4 Fauna Terrestre

10.4.1 Introdução

A caracterização da situação de referência compreendeu a análise valorativa dos seguintes grupos faunísticos:

- Anfíbios;
- Repteis;
- Mamíferos;
- Avifauna;

Dando-se uma atenção especial às formas eventualmente importantes no equilíbrio ecológico dos ecossistemas, às espécies ameaçadas sobretudo às já incluídas na legislação internacional a cuja conservação o nosso país está obrigado, e ainda às espécies de reconhecido valor económico.

Para além da identificação de espécies na área de estudo, deu-se particular atenção ao meio envolvente o que, naturalmente, pode fornecer indicações preciosas sobre a existência de formas cuja ocorrência não pode ser confirmada, além de permitir retirar algumas conclusões sobre a dependência de habitat.

A área de estudo inclui o vale do Rio Tâmega, entre Amarante e Cavez (concelho de Cabeceiras de basto), e os seus afluentes principais (Rios Ôlo, Veade, Cabril e Ouro). Os principais afluentes foram incluídos nesta caracterização com o objectivo de melhor compreender os efeitos da futura barragem.

De modo a efectuar uma correcta distribuição do esforço de amostragem, e optimizar a recolha de dados, procedeu-se a divisão da área de estudo em 4 sectores distintos. Essa divisão foi efectuada com base em características orográficas, na ocupação actual do solo e na distribuição das diferentes espécies referenciadas, para a área de estudo, na bibliografia consultada.

Os sectores caracterizados são os seguintes:

- **Sector A** – Corresponde ao sector mais a jusante, entre as localidades de Frariz e Fridão. Este sector compreende a zona de confluência do Rio Ôlo com o Tâmega, e toda a zona da sua foz. Este sector apresenta encostas de declives mais suaves, com uma ocupação diversificada do solo, verificando-se mosaicos agrícolas com bosques de folhosas, mas também zonas de floresta de produção. Neste local o rio Tâmega apresenta uma série de meandros e pequenas ínsuas cobertos por salgueiros e mimosas.

- **Sector B** – Corresponde ao sector imediatamente a montante do sector A, abrangendo as freguesias de Codeçoso, Rebordelo e Celorico de Bastos. Neste sector o Rio Tâmega apresenta um vale mais encaixado, sendo que a suas encostas se encontram predominantemente ocupadas por monoculturas de Pinheiro-bravo e Eucalipto. Apenas se destaca uma área próximo do limite montante do sector (*Cruz de Baixo*), onde o Rio Tâmega alarga formando praias naturais, e que apresenta algumas manchas de folhosas e um vale mais aberto.

- **Sector C** – Corresponde ao sector de Mondim de Basto e Celorico de Basto. Este sector abrange os Rios Veade e Cabril. Neste sector verifica-se a presença de áreas agrícolas importantes, nos quais se destaca a cultura de vitivinícola, e alguns bosques de folhosas. Estes últimos desenvolvem-se principalmente ao longo das linhas de água, nas quais as galerias ripícolas se encontram preservadas. Este sector também é caracterizador por possuir um maior número de aglomerados populacionais.

- **Sector D** – Corresponde ao troço mais a montante do Rio Tâmega (Zona de Arco de Baúlhe), que abrange a foz do Rio Ouro. Neste sector, o vale do Rio Tâmega torna-se novamente mais encaixado, verificando-se novamente a presença de grandes manchas de floresta de produção. Subsistem no entanto áreas agrícolas importantes, e pequenas bolsas de bosque de folhosas.

De referir que, no caso do Quirópteros a área de estudo foi mais alargada, de forma a abranger algumas minas referenciadas na envolvente.

Na FIG. IV. 54 representa-se a área de influência estudada com indicação e ilustração das estações de amostragem. Os comentários a tecer para cada grupo faunístico sobre as características das diferentes estações de amostragem são apresentados nos capítulos correspondentes.

FIG. IV. 54 – Área de Estudo e Estações de Amostragem da Fauna Terrestre

1 / 3 Folhas

2 / 3 Folhas

3 / 3 Folhas

10.4.2 Metodologia

A metodologia aplicada na caracterização da situação de referência seguiu uma abordagem faseada, recorrendo-se, inicialmente, a informação bibliográfica disponível para a área de estudo, e envolvente imediata, e posteriormente, a realização de campanhas de amostragem no local.

Os dados referentes à distribuição geográficas dos diversos elementos faunísticos foram recolhidos nas publicações existentes do ICNB, e complementados com trabalhos publicados, em curso, inquéritos, entrevistas, etc. Procedeu-se ainda a recolha de informação referente ao Parque natural do Alvão-Marão, dado se tratar da área protegida mais próxima do projecto em estudo.

Seguidamente realizaram-se os trabalhos de campo, aplicando metodologias de amostragens adequadas aos diferentes grupos faunísticos, e as espécies de maior relevância referidas na bibliografia consultada (FIG. IV. 55). As metodologias aplicadas foram as seguintes:

- Realização de transeptos, ao longo da área de estudo, para detecção directa ou indirecta de elementos faunísticos (herpetofauna, avifauna e mamíferos). Foram definidos transeptos paralelos a linha de água, de forma a prospectar habitats terrestres e aquáticos (direccionados para a Lontra e Toupeira-de-água), e perpendiculares ao Rio Tâmega, de modo a abranger os habitats presentes nas encostas.

  Os transeptos definidos permitiram a amostragem e habitats distintos (zona agrícola, floresta de folhosas, floresta de coníferas, matos e galeria ripícola), de forma a potenciar a identificação de diferentes espécies.

  No caso particular dos anfíbios, procurou-se prospectar diferentes habitats aquáticos, tais como, minas, levadas de água, charcos e tanques agrícolas.

- Para a Avifauna foram ainda realizadas estações de Observação / Escutas nos períodos do amanhecer e crepuscular.

- Na avaliação dos Quirópteros procedeu-se a realização de estações de detecção acústica, e ainda uma prospecção de locais potenciais para abrigos (FIG. IV. 56), com particular pormenor nas minas referenciadas na envolvente do projecto.

  As minas prospectadas foram de Vieiros, Fontão, Cabeço e Castoeiros, sendo ainda efectuada uma visita as galerias de prospecção do aproveitamento hidroeléctrico de Fridão, no local de implantação do escalão principal.

	
Prospecção de Anfíbios em tanques agrícolas	**Identificação de Larvas de Anfíbios "*in situ*" em cursos de água**
	
Realização de transeptos perpendiculares ao Rio Tâmega	**Realização de transeptos paralelos ao Rio Tâmega**
	
Prospecção direccionada para Lontra (*Lutra lutra*) e Toupeira-de-água (*Galemys pyrenaica*)	**Realização de transeptos para identificação de Aves**

FIG. IV. 55 – Realização de Transeptos para Caracterização dos Elementos Faunísticos

	
Prospecção de Minas e Galerias	**Identificação de espécimes e georreferenciação dos locais de ocorrência.**

FIG. IV. 56 – Prospecção de Abrigos Potenciais de Quirópteros

No **Anexo H.1.1** do *Volume 3 – Anexos* encontram-se listadas as espécies potencialmente ocorrentes para a área de estudo, bem como os estatutos de conservação de cada um, e os diplomas legais nos quais se encontram contemplados.

No **Anexo H.1.2** do *Volume 3 – Anexos* encontra-se a listagem de espécies identificadas para cada um dos transeptos realizados, bem como uma breve descrição do mesmo.

No **Anexo H.1.3** do *Volume 3 – Anexos* apresenta-se uma listagem de espécies (Avifauna) identificadas nas estações de Observação / Escuta realizadas.

No **Anexo H.1.4** do *Volume 3 – Anexos* apresentam-se os dados de identificação acústica de quirópteros, para cada um dos locais amostrados.

10.4.3 Situação Geral Detectada

10.4.3.1 Anfíbios

Os anfíbios constituem um grupo de animais que, de um modo geral, necessita de águas paradas como locais de reprodução, onde as larvas passam alguns meses antes de sofrer metamorfose.

Durante o período de reprodução (geralmente entre Fevereiro e Maio), o Rio Tâmega não constitui um local favorável em virtude do caudal que possui. Por outro lado, os charcos temporários são pouco frequentes devido às características topográficas da região, pelo que a comunidade de Anfíbios é pouco diversificada.

Os afluentes do Rio Tâmega apresentaram uma melhor aptidão para albergar uma comunidade mais diversificada de anfíbios, sendo estes cursos de água de menor profundidade, menor dimensão e com um caudal mais reduzido. No decorrer dos trabalhos de campo verificaram-se zonas de remanso nos diferentes afluentes prospectados, nos quais foi possível identificar ovos e larvas.

Contudo, os locais de maior abundância e diversidade, foram habitats aquáticos associados a áreas agrícolas, nomeadamente tanques, levadas e pequenas minas de abastecimento de água. Dada a progressão das áreas ocupadas por florestas de produção e perdas do coberto vegetativo (folhosas) nalgumas linhas de água de carácter temporário, estes habitats têm-se tornado preferenciais para este grupo faunístico.

No Quadro IV. 36 encontram-se descritas as espécies identificadas na área de estudo, independentemente do transepto realizado.

Quadro IV. 36 – Espécies de Anfíbios identificadas na Área de Estudo

Nome Científico	Nome Comum
Salamandridae	
Salamandra salamandra	Salamandra-de-pintas-amarelas
Lissotriton boscai	Tritão-de-ventre-laranja
Chioglossa lusitanica	Salamandra-lusitânica
Triturus marmoratus	Tritão-marmorado
Discoglossidae	
Alytes obstetricans	Sapo-parteiro-comum
Bufonidae	
Bufo bufo	Sapo-comum
Bufo sp.	
Ranidae	
Pelophylax perezi	Rã-verde
Rana iberica	Rã-ibérica

Das diferentes espécies referenciadas como potenciais para a área de estudo (**Anexo H.1.2** do *Volume 3 – Anexos*), apenas não foi identificada o *Bufo calamita* (Sapo-corredor). Das espécies identificadas destaca-se a *Chioglossa lusitanica* (Salamandra-lusitânica), que apresenta o estatuto de conservação de "Vulnerável", e se encontra no anexo B-II e B-IV do Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro. Esta espécie foi identificada em dois locais (Codeçoso – B1; Padredo - D3), sempre associado a habitats aquáticos em zona agrícola, nomeadamente em minas (FIG. IV. 57).



Rana iberica



Lissotriton boscai



Triturus marmoratus



Salamandra salamandra

FIG. IV. 57 – Anfíbios Identificados na Área de Estudo

O habitat preferencial desta espécie corresponde a locais extremamente húmidos, próximos de pequenos cursos de água de zonas montanhosas, que apresentam águas límpidas, bem oxigenadas e alguma corrente, e margens com abundância de refúgios e vegetação ripícola.

Nestes locais, a espécie foi detectada debaixo de pedras soltas, tapetes de musgo, manta morta de folhosas, em muros de pedra, pequenas concavidades e minas próximas de cursos de água. As minas são muitas vezes utilizadas como locais de reprodução e estivação.

Os habitats envolventes são geralmente constituídos por bosques de caducifólias e lameiros, mas podendo também ser campos agrícolas e florestas de exóticas. Assim, será pouco provável encontrar esta espécie junto das margens do Tâmega.

De todas a espécies identificadas, a *Pelophylax perezi* é de longe a mais abundante, encontrando-se em todos os habitats aquáticos amostrados, nomeadamente margens do Rio Tâmega. A *Rana iberica* foi encontrada nos afluentes do Tâmega (Rio Ôlo e Cabril), em locais mais calmos. Também os sapos (*Bufo sp.*) foram mais abundantes nos afluentes. O sapo-parteiro (*Alytes obstetricans*) foi identificado num tanque agrícola na zona de Cruz de Baixo (B4).

10.4.3.2 Répteis

O estudo da comunidade de Répteis revelou, também, uma baixa diversidade, nas proximidades das linhas de água. Os exemplares identificados foram na sua maioria Sáurios, tendo sido encontrado um número reduzido de formas da família Colubridae e nenhum da família dos Viperidae. Na maioria dos dias de trabalho de campo, as condições climatéricas não eram as mais favoráveis à ocorrência destas espécies (Céu muito nublado e chuva fraca). O melhor período para identificação dos elementos deste grupo faunístico seria o período de Verão (Julho e Agosto).

No Quadro IV. 37 encontram-se apresentadas as espécies identificadas na área de estudo, no qual se pode verificar a presença de 7 das 15 espécies referenciadas na bibliografia (**Anexo H.1.2** do *Volume 3 – Anexos*). Tal como referido anteriormente, as espécies não verificadas "in situ" correspondem aos elementos pertencentes às famílias Colubridae e Viperidae.

Quadro IV. 37 – Espécies de Répteis Identificadas na Área de Estudo

Nome Científico	Nome Comum
Lacertidae	
Podarcis hispanica	Lagartixa-ibérica
Podarcis bocagei	Lagartixa-de-bocage
Psammodromus algirus	Lagartixa-do-mato
Timon lepida	Sardão
Lacerta shreiberi	Lagarto-de-água
Anguidae	
Anguis fragilis	Licranço
Colubridae	
Natrix maura	Cobra-de-água-viperina

Das espécies potencialmente ocorrentes destacam-se a *Lacerta monticola* (Lagartixa-da-montanha) e a *Vipera latastei* (víbora-cornuda), ambas com o estatuto de "Vulnerável", sendo que a segunda se encontra nos anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro.

A *Lacerta monticola* é uma espécie típica de áreas de montanha de substrato rochoso, associada a prados de altitude e matos de urze e giesta e povoamentos de zimbro, embora na Galiza surja em baixas altitudes associada a cursos de água com vegetação ripícola. Embora na área de estudo se verificam zonas de matos de urze e giesta, não se verificam zonas rochosas com expressão significativa, e estes não correspondem a habitats de altitude. Assim, será pouco provável a ocorrência desta espécie ao longo do vale do Tâmega.

	
Psammodromus algirus	***Natrix maura***
	
Podarcis hispanica	***Lacerta shreiberii***

FIG. IV. 58 – Répteis Identificados na Área de Estudo

A *Vipera latastei* encontra-se preferencialmente em zonas rochosas de montanha, preferindo encostas declivosas com matos densos, podendo ocorrer em áreas florestais com cobertura arbustiva. As zonas mais declivosas encontram-se nos sectores B e D, todavia, estas são na maioria ocupadas por pinhais e eucaliptais com coberto arbustivo pouco denso. Caso ocorra dentro da área de estudo, será preferencialmente na zona mais a montante, e provavelmente a cotas mais elevadas.

Destaca-se, no entanto, a presença de *Lacerta schreiberi* (Lagarto-de-água) nas margens do Rio Cabril. Esta é uma espécie endémica da Península Ibérica e que ocorre tipicamente nas margens de cursos de água não poluídos, e como coberto vegetal denso. O Rio Cabril apresenta condições favoráveis ao seu aparecimento, dado apresentar uma galeria ripícola preservada, dominada por Amieiros e Freixos.

Na zona mais a jusante do Rio Tâmega, ocorre também a *Natrix maura* (cobra-de-água-viperina), tendo sido encontrados na zona marginal do rio, ou mesmo dentro da água, onde se alimentam de pequenos peixes e anfíbios (*Pelophylax perezi*).

A *Podarcis hispanica* (lagartixa-ibérica) e *Psammodromus algirus* (lagartixa-do-mato) são as duas espécies de lagartixas mais frequentes e abundantes por toda a área de estudo.

10.4.3.3 Mamíferos

A maior parte das espécies de Mamíferos que ocorre neste tipo de habitats está muito dependente da existência de matas de folhosas, que normalmente existem nas zonas ribeirinhas. Porém, a maior parte dessas manchas vegetais encontra-se, hoje, destruída, tendo sido substituídas por Pinheiro-bravo ou Eucalipto.

No Quadro IV. 38 encontram-se listadas as espécies identificadas directamente ou indirectamente (através de índices de presença) na área de estudo.

Quadro IV. 38 – Espécies de Mamíferos Identificadas na Área de Estudo

Nome Científico	Nome Comum
Insectivora	
Erinacidae	
Erinaceaus europaeus	Ouriço-cacheiro
Soricidae	
Corcidura russula	Musaranho-de-dentes-brancos
Talpidae	
Talpa occidentalis	Toupeira
Chiroptera	
Rhinolophydae	

(Cont.)

(Cont.)

Nome Científico	Nome Comum
Rhinolophus hipposideros	Morcego-de-ferradura-pequeno
Rhinolophus ferrumiquenum	Morcego-de-ferradura-grande
Vespertilionidae	
Myotis myotis	Morcego-rato-grande
Myotis blythii	Morcego-rato-pequeno
Myotis emarginatus	Morcego-lanudo
Myotis daubentonii	Morcego-de-água
Pipistrellus pipistrellus	Morcego-anão
Pipistrellus kuhlii	Morcego de Kuhl
Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu
Eptesicus serotinus	Morcego-hortelão
Nyactalus noctula	Morcego-arborícola-grande
Hypsugo savii	Morcego de Savi
Miniopteridae	
Miniopterus schreibersii	Morcego-de-peluche
Tadaridae	
Tadarida teniotis	Morcego-rabudo
Lagomorpha	
Leporidae	
Oryctolagus cuniculus	Coelho-bravo
Rodentia	
Leporidae	
Microtus agrostis	Rato-do-campo
Carnívora	
Canidae	
Vulpes vulpes	Raposa
Mustelidae	
Martes foina	Foinha
Lutra lutra	Lontra
Artiodactila	
Suidae	
Sus scrofa	Javali

Dos mamíferos potencialmente ocorrentes foi possível identificar *Vulpes vulpes* (Raposa) e alguns mustelídeos (*Lutra lutra* e *Martes foina*). A Lontra (*Lutra lutra*) foi detectada nos sectores A e C, quer no Rio Tâmega, bem como nos afluentes principais, o que nos dá uma indicação da sua distribuição regular ao longo da área a afectar pela barragem. A presença de um coberto vegetal denso ao longo dos cursos de água proporciona numerosas zonas de abrigo e descanso para esta espécie. Por outro lado, as acessibilidades ao rio são muitas vezes inexistentes, pelo que o grau de perturbação humana também se encontra reduzido.

Além desta espécie, deve ainda destacar-se com ocorrência potencial e estatuto de conservação de "Vulnerável", *Galemys pyrenaicus* (Toupeira-de-água), que depende em absoluto da existência de cursos de água. Esta espécie prefere troços em que as margens propiciem adequadas condições de abrigo natural, pois não escava túneis. No entanto, não foi identificado qualquer vestígio durante os levantamentos,

Outra espécie de ocorrência potencial a destacar é *Canis lupus* (lobo-ibérico), com o estatuto de conservação "Em Perigo", e presente nos anexos B-II (enquanto espécie prioritária) e B-IV do Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro. Dos resultados do censo Nacional do lobo-ibérico, verifica-se que a zona mais a montante da área de estudo se encontra classificada como de "presença provável", e a restante zona de estudo de "não detectada". Dentro da área de projecto não se verificam áreas classificadas de "presença confirmada". Esta espécie evita locais com densidades populacionais elevadas, e zonas de agricultura intensiva, o que explica a probabilidade de ocorrência ser maior nas zonas mais a montante.

Relativamente aos morcegos é de assinalar que todas as espécies de morcegos presentes na listagem dos mamíferos são referidas no Acordo Europeu sobre a Conservação dos Morcegos. Por outro lado, verifica-se que muitas espécies apresentam estatutos de conservação especiais, dado se poder verificar afectações importantes nas suas populações quando alguma zona de abrigo importante seja afectada (abrigo com presença de uma colónia de criação, ou zonas de hibernação).

Das 21 espécies referenciadas como de potenciais para a área de estudo, foram identificadas 11, por detecção acústica e na prospecção de abrigos. É ainda de referir, a identificação de uma espécie não referenciada, *Myotis emarginatus* (Morcego-lanudo).

O Morcego-lanudo apresenta o estatuto de conservação, a nível nacional, de "Informação insuficiente". É uma espécie de hábitos essencialmente cavernícolas, mas pode também abrigar-se em edifícios e cavidades de árvores. Em Portugal só é conhecida uma colónia de criação numa gruta.

Os morcegos pertencentes ao género *Rhinolophus* apresentam ambos o estatuto de "Vulnerável". São espécies ubiquistas, com preferência para zonas florestadas com espaços abertos. As colónias de criação abrigam-se em grandes edifícios, e em grutas e minas, onde geralmente hibernam. Tal como para a totalidade dos morcegos, a perturbação e destruição dos abrigos permanece a maior ameaça para estas espécies.

O Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*) apresenta o estatuto de conservação "Criticamente em Perigo". É uma espécie típica de estepes e prados, preferencialmente cavernícola durante todo o ano. Aparentemente pode abrigar-se também em edifícios. Nos trabalhos de campo esta espécie não foi identificada, sendo de referir que não se verificaram os habitats preferenciais na área de estudo.

Dos locais potenciais de abrigo prospectados, apenas foram identificados morcegos em duas delas: nas minas de Vieiros e nas galerias de prospecção em Fridão. No local das minas de carvoeiro encontram-se actualmente pedreiras a céu aberto, enquanto que a localização das minas de cabeço coincide com o traçado da A7.

Nas minas de Vieiros foi possível identificar uma colónia de Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*). Esta espécie possui o estatuto de conservação de "Vulnerável", sendo a sua principal ameaça a perturbação e destruição de abrigos. De referir que esta espécie é exclusivamente cavernícola (FIG. IV. 59).

<table>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Miniopterus shreibersii (Minas de Vieiros)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Galeria de Prospecção (Fridão)</td><td>Dejectos de Morcego</td></tr>
</table>

FIG. IV. 59 – Prospecção de Abrigos de Morcegos

Nas galerias de prospecção em Fridão não foram encontradas nenhumas colónias, apenas 2 indivíduos de *Rhinolophus ferrumiquenum*, e mais alguns indícios de presença. As galerias prospectadas não são muito profundas (50m de máximo comprimento), pelo que se julga funcionarem como abrigos temporários, durante o período de actividade dos morcegos. De referir que, ainda recentemente, a entrada destas galerias se encontrava fechada por vegetação densa.

Os dados fornecidos pelo ICNB indicam a presença de um abrigo na freguesia de Atei, correspondente a uma habitação abandonada. O local encontra-se referenciado como abrigo da espécie *Pippistrellus pippistrellus* (Morcego-anão).

De referir ainda, a presença de *Rhinolophus hipposideros* num pequeno moinho abandonado, na zona de Granja (Transepto B2). Este último será provavelmente um abrigo temporário.

Quadro IV. 39 – Localização de Abrigos na Área de Estudo

Designação	Coordenadas Datum Lisboa (x;y)	Tipologia
Minas de Fridão	*209327.28; 483794.28*	Mina
Minas de Vieiros	*211742.35; 483358.89*	Mina
Atei	*216486.97; 498406.97*	Habitação
Granja	*211177.12; 485923.69*	Moinho

Das restantes espécies referenciadas como potencialmente ocorrentes são de destacar as seguintes:

- *Rhinolophus euryale* (Morcego-de-ferradura-pequeno) – *"Criticamente em Perigo";*
- *Barbastella barbastellus* (Morcego-negro) – *"Informação insuficiente".*

O *Rhinolophus euryale* ocupa grutas e minas de dimensões relativamente grandes, embora no Norte do país tenham sido encontrados em edifícios. Os dados do ICNB confirmam a presença de alguns abrigos na zona do Parque Natural do Alvão/Marão, pelo que eventualmente poderão deslocar-se até a área de estudo para se alimentar.

Em Portugal, o *Barbastella barbastellus* apresenta o estatuto de "informação insuficiente", todavia, o UICN classifica esta espécie de "*Vulnerável*". O Morcego-negro é uma espécie florestal associada a florestas de folhosas bem desenvolvidas. Durante o verão ocupa cavidades em árvores, fendas nas rochas, casas ou pontes. Os habitats de alimentação preferenciais aparentam ser, principalmente, zonas dulciaquícolas ou nas margens de zonas florestadas. Segundo dados do ICNB esta espécie tem presença confirmada no Parque Nacional do Alvão/Marão.

10.4.3.4 Avifauna

Diversas espécies de aves estão adaptadas à vida nos rios, alimentando-se de peixes e invertebrados, o que faz com que sejam especialmente sensíveis às alterações provocadas neste meio.

A listagem de espécies identificadas no decurso dos trabalhos de campo encontra-se apresentada no **Anexo H.1.3** do *Volume 3 – Anexos*.

O *Cinclus cinclus* e o *Alcedo athis* são ambas espécies dependentes do meio aquático e típicas de águas límpidas e bem oxigenadas. Ambas apresentam o estatuto de "Pouco Preocupante".

Relativamente ao grupo das aves de rapina foram identificadas duas espécies. O *Buteo buteo* (Águia-de-asa-redonda) com maior frequência, e pontualmente o *Accipiter gentilis* (Açor). Esta última apresenta o estatuto de "Vulnerável". No Norte e Centro do país o principal habitat de nidificação do açor é composto por pinhais-bravos adultos e possuidores de árvores de grande porte, por bosques ou bosquetes de folhosas autóctones e, por vezes, em eucaliptais. A probabilidade de ocorrência desta espécie é maior ao longo do vale do rio Ôlo, e nas zonas mais a montante do vale do rio Tâmega.

Pelo valor económico salientam-se, por serem espécies cinegéticas, as seguintes: *Alectoris rufa*, *Columba palumbus*, *Streptopelia turtur*, *Turdus merula*, *Turdus philomelos*, *Turdus unicolor*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica* e *Corvus corone*.

Das 98 espécies referenciadas como de potencialmente ocorrentes nas área de estudo, e sua envolvente mais próxima, apenas 9 apresentam estatutos de conservação especial, das quais se destacam as seguintes:

- *Falco peregrinus* (Falcão-peregrino) – "Vulnerável*";*
- *Pernis apivorus* (Falcão-abelheiro) – "Vulnerável*";*
- *Accipiter gentilis* (Açor) – "Vulnerável";
- *Circus pygargus* (Águia-caçadeira) – "Em perigo*";*
- *Hieraaetus fasciatus* (Águia-de-Bonelli) – "Em Perigo*";*
- *Clamator glandarius* (Cuco-rabilongo) – "Vulnerável*;*
- *Caprimulgus europaeus* (Noitibó-cinzento) – "Vulnerável*";*
- *Monticola saxatilis* (Melro-das-rochas) – "Em perigo*";*
- *Sylvia borin* (Toutinegra-das-figueiras) – "Vulnerável".

O *Falco peregrinus* apresenta um habitat muito variado, mas em regra não ocupa áreas muitos florestadas. Esta espécie manifesta uma preferência por paisagens com afloramentos rochosos, em falésias, vales e montanhas, nidificando em plataformas rochosas. Segundo dados do ICNB a área de estudo corresponde ao limite de distribuição desta espécie, na região, sendo que a sua ocorrência é muito superior na zona do Parque Natural do Alvão/Marão.

A *Pernis apivorus* é uma espécie essencialmente arbórea, durante a nidificação frequenta habitat estruturalmente semelhante, constituído por grandes manchas florestais intercaladas com terrenos abertos, de seara, pasto ou pousio. Evita zonas húmidas extensas ou terrenos agrícolas abertos, áreas rochosas expostas (especialmente em montanhas), artefactos e povoamentos humanos.

Na zona Norte de Portugal o habitat de nidificação do *Accipiter gentilis* é composto por pinhais-bravos com árvores de grande porte, e bosquetes de folhosas autóctones, e por vezes em eucaliptais. A sua área de distribuição localiza-se mais a Norte, acima da zona de Arco de Baulhe.

O *Circus pygargus* utiliza solos secos ou húmidos (incluindo terrenos agrícolas), charnecas, dunas e turfeiras. Também se adapta a zonas arbustivas com *Ulex* e áreas plantadas com coníferas jovens, urzais e até campos de milho; em condições favoráveis tendem a reproduzir-se em zonas húmidas.

O *Hieraaetus fasciatus t*rata-se de uma espécie características dos ecossistemas mediterrâneos, ocorrendo em zonas de média e baixa montanha que combinem zonas tranquilas e protegidas em termos de nidificação com espaços de aproveitamento agro-silvo-pastoril onde se verifique abundância das suas principais presas. Os seus habitats de alimentação preferenciais no nosso país correspondem essencialmente a formações pré florestais de diferente composição e estrutura (matos esparsos, matagais mediterrâneos e bosques abertos), mas também outro tipo de habitats dependendo da disponibilidade de presas (montados de sobro e azinho, olivais, orlas de bosques).

No norte de Portugal nidifica principalmente em escarpas e noutros afloramentos rochosos e caça nos terrenos agro-pastoris, montados de azinho e matagais das redondezas. Na área de estudo não se verificam zonas de afloramentos de expressão significativa, pelo que será pouco provável esta espécie nidificar nesta última.

O *Clamator glandarius* frequenta habitats mistos de bosque e zonas abertas (mato, culturas arvenses e pousios) e, por vezes, montados abertos. Em Espanha esta espécie é classificada de “Pouco preocupante”, o que leva a admitir um risco de extinção em Portugal mais reduzido.

O *Caprimulgus europaeus* ocupa preferencialmente áreas com arvoredo disperso, frequentando clareiras e áreas marginais de bosques de quercíneas, caducifólias e coníferas. Evita povoamentos florestais densos e extensos. Segundo dados do ICNB a sua presença é muito reduzida na área de estudo, sendo a sua presença mais provável no Parque Natural do Alvão/Marão.

A *Monticola saxatilis* é uma espécie típica da montanha, nidificando raramente abaixo dos 800 m. Mais uma vez, a sua distribuição estende-se apenas ao limite da área de estudo, encontrando-se preferencialmente na zona do Parque Natural do Alvão/Marão.

A *Sylvia borin* ocupa bosques ribeirinhos, bosques de folhosas, sobretudo carvalhais, normalmente na proximidade de lameiros. Apresenta a sua distribuição ao longo do vale do Rio Ôlo.

10.5 Ecossistemas Aquáticos

10.5.1 Introdução e Objectivos

Com o presente trabalho pretendeu-se identificar e caracterizar os principais constituintes do ecossistema aquático, em termos da comunidade piscícola, macroinvertebrados bentónicos, Perifiton e Macrófitos, passíveis de sofrer impactes causados pela construção e exploração do empreendimento hidroeléctrico do Fridão.

Com este estudo foi ainda possível avaliar a qualidade biológica da água através da análise das comunidades de macroinvertebrados bentónicos e Diatomáceas, cujo desenvolvimento se apresenta nos pontos seguintes.

Este estudo foi concebido como um instrumento de trabalho que permite integrar a componente ambiental nas várias fases do projecto em análise, desde a sua concepção até à sua implementação e à monitorização do seu funcionamento.

O trabalho de avaliação de impacte ambiental que se procurou efectuar tem três grandes objectivos:

- determinar o actual estado ecológico do rio Tâmega e dos seus afluentes (na zona a intervencionar) no que se refere:
  - à qualidade da água, avaliada através da utilização de indicadores biológicos e físico-químicos, implementado as metodologias do INAG;
  - às populações piscícolas, avaliadas no que se refere à sua composição específica e, para cada população, à sua estrutura etária, ao seu crescimento e à sua reprodução, implementado as metodologias do INAG;
  - à existência de focos de poluição ou de perturbação do equilíbrio ecológico do ecossistema.

- determinar, a partir do conhecimento do projecto das intervenções a realizar, os principais impactes das mesmas nos dois componentes do ecossistema anteriormente referidos;

- definir medidas de minimização dos impactes referidos no ponto anterior, não só em termos de intervenção a nível de projecto, mas também em termos de alternativas existentes na própria bacia hidrográfica.

10.5.2 Enquadramento Legal

A Directiva Quadro da Água (DQA), Directiva 2000/60/CE, constitui um marco de actuação comunitária no âmbito da política da água, que permitirá colmatar as lacunas existentes na legislação comunitária actual, baseada na definição da qualidade da água em função dos seus usos (água para uso humano, água para suporte da vida aquícola, água balnear e água de rega).

A DQA cria um sistema uniforme, que permite a adaptação de objectivos gerais de qualidade às condições ambientais específicas de cada região hidrográfica, surgindo o conceito de "estado ecológico" que irá possibilitar uma avaliação da qualidade ecológica das águas superficiais.

O sistema de classificação das águas de superfície baseia-se no conceito de "estado ecológico", expresso com base no conceito de "desvio ecológico" ou "rácio de qualidade ecológica" relativamente às condições de um corpo de água idêntico em condições "prístinas" devendo os Estados-Membros assegurar o nível mínimo de Bom para o estado ecológico, em 2015.

Para fazer esta avaliação foi necessário conhecer o "estado ecológico de referência", definido na DQA como o estado dos ecossistemas aquáticos na ausência de qualquer influência antrópica significativa, i.e., estado que se atingiria, no limite, se cessasse toda a influência do Homem sobre o meio hídrico.

Previamente foram definidos tipos de corpos de água, grupos estabelecidos com base em condições geográficas e hidrológicas, com características homogéneas consideradas relevantes sob o ponto de vista ecológico.

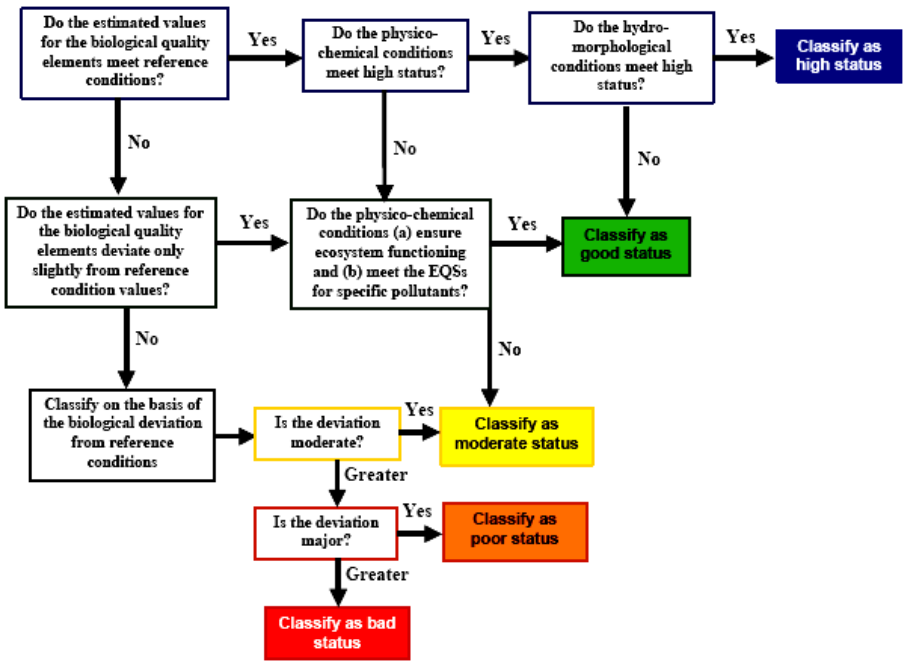


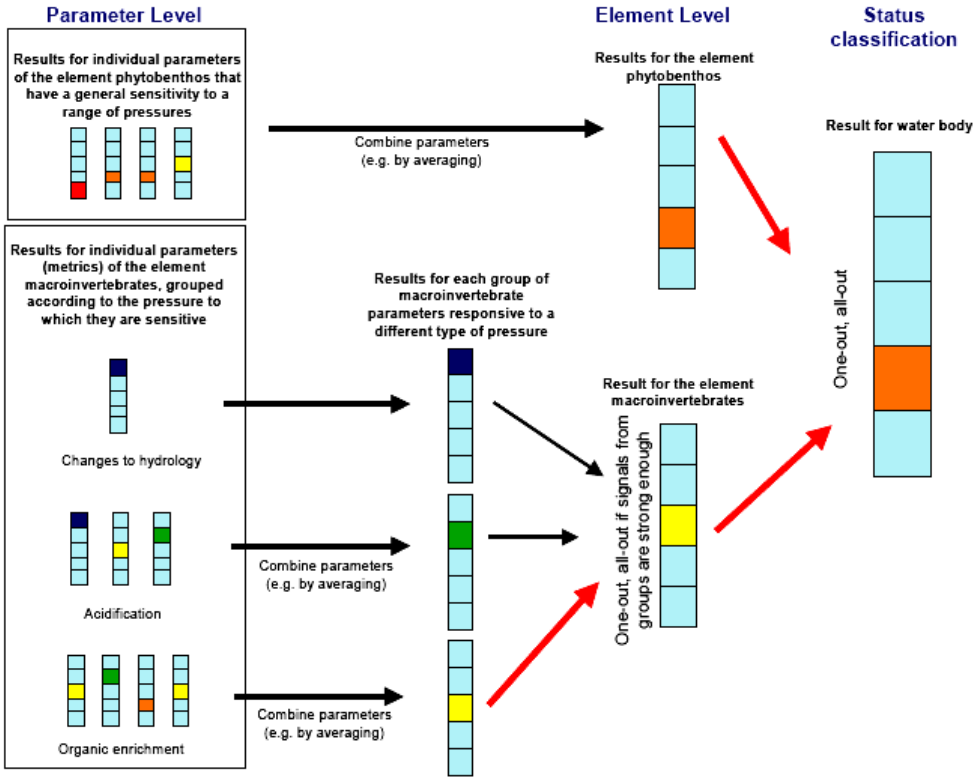
FIG. IV. 60 – Directiva Quadro da Água. Fluxograma para a Classificação do Estado

A definição do valor de qualidade a atribuir é feita com base na análise de informação relativa a uma série de indicadores de qualidade, biológicos, físico-químicos e morfológicos, sendo atribuída a classificação correspondente ao pior estado indicado por esses mesmos indicadores, conforme o fluxograma representada na FIG. IV. 60.

A DQA define, de forma não ambígua, no seu Anexo V, quais os elementos de qualidade a utilizar. Já no que diz respeito aos limites entre as várias classes de qualidade, as definições apresentadas nesse mesmo anexo são bastante generalistas e ambíguas, deixando uma considerável margem de manobra aos Estados-Membros para a sua concretização. Este facto, que à partida poderia ser entendido como uma falha grave da DQA, corresponde precisamente ao espírito que lhe está subjacente de fazer a gestão dos recursos hídricos com base em eco-regiões.

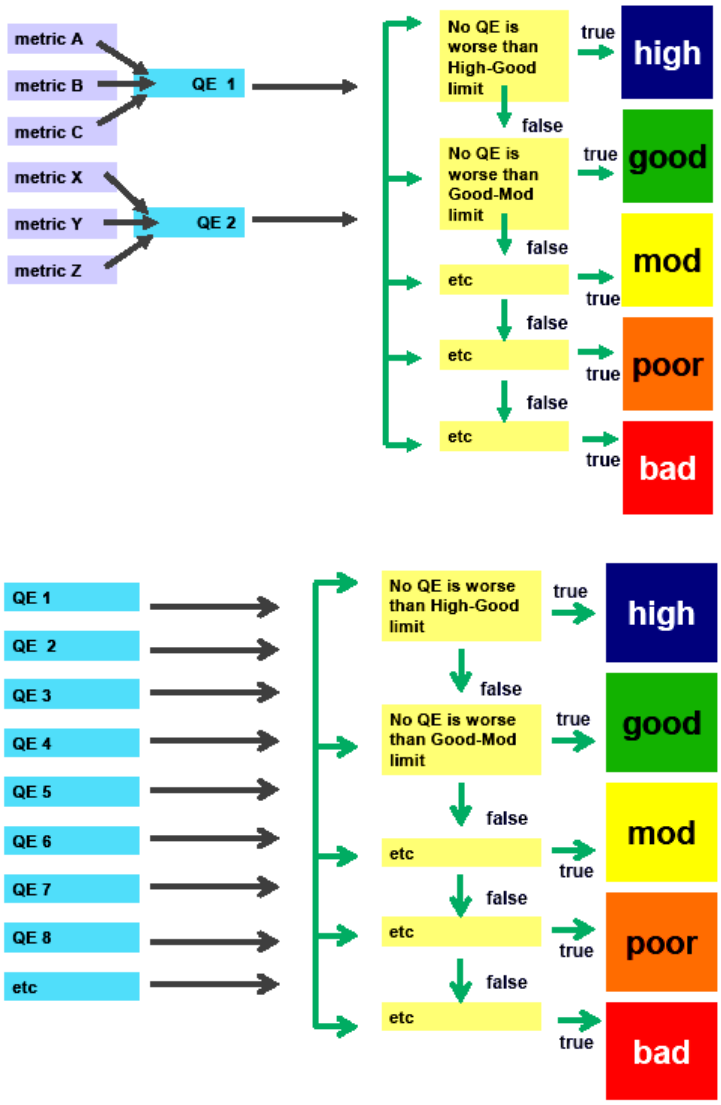
Para cada elemento de qualidade, são analisados vários parâmetros do mesmo, relacionados com a qualidade da água. Seguidamente, os valores obtidos para os diferentes parâmetros são combinados, de forma a obter um valor final de qualidade para o elemento em apreço. Finalmente, o processo é repetido para o conjunto dos elementos de qualidade indicados na DQA.

O valor final de qualidade atribuído a um dado local resulta da combinação dos valores de qualidade obtidos para cada um dos elementos de qualidade avaliados nesse mesmo local.



Fonte: *Ecological Classification Guidance, 2003*

FIG. IV. 61 – Directiva Quadro da Água. Fluxograma para a Classificação do Estado (Combinação de Parâmetros)



Fonte: *Ecological Classification Guidance, 2003*

FIG. IV. 62 – Directiva Quadro da Água. Classificação da Qualidade da Água. Fluxograma de Decisão

Um problema que se coloca é o de estar demonstrado que, com o aumento do número de indicadores que são utilizados, tende a aumentar a probabilidade de um dado local ser mal classificado.

Para evitar esta situação, a DQA prevê a possibilidade de serem excluídos aqueles elementos de qualidade que se considere não serem sensíveis ao tipo de características de um dado local, desde que essa exclusão seja devidamente justificada e fundamentada, conforme a FIG. IV. 63.

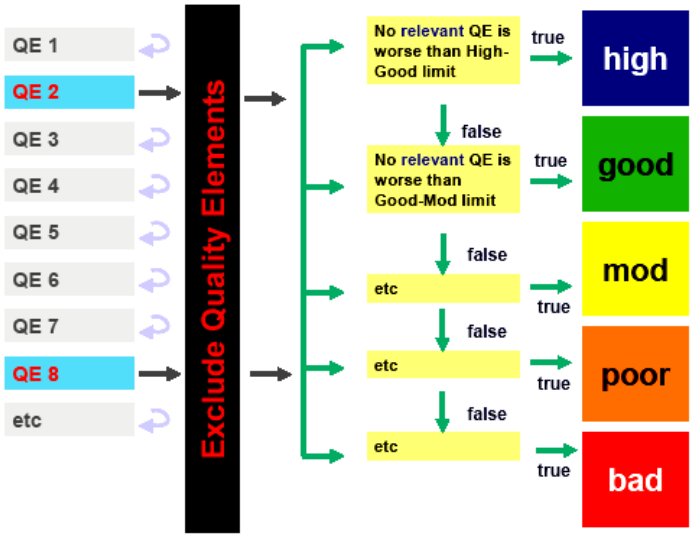


FIG. IV. 63 – Directiva Quadro da Água. Critério de Eliminação de Factores Secundários

Finalmente, o último problema que permanece em aberto é o da definição das escalas de qualidade e dos valores limite de cada classe.

O ponto de partida para o estabelecimento destas escalas é a definição do que a DQA designa como locais de referência. Estes serão locais que se apresentam no seu estado natural, ou muito próximo dele, sendo nulas ou negligenciáveis, do ponto de vista ecológico, as influências humanas nos mesmos.

A DQA prevê que sejam definidos estes locais para cada um dos tipos de massa de água definidos pela aplicação dos sistemas A ou B. Isto é fundamental, uma vez que os locais de referência de cada tipo vão servir para definir a escala de qualidade aplicável a esse mesmo tipo. Quando não for possível encontrar locais de referência para um dado tipo, podem os mesmos ser derivados por outros métodos, ou combinações de métodos, como, por exemplo, o recurso a dados históricos ou a modelos e simulações.

A partir da definição das condições de referência de cada tipo, será possível calcular um índice de qualidade ecológica (EQR).

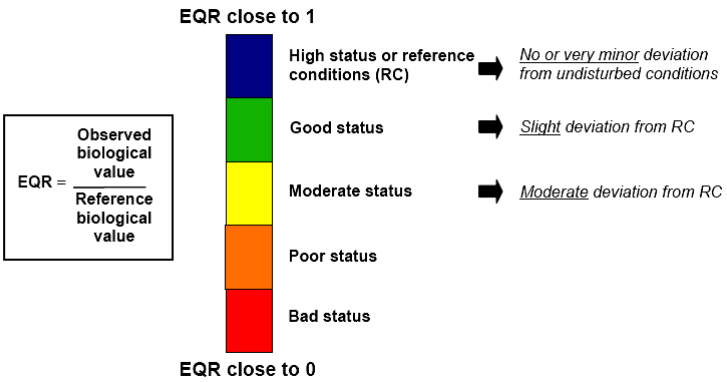


FIG. IV. 64 – Directiva Quadro da Água. Índice de Qualidade Ecológica (EQR)

Em Portugal, este processo encontra-se ainda em curso, pelo que ainda não existem escalas de qualidade definidas para todos elementos biológicos abrangidos pela Directiva Quadro.

Actualmente, encontram-se definidos os protocolos de amostragem para os parâmetros biológicos, e hidromorfológicos, bem como, as ferramentas de avaliação da qualidade biológica para as Diatomáceas e Macroinvertebrados Bentónicos.

10.5.3 Metodologia

10.5.3.1 Introdução

A caracterização dos aspectos hidromorfológicos e da qualidade biológica dos ecossistemas aquáticos, para a área em estudo, foi efectuada mediante os condicionalismos impostos pela Directiva Quadro da Água.

Tendo em conta as características do rio atrás descritas e das alterações introduzidas pelas duas barragens (montante e jusante) e pelas respectivas albufeiras, foram definidos um conjunto de pontos de amostragem.

- Um ponto a montante do regolfo da albufeira que caracterizará as condições de afluências à zona alterada e a sua posterior evolução em função de outras alterações ocorrentes a montante.
- Três pontos ao longo do troço principal, abrangendo toda a zona que será alterada pela albufeira.
    - Um a jusante do rio Ouro;
    - Um a jusante do rio Cabril;
    - Um terceiro na proximidade da barragem de montante.

- Dois pontos a jusante das barragens que permitam a clara aferição das alterações introduzidas pelo aproveitamento hidroeléctrico.
    - Um localizado a montante da foz do rio Ôlo e a jusante da barragem de jusante que aferirá estas alterações antes de sofrer a influência do rio Ôlo;
    - Segundo ponto na proximidade de Amarante, antes do regolfo da albufeira do Torrão que receberá todas as afluências de jusante, antes desta albufeira.
- Um ponto suplementar na foz do rio Ôlo que, pelas suas características especiais e de grande influência para jusante, se justifica para a melhor compreensão das alterações introduzidas antes da albufeira do Torrão.
- Dois pontos nos afluentes principais que correspondem ao rio Cabril e ao rio Ouro.

A selecção dos locais de amostragem foi faseada, sendo inicialmente efectuada uma pré-selecção em escritório, com base em informação cartográfica e ortofotomapas, e posteriormente, realizada uma verificação *"in situ"*. A pré-selecção teve em conta a distribuição dos pontos acima referida, e as acessibilidades ao rio.

Após verificação em campo dos locais previamente seleccionados foram definidos 9 pontos de amostragens, tendo sido considerado os seguintes aspectos:

- Acessibilidade ao rio;
- Condições de segurança;
- Condições de navegabilidade;
- Aplicabilidade das metodologias do INAG (nomeadamente acesso as margens).

As campanhas de amostragem foram efectuadas no período da primavera/verão, mediante condições climatéricas, e regimes de caudais, favoráveis à aplicação das metodologias definidas no INAG. Todavia, os caudais verificados no Rio Tâmega, e afluentes principais, foram particularmente elevados, o que dificultou a realização das amostragens.

A caracterização dos ecossistemas aquáticos foi realizada mediante aplicação dos Índices de Qualidade Biológica (quando definidas pelo INAG), e através de uma avaliação qualitativa e quantitativa das comunidades existentes.

10.5.3.2 Amostragem de Material Biológico

A avaliação biológica da qualidade da água envolveu a aplicação das metodologias definidas pelo INAG para caracterização dos parâmetros seguintes:

- Fauna piscícola;
- Macroinvertebrados bentónicos;
- Macrófitos;
- Fitobentos – Diatomáceas;
- Hidromorfologia (*RHS*).

As amostragens para os diferentes parâmetros a avaliar foi realizada conforme definido nos manuais para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais. No caso dos aspectos hidromorfológicos aplicou-se a metodologia de "*River Habitat Survey*" (RHS) adoptado pelo INAG nos trabalhos de implantação da Directiva Quadro da Água em Portugal.

É de referir que, para os invertebrados bentónicos e diatomácias procedeu-se ao cálculo dos Índices de Qualidade Biológica (EQR) definidos pelo INAG, sendo posteriormente classificados os troços amostrados com base nas seguintes classes: (Excelente, Bom, Razoável, Medíocre e Má).

Assim, para os macroinvertebrados bentónicos, foi utilizado na classificação da qualidade da água o índice Português de Invertebrados Norte ($IPtI_N$), e para as Diatomácias os índices diatomológicos IBD e IPS.

$$IPS = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_j s_j v_j}{\sum_{j=1}^{n} a_j s_j}$$

Onde:

- a_j **- Abundância relativa da espécie *j***
- s_j **- Valor de sensibilidade da espécie *j* face ao grau de perturbação**
- v_j **- Valor indicador da espécie**

$IPtI_N$ = Nº Famílias x 0,25 + EPT x 0,15 + Evenness x 0,1 + (IASPT – 2) x 0,3 + Log (Sel. ETD+1) x 0,2

$IPtI_S$ = Nº Famílias x 0,4 + EPT x 0,2 + (IASPT – 2) x 0,2 + Log (Sel. EPTCD+1) x 0,2

Onde:

- **EPT - Nº de famílias pertencentes às ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera;**
- **Evenness - Também designado por índice de Pielou ou Equitabilidade, é calculado como:**

  E = H/ln S
  em que H – diversidade de Shannon-Wiener
  S = o número de taxa presentes
  ln = logaritmo natural ou neperiano

  O índice Shannon-Wiener calcula-se pela expressão $H = -\Sigma\ p_i \ln p_i$
  em que: $p_i = n_i/N$ i.e., o nº de indivíduos de cada taxon *i* (n_i) dividido pelo nº total de taxa (N) presentes na amostra

- **IASPT - ASPT Ibérico, que corresponde ao BMWP Ibérico (Alba-Tercedor & Sanchez-Ortega, 1988) dividido pelo nº de famílias incluídas no cálculo do BMWP Ibérico;**
- **Log (Sel. ETD+1) - Log_{10} de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias Heptageniidae, Ephemeridae, Brachycentridae, Goeridae, Odontoceridae, Limnephilidae, Polycentropodidae, Athericidae, Dixidae, Dolichopodidae, Empididae, Stratiomyidae;**
- **Log (Sel. EPTCD) - Log_{10} de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias Chloroperlidae, Nemouridae, Leuctridae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Psychomyiidae, Sericostomatidae, Elmidae, Dryopidae, Athericidae.**

10.5.3.3 Locais de amostragem

A seguir são apresentados os pontos seleccionados para a caracterização destes parâmetros de qualidade.









Código: BF01

Curso de Água: Rio Ôlo

Descrição: Ponto localizado a montante da Ponte da EN310. Ponto da foz do Ôlo.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 207923.88

Y – 481304.43









Código: BF02

Curso de Água: Rio Tâmega

Descrição: Ponto localizado a montante do escalão principal. Caracterização do troço a jusante do Escalão principal.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 211163.84

Y – 485922.07







Código: BF03

Curso de Água: Rio Tâmega

Descrição: Ponto localizado a jusante da foz do rio Ôlo. Caracterização do troço entre Amarante e a foz do Rio Ôlo.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 206321.76

Y – 479966.89



Código: BF04

Curso de Água: Rio Tâmega

Descrição: Ponto localizado a montante da foz do Rio Ôlo e jusante da barragem jusante. Caracterização do troço entre o Escalão Jusante e a foz do Rio Ôlo.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 207064.37

Y – 481862.31

Nota: Apresenta-se apenas a fotografia aérea correspondente à localização do ponto BF04, uma vez que as condições de caudal no rio não permitiram o acesso ao local. O acesso ao mesmo só era possível de barco e a corrente impedia a navegação com segurança.







Código: BF05

Curso de Água: Rio Tâmega

Descrição: Ponto localizado a jusante da foz do Rio Cabril.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 213978.43

Y – 492367.55







Código: BF06

Curso de Água: Rio Cabril

Descrição: Ponto localizado a montante do regolfo da albufeira, em Vilar de Ferreiros.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 218690.42

Y – 492079.06







Código: BF07

Curso de Água: Rio Ouro

Descrição: Ponto localizado a montante do regolfo da albufeira, em Arco de Baúlhe.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 213830.58

Y – 502355.97







Código: BF08

Curso de Água: Rio Tâmega

Descrição: Ponto localizado a montante do regolfo da albufeira, em Cávez. Caracterização das afluências.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 220254.63

Y – 505040.22







Código: BF09

Curso de Água: Rio Tâmega

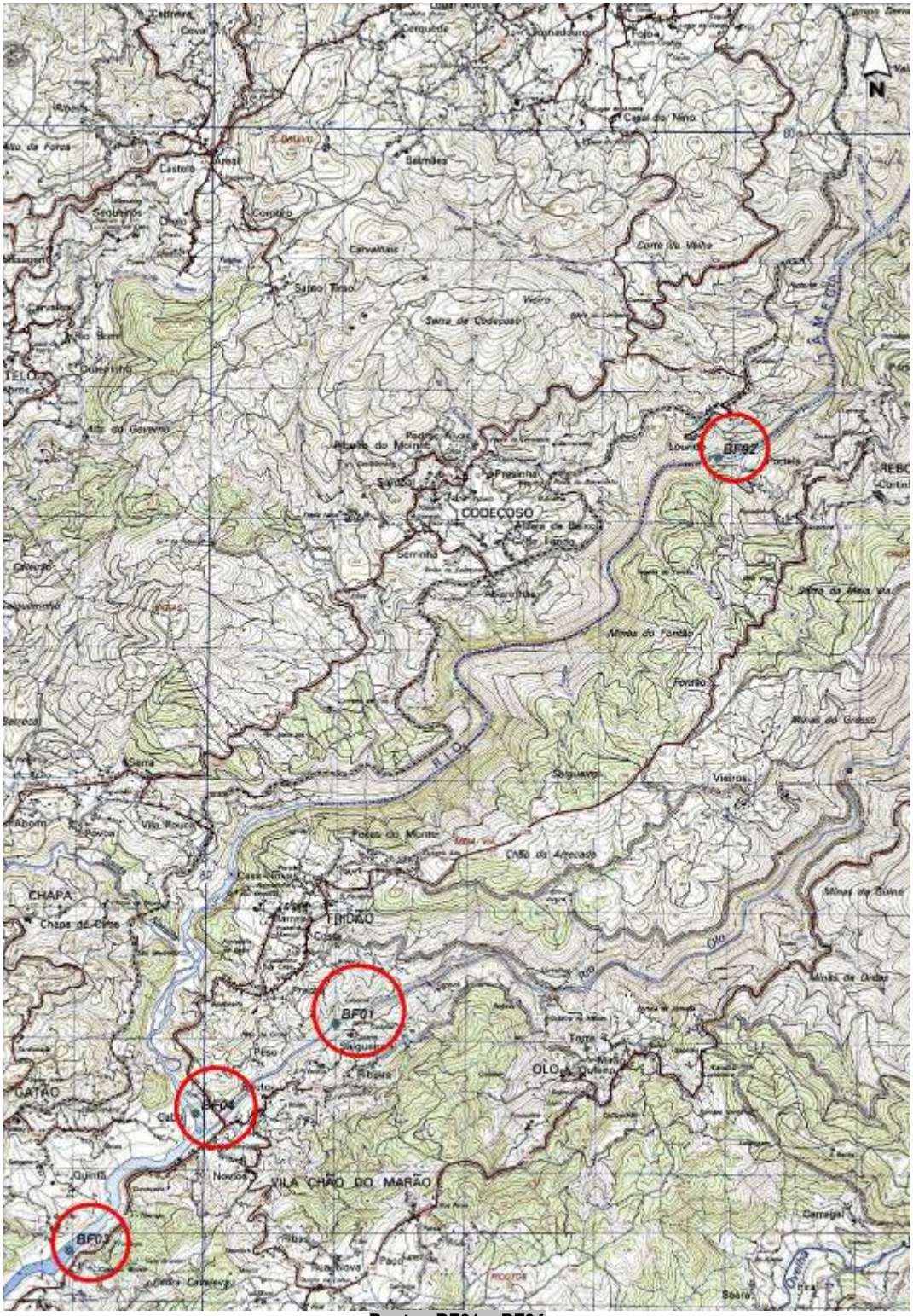
Descrição: Ponto localizado a jusante da Foz do Rio Ouro. Caracterização do troço entre Mondim de Basto e a foz do Rio Ouro.

Coordenadas (Datum Lx):

X – 216225.55

Y – 499086.32

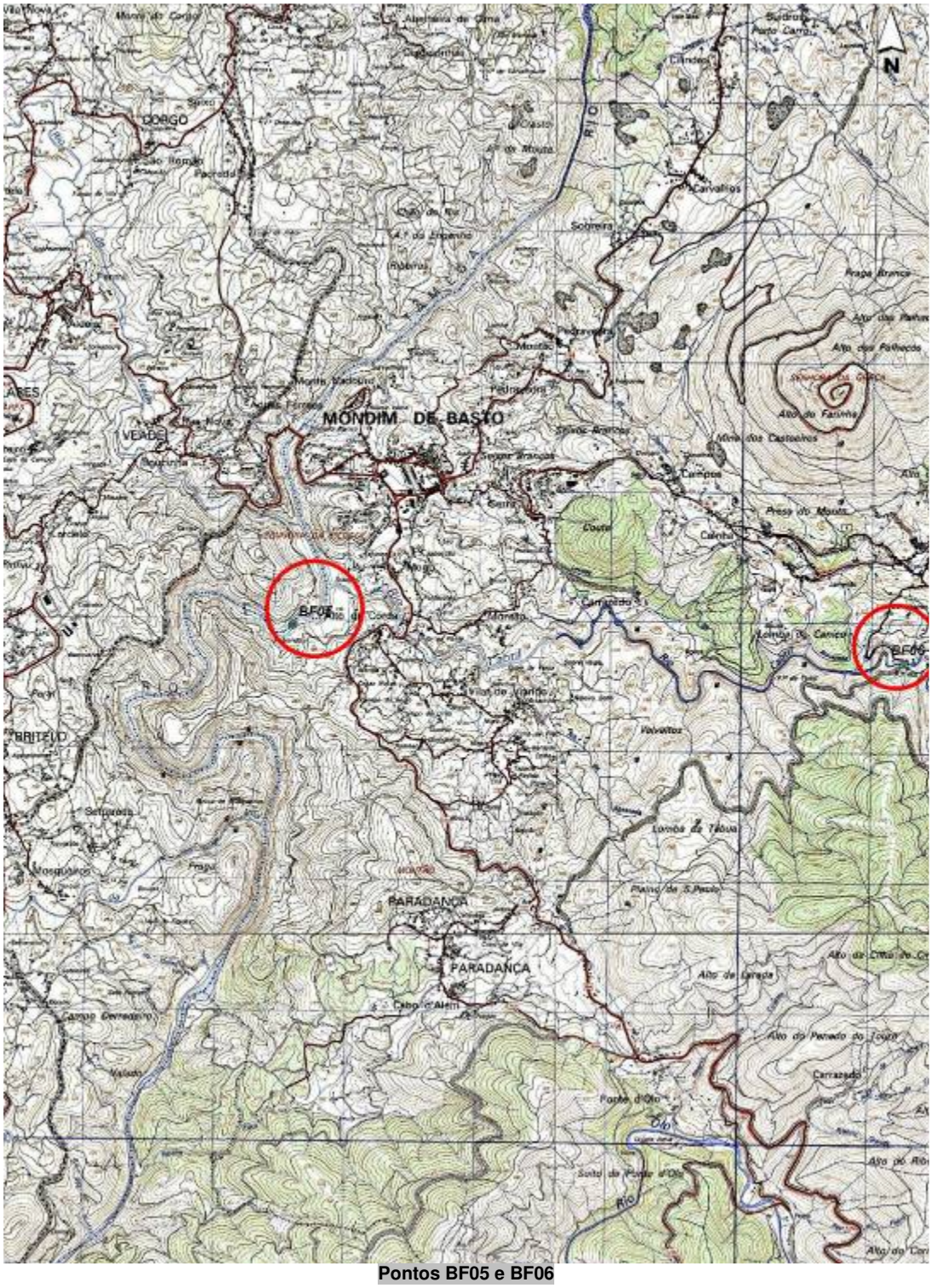
Na FIG. IV. 65 apresenta-se a cartografia de localização dos pontos de amostragem das comunidades aquáticas e parâmetros hidromorfológicos.



Pontos BF01 a BF04

(Cont.)

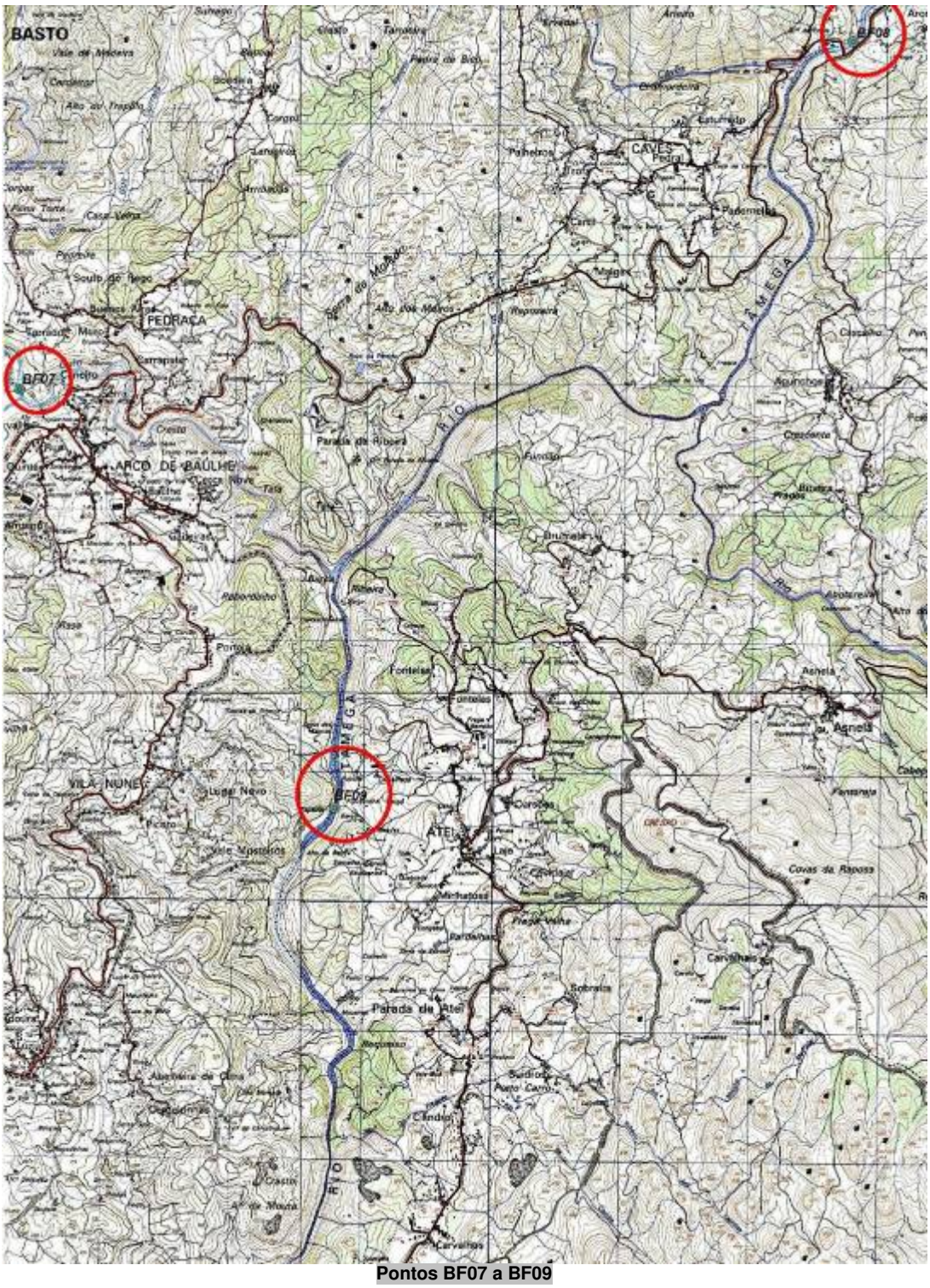
(Cont.)



Pontos BF05 e BF06

(Cont.)

(Cont.)



Pontos BF07 a BF09

FIG. IV. 65 – Localização dos Pontos de Amostragem

10.5.4 Caracterização da Parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tâmega em Análise

O rio Tâmega é a quarta maior sub-bacia da bacia hidrográfica do rio Douro, em território português. Nasce em Espanha, próximo de Verin, e desagua no rio Douro, em Entre-os-Rios, após um percurso de 164,5 km. Possui um caudal modular de 39,67 m3/s, e a área total da bacia hidrográfica é de 3231 km^2. Entre outros, os seus afluentes mais importantes são os rios Beça, Louredo, Ouro, Cabril, Ôlo e Ovelha. Em termos climáticos, a temperatura média anual na bacia oscila entre os 12 e os 16ºC.

Em termos de classificação de entalpia do ar na bacia do Tâmega, no mês de Janeiro, a maior parte da área encontra-se classificada como "Fria", com excepção da zona que abrange os concelhos de Marco de Canavezes e Penafiel, que é classificada como "Fresca". Em Março, todo a área se encontra numa zona classificada como "Fresca", enquanto a zona que faz fronteira entre Marco de Canavezes e Penafiel se encontra classificada como "Confortável". Em Julho, mais uma vez ocorre uma distinção entre os dois concelhos já mencionados e a restante extensão da bacia, "muito quente" e "quente", respectivamente. Em Outubro, a distinção já não abrange as mesmas áreas, havendo uma parte da bacia, localizada no concelho de Chaves, classificada como "Confortável (Fresco) ", e todo o resto apenas como "Confortável".

A precipitação anual média varia entre os 1200 e os 1600 mm, diminuindo para nordeste, provavelmente devido ao número crescente de montes que as nuvens, oriundas na sua maior parte do Atlântico e com deslocamento predominante de noroeste para sudeste, têm de atravessar. O escoamento anual médio oscila entre os 300 e os 1100 mm, com uma distribuição assimétrica na bacia, devido a um aumento do mesmo nas zonas de Mondim de Basto e Ribeira de Pena. A bacia é bastante encaixada, embora raramente os limites topográficos da mesma se situem a cotas superiores a 1000 m. Ao longo do seu percurso, o rio Tâmega e os seus principais afluentes atravessam os seguintes concelhos: Chaves, Boticas, Ribeira de Pena, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto, Amarante, Marco de Canavezes e Penafiel.

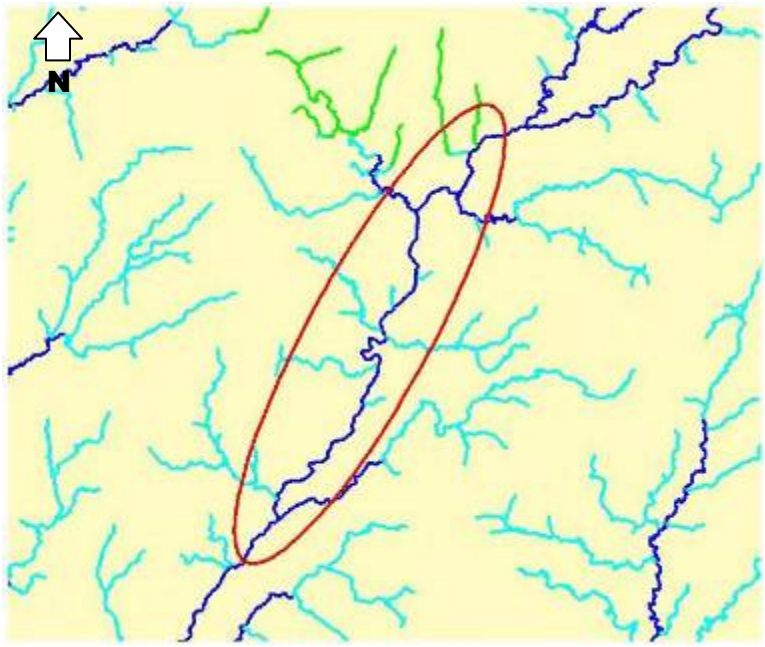
Em termos de zonação ecológica, a bacia corre sobretudo em zona Oro-Atlântica, com um troço, situado na região dos Bastos, em zona Mediterrâneo-Atlântica. Existem ainda, nas proximidades, algumas faixas de zona Sub-Atlântica. Em termos paisagísticos predominam as gândaras e a ribeira sub-Atlântica.

No que diz respeito a áreas protegidas, a bacia do Tâmega está parcialmente incluída no Parque Natural do Alvão e no Sítio Rede Natura 2000 da Serra do Marão. Quanto a albufeiras na área, apenas existe a albufeira do Torrão, na parte final do rio.

Na estrutura etária desta população realça-se, em termos globais, o aumento do envelhecimento humano e a diminuição das camadas mais jovens.

Em todo o território prevalecem valores de densidade elevados (214,0 /Km^2 em 2007 contra 113/km^2 registados no Continente), a mostrarem uma área bastante urbanizada e um povoamento pouco disperso. Esta situação porém esconde divergências territoriais relevantes. Os valores médios são influenciados pelo elevado peso relativo da população residente nos Concelhos de Penafiel, Marco de Canavezes e Amarante (cerca de 60% da população total dos concelhos registada em 2001). O peso destes concelhos reflecte-se em todas as análises efectuadas, originando distorções importantes nas conclusões globais.

Nos termos da classificação das massas de água superficiais prevista na Lei 58/2005 e no Decreto-lei 77/2006, os rios Tâmega, Louredo, Ouro e Ôlo são classificados como "Rios do Norte de média e grande dimensão". Os rios Veade, Cabril, e a ribeira da Natália, são classificados como "Rios do Norte de pequena dimensão".

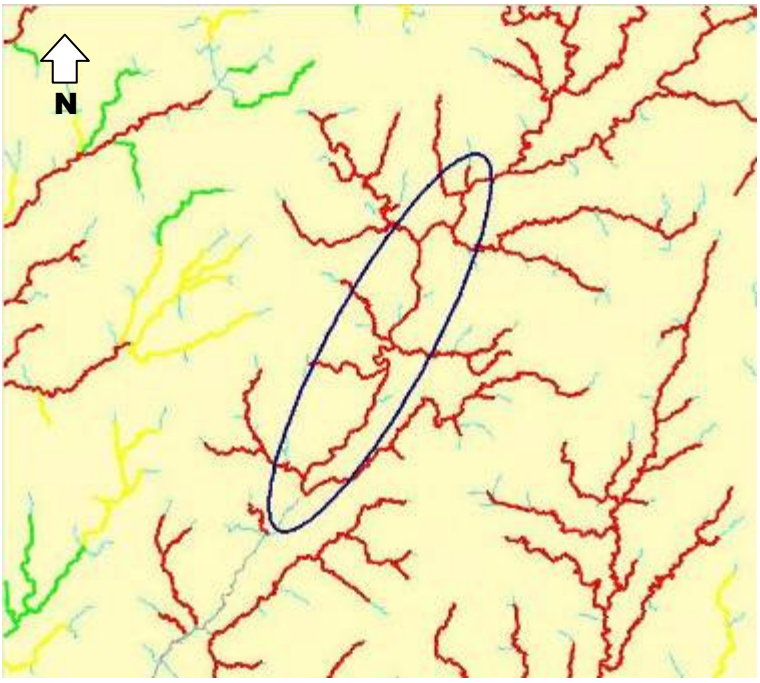


Área de Estudo

Rios Montanhosos do Norte

Rios do Norte de média dimensão

Rios do Norte de grande dimensão



Área de Estudo

Não Risco

Em Dúvida

Em Risco

(Cont.)

(Cont.)

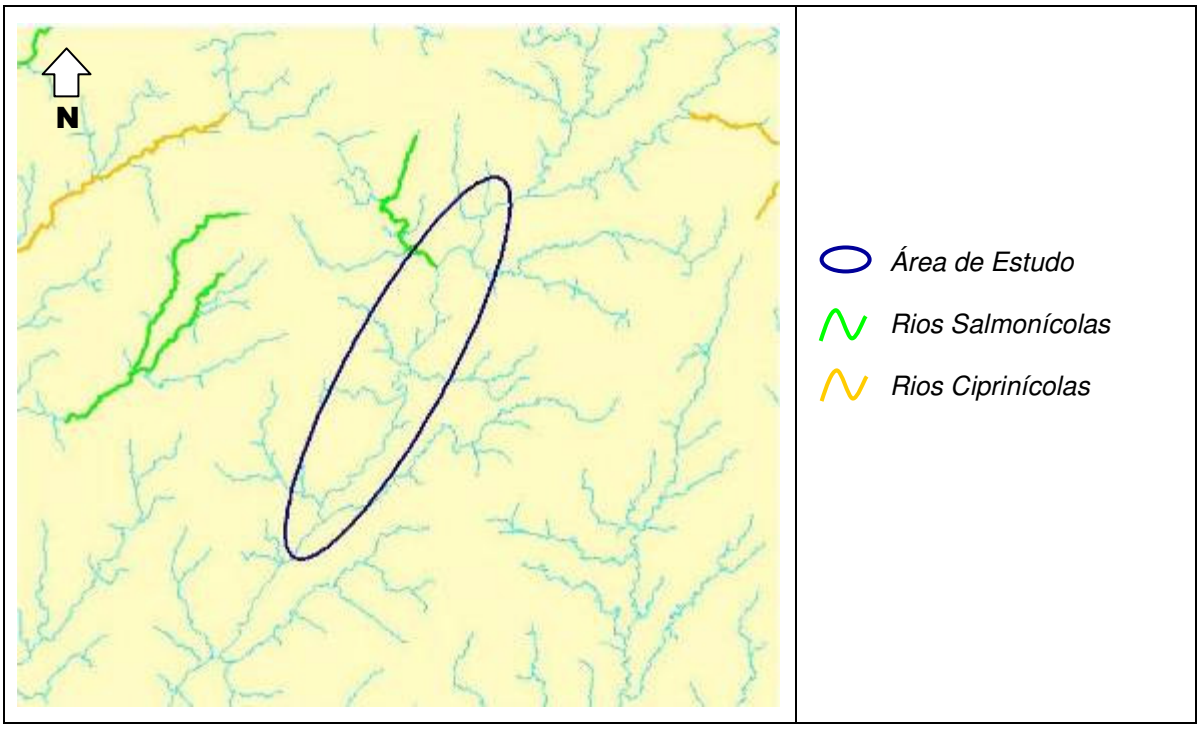


FIG. IV. 66 – Classificação das Massas de Água

Nos termos do artº. 15º da Directiva Quadro da Água, relativo à caracterização das bacias hidrográficas, Rio Tâmega é classificado de massa de água "Em Risco", bem como os seus principais afluentes. De referir que, o Rio Ouro é classificado de Rio Salmonícola.

É ainda de realçar a existência de algumas fontes pontuais de poluição, como ETAR's e instalações de produção animal que afectam a qualidade da água, sobretudo no caso do Rio Tâmega. Foi feita uma visita a toda a área da bacia a intervencionar, incluindo os principais afluentes, que serviu para avaliar, de forma global a qualidade dos sistemas aquáticos e preparar o trabalho de campo a realizar subsequentemente.

A impressão geral que se pode obter foi a de um sistema ecológico bastante equilibrado, com áreas de grande qualidade ambiental, embora se detectasse igualmente zonas mais degradadas, correspondentes aos centros urbanos.

Uma nota interessante foi a existência de várias zonas onde a alternância "pool" – "riffle" é particularmente marcada. Em situações de caudal elevado, como foram observadas algumas, isto poderá criar barreiras de difícil transposição para os animais, dificultando deslocações reprodutoras.

10.5.5 Comunidade Piscícola

Foram efectuadas pescas em todos os pontos. Apenas no ponto BF08 não foi capturado qualquer exemplar, muito provavelmente devido ao elevado caudal em circulação que, juntamente com a baixa condutividade da água, tornaram a pesca eléctrica ineficaz. De resto, nos restantes pontos, embora se tenham capturado peixes, considera-se que as pescas foram afectadas pelos caudais em circulação. Não podendo, por imperativos legais, ter sido adiadas para mais tarde, os resultados obtidos devem ser interpretados tendo em conta esse facto.

Os resultados obtidos para esta comunidade estão representados na FIG. IV. 67 e nos Quadro IV. 39 a Quadro IV. 43.

Da análise dos resultados ressalta uma comunidade piscícola com a diversidade esperada para esta bacia, de acordo com outros trabalhos publicados para a mesma.

A comunidade é dominada pelo escalo do norte (*Squalius carolitertii*) e pelo góbio (*Gobio lozanoi*). A truta (*Salmo trutta fario*) aparece como a terceira espécie mais importante. Seguem-se o barbo comum (*Barbus bocagei*) e a boga do norte (*Pseudochondrostoma duriense*) e, por fim, a perca-sol (*Lepomis gibbosus*).

A truta apenas foi capturada nos afluentes, sendo de crer que em condições de caudal mais favoráveis, o número de exemplares desta espécie capturados no Rio Ôlo seria bastante superior. Isto parece dever-se, quer ao facto de estes apresentarem melhor qualidade da água, quer ao facto de as condições hidromorfológicas serem mais adequadas para esta espécie.

Ao contrário da truta, o góbio só apareceu no Rio Tâmega e no Rio Ôlo, parecendo indicar preferências opostas às da truta.

É de referir que, em termos de exóticas predadoras, só foi encontrada a perca-sol, o que é bom para a estabilidade e sobrevivência da comunidade existente.

Relativamente ao tamanho dos indivíduos capturados, e ao contrário do que seria de esperar, os maiores exemplares foram capturados nos afluentes, provavelmente reprodutores a completar o seu ciclo de vida.

Os resultados obtidos nas campanhas de amostragem encontram-se apresentados no **Anexo H.2.1** do *Volume 3 – Anexos*.

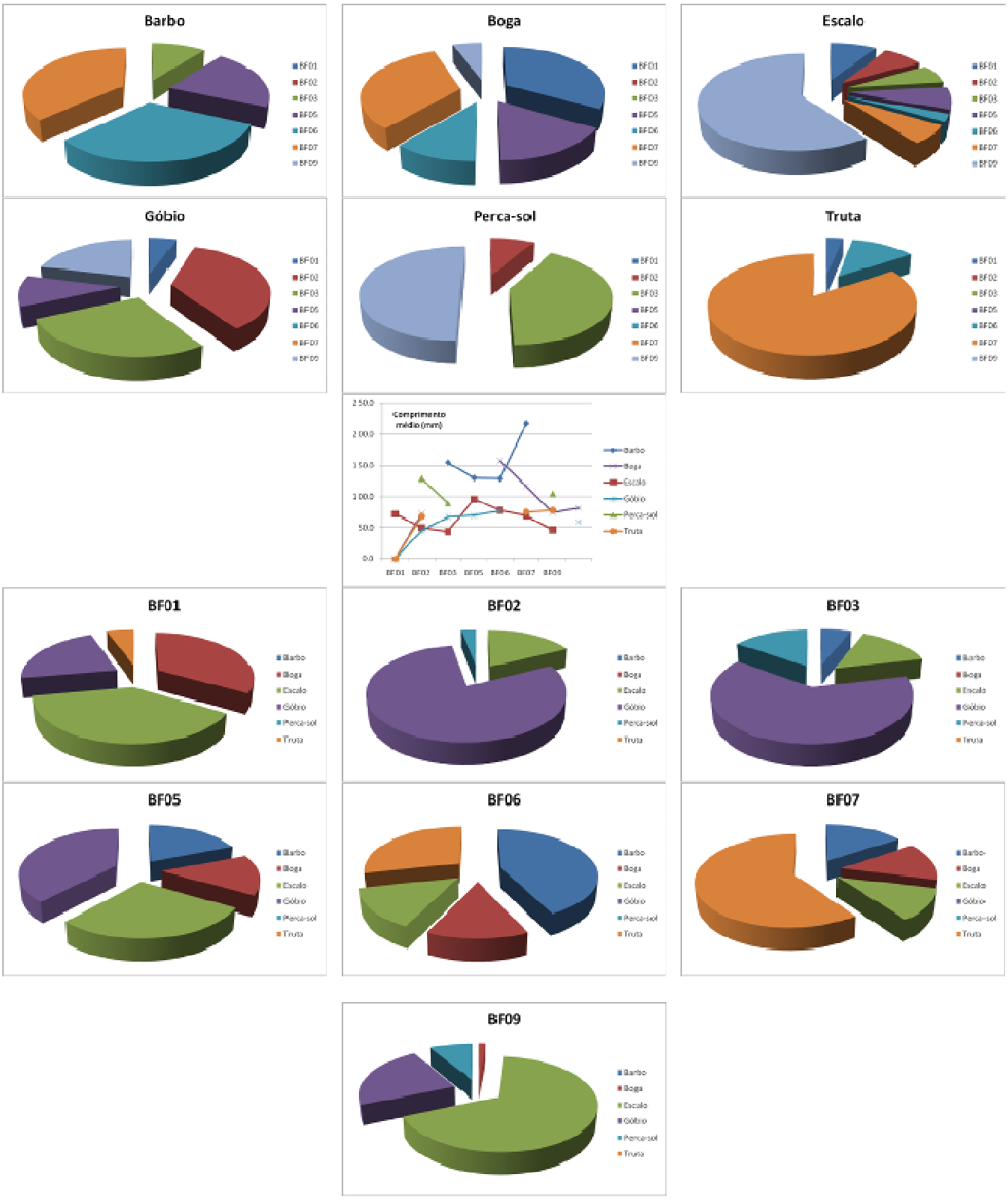


FIG. IV. 67 – Resultados Obtidos para Comunidade Piscícola

Quadro IV. 40 – Número de Indivíduos Capturados nas Amostragens Efectuadas

Nº de indivíduos capturados	BF01	BF02	BF03	BF05	BF06	BF07	BF09	Total Geral
Barbo	-	-	2	4	6	7	-	19
Boga	6			3	2	6	1	18
Escalo	7	6	5	6	2	5	47	78
Góbio	4	27	21	8	-	-	16	76
Perca-sol		1	5	-	-	-	6	12
Truta	1	-	-	-	4	27	-	32
Total Geral	18	34	33	21	14	45	70	235

Quadro IV. 41 – Comprimento Mínimo dos Indivíduos Capturados nas Amostragens Efectuadas

Comprimento mínimo (mm)	BF01	BF02	BF03	BF05	BF06	BF07	BF09
Barbo	-	-	150	110	62	135	-
Boga	47	-	-	120	104	52	81
Escalo	55	38	27	70	62	39	28
Góbio	10	40	42	55	-	-	40
Perca-sol	-	129	49	-	-	-	56
Truta	68	-	-	-	49	46	-

Quadro IV. 42 – Comprimento mínimo dos indivíduos capturados nas amostragens

Comprimento médio (mm)	BF01	BF02	BF03	BF05	BF06	BF07	BF09
Barbo	-	-	155.0	130.0	128.8	218.1	-
Boga	71.8	-	-	157.7	116.5	74.0	81.0
Escalo	71.7	49.5	43.2	95.7	77.5	68.8	46.0
Góbio	44.5	67.0	69.5	76.5	-	-	59.0
Perca-sol	-	129.0	89.4	-	-	-	104.5
Truta	68.0	-	-	-	75.0	77.4	-

Quadro IV. 43 – Comprimento máximo dos indivíduos capturados nas amostragens

Comprimento máximo (mm)	BF01	BF02	BF03	BF05	BF06	BF07	BF09
Barbo	-	-	160	155	219	289	-
Boga	105	-	-	195	129	134	81
Escalo	90	72	75	145	93	92	174
Góbio	97	95	90	92	-	-	85
Perca-sol	-	129	110	-	-	-	147
Truta	68	-	-	-	127	170	-

10.5.6 Comunidade de Macroinvertebrados Bentónicos

Foram efectuadas amostras em todos os pontos. Os resultados obtidos para o IPTIN estão indicados na Quadro IV. 44.

Quadro IV. 44 – Resultados Obtidos para a Qualidade Ecológica da Água com a Comunidade de Macroinvertebrados Bentónicos

Local de amostragem	BF01	BF02	BF03	BF05	BF06	BF07	BF08	BF09
IPTIN	EXC	BOM	BOM	RAZ	EXC	EXC	BOM	MED

È de realçar o facto de todos os afluentes apresentarem uma qualidade ecológica excelente. O curso principal do Rio Tâmega varia entre o Bom e o Medíocre.

A classificação de razoável para o ponto BF05 pode compreender-se por este se encontrar imediatamente a jusante de Mondim de Basto.

A classificação de Medíocre obtida para o ponto BF09 pode ser devida, segundo informações colhidas no local, a uma suinicultura existente a montante e que fará, alegadamente, descargas frequentes para o rio.

Tal como foi referido para o caso dos peixes, também nas amostras da comunidade de macroinvertebrados bentónicos poderá ter tido influência o elevado caudal em circulação.

A listagem de grupos taxonómicos e fichas de campo dos respectivos pontos amostrados encontra-se apresentada no **Anexo H.2.2** do *Volume 3 – Anexos.*

10.5.7 Perifiton (Diatomáceas)

Foram efectuadas amostras em todos os pontos. Os resultados obtidos para os índices IBD e IPS estão representados no Quadro IV. 45.

Quadro IV. 45 – Resultados Obtidos para a Qualidade Ecológica da Água com a Comunidade de Perifiton

Local de amostragem	BF01	BF02	BF03	BF05	BF06	BF07	BF08	BF09
IBD	20,0	18,7	18,5	19,0	20,0	17,3	19,0	16,8
IPS	19,4	19,0	18,0	18,6	19,1	15,6	18,2	16,3

Os resultados obtidos para a qualidade ecológica da água usando a comunidade perifitónica são ainda melhores do que os obtidos com a comunidade de macroinvertebrados bentónicos, com todos os locais classificados como excelente, excepto três que obtiveram a classificação de bom. Uma interpretação possível para este facto pode ter a ver com o facto de o perifiton ser menos sensível aos efeitos de arrastamento pelo caudal.

A informação mais detalhada referente ao estudo das comunidades de Diatomáceas encontra-se apresentada no **Anexo H.2.3** do *Volume 3 – Anexos.*

10.5.8 Macrófitas

O número de plantas superiores e briófitas encontradas nos diferentes pontos de amostragem é elevado, varia entre 64 e 121 e parece ser muito influenciado pela complexidade do mosaico de habitats encontrado em cada local. Estes números e o facto de as espécies alóctones serem em número reduzido indicam diversidade elevada e mostram que o sistema tem boa qualidade. O número total de plantas superiores identificadas como espécies ou taxa infra-específicos foi 253 e o de briófitas 44 (**Anexo H.2.4** do *Volume 3 – Anexos*).

A gestão do património natural assenta na monitorização da biodiversidade, aspecto de grande importância na gestão de ecossistemas. A fase inicial de monitorização da biodiversidade consiste em identificar as espécies e comunidades presentes, bem como a sua distribuição espacial. A etapa seguinte consiste no acompanhamento da diversidade da mesma área durante um determinado período de tempo, o que permite fazer inferências acerca de eventuais alterações.

Com este objectivo foi considerada a ocorrência de espécies da flora raras, endémicas, localizadas, ameaçadas ou em perigo de extinção (RELAPE) na amostragem realizada nos diversos pontos de amostragem da na área em estudo. A atribuição das categorias CR, EN e VU baseia-se nos critérios do IUCN.

Na categoria DD ("Informação Deficiente") reúnem-se os *taxa* sobre os quais a informação disponível é insuficiente para arriscar a designação de uma categoria de ameaça ou serem considerados de "Baixo Risco" (LC). As espécies que correm o risco de serem consideradas como ameaçadas no curto prazo são classificadas como NT ("quase ameaçadas") (Quadro IV. 46).

Quadro IV. 46 – Informação Relativa às Espécies de Flora Vascular

Taxon	Classificação IUCN nacional	Estatuto de protecção	Distribuição
Festuca duriotagana	NT	Anexo II Directiva Habitats	Endemismo ibérico
Carex remota	DD	-	Pontual no N de Portugal Continental
Gratiola linifolia	LC	-	Endemismo ibérico
Veronica montana	DD	-	Pontual no N de Portugal Continental
Buxus sempervirens	NT	-	Rio Tua, Tâmega e Sabor
Paradisea lusitanica	LC	-	Endemismo ibérico

No que diz respeito às espécies de briófitas e da importância para conservação das populações encontradas, elas compõem comunidades bastante interessantes em termos de riqueza e diversidade e foram encontradas boas populações de muitas espécies aquáticas e anfíbias típicas dos troços médios de cursos de água com regimes fluviais naturais e grau baixo ou moderado de poluição aquática.

Num sentido mais restrito a avaliação pode ainda ser feita segundo os critérios da Lista Vermelha das briófitas, uma publicação que segue os critérios IUCN (Sérgio *et al.*, 2006). As duas espécies que se destacam entre as encontradas *Dendrocryphaea lamyana* (uma espécie vulnerável ao nível europeu com importância fitogeográfica particular, daí com a categoria "LC-att" – *Least Concern - attention*) e *Porella pinnata* (uma espécie com um número muito restrito de localidades conhecidas no território nacional, daí "NT").

Apesar de ser escasso o número de espécies encontradas que constam nas listagens das espécies com estatutos de ameaça na Lista Vermelha mais recente (Sérgio et al., 2006), várias continuam a ter um número restrito de populações conhecidas em Portugal e, por tal, estavam consideradas como raras (R), vulneráveis (V) ou mesmo dadas como extintas até 1994 (Ex) (Sérgio *et al.*, 1994). No Quadro IV. 47 são apresentadas todas as espécies cujas populações encontradas representam contributos importantes para a representação de cada espécie no território nacional.

Quadro IV. 47 – Informação Relativa às Espécies de Briófitas

Taxon	Estatuto Portugal (Lista Vermelha 2006)	Estatuto Portugal (Lista Vermelha 1994)
Dendrocryphaea lamyana	LC-att	R
Jungermannia pumila	LC	V
Leskea polycarpa	LC	R
Octodiceras fontanum	LC	R
Porella pinnata	NT	Ex
Schistidium rivulare	LC	Ex

No que diz respeito à conservação das comunidades estabelecidas nos pontos amostrados (que incluem tanto espécies com estatuto de conservação como espécies mais comuns) esta depende inteiramente da conservação das características fluviais presentes, já que muitas delas não poderão ocupar nichos nos afluentes ou cursos de água com características diferentes, visto serem bastante específicas do tipo de troços fluviais de cursos médios com regimes de escoamento sazonais e água corrente neutra e pouco poluída.

Em conclusão pode dizer-se a vegetação ribeirinha se apresenta bem conservada, nomeadamente as galerias ripícolas estão predominantemente em bom estado, com excepção para as zonas em que os campos agrícolas atingem a margem do rio e se verificam descontinuidades resultantes das práticas culturais e a diversidade específica é elevada e especialmente em situações de mosaicos de habitats diferentes, que se verificam nas confluências de linhas de água secundárias.

10.5.9 Hidromorfologia

Todos os pontos amostrados se situam em zonas que se podem considerar curso médio de rio e que correspondem a linhas de água de vales entre zonas montanhosas com leitos pouco inclinados e encaixados entre encostas relativamente abruptas. Nesta zona do País este tipo de segmentos tem uma representação em vales com leitos com declive baixo, encaixados entre grandes zonas montanhosas.

O grande número de afluentes e os lençóis freáticos contribuem para um caudal permanente e de volumes consideráveis e sazonalmente torrenciais. Como resultado deste tipo de regimes hídricos torrenciais em períodos de cheia, predominam os processos de erosão por arrastamento dos sedimentos originando leitos pedregosos.

Pela curta distância que separa muitas da zona nascente da foz dos rios nacionais e pela predominância de fenómenos erosivos, muitas das características de rios de montanha mantêm-se neste tipo de segmentos fluviais, sendo a profundidade potenciada pela presença de açudes e barragens.

Os leitos rochosos, com níveis de estabilidade elevados podem apresentar alguma deposição local de material coluvionar principalmente em margens de zonas de corrente mais fraca e de declives atenuados.

A muitos destes segmentos surgem associadas galerias ripícolas frequentemente fragmentadas pela pressão antrópica e reduzidas a uma faixa estreita junto à margem do curso de água que separa o rio dos campos agrícolas muito próximos. As principais pressões sobre estes corredores fluviais são as barragens e a poluição por efluentes descarregados directamente na água sem qualquer tipo de tratamento.

No caso concreto do rio Tâmega e dos afluentes que foram amostrados a situação é de leito estabilizado em que não foram observados pontos críticos de erosão e em que o efeito erosivo de cheias se fará sentir fundamentalmente nos materiais arenosos e finos do substrato do canal.

No caso concreto da vegetação a situação é de galerias ripícolas predominantemente bem conservadas e com diversidade específica elevada e especialmente em situações de mosaicos de habitats diferentes, que se verificam nas confluências de linhas de água secundárias. Nas zonas em que os campos agrícolas atingem a margem do rio verificam-se descontinuidades da galeria, resultantes das práticas culturais.

A caracterização detalhada dos parâmetros hidromorfológicos, para os locais amostrados, encontra-se apresentada nas Fichas de "River Habitat Survey" (RHS) no **Anexo H.2.5** do *Volume 3 – Anexos.*

10.5.10 Parâmetros físico-químicos

Os resultados obtidos para os vários parâmetros físico-químicos analisados estão representados no Quadro IV. 48.

Quadro IV. 48 – Resultados Obtidos para a Qualidade Físico-Química da Água

Local de amostragem	BF01	BF02	BF03	BF05	BF06	BF07	BF08	BF09
Carência bioquímica de oxigénio – CBO_5 - (mg/l O_2)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Carência química de oxigénio CQO - (mg/l O_2)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Oxidabilidade (mg/l O_2)	1	<1	1	1.4	<1	<1	<1	1.5
Dureza total (mg/l $CaCO_3$)	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Sólidos suspensos totais – SST (mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fosfatos (mg/l)	<0.12	0.13	<0.12	0.13	<0.12	<0.12	0.15	0.14
Fósforo total (mg/l)	<0.02	<0.02	0.026	0.048	<0.02	0.025	0.049	0.067
Azoto amoniacal (mg/l)	0.047	0.05	0.044	0.092	0.092	0.11	0.074	0.086
Nitritos (mg/l)	<0.02	0.053	0.02	0.02	<0.02	0.033	<0.02	0.02
Nitratos (mg/l)	<3	3.7	3.6	3.7	<3	<3	<3	<3
Azoto total (mg/l)	<0.5	0.94	0.94	1.4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

De uma forma geral, os valores obtidos correspondem a uma água de qualidade, sem poluição orgânica apreciável, nem problemas de entrada de nutrientes que coloquem o risco de ocorrência de situações de eutrofização da água.

10.6 Síntese das Principais Características do Troço do rio Tâmega a Intervencionar

Com base na informação apresentada nas páginas anteriores, pode dizer-se que o troço do Rio Tâmega a intervencionar se apresenta em boas condições ecológicas.

Mesmo a ocorrência de situações pontuais de poluição não parece suficiente para afectar a maior parte dos indicadores de qualidade, quer físico-química, quer biológica.

Cabe aqui ressalvar, mais uma vez, a situação particular das comunidades piscícola e de macroinvertebrados bentónicos. Sendo constituídas por indivíduos móveis, estão mais sujeitas á acção de arrastamento provocada por caudais mais elevados, como foi o caso verificado na época em que foram recolhidas as amostras. Isso pode ajudar a explicar a discrepância dos valores de qualidade obtidos para estas comunidades, quando comparadas com os das restantes.

O rio tem um bom leito, com uma estrutura suficientemente diversificada para propiciar a existência de uma elevada diversidade biótica, compatível com o bom estado ecológico que lhe foi atribuído. Não aparecem existir fenómenos erosivos que possam fazer prever uma alteração significativa desta situação.

O corredor ripário está bastante bem preservado, e cumpre de modo muito eficaz a sua função de ecótono, relativamente às margens, apresentando uma diversidade vegetal claramente superior à média para situações semelhantes.

11. USO DO SOLO

11.1 Metodologia

Neste ponto efectua-se a caracterização dos principais usos do solo ocorrentes na área de estudo, acima da cota máxima de implementação das albufeiras em análise.

Para esta caracterização foi elaborada uma Carta de Usos do Solo (FIG. IV. 68) para a área de estudo, baseada na cartografia de ocupação do solo do CNIG – *Centro Nacional de Informação Geográfica* e na interpretação de fotografia aérea recente. Esta base cartográfica foi seguidamente validada e/ou corrigida com base em levantamentos de campo.

11.2 Ocupação Actual do Solo

A FIG. IV. 68 apresenta o padrão de ocupação do solo. Relativamente ao padrão de ocupação actual do solo na área inundável, verifica-se que ocorre uma substituição gradual da floresta autóctone por zonas de pastoreio e de agricultura, e por áreas de florestação intensiva de Pinheiro-bravo e Eucalipto. Destaca-se ainda a acção dos incêndios florestais nos biótopos existentes, que contribui para implantação progressiva de matos e matagais pirofílicos.

As principais classes de uso de solo identificadas na área de projecto encontram-se apresentadas na Carta de Uso do Solo, e encontram-se seguidamente descritas e caracterizadas:

- **Espaço Agrícola** – Dominados por culturas arvenses de sequeiro, prados húmidos (culturas de regadio) e culturas permanentes de vinha, normalmente junto às povoações na proximidade da albufeira, como Codeçoso, Rebordelo, Mondim de Basto, nas margens dos afluentes Rio Veade, Rio Cabril e Rio Ouro, entre outras de menor dimensão. No que respeita às vinhas, ocorrem igualmente ao longo da albufeira, várias parcelas agrícolas delimitadas por vinha de enforcado e que constituem uma classe específica do uso agrícola.

- **Floresta de Produção** (Pinhal e Eucaliptal) – Correspondem a povoamentos extremos de *Pinus pinaster* e *Eucalyptus globulus*, com subcoberto variável, desde formações herbáceas, matos, matagais, fetos, etc, de menor densidade nos eucaliptais. Ocorrem praticamente ao longo de todo a área de estudo, intercalando entre si e com outros povoamentos, mas no seu conjunto constituem a classe dominante de uso de solo comparativamente com as outras classes.

- **Floresta de Protecção** – Nesta classe, incluem-se os povoamentos de carvalhais (dominados por *Quercus pyrenaica*), galerias ripícolas, castinçais (Castanheiros – *Castanea sativa*) e montado de sobro (sobreiro – *Quercus suber*). As duas últimas manchas apresentam-se com pouca expressão e muito dispersas ao longo da área de estudo.

  As manchas de carvalhal surgem sobretudo no troço mais a jusante, da área de estudo, na Freguesia de Gatão, e nas zonas de cotas mais elevadas. O *Quercus pyrenaica* apresenta-se igualmente associado a algumas zonas agrícolas.

  A galeria ripícola do Tâmega e afluentes apresenta-se contínua ao longo destas linhas de água, predominando as espécies arbóreas caducas *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* e *Salix atrocinerea*, com um estrato arbustivo diversificado e denso. A sua extensão em largura depende da ocupação do solo das outras classes que muitas vezes, nas zonas mais aplanadas, se estendem praticamente até às margens.

- **Floresta de Folhosas** – Nestas manchas, dominam sobretudo os choupos (*Populus nigra*) e plátanos (*Platanus hybrida*), em povoamentos simples ou mistos e associados quer às galerias ripícolas, quer a carvalhais. Ocupam áreas muito reduzidas ao longo da área de estudo.

  Estão também aqui incluída as manchas de espécies exóticas (*Acacia dealbata* e *Ailanthus altissima*) que ocupam as zonas contíguas à galeria ripícola, para além das zonas de ínsuas e margens inundadas que se encontram fortemente ocupados por estas espécies, formando matagais.

- **Matos** – os matos constituem a segunda classe mais dominante ao longo da área de estudo, sendo constituído por espécies arbustivas pertencentes às famílias das Cistáceas, Ericáceas, Leguminosas, Labiatae, etc. Ocorre sobretudo na zona mais planáltica do rio Tâmega, podendo estar ainda associados a habitats mais rupícolas.

- **Áreas urbanas, Industriais e Zonas de exploração de Inertes** – No que se refere aos núcleos urbanos existentes na envolvente, com população actualmente residente, praticamente não existe afectação pela presença da albufeira, exceptuando as povoações do concelho de Mondim de Basto, com submersão de algumas edificações.

Há ainda a registar vias rodoviárias, pontes, algumas quintas e edificações isoladas que ficarão submersas, bem como áreas de propriedade agrícola.

A interpretação da representatividade dos impactes e valor dessas áreas recorrerá contudo da caracterização e análise feita noutros contextos, designadamente no domínio da vegetação, paisagem e socioeconomia. O cruzamento dessa informação irá possibilitar uma interpretação mais precisa dos impactes sobre o uso do solo, e concretamente sobre a ocupação actual do território.

FIG. IV. 68 – Carta de Usos do Solo

(1 / 3 Folhas)

(2 / 3 Folhas)

(3 / 3 Folhas)

11.3 Rede Viária e Acessibilidade

A área em estudo é servida apenas por ligações rodoviárias.

Na FIG. IV. 69 representa-se a rede viária principal da área em estudo, que como se verifica conta com duas auto-estradas, uma na parte Norte da área de estudo (A7 / IC5) e outra a Sul da área de estudo (A4 / IP4). Relativamente às ligações rodoviárias afectadas pela área inundável, destacam-se (ver localização na FIG. IV. 68):

- a ponte sobre o rio Cabril, na EN 304, ao km 133, aglomerado de Srª da Ponte;
- o pontão sobre a ribeira de Veade, na EN304, ao km 128, que liga Veade à Aldeia/Fermil;
- o pontão sobre a ribeira de Veade, no extremo montante da albufeira nesta ribeira;
- a ponte sobre o rio Tâmega, na EN304, ao km 131, que liga Mondim de Basto à Veade;
- a ponte sobre o rio Tâmega, na EM1193, que liga Fontelas (Ribeira) à Arco do Baulhe;
- a ponte sobre o rio Ouro, na EM1193, que liga Fontelas (Ribeira) à Arco do Baulhe;
- o pontão sobre o rio Louredo.

Encontra-se ainda previsto um projecto das Estradas de Portugal de ligação entre a EN 304 e EN 210, envolvendo a zona de Veade.

A localização prevista para os estaleiros, pedreira e escombreiras inclui o aproveitamento de acessos já existentes, podendo ser necessário o estabelecimento de ligações pontuais à rede viária existente.

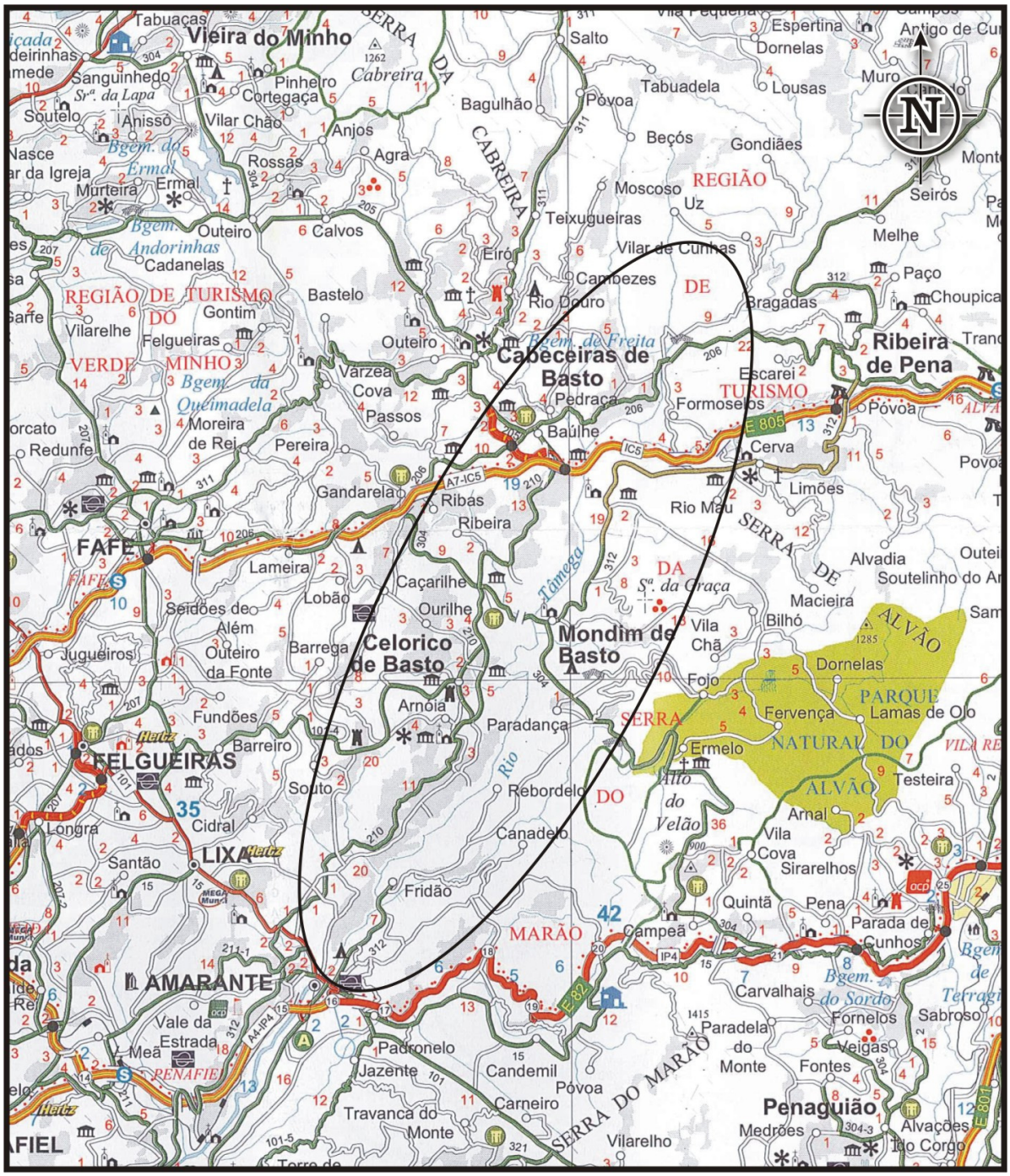


FIG. IV. 69 – Rede Viária Principal da Área em Estudo

12. PAISAGEM

12.1 Introdução

Para detectar e salientar os aspectos paisagísticos mais relevantes da área onde se irá implantar o Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão bem como a que sob o aspecto visual ficará sob a sua influência (considerando áreas de influência visual aquelas que ficam delimitadas pelas linhas de cumeada mais próximas do vale), procedeu-se à sua análise e caracterização com base nas Cartas Militares de Portugal - I.G.E. folhas n.º 72, 73, 86, 87, 100, 101 e 113 – (Esc. 1/25.000 e suporte informático de Altimetria de Hidrografia), Ortofotomapas e reconhecimento de campo.

Analisaram-se os aspectos relativos ao relevo, ocupação do solo, vegetação e elementos construídos, considerados mais importantes para a compreensão da paisagem. Procedeu-se ao estudo dos elementos visuais condicionantes da paisagem, de forma a definir e fundamentar a definição de unidades de paisagem, do seu valor cénico e qualidade visual, bem como a determinação da sua vulnerabilidade e capacidade de absorção face às alterações decorrentes da construção e exploração do Empreendimento e, assim, permitir a identificação e avaliação dos impactes visuais previsíveis e respectivas medidas minimizadoras, ou de compensação, aplicáveis.

12.2 Relevo

Neste ponto elaborou-se cartografia temática, com o objectivo de realçar os aspectos morfológicos mais relevantes presentes na área em análise, nomeadamente:

- Festos e talvegues, que definem as diferentes bacias hidrográficas;
- Hipsometria, com as zonas compreendidas entre cotas significativas para a caracterização morfológica da zona;
- Declives, em classes que permitam identificar os diferentes tipos de relevo presentes;

12.2.1 Festos e Talvegues

Como se pode observar na FIG. IV. 70 a área de intervenção insere-se na bacia hidrográfica do rio Tâmega.

O rio Tâmega, afluente da margem esquerda do rio Douro, apresenta, no troço inicial da área em estudo, um desenvolvimento de ENE para OSO, inflectindo para SO junto a Moimenta. Na área em Estudo o rio Tâmega desenvolve-se numa extensão de cerca de 36 km, ficando a sua intersecção com o limite Sul da área em estudo a aproximadamente 4.2 km, para montante, da Albufeira do Torrão e o limite Nordeste ligeiramente a jusante de Ribeira de Pena. Corre, ao longo do seu percurso, num vale predominantemente encaixado que apenas se abre, com algum significado, para jusante da foz com o rio Ôlo.

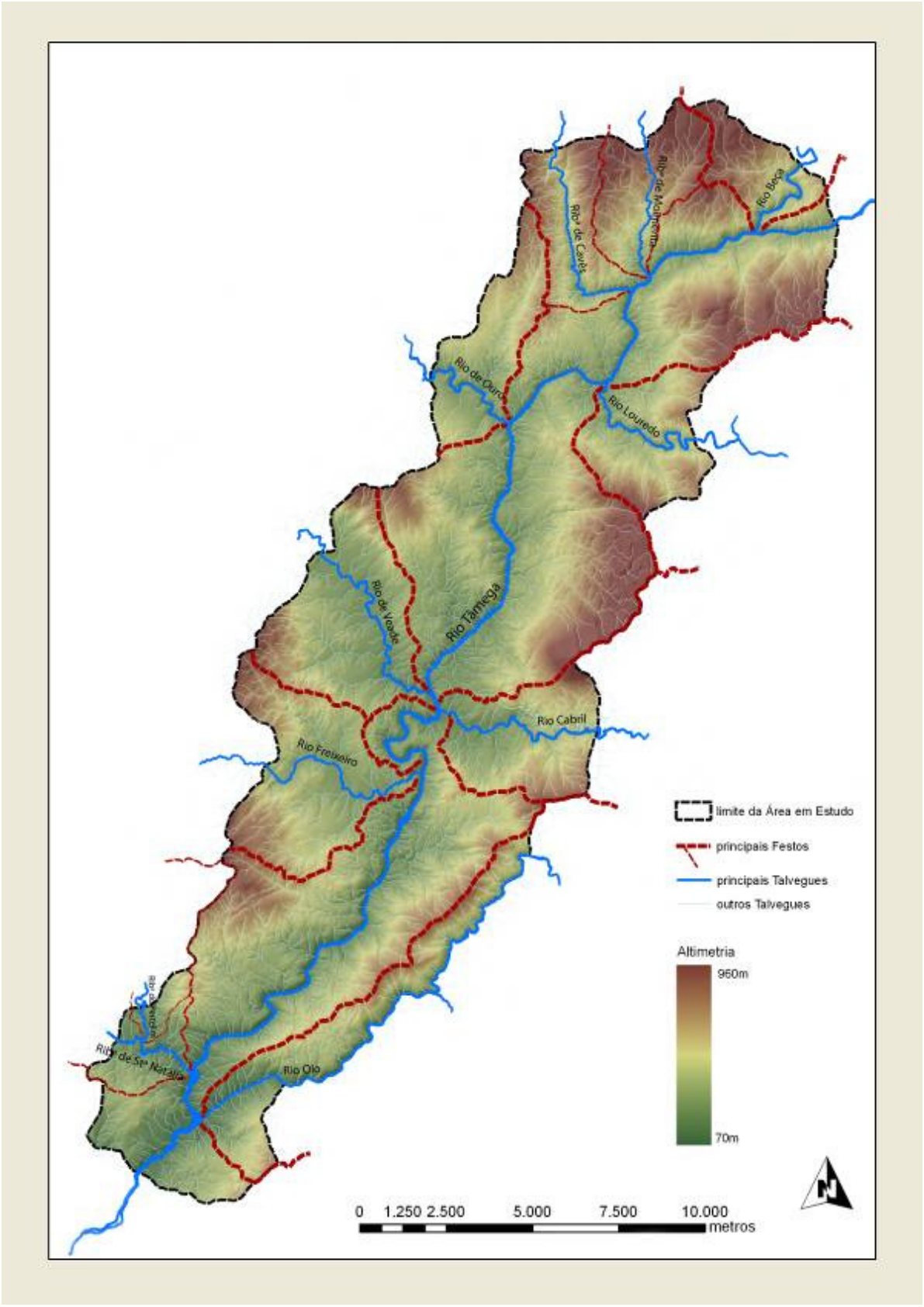


FIG. IV. 70 – Festos e Talvegues na Área de Estudo

O seu percurso ligeiramente ondulante, caracterizado por curvas suaves e alguns troços quase rectilíneos, é quebrado, próximo de Mondim de Basto por um conjunto de meandros com curvas muito acentuadas.

Com base no Índice Hidrográfico(5) e na cartografia elaborada (FIG. IV. 70) verifica-se que, na área em análise, os principais afluentes do rio Tâmega correspondem maioritariamente a linhas de água de pequena dimensão.

Os tributários à sua margem esquerda são, de montante para jusante, os seguintes:

Classificação Decimal	Nome do Curso de Água	Área da Bacia Hidrográfica (km^2)	Comprimento do Curso de Água (km)
201-20-34	Rio Beça	337,9	53,5
201-20-32	Ribeira da Moimenta	16,5	9,0
201-20-30	Ribeira de Cavez	30,3	15,0
201-20-28	Rio de Ouro	182,0	21,0
201-20-24	Rio de Veade	39,8	14,2
201-20-22	Rio Freixieiro	31,2	8,0
201-20-18	Ribeira da Natália	73,5	18,0
201-20-18-01	Ribeira de Portelim	10,4	7,0

Tal como o vale do Tâmega, os seus afluentes presentes na área em estudo correm, maioritariamente, em vales encaixados. Apenas o Rio Veade, o Rio Freixieiro (afluentes da margem direita) e o Rio Cabril (linha de água afluente à sua margem esquerda) apresentam vales com alguma largura.

O troço do Rio Beça, que se desenvolve na área em estudo, tem cerca de 3,4km e uma orientação NE-SO.

A ribeira de Moimenta, com a sua foz a aproximadamente 3,7 km a jusante da foz do Rio Beça, percorre a área em análise num troço com 4,5 km de comprimento, e corre de N para S.

A ribeira de Cavez, que desagua no Rio Tâmega, 550m a jusante da ribeira de Moimenta, desenvolve-se de N para S na grande parte do troço abrangido pela área em estudo, inflectindo, a cerca de 1.5 km da sua foz, para Este.

(5) M.H.O.P. - D.G.R.A.H. 1981. *Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal*. Lisboa.

O Rio de Ouro, desenvolve-se de NO para SE, num troço com cerca de 4 km dentro da área em análise, criando na sua foz um interessante plano de água.

O Rio de Veade, percorre a área em estudo em cerca de 7,6 km, num troço meandrizado com orientação dominante NO / SE.

O Rio Freixeiro com uma orientação de O para E, percorre a área em análise num troço de 6.7 km.

A Ribeira de Santa Natália, última linha de água com alguma importância hierárquica, na margem esquerda do Rio Tâmega, corre na área em estudo de ONO para ESE numa extensão de aproximadamente 3,5 km e tem como afluente à margem esquerda a Ribeira do Pertelim.

Na margem direita do Rio Tâmega, os principais afluentes são, de montante para jusante, os seguintes:

Classificação Decimal	Nome do Curso de Água	Área da Bacia Hidrográfica (km^2)	Comprimento do Curso de Água (km)
201-20-19	Rio Louredo	190,2	33,5
201-20-13	Rio Cabril	62,4	16,2
201-20-09	Rio Ôlo	134,6	39,0

O Rio Louredo, que num percurso de 4,2 km, entra na área em análise de ESE para ONO, inflecte a cerca de 1,5km da foz para Norte.

O Rio Cabril, corre predominantemente de Este para Oeste, desaguando no Tâmega ligeiramente a Sul de Mondim de Basto.

Na zona mais a Sul da área em análise aflui à margem direita do Rio Tâmega o rio Ôlo, linha de água com um desenvolvimento de NE para SO e que, em cerca de 12,5 km, constitui o limite sudeste da área em estudo.

As cumeadas presentes são no geral bem definidas, constituindo, a par dos tergos e encostas, limites visuais muito fortes e salientes para quem se localiza na zona de vale.

A nível global, de percepção da paisagem, destaca-se, devido à altitude (941m) e forma bem marcada, a presença do Monte da Srª da Graça.

12.2.2 Altimetria

A demarcação de escalões hipsométricos de 100 metros de amplitude permite evidenciar algumas das características da morfologia local (FIG. IV. 71).

A variação altimétrica na área em estudo, é cerca de 890 m, o que reflecte um relevo muito acentuado, onde o ponto mais elevado se encontra no marco geodésico "Custódia" com 961m e o menos elevado, com 70 m, na intersecção do Rio Tâmega com o limite Sul da área em estudo, junto a Frariz.

A grande diferença altimétrica que também se encontra entre as principais linhas de água e as cumeadas de separação de bacias hidrográficas, reflecte-se num encaixe bastante acentuado na maioria das zonas de vale.

Ao longo do fundo do vale do rio Tâmega, no troço em análise, a variação de cotas é bastante mais reduzida - cerca de 120 metros entre a zona mais a jusante (aproximadamente cota 70 a jusante da foz do rio Ôlo) e a zona mais a montante nas proximidades de Friume (cota 190).

Verifica-se assim que, na zona em análise, o aumento de cotas se processa em dois sentidos e de forma diferenciada:

- Ao longo do vale do Tâmega, variando as cotas, de forma gradual e de jusante para montante, entre valores próximos dos 70 metros até valores compreendidos entre os 190/200 metros;

- Da zona de vale para as cumeadas que o acompanham quase paralelamente. Neste sentido a variação de cotas processa-se de forma mais brusca, atingindo-se diferenças altimétricas de cerca de 750m.

12.2.3 Declives

Para melhor caracterizar, a morfologia e tipos de relevo existentes, procedeu-se à determinação de declives na área em estudo tendo-se definido as seguintes classes (FIG. IV. 72):

0 a 5%	–	Zonas planas;
5 a 15%	–	Zonas de declive suave a moderado;
15 a 25%	–	Zonas de declive moderado a acentuado;
25% a 45%	–	Zonas de declive acentuado.
> 45%	–	Zonas de declive muito acentuado

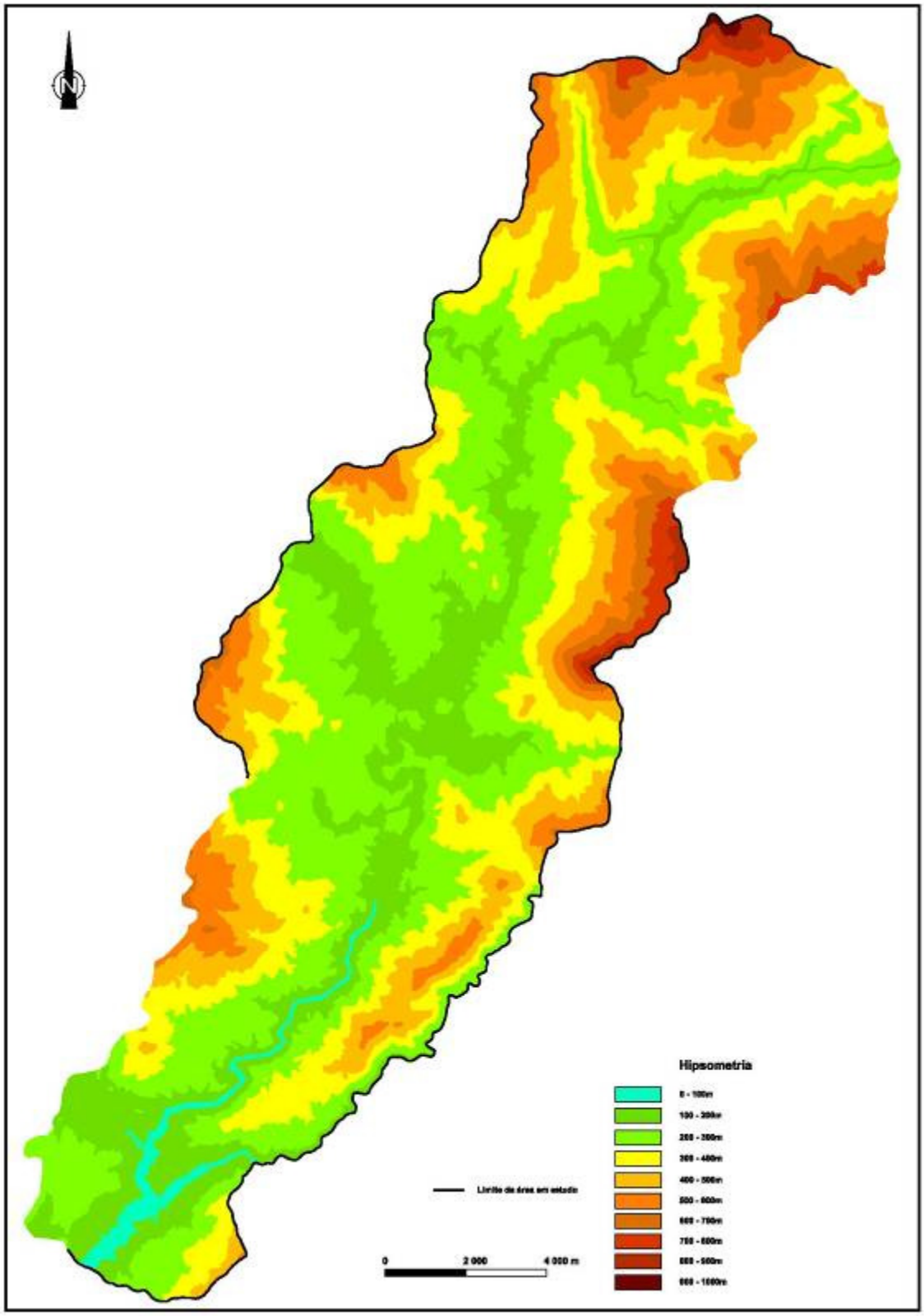


FIG. IV. 71 – Altimetria da Área de Estudo

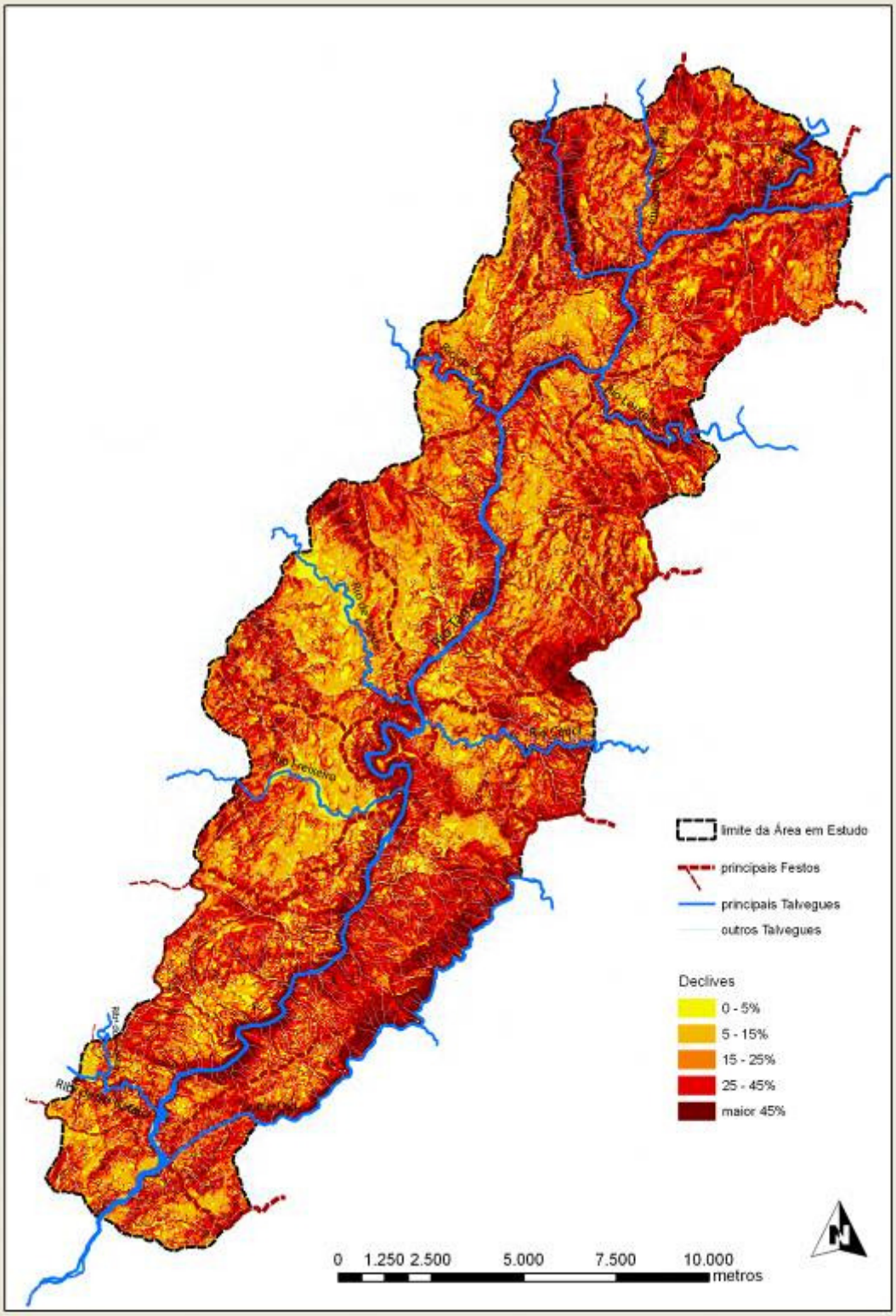


FIG. IV. 72 – Análise dos Declives na Área de Estudo

Da análise da cartografia elaborada constata-se que, no referente ao relevo, a área em estudo apresenta algumas situações distintas:

- Vales bastante encaixados apresentando as zonas de encosta que os delimitam declives predominantemente superiores a 45%;
- Zona de cumeadas com relevo bastante acidentado, e que apresenta declives com inclinação dominante superior a 25%, sendo nalguns casos superior a 45%;
- Zona de relevo vigoroso – declives entre 15 e 25%, normalmente localizada nas franjas da zona anteriormente descrita;
- Zona de encosta, com relevo moderado (5 a 15%);
- Zonas relativamente planas junto ao leito dos rios de Veade e Freixeiro, com declives entre os 0 e 5% de inclinação.

Quanto à percentagem de incidência das várias classes de declives analisadas, nota-se uma predominância da classe (25 – 45%) com cerca de 37,05% da área estudada, logo seguida da classe (15 - 25%) com 21,70%. Estes valores tornam ainda mais evidente, o quanto este relevo é acidentado, como anteriormente descrito.

As classes (> 45%) e (0 – 5%) seguem-se à anterior, com uma percentagem aproximada de 15,65% e 15,51% respectivamente. Esta última, apesar de apresentar a percentagem de 15,51%, é menos perceptível, cartograficamente, que a classe (5 - 15%) que ocupa apenas 10,09% da área estudada. Esta menor evidência decorre do facto das zonas mais planas se distribuírem de forma mais dispersa, fundamentalmente ao longo dos cursos de água e em algumas zonas de cumeada.

12.3 Análise Visual

Com base na análise do relevo, uso do solo, fotografia aérea e reconhecimento de campo, procedeu-se à caracterização visual da paisagem da área em estudo.

Para o efeito elaborou-se cartografia (FIG. IV. 73) referente aos aspectos que sob o ponto de vista visual são mais significativos na sua leitura complementada com um levantamento fotográfico que retracta as principais características paisagísticas da área em análise, encontrando-se a localização dos pontos de tomada das fotografias assinalada na referida carta.

FIG. IV. 73 – Carta de Análise Visual

1 / 3 Folhas

2 / 3 Folhas

3 / 3 Folhas

Na Carta de Análise Visual inclui-se a delimitação das unidades /sub-unidades de paisagem presentes na área em estudo e os elementos que, em termos paisagísticos determinam os aspectos estruturais e visuais mais marcantes da paisagem em apreciação. Os elementos cartografados foram os seguintes:

- Elementos físicos que funcionam como limites visuais – linhas de cumeada mais elevadas e encostas fisiograficamente mais marcadas;

- A vegetação que, pelas suas características ecológicas e paisagísticas, apresenta maior interesse, nomeadamente a que se desenvolve em corredores e a que em mancha de dimensão variada ocupa algumas áreas das encostas que delimitam o vale. No primeiro caso encontram-se as galerias ripícolas que acompanham as margens do Tâmega e dos seus afluentes e, que em determinados troços, se apresentam bem constituídas. Na segunda situação assinalaram-se as formações constituídas por folhosas da flora local, nomeadamente carvalhos, castanheiros e sobreiros;

- As zonas de encosta em que o uso dominante do solo é agrícola uma vez que estão normalmente armadas em socalcos o que reflecte uma elevado grau de humanização da paisagem;

- Os elementos do património construído localizados na parte baixa do vale que, pelas suas características e integração na paisagem constituem aspectos importantes na leitura e valor cénico dos trechos de paisagem em que se implantam,

- As vias, áreas construídas e pontos de vista notáveis, que correspondem a locais de cota elevada (que coincidem por vezes com miradouros mais ou menos formalizados) com maior visibilidade sobre o fundo do vale;

- Os troços de vale que pela especificidade da sua topografia, uso do solo, forma e dimensão do plano de água, etc. apresentam maior interesse paisagístico;

- As zonas do vale em que existe algum tipo de utilização lúdico-recreativa;

- Áreas de extracção de inertes que pela sua dimensão e /ou implantação apresentam impacte visual negativo. Neste aspecto assinala-se a encosta da margem esquerda do rio Tâmega na zona ao morro da Senhora da Graça.

12.3.1 Unidades de Paisagem

12.3.1.1 Introdução

A área a alagar pelo regolfo da albufeira do Fridão insere-se, de acordo com estudo elaborado pela Universidade de Évora para a Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (Cancela D'Abreu *et al.*, 2004) em três grandes unidades de paisagem:

- Baixo Tâmega e Sousa;
- Terras de Basto;
- Serras do Marão e Alvão.

Da análise do estudo referido constata-se que a albufeira em análise se insere predominantemente nas unidades de paisagem designadas por "Baixo Tâmega e Sousa" e "Terras de Basto", estando apenas uma pequena área a sul de Mondim de Basto (zona entre Paradança e Rebordelo) integrada na zona de transição entre as "Terras de Basto" e a unidade de paisagem denominada por "Serras do Marão e Alvão".

O estudo anteriormente referido, dá-nos o enquadramento das principais unidades de paisagem que, a nível nacional (trabalho elaborado à escala 1/250.000), são atravessadas pelo corredor em análise. Contudo, a uma escala de maior detalhe (1/25.000), a análise do corredor em apreciação requer, em termos de unidades de paisagem, uma definição de maior pormenor.

Como base para a definição das unidades de paisagem presentes na área em análise importa ter em consideração o conceito de paisagem e o de unidade de paisagem.

Por paisagem entende-se a imagem global, dinâmica e evolutiva, abrangente *de "uma área heterogénea de território composta por um conjunto de ecossistemas interactuantes que se repetem através dela de forma semelhante"* (Forman, R.T.T e Godron, M. 1986, p.11) e que é *"resultante da combinação entre a natureza, as técnicas e a cultura do homem"* (Pitte, J.R. 1983).

Como unidade de paisagem considera-se *"uma área que pode ser cartografada, relativamente homogénea em termos de clima, solo, fisiografia e potencial biológico, cujos limites são determinados por alterações em uma ou mais dessas características"* (Naveh e Lieberman (1994, p. 208).

12.3.1.2 Unidades de paisagem Presentes

Tendo por base para a definição das unidades de paisagem o estudo elaborado pela Universidade de Évora, os conceitos atrás enunciados, a análise efectuada e a escala de trabalho, e o facto de que o rio Tâmega constitui uma componente estrutural de grande importância da paisagem da região que atravessa, considerou-se que o vale do Tâmega constitui por si só uma importante unidade de paisagem à escala de estudo.

Trata-se de um vale que embora apresente características de uso do solo e morfológicas relativamente homogéneas, permite, dada a sua extensão e características específicas de determinadas zonas, nomeadamente no que se refere a aspectos visuais, resultantes entre outros factores da relação profundidade / largura do Vale, do desenvolvimento do seu traçado ser mais rectilíneo ou meandrizado, do tipo de uso do solo da presença mais ou menos acentuada da actividade humana e da acessibilidade visual ao vale, diferenciar distintas sub-unidades de paisagem.

12.3.1.2.1 Sub-unidades de Paisagem no Vale do Tâmega

Com base nos parâmetros anteriormente referidos definiram-se, de jusante para montante sete troços / sub-unidades no Vale do Tâmega.

Troço 1 – Foz do Rio Ôlo até Fridão

Neste troço, o leito do rio, com um percurso ligeiramente meandrizado, apresenta múltiplos braços formando algumas ínsuas, sendo em determinados pontos as ansas de tal forma acentuadas que denotam já tendência para a formação de alguns braços mortos no rio.

O fundo do vale, que se desenvolve a cotas 70/80 metros, apresenta-se plano e com uma largura que varia entre os 100 e 180 metros e uma ocupação do solo de cariz bastante natural, onde a vegetação que constitui a galeria ripícola e as manchas de carvalhal se expressam de forma muito significativa.

A partir destas cotas a transição morfológica é bastante acentuada tendo as encostas que definem o fundo do vale inclinações dominantes da ordem dos 25 a 45% que se vão esbatendo à medida que se caminha para a zona de cumeada. Em termos de revestimento vegetal, para além dos carvalhais, os povoamentos florestais constituem o uso dominante do solo, surgindo, nas zonas menos declivosas, algumas manchas de uso agrícola.

Na margem direita implanta-se, no terço inferior da encosta, a linha de caminho de ferro e, na margem esquerda, com implantação semelhante, a EN312. Apesar da proximidade entre esta via e o leito do rio e da diferença de cotas existente entre estes dois elementos, a densa massa de vegetação que reveste as encostas permite apenas, de forma muito pontual, a visualização do fundo do vale.

Em termos de património construído, com relevância a nível visual e paisagístico destaca-se um conjunto constituído por dois moinhos de água localizados junto à foz da ribeira de Santa Natália.

Neste troço do rio importa também referir que, as características particulares do leito, levaram à criação de um espaço lúdico de grande importância a nível local – a pista de canoagem do Fridão. Para além do aproveitamento do plano de água, a intervenção nesta zona do vale do Tâmega contempla ainda o tratamento da zona marginal envolvente que partido das condições naturais presentes.

Troço 2 – Fridão a Rebordelo / Portelinha

Neste troço o rio desenvolve-se de NE para SO num percurso com meandros suaves destacando-se, por contraste com esta característica dominante, um meandro bem marcado ligeiramente a montante da zona onde se prevê a localização do escalão de montante.

O fundo do vale, reduzido praticamente à linha de talvegue, desenvolve-se entre as cotas 80 e 90 (aproximadamente) é delimitado por encostas muito declivosas, apresentando os declives superiores a 45% uma expressão muito significativa. Associado a estes declives acentuados a grande diferença de cotas entre o fundo do vale (cotas 80/90) e a das linhas de cumeada que delimitam o topo das encostas que definem o limite visual do vale, num plano mais próximo (cotas 200 / 300 metros) confere a este troço do rio um encaixe muito marcado.

As encostas encontram-se quase na totalidade revestidas por povoamentos florestais monoespecificos, em que o eucalipto predomina, sendo bastante escassas as zonas onde existe utilização agrícola do solo. Na zona de Lourido (margem direita) e Rebordelo / Portelinha (margem esquerda) o povoamento é mais acentuado materializando-se em quintas e aglomerados de pequena dimensão, decorrendo desta maior presença humana uma utilização agrícola mais expressiva, que se manifesta também, em termos paisagísticos uma vez que muitas das encostas se encontram armadas em socalcos.

Junto a Granja, o rio alarga ligeiramente proporcionando um dos poucos locais onde é possível estabelecer contacto físico e visual com a água. Também de Lourido é possível, de forma muito pontual e limitada ter alguns enfiamentos visuais para a zona de vale.

Em termos patrimoniais destacam-se duas pontes suspensas sobre o rio Tâmega, em acentuado estado de degradação, que permitiam a ligação entre as duas margens. Uma localiza-se ligeiramente a jusante do local previsto para o escalão de montante e a outra, que faria a ligação entre Lourido e Rebordelo, implanta-se próximo de Portelinha.

Troço 3 – Rebordelo / Portelinha até Vau

O rio apresenta um percurso quase rectilíneo, com orientação NNE/SSO, implantando-se o fundo do vale a cotas compreendidas entre os 90 e os 100 metros.

As encostas que delimitam o vale são íngremes com pendentes que excedem por vezes inclinações superiores a 45%, o que se reflecte no encaixe acentuado do vale.

As encostas encontram-se revestidas por povoamentos florestais de pinheiro e eucalipto embora em algumas situações as zonas de mato, constituídos por espécies da flora local, tenham expressão significativa.

O fundo do vale, que tal como no troço anterior, é estreito alarga de forma repentina na zona de Vau, criando uma zona de remanso mais espraiada em que a galeria ripícola que acompanha as margens do rio se estende um pouco, por toda esta área depressionária até quase ao início das encostas, criando situações de contraste com clareiras de herbáceas nas zonas mais planas da base do vale. As características fisiográficas presentes que se reflectem paisagisticamente num espaço de elevado valor, associadas à possibilidade de acesso automóvel até esta zona, proporcionam condições para a prática de actividades lúdico-recreativas ligadas à água, sendo este espaço designado localmente por "praia do Vau".

Exceptuando a zona de Vau onde a acessibilidade física e visual ao rio é uma realidade, em todo o restante troço, dada a grande inclinação das encostas, a ocupação do solo (espaços florestais e matos) e a ausência e/ou muito reduzida presença de aglomerados populacionais, a acessibilidade ao vale é praticamente inexistente.

Em termos patrimoniais é de assinalar um povoado fortificado, com ocupação na Idade do Ferro e no período Romano (Castro do Vau) que se implanta num esporão, situado na margem direita do rio Tâmega.

Troço 4 – Vau até ao Alto da Corda

Para montante de Vau o rio encaixa novamente correndo na zona inicial num troço recto, entrando de seguida numa zona de meandros muito acentuados, voltando a espraiar-se na zona final do troço, ligeiramente a jusante da foz do Rio Cabril, zona que embora com potencial para utilização lúdico-recreativa, não possui acessos que o possibilitem.

O fundo do vale que corre em grande parte sobre leito rochoso a cotas variando entre os 100 e 125 metros, limitado por encostas por vezes escarpadas e pedregosas (principalmente no seu terço inferior), mas sempre muito inclinadas (com declives que ultrapassam, em muitas situações, valores superiores a 45%), associado à grande diferença de cotas existente entre o fundo do vale e o topo das encostas (100 a 150 m de desnível) e à reduzida extensão no sentido longitudinal do vale, decorrente da sua forte meandrização, conferem a este vale um encaixe muito marcado.

As características topográficas agrestes e a pobreza dos solos das encostas que delimitam o vale concorrem para uma ocupação predominantemente do estrato arbustivo, embora pontualmente surjam algumas manchas de pinheiro bravo. Na zona marginal da linha de água, nas situações em que os afloramentos rochosos são interrompidos dando lugar a solo, desenvolve-se uma vegetação ripícola com alguma expressão.

As características orográficas que se manifestam num relevo vigoroso, talhado de forma meandrizada pelo leito do rio e em que os afloramentos rochosos de grande dimensão se expressam de forma significativa, constituem os aspectos mais marcantes da paisagem deste troço do rio Tâmega.

Apesar do encaixe do vale, a presença de um estabelecimento hoteleiro na zona de cumeada de um dos meandros e a existência de uma via de circulação automóvel que, na margem esquerda do Tâmega dá acesso a uma zona de extracção de inertes, permite alguma acessibilidade visual ao vale.

Em termos patrimoniais é de assinalar o moinho da Ribeira da Vila, pequena construção, em ruínas, que se encontra adossada à encosta da margem esquerda da ribeira que lhe dá o nome e que constitui quase como um prolongamento dos afloramentos rochosos aí existentes.

Troço 5 – Alto da Corda até Sobreira

A partir do Alto da Corda o vale do Tâmega desenvolve-se praticamente no sentido Norte / Sul, inflectindo, próximo de Mondim, para NE. O vale apresenta um encaixe menos acentuado, encostas menos declivosas (pendentes em média entre os 15% e 45%), e uma largura, no fundo, por vezes com alguma expressão.

O revestimento vegetal das encostas apresenta uma mescla do tipo de uso dominante existente ao longo de todo o vale (matos, eucaliptal e pinhal), denotando-se contudo uma presença bastante significativa de áreas com utilização agrícola, que aproveitam as zonas menos declivosas e o terraceamento das encostas, intervenção que retrata um dos aspectos mais significativos da humanização da paisagem desta região. Na zona marginal da linha de água desenvolve-se uma galeria ripícola bem constituída, embora se note uma invasão muito forte de acácias que se estendem já pelas encostas.

A proximidade a Mondim de Basto, e as características do leito e margens do rio (facilidade de acessos, alargamentos do leito, presença de açudes que criam situações de maior acalmia a montante, etc.) proporcionam uma forte utilização lúdico-recreativa deste troço, especialmente para montante da ponte de Mondim, sendo provavelmente aquele com maior aproveitamento durante o período de verão.

A rede viária existente, a maior presença humana e a diversidade morfológica da área envolvente ao rio Tâmega conferem a este troço uma grande acessibilidade visual e física ao vale, sendo possível obter enfiamentos visuais com alguma profundidade para a zona baixa do vale. A mais significativa é a vista, que da ponte de Mondim, se tem para montante.

A ponte de Mondim constitui o elemento patrimonial mais relevante na zona baixa deste troço do vale.

Troço 6 – Sobreira à Foz do Rio do Ouro

Para Norte de Sobreira o vale volta a encaixar, formando uma garganta apertada até próximo de Parada de Atei, alargando, a partir daí, o seu leito, ligeiramente, até à Foz do rio Ouro.
As encostas encontram-se revestidas por matos, pinhal, eucaliptal e pontualmente por algumas manchas de carvalhal, mas à medida que se sobe o relevo suaviza e a ocupação agrícola e os aglomerados populacionais (Vila Nune e Canedo de Basto na margem direita e Atei na margem esquerda) adquirem alguma expressão.

No terço médio da encosta da margem esquerda do Tâmega verificam-se duas situações bem distintas; No troço compreendido entre Sobreira e Parada de Atei, sobressai, como uso mais marcante, a intensa exploração de inertes que provoca uma forte ferida na paisagem. Na zona de Atei, a exploração agrícola, o terraceamento das encostas e o elevado número de casas solarengas são os aspectos mais significativos do uso do solo presente neste trecho da encosta.

Na encosta da margem esquerda importa também mencionar o morro de Senhora da Graça, elevação que atingindo a cota 943, constitui uma referência visual da paisagem envolvente ao vale do rio Tâmega.

O fundo do vale, que corre à cota 130/140 m, é marcado por uma vegetação ripícola que ocupa as margens da linha de água e pontualmente algumas ilhas de pequena dimensão. No leito do rio a Foz do rio Ouro constitui, em termos paisagísticos, o ponto mais importante. Nesta zona o rio apresenta um alargamento de dimensão apreciável, uma vegetação ripícola com relativa riqueza, por vezes invadida por acácias, e uma fácil acessibilidade visual que lhe é conferida pela rede viária existente que aí foi implantada há relativamente pouco tempo.

No restante troço a acessibilidade ao vale é praticamente inexistente e os pontos de visualização do rio são muito escassos e de difícil acesso.

O património construído, na zona baixa do vale, com interesse no contexto da visualização da paisagem é constituído pelo moinho de água de Maceiras, construção que se implanta próximo da foz de uma pequena linha de água que nasce na zona de Parada de Atei e por uma via / embarcadouro, designado por Barca, que se implanta próximo da foz do rio Ouro.

Troço 7 – Para Montante da Foz do Rio do Ouro

Neste troço o Tâmega corre predominantemente num vale estreito e encaixado, têm um percurso com ligeira sinuosidade, o talvegue desenvolve-se entre as cotas 140 e 170m e as encostas que constituem o limite próximo do vale entre as cotas 200 e 300m.

O revestimento das encostas é predominantemente constituído por matos e povoamentos florestais (eucalipto). Na zona próxima da foz do rio Louredo ocorrem manchas significativas de carvalhal que, se prolongam para montante do vale do Tâmega, ocupando áreas consideráveis do terço inferior das encostas da sua margem esquerda.

Na proximidade dos aglomerados populacionais (Agunchos, Arosa e Cavez) as encostas, armadas em socalcos que por vezes se estendem quase até ao rio, possuem uso agrícola.

Tal como na grande maioria do vale, que se encontra na área em estudo, a galeria ripícola que acompanha as margens do rio constitui uma massa vegetal de grande importância.

Pese embora a relativa uniformidade do fundo do vale sobressaem, neste troço, três pontos de maior importância a nível paisagístico; um na foz do rio Louredo e dois na zona de Cavez.

Na foz do Louredo o vale alarga, a paisagem diversifica-se não só pela maior presença da água como também pela existência de acumulações de areia e/ou rochas que de forma dispersa pontuam o leito do rio. A vegetação ripícola que reveste essas pequenas "ilhas" e as margens da linha de água bem como algumas manchas de carvalho que revestem as encostas constituem mais um elemento no reforço do valor paisagístico deste local.

Ligeiramente para montante da ponte de Cavez, próximo da zona em que a ribeira de Moimenta aflui ao Tâmega e tirando partido das condições naturais existentes, implanta-se uma pequena praia fluvial equipada, com mobiliário e zona de apoio de restauração, constituída por várias "piscinas naturais". Trata-se de um espaço de elevado valor paisagístico que aparenta ter grande utilização na época balnear.

Cerca de 800 metros para montante desta praia fluvial o rio faz uma ligeira curva à qual se segue um troço quase recto. Nesta zona foi implantada uma pista de pesca – pista de pesca do Cavez. Para tal, as margens do rio foram regularizadas passando a linha de contacto com a água, na margem direita, a ser efectuada por um enrocamento de pedras "alinhadas" criando-se um "muro" que possibilita a modelação da margem e permite que os pescadores se instalem quase ao nível do plano de água, numa zona plana, relativamente protegida da via de acesso automóvel que se encontra a uma cota superior (2 a 3 metros de desnível).

Para além destas zonas em que o leito do rio apresenta características particulares, salienta-se a nível patrimonial a ponte de Cabrestos, localizada sobre o rio Louredo perto da foz com o Tâmega, a antiga ponte sobre o rio Cavez e a ponte de Cavez na EN206.

Apesar da existência de vias de circulação relativamente próximas do vale e de um povoamento com alguma expressão a acessibilidade visual à zona de vale é bastante reduzida. Exceptuando a ponte de Cavez os pontos de onde é possível ter alguma visão sobre o vale limitam-se às zonas de acesso à praia de Cavez e à pista de pesca.

12.3.1.2.2 Outras Sub-unidades de Paisagem

Para além dos sete troços identificados no "Vale do Tâmega", considerou-se, dadas as características, importância e dimensão da zona de vale que ficará submersa, que o vale do rio Cabril, do rio de Veade e do rio do Ouro constituem sub-unidades de paisagem independentes.

Vale do rio Cabril

O vale do rio Cabril, na área em análise apresenta um percurso sinuoso com um desenvolvimento Este / Oeste. O fundo do vale, que se desenvolve entre as cotas 130 e 170 metros, é limitado por encostas que apresentam uma ocupação construída significativa (Mogo, Montão, Vilar de Viando e Carrazedo) e topografia bastante mais suave que a existente no vale do Tâmega. O uso do solo é predominantemente agrícola, embora em algumas zonas mais declivosas, que correspondem normalmente ao terço inferior das encostas, surjam algumas manchas de matos e de povoamentos florestais pontuados, por vezes, por pequenos carvalhais.

Nas zonas em que o vale é mais largo e o fundo mais plano a galeria ripícola dá, por vezes, lugar a choupais.

Para montante de Vilar de Viando o vale encaixa de forma repentina, as encostas que o delimitam adquirem pendentes bastante acentuadas (declives por vezes superiores a 45%), o fundo do vale torna-se mais estreito com um traçado mais meandrizado, e o revestimento das encostas é predominantemente constituído por matos e povoamentos florestais.

Apesar da elevada ocupação humana da zona de vale a sua visualização é difícil, constituído as pontes existentes (ponte sobre o rio Cabril e ponte de Vilar de Viando) os pontos de maior acessibilidade visual.

Em termos de utilização lúdico-recreativa é de assinalar uma zona a jusante da ponte de Vilar de Viando, em que o rio forma uma zona de remanso devido à existência de um açude, e que é utilizada como praia fluvial. Esta zona é de fácil acesso e bastante procurada no período estival.

No que se refere ao património construído a zona final do vale do rio Cabril é bastante rica destacando-se os seguintes elementos; Capela barroca do Senhor da Ponte, ponte sobre o rio Cabril (EN304), conjunto de moinhos (Moinhos da Igreja e moinho da Chavelha) localizados para jusante da ponte sobre o rio Cabril, ponte de Vilar de Viando e estrada da Chavelha.

Vale do rio de Veade

O rio de Veade, afluente da margem direita do Tâmega apresenta um vale características semelhantes às do rio Cabril. O seu percurso é também sinuoso, o fundo do vale desenvolve-se entre as cotas 130 e 170 metros, é relativamente estreito alargando na zona de Veade onde forma uma várzea de dimensão significativa.

As encostas que o delimitam apresentam características distintas; Da foz até próximo de Boucinha a pendente das encostas é forte (inclinações superiores a 25%, atingindo-se por vezes valores superiores a 45%) e o revestimento vegetal dominante é constituído por matos (regeneração natural se áreas ardidas) e por povoamentos de pinheiro bravo. Para montante as encostas são mais suaves e predominam as áreas agrícolas sobre zonas terraceadas.

O povoamento é disperso sendo Veade o principal aglomerado. É também nesta área que se tem a maior acessibilidade visual à zona de vale.

Em termos patrimoniais a igreja de Veade, o solar de Veade e a ponte sobre o rio Veade representam os elementos de maior valor. A ponte férrea sobre o rio Veade, pela sua altura e extensão constitui também uma infra-estrutura com grande importância em termos visuais.

Vale do rio do Ouro

O rio do Ouro corre de NO para SE num vale encaixado limitado por encostas de forte pendente ocupadas por matos e povoamentos florestais de eucalipto.

Na zona de Arco de Baulhe, povoação mais importante que se localiza na sua margem direita, as encostas dessa margem tornam-se mais suaves (exceptuando a zona mais próxima do rio) e o uso agrícola torna-se dominante.

Apesar da dispersão do povoamento, principalmente na envolvente a Arco de Baulhe e da rede viária existente, em muitas situações, se implantar próximo do rio, a acessibilidade física e visual ao vale é quase inexistente.

Já fora da área de regolfo prevista, próximo de Carneiro localiza-se uma zona lúdico-recreativa que funciona como praia fluvial.

12.3.2 Avaliação do Valor Cénico da Paisagem

12.3.2.1 Metodologia

A paisagem, para além da realidade cénica e geográfica, comporta uma vertente cultural que não pode deixar de ser considerada como factor de qualificação do espaço.

Sendo a paisagem o resultado da interacção entre as características biofísicas, geomorfológicas, climáticas, etc. presentes num determinado território e as acções que sobre ele o homem processa, reveste-se do maior interesse a sua caracterização bem como a análise da compatibilização entre os usos presentes e/ou previstos e as especificidades da base de suporte dessas actividades, já que a qualidade visual de uma determinada paisagem decorre do balanço / equilíbrio entre estes dois factores.

Dado que a qualidade visual da paisagem é, em si, um recurso natural e, como tal, não é um bem inesgotável nem se mantém inalterável face às acções humanas que se processam sobre o território, importa que, em Estudos de Impacte Ambiental, este aspecto seja analisado, quantificado e incluído como mais um parâmetro a ponderar no conjunto dos recursos biofísicos.

Embora a quantificação do valor cénico de uma paisagem tenha sempre um carácter mais ou menos subjectivo analisaram-se e valoram-se, de forma desagrega, alguns dos aspectos normalmente utilizados em estudos de paisagem e que constituem os seus componentes naturais e estruturais.

Para além destes aspectos de carácter físico, biológico e antrópico analisou-se ainda paisagem na componente visual.

Tentou-se desta forma minimizar a subjectividade inerente à análise do seu valor cénico.

Os parâmetros quantificados foram os seguintes:

- Relevo;
- Vegetação;
- Aspectos geomorfológicos com interesse;
- Características particulares do leito;
- Valores culturais;
- Actual Utilização recreativa do rio;
- Visualização / acessibilidade física ao vale.

Cada uma das componentes avaliadas, foi, por Sub-unidade de Paisagem, quantificada com uma pontuação de 0 a 3, conforme a sua presença fosse nula, reduzida, significativa ou abundante.

Para o relevo a ponderação atribuída está relacionada com as características que nessa componente considerámos visualmente mais atraentes e que a seguir se faz referência.

No parâmetro "**Relevo**" teve-se em consideração a inclinação das margens, a largura do fundo do vale e a relação entre a largura e a profundidade do vale - do topo à base da encosta que o delimita. Os valores mais elevados foram atribuídos às situações de relevo mais acentuado e às zonas de maior encaixe e profundidade.

Na componente "**Vegetação**" considerou-se a presença de troços de galeria ripícola ao longo das margens das linhas de água, e nas encostas a existência de vegetação arbórea de folhosas (carvalhos, sobreiros, castanheiros).

Para cada unidade de paisagem foram equacionados e ponderados os "**Aspectos Geomorfológicos de Interesse**" como seja a presença de afloramentos rochosos no leito do rio, ínsuas, penhascos e morros isolados com maior presença visual.

No parâmetro "**Aspectos Particulares do Leito**" foram ponderadas as ocorrências que, quanto a nós, apresentam maior valor paisagístico, nomeadamente a presença de açudes, zonas com rápidos, os troços mais meandrizados bem como as situações em que o plano de água apresenta maior contraste, nomeadamente variações bruscas de dimensão.

Os "**Valores Culturais**" considerados foram os elementos construídos com interesse arquitectónico - em conjunto ou isoladamente -, as quintas e assentos tradicionais de lavoura, que constituem unidades com interesse visual e valor paisagístico, bem como algumas encostas terraceadas com muros de pedra seca.

A "**Utilização Recreativa do Rio**" foi também considerada, dado que o uso de determinado espaço, quer em resultado das suas próprias características, quer por efeito da intervenção humana sobre ele, o torna potencialmente mais valioso e ainda pelo facto desses espaços terem sempre um valor simbólico para as populações que os utilizam. O facto de certos espaços serem mais procurados e utilizados para fins recreativos também os torna mais expostos e a sua contemplação mais frequente e mais divulgada.

A maior ou menor facilidade de **visualização** de um troço de paisagem encontra-se sempre dependente de aspectos de ordem antrópica dado que está sempre relacionada com a presença humana, quer através de uma mais directa acessibilidade quer com a existência de povoações. Assim, o valor de uma paisagem é sempre acrescido se, sem se correr o risco de degradação através de sobrecarga de uso, poder ser usufruída por um número mais elevado de observadores.

Neste sentido procurou identificar-se a extensão dos troços visíveis a partir das principais vias de comunicação, aglomerados e pontos notáveis da paisagem (centros de distribuição e centros de encontro) com fácil acesso, nas distintas unidades de paisagem.

A quantificação deste parâmetro foi a seguinte:

Extensão do troço visível (em metros)	Valor atribuído
< 500	0
500 a 1000	1
1000 a 2000	2
> 2000	3

12.3.2.2 Valor Cénico das Sub-unidades de Paisagem

Com base na metodologia explicitada obtiveram-se os resultados que se expressam no quadro seguinte:

Quadro IV. 49 – Valor Cénico da Paisagem na Área de Estudo

	Unidades de Paisagem	Rio Tâmega							Rio Cabril	Rio de Veade	Rio do Ouro
		Troço 1	Troço 2	Troço 3	Troço 4	Troço 5	Troço 6	Troço 7			
PARÂMETRO	Relevo	0	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	Vegetação	3	1	2	1	1	2	2	1	1	1
	Asp. Geomorf.	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	Caract. Leito	2	1	2	3	2	1	1	2	1	1
	Val. Culturais	1	1	0	0	0	1	2	3	2	0
	Util. Recreativa	3	0	1	0	3	0	3	2	0	0
	Visualização	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1
T O T A L		**11**	**7**	**9**	**10**	**11**	**9**	**13**	**12**	**8**	**5**

O valor cénico da paisagem foi ordenado em quatro escalões com os seguintes pesos:

Ponderação	Valor Cénico da Paisagem
0 a 5	Baixo
6 a 10	Médio
11 a 15	Elevado
>15	Muito elevado

Da análise do quadro anterior verifica-se que quatro troços identificados apresentam valor cénico elevado (troços 1, 5, 7, no vale do rio Tâmega e o vale do rio Cabril), um (vale do rio do Ouro) apresenta baixo valor cénico e os restantes um valor cénico médio.

Pese embora a classificação atribuída às sub-unidades de paisagem ser a constante no quadro referido anteriormente, importa contudo salientar que, pontualmente, o vale do rio Tâmega apresenta áreas de valor cénico muito elevado. Com estas características refere-se a área em que se implanta a pisca de canoagem do Fridão, a zona envolvente a Vau, a zona a montante da ponte de Mondim de Basto, Foz do rio do Ouro e a praia de Cavez.

13. ORDENAMENTO E CONDICIONANTES

13.1 Metodologia

Os processos de ordenamento do território concretizam-se em instrumentos de gestão e planeamento que procuram regular as dinâmicas territoriais, quer através do estabelecimento de quadros estratégicos de ordenamento do espaço, quer definindo os regimes específicos de uso do solo e respectiva programação.

No processo de ordenamento são também definidas as condicionantes ao uso do solo quer as que constituem instrumentos de ordenamento (RAN, REN, Áreas Protegidas), quer as que se traduzem em servidões destinadas a assegurar a preservação de bens e funcionalidades de interesse público (estradas, caminhos-de-ferro, infra-estruturas de transporte de energia, etc.).

Este descritor compreende assim, o levantamento da situação actual no que respeita:

- Às propostas de ordenamento previstas nos instrumentos de planeamento de nível nacional, sectorial, regional e municipal;

- Às condicionantes existentes nas áreas de intervenção, designadamente a Reserva Ecológica Nacional, A Reserva Agrícola Nacional e outras condicionantes e servidões previstas nos planos de ordenamento do território, bem como situações que se encaram como sensíveis face à potencial interferência com o projecto.

Para acompanhamento desta análise foram elaboradas as Carta de Ordenamento e de Condicionantes.

13.2 Ordenamento

13.2.1 Instrumentos de Gestão Territorial

13.2.1.1 Instrumentos de Âmbito Nacional

- **Programa Nacional de Politica de Ordenamento do Território (PNPOT)**

O PNPOT constitui o topo da pirâmide dos instrumentos de gestão territorial previstos no Sistema de Gestão Territorial (Decreto-Lei n.º 380/99, alterado pelos Decreto-Lei n.º 310/2003 e Decreto-Lei n.º 316/2007 e republicado por este último). Trata-se, por isso, do documento hierarquicamente mais importante da estrutura nacional do planeamento e ordenamento do território.

A Proposta de Lei, com versão final do PNPOT, deu entrada no Parlamento em Janeiro de 2007, onde foi aprovada pela Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro publicada pelo Diário da República, Iª Série, n.º 170 de 4 de Setembro de 2007. Posteriormente, esta Lei foi rectificada pela Declaração de Rectificação n.º 80-A/2007 publicada no Diário da República, Iª Série, n.º 173 de 7 de Setembro de 2007 e pela Declaração de Rectificação n.º 103-A/2007 publicada no Diário da República, Iª Série, n.º 211 de 2 de Novembro de 2007.

O PNPOT constitui o quadro de referência para a elaboração dos restantes instrumentos de planeamento do sistema de gestão territorial nacional, com relevância para os planos sectoriais, os planos regionais de ordenamento do território e os planos directores municipais.

No Capítulo 2 do PNPOT, são apontados os principais problemas para o ordenamento do território destacando-se, pela sua relação com o projecto em análise, alguns constantes na alínea *c) Transportes, energia e alterações climáticas*, nomeadamente:

> *11. Elevada intensidade (reduzida eficiência) energética e carbónica das actividades económicas e dos modelos de mobilidade e consumo, com fraco recurso a energias renováveis, conduzindo a uma estreita associação dos ritmos do crescimento económico com os do aumento do consumo de energia e das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE);*
>
> *12. Elevada dependência de fontes de energia primária importadas (petróleo, carvão e gás natural), com forte concentração das origens geográficas e pesadas implicações no défice externo, agravada pela volatilidade e tendência estrutural de aumento do preço desses recursos não renováveis e de natureza estratégica.*

No Programa de Acção do PNPOT são apresentados diversos objectivos estratégicos, dos quais se destaca o objectivo estratégico seguinte, com particular relevância para o projecto em análise:

> "*Salvaguardar e valorizar os recursos naturais e promover a sua utilização sustentável, bem como garantir a protecção dos valores ambientais e do património natural, paisagístico, rural e cultural.*"

No contexto das opções estratégicas territoriais para a Região Norte, o PNPOT aponta, entre outras, a seguinte orientação:

> *"Garantir a concretização de reservas estratégicas de água, com especial incidência na Bacia Hidrográfica do Douro".*

Neste contexto afirma-se a importância do projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

➢ **Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH)**

Portugal apresenta-se como um dos países da União Europeia com maior potencial hídrico por explorar e com maior dependência energética do exterior.

Neste contexto, o Governo Português definiu objectivos de aumento da potência hidroeléctrica instalada concretizados através de incentivos à realização de um conjunto de investimentos hidroeléctricos no horizonte 2007 – 2020.

O Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), tendo em 4 de Setembro sido público o seu regime de implementação através do Decreto-Lei n.º 182/2008.

Nele se definem as prioridades para os investimentos a realizar em aproveitamento hidroeléctrico no período até 2020 com a finalidade de atingir uma capacidade instalada hidroeléctrica superior a 7 000 MW, objectivo da política energética do Governo.

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão em análise assume-se entre os aproveitamentos seleccionados para o cumprimento dessas metas.

13.2.1.2 Planos Sectoriais

- **Plano Rodoviário Nacional**

A análise da rede viária e acessibilidades é efectuada no descritor *Socioeconomia*, para o qual se remete.

Cabe aqui apenas uma referência ao Plano Rodoviário Nacional (PRN), quer ao nível da área de intervenção quer no contexto regional.

O PRN foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de Julho, pela Declaração de Rectificação n.º 19-D/98 e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de Agosto.

Este Plano veio definir a rede rodoviária nacional do continente que desempenha funções de interesse nacional ou internacional, constituída pelas redes fundamental e complementar.

O PRN define ainda a rede de Estradas Regionais que integram a rede nacional enquanto não estiverem instituídas as regiões administrativas. As estradas regionais são definidas como as vias de comunicação pública rodoviária do continente com interesse supramunicipal e complementar à rede rodoviária nacional.

Na área de projecto identificam-se duas vias da rede fundamental e complementar, correspondentes à A7 / IC5, com desenvolvimento Oeste – Este na parte Norte da futura albufeira e a A4 / IP4, para Sul da área do projecto com desenvolvimento junto a Amarante.

Ocorre ainda um conjunto de estradas que integra a rede nacional, destacando-se, pela sua proximidade ou passagem na área direita do projecto, a EN206, EN210, EN304 e EN312.

- **Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega (PROF Tâmega)**

Os princípios orientadores da política florestal definida na Lei n.º 33/96, de 17 de Agosto, determinam que o ordenamento e gestão florestal se fazem através de planos regionais de ordenamento florestal (PROF).

Os PROF's são instrumentos sectoriais de gestão territorial que contribuem para outros instrumentos de gestão territorial, em especial os planos especiais de ordenamento do território (PEOT) e os planos municipais de ordenamento do território (PMOT). As medidas propostas nos PROF, no que respeita à ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais, devem ser integradas naqueles instrumentos. Os PROF articulam-se e compatibilizam-se com os planos regionais de ordenamento do território (PROT).

Os objectivos gerais dos PROF são:

- A avaliação das potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes,
- A definição do elenco de espécies a privilegiar nas acções de expansão e reconversão do património florestal;
- A identificação dos modelos gerais de silvicultura e gestão dos recursos mais adequados;
- A definição das áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndio, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural, bem como das normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada dos recursos a aplicar a estes espaços.

O projecto de Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão em avaliação insere-se na área do Plano de Ordenamento Florestal do Tâmega (PROF Tâmega) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 41/2007, de 10 de Abril.

O plano é composto por Regulamento e Mapa Síntese e é acompanhado de um Relatório. O PROF Tâmega abrange os concelhos de Ribeira de Pena, Cabeceiras de Basto, Mondim de Basto, Celorico de Basto, Felgueiras, Amarante, Lousada, Paços de Ferreira, Marco de Canavezes, Paredes, Penafiel, Baião, Cinfães e Castelo de Paiva.

Numa perspectiva de ordenamento florestal, os PROF definem várias sub-regiões homogéneas, unidades territoriais com elevado grau de homogeneidade que constituem espaços privilegiados para a definição de objectivos de utilização funcional e gestão florestal sustentável.

A área de estudo do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão está abrangida pelas sub-regiões homogéneas: Tâmega e Tâmega – Sousa (ver **Anexo J** do *Volume 3 – Anexos*).

- **Plano de Bacia Hidrográfica do Douro (PBH Douro)**

Os Planos de Bacia Hidrográfica são planos de incidência territorial integrados nos planos de recursos hídricos (Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro). Estes planos constituem instrumentos de programação ou concretização de uma política nacional com incidência na organização do território. A área em estudo do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão insere-se na Bacia Hidrográfica do Rio Douro, cujo Plano de Bacia se encontra aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 19/2001, de 10 Dezembro e rectificado pela Declração de Rectificação n.º 21-G/2001, de 31 de Dezembro.

Os Planos de Bacia Hidrográfica possuem um grau de generalização bastante grande e um âmbito de intervenção sectorial muito especializado, pelo que a análise da sua relação com o projecto nos pontos de interesse é efectuada nos Descritores Hidrologia e Qualidade da Água, sobretudo no que diz respeito à identificação de aspectos de natureza hidrológica e de qualidade da água que caracterizam o rio Tâmega (rio sujeito a grandes flutuações de caudal entre os períodos húmido e seco, ocorrência de fenómenos extremos (secas e cheias) e disfunções da qualidade da água).

13.2.1.3 Instrumentos de Âmbito Regional

- **PROT Norte**

De acordo com a Lei n.º 48/98, os PROT são instrumentos de desenvolvimento do território de natureza estratégica e âmbito regional que, em conjunto e de acordo com o PNPOT, expressam as grandes opções com relevância para o ordenamento do território, estabelecendo um quadro de referência para as elaboração dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT).

Na sequência da Lei n.º 48/98, o Decreto-Lei n.º 380/99 estabelece os seguintes objectivos para os PROT:

- Desenvolver, no âmbito regional, as opções do PNPOT e dos planos sectoriais;
- Traduzir, em termos espaciais, os grandes objectivos de desenvolvimento económico e social sustentável formulados no plano de desenvolvimento regional;

- Definir medidas/intervenções com vista à atenuação das assimetrias de desenvolvimento intra-regionais;
- Servir de quadro de referência para a elaboração dos Planos Intermunicipais e dos PMOT.

A área de desenvolvimento do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão encontra-se abrangida pelo Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N), determinado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2006, de 23 de Março, presentemente em elaboração.

13.2.1.4 Instrumentos de Âmbito Municipal

- **Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT)**

Os concelhos em estudo Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena, têm o seu Plano Director Municipal (PDM) aprovado, sendo as datas de publicação em Diário da República as seguintes:

- PDM de Amarante – 20/04/1996 e 10/05/1997, Resolução de Conselho de Ministros n.º 165/97, de 29 de Setembro de 1997, alterado em 06/03/2003, pelo Despacho 100/2003;
- PDM de Cabeceiras de Basto – 27/11/2008, Edital 1244/2008, de 15 de Dezembro de 2008;
- PDM de Celorico de Basto – 31/05/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º 85/94, de 20 de Setembro de 1994, alterado a 16/05/2001, pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 50/2001;
- PDM de Mondim de Basto – 02/12/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º 36/95, de 21 de Abril de 1995;
- PDM de Ribeira de Pena – 18/07/1994, Resolução de Conselho de Ministros n.º 1/95 de 11 de Janeiro de 1995, alterado em 25/06/1999, pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 63/99.

Analisando a Carta de Ordenamento (FIG. IV. 74) destes concelhos verifica-se que a área de implantação do projecto abrange áreas de:

FIG. IV. 74 – Carta de Ordenamento

1 / 3 Folhas

2 / 3 Folhas

3 / 3 Folhas

Amarante

- Espaço Florestal (Perímetro Florestal) – áreas que se destinam *"(…)preferencialmente à actividade florestal de produção e engloba as áreas integradas no perímetro florestal das serras da Meia Via e Marão e os solos e áreas florestais existentes."*
- Espaço Natural (Área com Ruisco de Erosão) – espaços nos quais se *"(…)privilegia-se a protecção dos recursos naturais e a salvaguarda dos valores paisagísticos."*
- Espaço Agrícola – Espaços que se destinam preferencialmente à actividade agrícola.
- Espaço Agrícola Complementar – Espaços que se destinam ao desenvolvimento de actividades agro-silvo-pastoris.

Cabeceiras de Basto

- Espaços Canais.
- Espaços Agrícolas – *"Os espaços agrícolas são aqueles que possuem características mais adequadas para o desenvolvimento de actividades agrícolas ou com estas conexas"*.
- Espaços Florestais (Floresta de Protecção) – *"Os espaços florestais são áreas nas quais o uso do solo é predominantemente destinado à produção florestal, à preservação do equilíbrio ambiental ou à valorização paisagística do espaço"*.

Celorico de Basto

- Espaços Canais – *"Os espaços-canais são áreas destinadas a suportarem a existência de importantes infra-estruturas, existentes ou projectadas, que condicionam especialmente a ocupação do solo (…)"*, compreendem a *"Albufeira do futuro aproveitamento hidroeléctrico do Fridão"*.
- Espaços Florestais (Floresta de Protecção) – *"Os espaços florestais são áreas nas quais o uso do solo é predominantemente destinado à produção florestal, à preservação do equilíbrio ambiental ou à valorização paisagística do espaço e compreendem as seguintes categorias: a) Florestas de produção; b) Florestas de protecção"*.
- Espaços agrícolas – "Os espaços agrícolas são aqueles que possuem características mais adequadas para a agricultura e actividades conexas (…)". Compreendem as categorias de *"Áreas agrícolas"* e *"Áreas agrícolas de protecção paisagística"*.

Mondim de Basto

- Espaços Urbanizáveis – *"As zonas de construção dos tipos I, II e III destinam-se essencialmente à localização de actividades residenciais, bem como de outras actividades, nomeadamente comerciais, de serviços, industriais ou de armazenagem, desde que estas não determinem prejuízos ou condições de incompatibilidade com a actividade residencial (…)".*
- Espaços Florestais – Abrangem zonas florestais dos tipos I e II, e ainda espaços florestais submetidos a regime legal específico. *"As áreas que integram os espaços florestais destinam-se essencialmente à localização de actividades e práticas relacionadas com a produção florestal, admitindo-se a organização de outro tipo de funções, desde que não determinem prejuízos ou comprometam aquelas actividades, de acordo com a legislação em vigor e de acordo com o articulado específico para cada uma das zonas (…)".*
- Espaço Agrícola – inclui as área classificadas de *"zona agrícola complementar". "As áreas que integram os espaços agrícolas destinam-se essencialmente à localização de actividades e práticas ligadas à exploração agrícola, admitindo-se outro tipo de actividades desde que não determinem prejuízos ou comprometam a actividade agrária (…)".*

Ribeira de Pena

- Espaços Florestais (Área agro-florestal) – *"Os espaços florestais podem revestir o estatuto de produção, ou protecção, assegurando a permanência da estrutura verde e a preservação do relevo natural, do solo e da diversidade ecológica". "Os espaços agro-florestais constituídos por solos de baixo potencial agrícola, mais vocacionados para o uso e exploração florestal; possuem no entanto actual uso agrícola (…)".*
- Espaços Agrícolas (Área agrícola de protecção 2) – *"Os espaços agrícolas compreendem os solos com maiores potencialidades para a exploração e produção agrícolas, integrados na Reserva Agrícola Nacional". "O uso e a ocupação destas áreas ficam sujeitos ao disposto nos regimes legais da REN e da RAN, constituindo, salvo as excepções legais, áreas vedadas à edificação".*

Apesar de não se encontrar no interior da área em estudo do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, refere-se o Plano de Urbanização da Vila de Arco de Baúlhe (Cabeceiras de Basto) aprovado pela Deliberação n.º 2332-A/2007, de 15 de Setembro, publicado no Diário da República n.º 227, IIª Série, de 26 de Novembro de 2007, com localização adjacente à futura albufeira.

13.3 Condicionantes

As condicionantes analisadas encontram-se cartografadas na FIG. IV. 75 (REN Desagregada) FIG. IV. 76 (*Carta de Condicionantes*) e ainda na FIG. IV. 40 relativa aos Recursos Hídricos.

- **Reserva Ecológica Nacional**

A REN garante a protecção de ecossistemas e a permanência dos processos biológicos imprescindíveis ao enquadramento equilibrado das actividades humanas. Constitui uma estrutura biofísica básica e diversificada, através do condicionamento à utilização de espaços com características ecológicas específicas. A sua criação é consequência da evolução da política ambiental nacional, procurando fazer face ao crescimento urbano, no sentido de criar e manter uma reserva de espaços naturais de elevada qualidade e sensibilidade.

A REN é regulamentada pelo Decreto-lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto que revogou o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março e Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de Setembro. Saliente-se que, após a definição e classificação do uso do solo como REN, os processos de loteamento, a construção de edificações, a construção de vias, as escavações e a destruição de vegetação não é permitida. Exceptuam-se, as seguintes situações que possibilitam processos de desafectação de área de Reserva Ecológica Nacional:

- A não perturbação do equilíbrio ecológico;
- A assunção de um compromisso antes do estabelecimento da REN;
- O desenvolvimento de uma actividade que possua objectivos militares ou defensivos de interesse nacional;
- O desenvolvimento de uma actividade de interesse nacional, regional ou local e onde esteja demonstrado que não existem alternativas economicamente viáveis.

O quarto caso é obviamente aquele que enquadrará a desafectação de áreas de REN para a instalação da infraestruturas ferroviária em apreciação.

Os decretos-lei que aprovaram a REN nos concelhos em estudos são:

- Concelho de Amarante: Resolução de Conselho de Ministros n.º 165/97, de 29 de Setembro publicado no Diário da república n.º 241, Iª-B Série, de 29 de Setembro de 1997;
- Concelho de Cabeceiras de Basto: Edital 1244/2008, de 15 de Dezembro, publicado no Diário da República n.º 241, da IIª Série, de 15 de Dezembro de 2008;

- Concelho de Celorico de Basto: Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/94, de 20 de Setembro, publicado no Diário da República n.º 94, da Iª-B Série, de 20 de Setembro de 1994;
- Concelho de Mondim de Basto: Resolução do Conselho de Ministros n.º 36/95, de 21 de Abril, publicado no Diário da República n.º 94, da Iª-B Série, de 21 de Abril de 1997;
- Concelho de Ribeira de Pena: Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/95, de 11 de Janeiro, publicado no Diário da República n.º 9, da Iª-B Série, de 11 de Janeiro de 1996.

Da análise da FIG. IV. 75, correspondente a Carta de REN desagregada, é possível verificar que a albufeira de Fridão abrange as seguintes áreas:

- Áreas com risco de erosão – "*As áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo são as áreas que, devido às suas características de solo e de declive, estão sujeitas à perda excessiva de solo por acção do escoamento superficial."*
- Áreas ameaçadas pelas cheias – "*As zonas ameaçadas pelas cheias compreendem a área contígua à margem de um curso de água que se estende até à linha alcançada pela cheia com período de retorno de 100 anos ou pela maior cheia conhecida, no caso de não existirem dados que permitam identificar a cheia centenária.*"
- Áreas de máxima infiltração – abrangida pelas "*As áreas estratégicas de protecção e recarga de aquíferos"*, que correspondem *"(…)as áreas geográficas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e recarga natural dos aquíferos e se revestem de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração."*
- Escarpas – abrangidas pelas *"Áreas de instabilidade de vertentes"*.

- **Reserva Agrícola Nacional**

Criada com o pressuposto da defesa e protecção das áreas de maior aptidão agrícola e garantia da sua afectação à agricultura, a RAN revela-se um significativo contributo para o desenvolvimento da agricultura nacional e para o correcto processo de ordenamento do território. Instituída pela primeira vez na legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 451/82, de 16 de Novembro, foi depois regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho, posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro. Estes diplomas foram recentemente revogados pelo Decreto-Lei n.º 73/2009 de 31 de Março que estabelece que, nos solos da RAN "*São interditas todas as acções que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da actividade agrícola das terras e solos, tais como… obras de construção".*

FIG. IV. 75 – Reserva Ecológica Nacional (Desagregada por Ecossistemas)

1 / 3 Folhas

2 / 3 Folhas

3 / 3 Folhas

FIG. IV. 76 – Carta de Condicionantes

1 / 3 Folhas

2 / 3 Folhas

3 / 3 Folhas

No entanto, o presente projecto integra-se no regime de excepção, ao abrigo das quais a obra poderá ser executada (alínea l) do n.º 1 do art.º 22.º do Decreto-Lei n.º 73/2009): "*Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infra-estruturas pública…"* No n.º 7 do Art.º 23.º estabelece-se a forma de articulação deste regime com o processo de AIA, que implica a consulta à entidade regional da RAN, ao abrigo dos n.^{os} 9 e 10 do Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio.

A representatividade da Reserva Agrícola Nacional ocorrente na área de estudo do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão encontra-se ilustrada na Carta de Condicionantes, correspondendo as áreas definidas nos PDM (FIG. IV. 76).

- **Áreas Florestais Percorridas por Incêndios**

A utilização de terrenos percorridos por incêndios, não incluídos em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais, está condicionada pelo prazo de 10 anos, nos termos do Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de Outubro, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 54/91, de 8 de Agosto, Decreto-Lei n.º 34/99, de 5 de Fevereiro e Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de Março.

Estas proibições podem ser levantadas por despacho conjunto do Ministro do Ambiente e Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional e do Ministro da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Na área de estudo ocorrem algumas áreas florestais percorridas por incêndios, nomeadamente as assinaladas na Carta de Condicionantes (FIG. IV. 76).

- **Área de Exploração de Inertes**

Na área em estudo do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão desenvolvem-se áreas de exploração de inertes, nomeadamente:

- Concelho de Amarante: *"(…) as áreas afectas à actividade extractiva de superfície existente – pedreiras*". Abrangem as minas de Vieiros e Fontão;

- Concelho de Mondim de Basto: áreas afectas à actividade extractiva localizada na margem esquerda do rio Tâmega, a Sul do rio Cabril.

As referidas áreas de exploração de inertes encontram-se ilustradas na FIG. IV. 76.

- **Domínio Hídrico**

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas aos recursos hídricos dominiais (Domínio Hídrico) segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro, no capítulo III do Decreto-Lei n.º 468/71, republicado pela Lei n.º 16/2003, de 4 de Junho, e na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. O Decreto-Lei n.º 226-A/2007 regula a atribuição dos títulos de utilização de recursos hídricos.

O domínio hídrico abrange inúmeras situações, destacando-se as seguintes, com maior relevância para o projecto em análise:

- Cursos de água navegáveis ou flutuáveis, com os respectivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos;
- Cursos de água não navegáveis nem flutuáveis, com os respectivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia eléctrica, irrigação ou canalização de água para consumo público;
- Os canais e valas navegáveis ou flutuáveis, ou abertos por entes públicos, e as respectivas águas;
- Águas nascidas e águas subterrâneas existentes em terrenos ou prédios públicos;
- As águas pluviais que caiam em terrenos públicos ou que, abandonadas, nelas corram;
- Águas das fontes públicas e dos poços e reservatórios públicos, incluindo todos os que vêm sendo continuamente usados pelo público ou administrados por entidades públicas.

Ao nível da área em estudo, verifica-se a ocorrência de bens integrados no Domínio Hídrico associados à presença de cursos de água navegáveis ou flutuáveis, correspondente ao rio Tâmega e seus efluentes.

A ocupação de parcelas do domínio hídrico depende de autorização do Instituto da Água (INAG), para o caso das águas interiores navegáveis ou flutuáveis, mas sem interesse portuário. Após entrada em funções das Administrações de Região Hidrográfica previstas na Lei n.º 58/2005, aquelas competências transitam para estas entidades.

Porém, quando as áreas de domínio hídrico coincidem com áreas de REN ficam sujeitas ao regime geral da REN, conforme estabelecido no Decreto-Lei n.º 166/2008, pelo que sobre as acções aí realizadas impendem as restrições já referidas anteriormente, no ponto referente à Reserva Ecológica Nacional.

- **Rede Rodoviária**

A constituição de servidões relativas às estradas que foram classificadas no Plano Rodoviário Nacional, em vigor, segue o regime previsto no Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de Janeiro.

No que respeita às servidões relativas às estradas que foram classificadas em Planos Rodoviários anteriores, mas que não constam do actual PRN, aplicam-se as disposições do Decreto-Lei n.º 13/71, de 23 de Janeiro.

No interior da área em estudo do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão desenvolve-se uma via rodoviária complementar integrada no Plano Rodoviário Nacional (PRN), nomeadamente o Itinerário Complementar n.º 5 (IC5).

Desenvolvem-se ainda várias Estradas Nacionais, Municipais e Caminhos Municipais, algumas delas atravessando o rio Tâmega por meio de pontes, o que implicará o seu restabelecimento em caso de interferências pelas albufeiras do presente aproveitamento hidroeléctrico.

- **Rede Ferroviária**

Em termos de infraestruturas ferroviárias, refere-se apenas a presença na área em estudo do presente projecto de uma linha de ferro desactivada, a qual se encontra assinalada na FIG. IV. 76.

- **Regime Florestal**

O regime florestal decorre dos decretos de 24 de Dezembro de 1901, de 24 de Dezembro de 1903 e de 11 de Julho de 1905.

O regime florestal compreende o conjunto de disposições destinadas a assegurar não só a criação, exploração e conservação da riqueza silvícola sob o ponto de vista da economia nacional, mas também o revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para a valorização das planícies ardidas e benefício do clima, ou para a fixação e conservação do solo, nas montanhas e das areias do litoral marítimo.

A submissão de quaisquer terrenos ou matas ao regime florestal, bem como a sua exclusão deste regime, é feita por decreto, que será precedido da declaração de utilidade pública da arborização desses terrenos.

Na envolvente do projecto encontram-se algumas áreas sujeitas a este regime.

- **Património Classificado**

Na envolvente da área de desenvolvimento do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão refere-se a presença no concelho de Mondim de Basto da *Ponte Romana* de Vilar de Viando (Imóvel de Interesse Público) e no concelho de Cabeceiras de Basto da Ponte de Cavez (Monumento Nacional), da Ponte Antiga sobre o rio Cavez (Imóvel de Interesse Público), conforme identificação também referida no descritor *Património*.

- **Captações de Água para Abastecimento e Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's)**

Encontram-se ainda localizadas na área em estudo do presente projecto duas captações de água para abastecimento e uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), localizadas:

- Captação subterrânea na margem direita do rio Veade (concelho de Celorico de Basto);
- Captações superficiais (2) na margem esquerda do rio Tâmega (concelho de Mondim de Basto;
- ETAR na margem esquerda do rio Tâmega (concelho de Mondim de Basto).

As referidas captações de água para abastecimento, bem como as estações de tratamento de águas residuais encontram-se assinaladas na FIG. IV. 40.

14. SOCIOECONOMIA

O presente capítulo corresponde à análise dos Factores Socioeconómicos no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

Pretende-se apresentar um quadro de caracterização geral do território de implantação desse projecto e abordar especificamente, na óptica dos factores socioeconómicos, os aspectos mais relevantes para a posterior discussão dos potenciais impactes do empreendimento. Previamente a essa abordagem regional e local, será feito um ponto de enquadramento do Aproveitamento no contexto nacional.

Embora se pretenda realizar uma análise global e integrada dos factores socioeconómicos, optou-se por destacar e aprofundar algumas temáticas que apresentam, em função do empreendimento em estudo e das características deste território, uma importância específica que justifica a sua abordagem em capítulos próprios: trata-se das componentes do *ordenamento do território*, *economia agrária* e *turismo*.

14.1 Metodologia

A análise efectuada na componente social assenta numa estratégia metodológica global que se baseia na construção e aplicação de um modelo de análise que vai sendo progressivamente aferido e aprofundado ao longo do processo de avaliação.

Este processo desenvolve-se ao longo de vários momentos:

- Identificação preliminar de questões-chave e construção preliminar do modelo de análise;
- Caracterização do ambiente potencialmente afectado;
- Projecção da evolução do ambiente afectado na ausência de projecto;
- Identificação e avaliação de impactes;
- Definição de medidas de mitigação de impactes negativos e maximização de impactes positivos;
- Monitorização de Impactes.

Estes passos não são entendidos como meras etapas sucessivas, mas como um processo iterativo, em que, dentro dos limites temporais inerentes a um EIA, cada momento vai sendo revisitado e aprofundado sempre que a necessidade de integração de nova informação relevante assim o exija.

Finalmente, tendo em conta os objectivos e limites de um EIA, a análise foi focalizada nas questões mais relevantes para a avaliação de impactes.

A análise preliminar permitiu constituir as bases para a construção do modelo de análise incluindo, designadamente:

- Definição da área de estudo e das escalas de análise;
- Definição de dimensões de caracterização do ambiente potencialmente afectado.

Foram consideradas três escalas de análise:

- Escala regional/sub-regional (grupos de concelhos);
- Escala de concelho;
- Escala localizada, correspondendo à área de intervenção directa do projecto e sua envolvente próxima, na qual se fazem sentir os impactes directos e alguns dos impactes indirectos mais relevantes.

Por economia, de análise as escalas regional/sub-regional e de concelho foram tratadas conjuntamente.

14.1.1 Caracterização da situação existente

No âmbito do modelo definido, a caracterização da situação existente teve como objectivo fundamental a compreensão e explicitação das características e dinâmicas do ambiente social susceptíveis de serem afectadas pelo projecto em avaliação.
Foi, portanto, direccionada para os aspectos considerados relevantes, quer para efeitos de enquadramento, quer para a avaliação de impactes.

14.1.1.1 Caracterização de enquadramento

Foram efectuadas caracterizações à escala regional /sub-regional, bem como à escala de concelho e freguesia.

Estas caracterizações centraram-se num conjunto de dimensões, cuja análise permitiu, por um lado, obter elementos relevantes para o enquadramento e contextualização da área mais restrita de intervenção do aproveitamento hidroeléctrico (escala localizada)

As dimensões analisadas foram as seguintes:

- Localização e inserção territorial do projecto;
- Povoamento, sistema urbano e dinâmicas territoriais;
- Dinâmica e composição demográfica;
- Rede viária, acessibilidades;
- Emprego, poder de compra e actividades económicas;
- Infra-estruturas e equipamentos;
- Aspectos socioculturais.

14.1.1.2 Caracterização à escala localizada

Após contextualização do projecto nas freguesias e concelhos em cujo território se insere, analisou-se a sua área de implantação e envolvente próxima.

Após contextualização do projecto nas freguesias e concelhos em cujo território se insere, analisou-se a sua área de implantação e envolvente próxima.

A análise centrou-se na área abrangida pela cota máxima de NPA e alargou-se, sempre que se considerou pertinente, quer à faixa de 500 m adjacente à cota de NPA quer a espaços situados a maior distância.

Na análise à escala localizada foi necessariamente privilegiada a identificação das características e dinâmicas ocorrentes no território que o projecto irá modificar e influenciar directamente.

Procedeu-se, num primeiro momento, a uma descrição geral da área com base nas principais características dos usos do solo e funcionalidades presentes no território.

Num segundo momento, a descrição foi aprofundada e sistematizada através de uma abordagem de tipo analítico, considerando as seguintes unidades de análise:

- Áreas agrícolas;
- Povoamento e habitação;
- Espaços com interesse sociocultural;
- Empresas e actividades económicas;
- Infraestruturas.

A informação utilizada nesta fase foi recolhida, fundamentalmente, a partir das seguintes fontes e processos:

- Análise de dados estatísticos;
- Elementos de projecto;
- Ortofotomapas;
- Cartas de levantamento do uso actual do solo;
- Análise de bibliografia e outros elementos documentais diversos (imprensa local e regional, sítios da *web*, etc.);
- Observação directa desenvolvida em trabalho de terreno.

14.2 Caracterização de Enquadramento

14.2.1 Localização e inserção administrativa

O projecto objecto do presente EIA localiza-se na região Norte e insere-se nas unidades estatísticas e administrativas indicadas no Quadro IV. 50.

Quadro IV. 50 – Inserção Territorial da Área em Estudo

NUTS II	NUTS III	Distritos	Concelhos	Freguesias
Norte	Tâmega	Porto	Amarante	Amarante (São Gonçalo) Chapa Fridão Gatão Lufrei Madalena Rebordelo Vila Chã do Marão
		Braga	Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe Cavez Pedraça Vila Nune
			Celorico de Basto	Arnóia Britelo Canedo de Basto Codeçoso Veade
		Vila Real	Mondim de Basto	Atei Mondim de Basto Paradança
			Ribeira de Pena	Cerva

Ao nível da NUTS (Nomenclatura Territorial para Fins Estatísticos) os diversos concelhos integram-se na NUTS II – Norte, e NUTS III - Tâmega.

Como é possível constatar no quadro anterior, o projecto localiza-se num amplo território situado no interior da região Norte, Distribuindo-se pelos distritos do Porto, Braga e Vila Real.

No conjunto, é abrangido directamente território de cinco concelhos e 21 freguesias.

14.2.2 Povoamento e dinâmicas territoriais

Como se referiu anteriormente, o AH de Fridão situa-se no interior da região Norte, num território estruturado pelo vale do rio Tâmega e enquadrado pelas serras do Alvão, Cabreira e Barroso.

O povoamento é do tipo concentrado, estruturado por centros urbanos de pequena dimensão e distribuído por grande número de aldeias com um reduzido número de habitantes.

O grau de concentração urbana é muito baixo, como pode verificar-se no Quadro IV. 52. Nos cinco concelhos da área de estudo apenas 3 localidades tinham mais de 2.000 habitantes, segundo os Censos de 2001: Amarante, com 10.113 habitantes, Vila Meã, também no concelho de Amarante, com 3.738 habitantes, e Mondim de Basto com 2.013.

No que respeita às dinâmicas de polarização urbana, o território da área de estudo fica enquadrado, embora um pouco descentrado, por dois eixos de polarização formados por cidades médias: o eixo Vila Real/Chaves, mais fraco, e o eixo, fortemente estruturante, Amarante/Felgueiras/Fafe/Guimarães/Braga.

Mondim de Basto, Cabeceiras de Basto e Ribeira de Pena são os concelhos mais interiores e descentrados destes eixos.

Esta diferenciação relativa entre Amarante e, de certo modo, Celorico de Basto, e os restantes concelhos, é ilustrada pelas densidades populacionais dos respectivos concelhos (Quadro IV. 51).

As características orográficas e uma marcada ruralidade condicionaram as dinâmicas de ocupação do território dos concelhos mais interiores que se caracterizam por uma baixa densidade de povoamento (Quadro IV. 51), e em processo de regressão.

Amarante, inserida noutro contexto territorial, apresenta densidade populacional acima da média da região e próxima da sua sub-região.

Quadro IV. 51 – Densidades Populacionais (2001)

Unidades Territoriais	Hab / km^2
CONTINENTE	**110,9**
NORTE	**173,3**
TÂMEGA	**209,7**
Amarante	199,3
Cabeceiras de Basto	74,1
Celorico de Basto	113,0
Mondim de Basto	49,9
Ribeira de Pena	34,1

Fonte: INE.

Do referido eixo de cidades Amarante/Felgueiras/Fafe/Guimarães/Braga, Amarante, a mais próxima da área de intervenção do projecto, é também a menos populosa e o elo menos determinante e com menor capacidade de mobilizar o território envolvente.

As deficientes acessibilidades reforçaram durante muito tempo as características de interioridade dos concelhos da área de estudo, situação que se alterou nos últimos anos, como se refere mais adiante.

A construção da auto-estrada A4 até Amarante e, mais recentemente, da A7, são determinantes para o recentramento do território da área de estudo e, consequentemente, para a sua dinamização.

Quadro IV. 52 – Distribuição da População Residente, Segundo a Dimensão dos Lugares (2001)

Concelhos	Lugares com menos de 100 habitantes	Lugares com 100 a 499 habitantes	Lugares com 500 a 999 habitantes	Lugares com 1.000 a 1.999 habitantes	Lugares com 2000 ou mais habitantes
Amarante	198	136	2	0	2
Celorico de Basto	145	55	1	1	0
Cabeceiras de Basto	75	65	0	1	0
Mondim de Basto	29	19	1	0	1
Ribeira de Pena	42	18	0	1	0

Fonte: (INE, 2001)

14.2.3 Caracterização demográfica

14.2.3.1 Análise por região e concelho

As características do território e as dinâmicas anteriormente evidenciadas apontam para dinâmicas demográficas diferenciadas, o que pode confirmar-se pelos dados referentes à evolução do volume de população residente, apresentados no Quadro IV. 53, e à estrutura etária, apresentados no Quadro IV. 54.

O Quadro IV. 53 ilustra de forma clara uma dualidade entre um processo de perda populacional quase generalizada por parte dos concelhos de Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena, e um processo de crescimento no concelho de Amarante.

O processo apresenta, também, uma diferenciação entre os quatro concelhos analisados. Os concelhos com maiores características de ruralidade e menor dinâmica urbana e socioeconómica apresentam quebras mais significativas. É o caso de Ribeira de Pena e Mondim de Basto, e de forma menos acentuada, de Celorico de Basto e Cabeceiras de basto, concelho que recupera alguma população no período 1991-2001.

As dinâmicas demográficas negativas traduzem-se também num maior aumento dos índices de envelhecimento (Quadro IV. 54).

Estes índices traduzem a relação entre o grupo etário mais idoso (65 anos ou mais) e o grupo mais jovem (14 anos ou menos).

Entre 1991 e 2001 verifica-se um aumento generalizado dos índices de envelhecimento, característica comum ao território nacional.

Este aumento é, porém, mais acentuado nos concelhos que perdem população. Particularmente em Ribeira de Pena e Mondim de Basto.

Quadro IV. 53 – Evolução do Volume de População Residente Entre 1981 e 2001

Unidades Territoriais	1981	1991	2001	Var. (%) 1981-1991	Var. (%) 1991-2001	Var. (%) 1981-2001
CONTINENTE	**9 336 760**	**9 371 319**	**9 869 343**	**0,4**	**5,3**	**5,7**
NORTE	**3 410 009**	**3 472 715**	**3 687 293**	**1,8**	**6,2**	**8,1**
TÂMEGA	**503 663**	**509 209**	**551 309**	**1,1**	**8,3**	**9,5**
Amarante	54 159	56 092	59 638	3,6	6,3	10,1
Cabeceiras de Basto	18 997	16 368	17 846	-13,8	9,0	-6,1
Celorico de Basto	22 671	21 477	20 466	-5,3	-4,7	-9,7
Mondim de Basto	9 904	9 518	8 573	-3,9	-9,9	-13,4
Ribeira de Pena	10 796	8 504	7 412	-21,2	-12,8	-31,3

Fonte: INE.

Quadro IV. 54 – Estrutura Etária e Índices de Envelhecimento

Unidades Territoriais	Grupos de idade (2001)			Índices de Envelhecimento	
	0 – 14 anos (%)	15 - 64 anos (%)	65 ou + anos (%)	1991 (%)	2001 (%)
CONTINENTE	**15,8**	**67,6**	**16,6**	**69,5**	**104,5**
NORTE	**17,5**	**68,5**	**14,0**	**51,7**	**78,9**
TÂMEGA	**20,7**	**67,5**	**11,8**	**39,5**	**56,7**
Amarante	20,0	67,5	12,5	41,7	62,9
Cabeceiras de Basto	19,8	62,5	17,7	58,4	89,1
Celorico de Basto	19,2	63,1	17,7	56,3	92,2
Mondim de Basto	19,2	62,9	17,9	50,0	93,5
Ribeira de Pena	16,2	61,9	21,9	68,9	135,0

Fonte: INE.

14.2.3.2 Análise por freguesia

14.2.3.2.1 Enquadramento

As 21 freguesias abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (e excepto no caso do Concelho de Amarante) correspondem a freguesias com uma localização periférica face ao território concelhio.

Obedecendo à mesma tendência registada a nível de concelho, as freguesias registam, de um modo geral, sucessivos acréscimos populacionais até à década de 60, altura a partir da qual, a maioria passou a registar sucessivos decréscimos até atingir, em 2001, quantitativos muito próximos aos que registavam no início do século XX. Apenas as sedes de concelho e freguesias adjacentes ou com melhores acessibilidades contrariaram essa tendência de contínuo decréscimo populacional.

Ao nível do território, essa evolução traduziu-se no aumento do peso demográfico das sedes de Concelho (com destaque para a freguesia de S. Gonçalo, em Amarante) e freguesias mais centrais, e no decréscimo da população que vive nas freguesias mais isoladas (e rurais) desses concelhos.

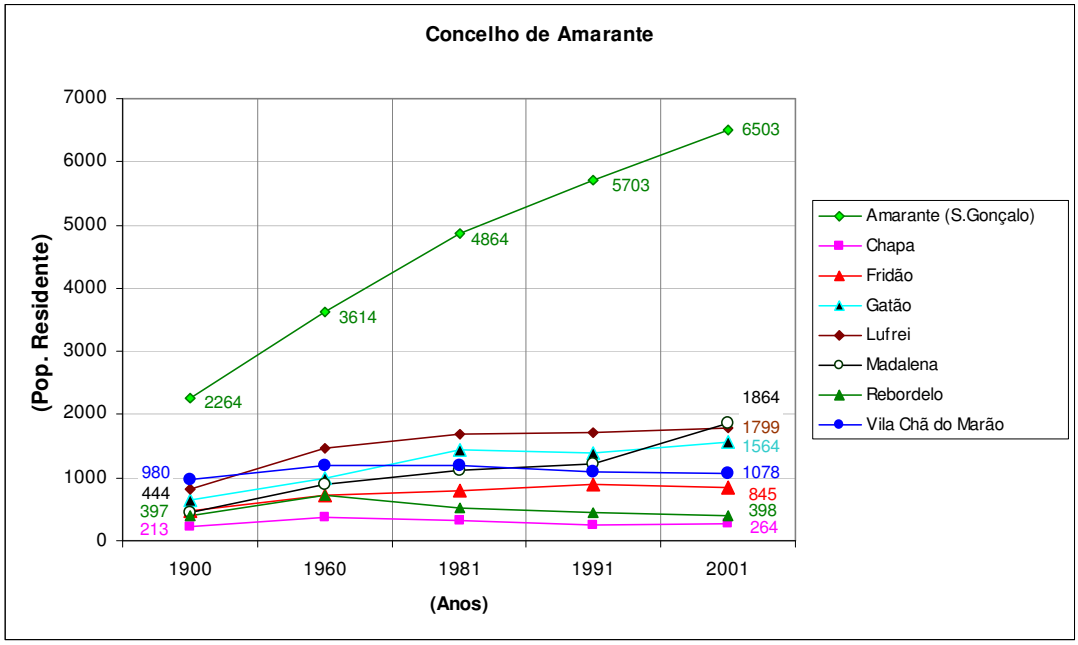
As freguesias que registam aumento populacional são as seguintes:

- Freguesias de Amarante (São Gonçalo) e Madalena que, juntamente com a freguesia de Cepelos, fazem parte da Cidade de Amarante, no Concelho de Amarante;
- A Freguesia de Britelo (sede de concelho) no Concelho de Celorico de Basto;
- A Freguesia de Mondim de Basto (sede de Concelho) no Concelho de Mondim de Basto;
- A Freguesia de Arco de Baúlhe (que beneficia de boas acessibilidades), no Concelho de Cabeceiras de Basto.

14.2.3.2.2 Freguesias integradas no Concelho de Amarante

O Concelho de Amarante integra 40 freguesias, 8 das quais irão ser abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão. Trata-se de freguesias que marginam o Rio Tâmega o qual atravessa o Concelho, dividindo-o em duas partes.

Amarante corresponde ao único concelho integrado na área em estudo que registou sucessivos acréscimos populacionais desde o inicio do século. Destaca-se o forte peso populacional de S. Gonçalo e a freguesia de Madalena que, no último período inter-censitário (tal como se pode observar no gráfico seguinte) registou um crescimento na ordem dos 54%.



Fonte: INE

FIG. IV. 77 – Evolução da População Residente nas Freguesias abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001)

São Gonçalo e Madalena com uma localização geográfica central face ao território concelhio correspondem às freguesias mais urbanas do concelho de Amarante fazendo parte integrante da Cidade de Amarante, o principal pólo urbano do concelho.

Correspondem às freguesias que, no último período inter-censitário, registaram maiores acréscimos populacionais essencialmente como resultado do afluxo de população residente das freguesias mais rurais e do retorno de emigrantes a maior parte integrando-se agora, nos grupos etários mais elevados.

Beneficiando da proximidade à cidade de Amarante, as Freguesias de Gatão e Lufrei, registaram igualmente acréscimos populacionais no último período inter-censitário. Tal como se pode observar no gráfico anterior, a Freguesia de Chapa regista ainda um ligeiro acréscimo (1,9%).

Os maiores decréscimos populacionais observaram-se nas freguesias mais rurais e periféricas do concelho e mais afastadas das áreas urbanas centrais: Rebordelo foi a freguesia que, no último período inter-censitário, registou maior decréscimo populacional (-8,7%), seguida da freguesia de Fridão (-4,4%).

Também Vila Chã do Marão registou um decréscimo (-1,5%), no último período inter-censitário.

Face à evolução populacional observada, a estrutura etária sofre alterações que se traduzem num importante decréscimo do grupo etário mais jovem (0-14 anos) e, em simultâneo, num aumento generalizado do grupo dos adultos-activos (25-64 anos) e sobretudo, do grupo dos idosos (65 e + anos).

Tal como pode observar-se no quadro seguinte, o decréscimo no grupo dos jovens é mais acentuado nas freguesias de Rebordelo e Chapa. No grupo dos idosos, crescimento é mais acentuado nas Freguesias de Madalena, Lufrei, Rebordelo e Chapa.

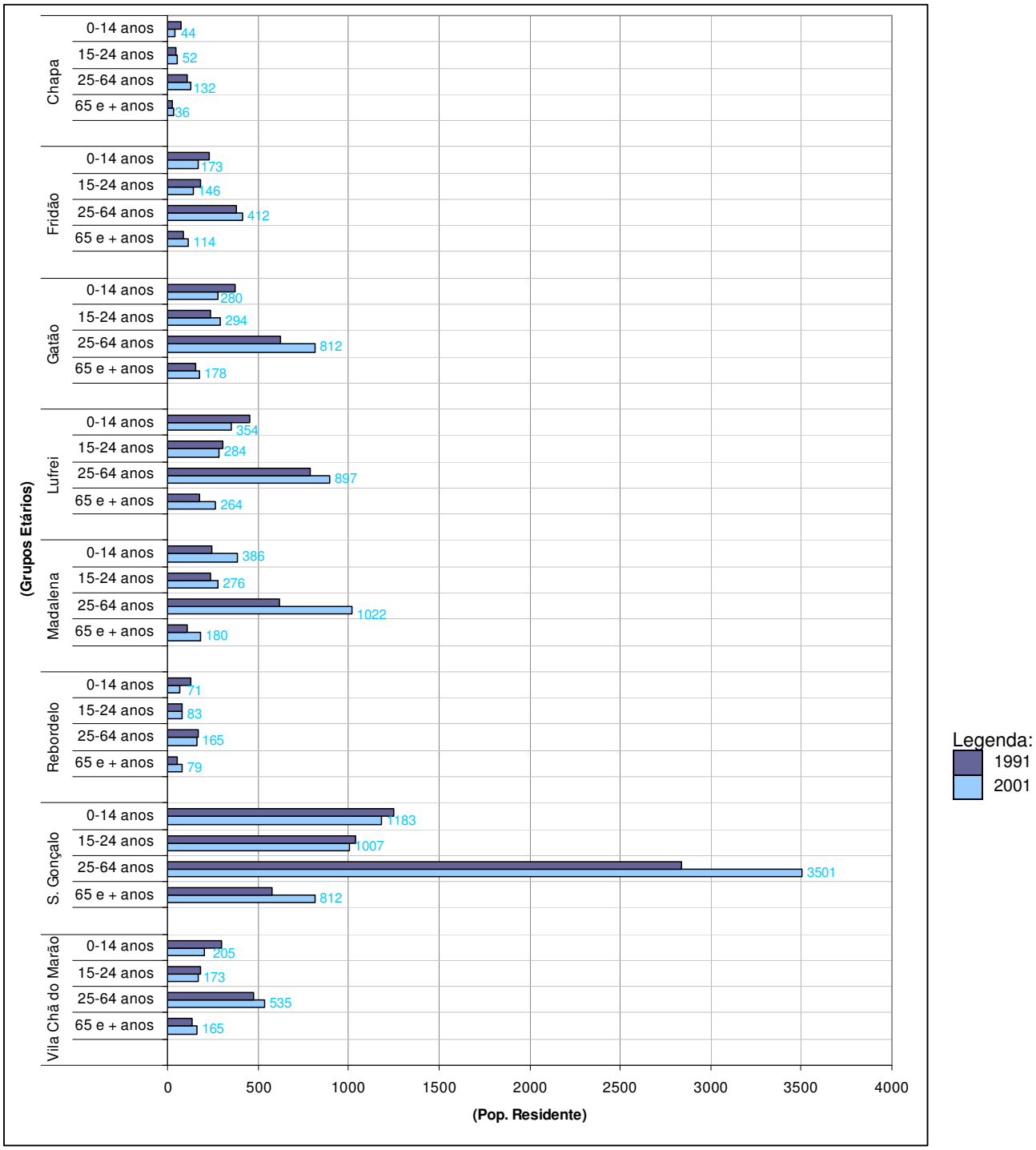
Quadro IV. 55 – Evolução da População Residente nas freguesias consideradas por Grupos Etários (1991-2001)

Concelho/Freguesias	Grupos Etários (Variação 1991-2001)				Variação Total
	0-14	15-24	25-64	65 ou +	
Amarante	-15,4	-10,5	20,6	27,6	6,3
Madalena	56,3	16,9	65,9	62,2	54,0
Amarante (São Gonçalo)	-5,3	-2,9	23,4	40,2	14,0
Gatão	-25,1	24,6	29,3	16,3	12,4
Lufrei	-21,9	-7,2	14,0	48,3	4,4
Chapa	-39,7	6,1	17,9	44,0	1,9
Vila Chã do Marão	-31,7	-5,5	13,3	18,7	-1,5
Fridão	-25,1	-20,2	8,7	25,3	-4,4
Rebordelo	-46,2	1,2	-1,8	46,3	-8,7

Fonte: INE

Nota: ☐ Decréscimos observados

Tal como se pode observar no quadro anterior (e no gráfico seguinte), a Freguesia de Madalena, pelo acréscimo que regista em todos os grupos etários, constitui-se como uma excepção no conjunto das freguesias observadas.



Fonte: INE

FIG. IV. 78 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas, por Grupos Etários (1991-2001)

Essa evolução evidencia um envelhecimento da população no topo e na base da pirâmide etária, o que se repercute nos índices de dependência dessas Freguesias:

- O Índice de Dependência de Jovens (relação entre o grupo mais jovem, 0-14 anos, e o grupo de população activa, 15-65 anos) diminuiu entre 1991 e 2001 em todas as freguesias (excepto na Freguesia de Madalena), traduzindo o decréscimo da população jovem no último período inter-censitário.

  Tal como já referido anteriormente, esse decréscimo é sobretudo acentuado nas freguesias de Rebordelo e Chapa.

  Na Freguesia de Madalena esse índice aumenta ligeiramente como resultado do forte acréscimo observado na população jovem, no último período inter-censitário.

Quadro IV. 56 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001)

Concelho / Freguesias	ID Jovens	
	1991	2001
Amarante	**38,9**	**29,6**
Chapa	45,3	23,9
Fridão	41,1	31,0
Gatão	43,3	25,3
Lufrei	41,4	30,0
Madalena	29,0	29,7
Rebordelo	52,8	28,6
Amarante (S. Gonçalo)	32,2	26,2
Vila Chã do Marão	45,8	29,0

Fonte: INE

- O Índice de Dependência de Idosos (relação entre o grupo mais idoso, com mais de 65 anos, e o grupo de população activa, 15-65 anos) agravou-se (excepto na Freguesia de Gatão) como resultado do reforço da população idosa.

  Gatão foi a única freguesia que registou decréscimo no seu índice, como resultado do forte reforço observado ao nível da sua população activa.

Quadro IV. 57 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001)

Concelho/ Freguesias	ID Idosos	
	1991	2001
Amarante	**16,2**	**18,6**
Chapa	15,5	19,6
Fridão	16,2	20,4
Gatão	17,7	16,1
Lufrei	16,3	22,4
Madalena	13,0	13,9
Rebordelo	21,6	31,9
Amarante (S. Gonçalo)	14,9	18,0
Vila Chã do Marão	21,2	23,3

Fonte: INE

- O Índice de Dependência Total (grupos mais jovem e mais idoso, relativamente ao grupo da população activa) diminuiu, devido ao decréscimo do índice de dependência de jovens.

  A Freguesia de Madalena constitui-se como excepção pelo facto de registar acréscimos quer ao nível da população jovem quer da idosa.

Quadro IV. 58 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Total	
	1991	2001
Amarante	**55,1**	**48,2**
Chapa	60,9	43,5
Fridão	57,3	51,4
Gatão	61,0	41,4
Lufrei	57,7	52,3
Madalena	42,0	43,6
Rebordelo	74,4	60,5
Amarante (S. Gonçalo)	47,2	44,3
Vila Chã do Marão	67,0	52,3

Fonte: INE

- O Índice de Envelhecimento da população traduz o rácio entre a população idosa (65 anos ou mais) e a população jovem (14 anos ou menos). O acréscimo observado nesse índice reflecte o envelhecimento da população no último período inter-censitário.

  Na freguesia de Rebordelo, em 1991, por cada 100 jovens residiam nessa freguesia cerca de 41 idosos. Em 2001 este valor ascendeu para 111 idosos por cada 100 jovens.

Quadro IV. 59 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001)

Concelho/Freguesias	IE	
	1991	2001
Amarante	**41,7**	**62,9**
Chapa	34,2	81,8
Fridão	39,4	65,9
Gatão	40,9	63,6
Lufrei	39,3	74,6
Madalena	44,9	46,6
Rebordelo	40,9	111,3
Amarante (S. Gonçalo)	46,4	68,6
Vila Chã do Marão	46,3	80,5

Fonte: INE

Face aos índices mencionados e apesar da evolução da estrutura etária confirmar a existência de um duplo envelhecimento, o Índice de Rejuvenescimento da População Activa evidencia que existe ainda uma clara capacidade de rejuvenescimento da população activa destas freguesias.

O índice registado nas freguesias de Rebordelo (231,0), Madalena (223,3) e Fridão (223,4), superior ao registado a nível concelhio (191,6), revela que a proporção de população em idade activa nessas freguesias é superior à população que se encontra em idade de reforma ou pré-reforma. Essas freguesias apresentam por esse motivo, um potencial de renovação elevado.

Quadro IV. 60 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001)

Concelho/Freguesias	IRP Activa
	2001
Amarante	**191,6**
Chapa	156,0
Fridão	223,4
Gatão	186,7
Lufrei	162,3
Madalena	223,3
Rebordelo	231,0
Amarante (S. Gonçalo)	189,7
Vila Chã do Marão	139,8

Fonte: INE

As restantes freguesias apresentam igualmente um índice elevado, embora inferior ao registado para o Concelho. Vila Chã do Marão é a freguesia que possui menor capacidade de rejuvenescimento da sua população activa.

14.2.3.2.3 Freguesias integradas no Concelho de Cabeceiras de Basto

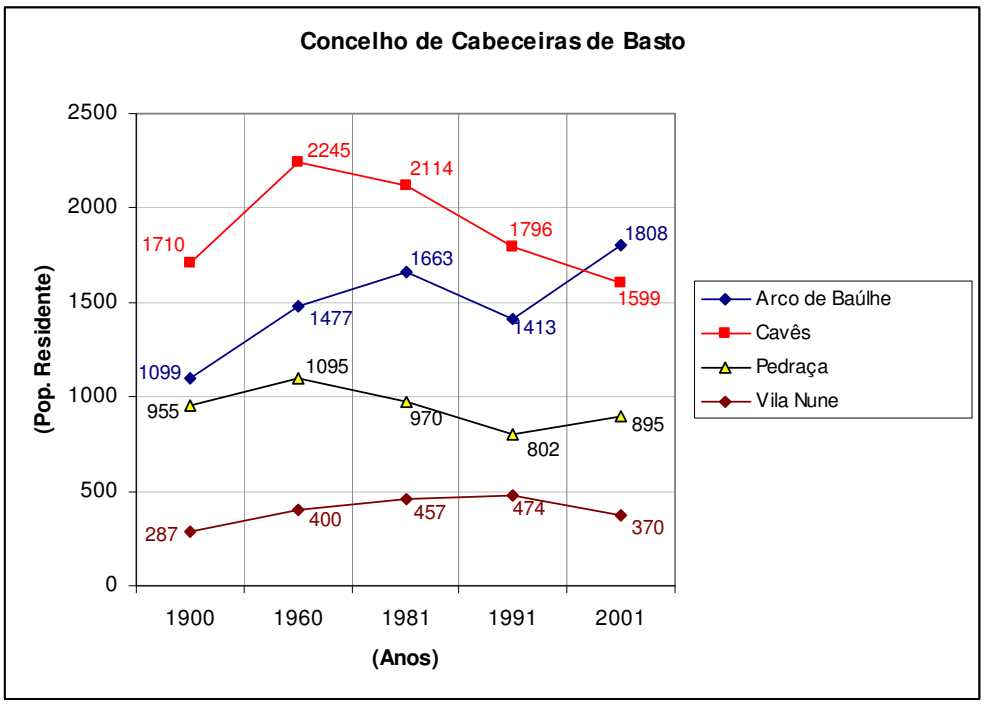
O Concelho de Cabeceiras de Basto integra 17 freguesias, 4 das quais abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

Trata-se de freguesias localizadas no extremo Este do Concelho, marginando o rio Tâmega.

Observa-se, em todas as freguesias, um crescimento populacional contínuo até à década de 60, altura a partir da qual as freguesias têm comportamentos distintos:

- Arco de Baúlhe, apesar das oscilações sofridas, acaba por registar no último período inter-censitário, um significativo acréscimo populacional;
- Cavez regista um contínuo decréscimo populacional atingindo, em 2001, quantitativos populacionais muito inferiores aos registados no princípio do século XX;
- Pedraça regista sucessivos decréscimos populacionais verificando-se, na última década, uma ligeira recuperação da sua população. No entanto, os quantitativos atingidos em 2001 são inferiores aos que possuía no início do século XX;
- Vila Nune regista taxas de crescimento positivas, (embora moderadas) até aos anos 90, altura a partir da qual a sua população residente decresceu.

As freguesias de Arco de Baúlhe e Pedraça constituem-se como as únicas freguesias que registaram taxas de crescimento positivas na última década.



Fonte: INE

FIG. IV. 79 – Evolução da População Residente nas Freguesias Abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001)

Pela sua localização geográfica, e pelas acessibilidades que desde sempre possuiu, a freguesia de Arco de Baúlhe constitui-se (e desde tempos remotos) como um importante local de passagem e de paragem de quem se desloca entre o interior e o litoral. Além de corresponder a um local de confluência de várias estradas, também nesta freguesia se localizava a Estação Terminal da Linha do Tâmega.

Na actualidade, destaca-se a presença das estradas nacionais 205, 206 e 210 e mais recentemente, do nó de acesso à Auto-Estrada A7/IC5, com ligação aos grandes centros urbanos.

A evolução populacional observada reflecte-se na estrutura, verificando-se um importante decréscimo do grupo etário mais jovem (0- 14 anos) e, em simultâneo, um aumento generalizado do grupo mais idoso (65 e + anos).

Destaca-se, o decréscimo populacional generalizado nas freguesias de Cavez e Vila Nune e as suas repercussões respectivamente no grupo dos jovens (0-14 anos) e dos jovens-activos (15-24 anos).

A Freguesia de Arco de Baúlhe, apesar do acréscimo populacional sentido no último período inter-censitário, regista uma ligeira quebra no grupo dos jovens (0-14 anos) e um acréscimo muito acentuado no grupo dos idosos (65 e + anos).

Essa evolução encontra-se expressa no quadro e na figura seguinte.

Quadro IV. 61 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas por Grupos Etários (1991-2001)

Concelho/Freguesias	Grupos Etários (Variação 1991-2001)				Variação Total
	0-14	15-24	25-64	65 ou +	
Cabeceiras de Basto	**-12,9**	**-4,2**	**19,7**	**33,0**	**9,0**
Arco de Baúlhe	-0,9	18,1	40,4	60,4	28,0
Pedraça	-13,9	11,7	22,2	33,3	11,6
Cavez	-40,2	-17,7	-2,4	27,3	-11,0
Vila Nune	-34,3	-50,0	-15,3	13,2	-21,9

Fonte: INE
Nota: Decréscimos observados

Essa evolução evidencia, nitidamente, um duplo envelhecimento da população destas freguesias e tem repercussões nos seus índices de dependência:

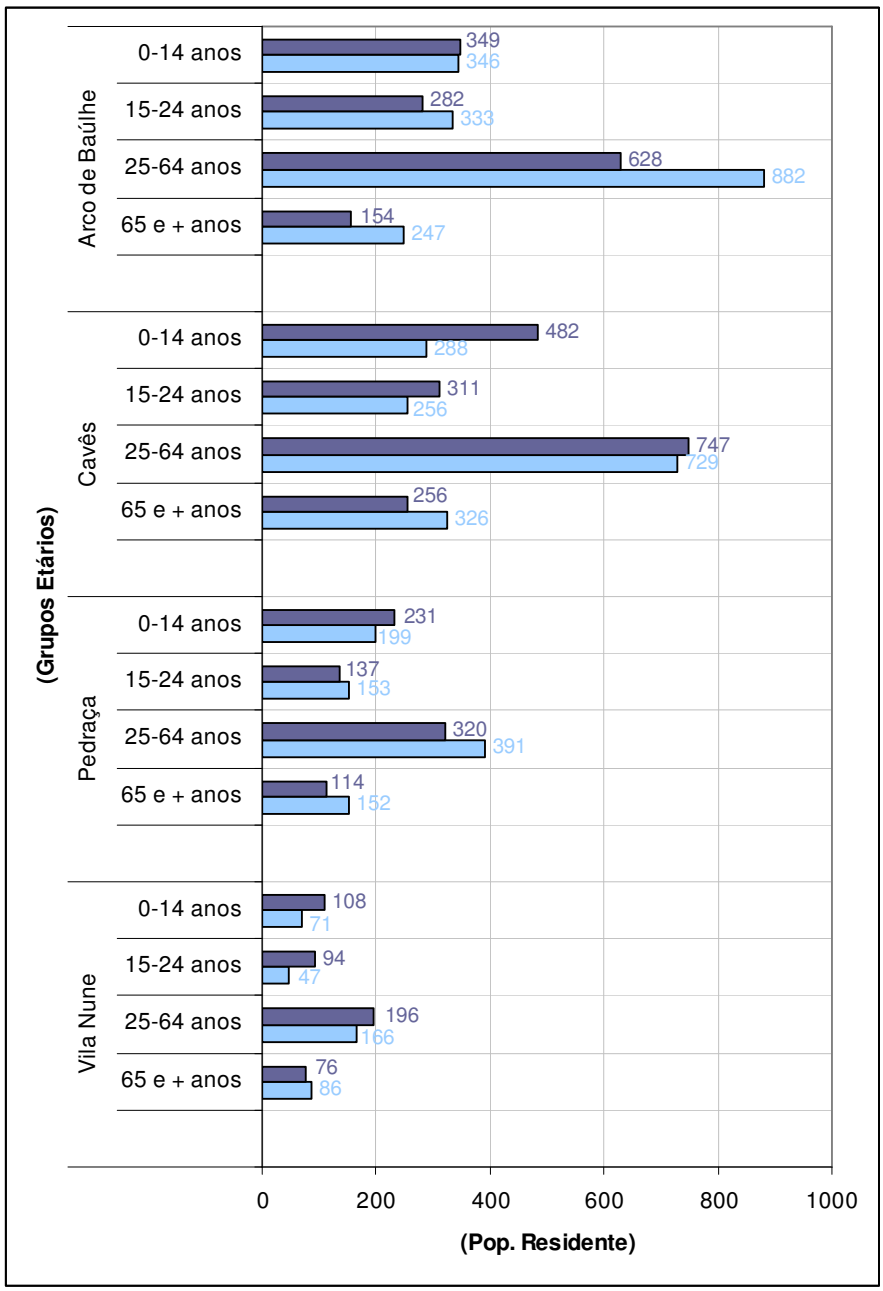
- O Índice de Dependência de Jovens diminuiu, no último período inter-censitário, em todas as freguesias analisadas, traduzindo o elevado decréscimo da população jovem no último período inter-censitário.

  Esse decréscimo é sobretudo acentuado nas freguesias de Pedraça e Arco de Baúlhe.

Quadro IV. 62 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001)

Concelho/ Freguesias	ID Jovens	
	1991	2001
Cabeceiras de Basto	**40,8**	**31,7**
Arco de Baúlhe	38,4	12,7
Pedraça	50,5	21,0
Cavez	45,6	26,0
Vila Nune	37,2	35,7

Fonte: INE



Fonte: INE

FIG. IV. 80 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas por Grupos Etários (1991-2001)

- O Índice de Dependência de Idosos agravou-se como resultado do reforço da população idosa, com particular incidência nas freguesias de Vila Nune e Cavez.

Quadro IV. 63 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Idosos	
	1991	2001
Cabeceiras de Basto	**23,8**	**28,2**
Arco de Baúlhe	16,9	20,3
Pedraça	24,9	27,9
Cavez	24,2	33,1
Vila Nune	26,2	40,4

Fonte: INE

- O Índice de Dependência Total diminuiu no último período inter-censitário (com excepção da freguesia de Vila Nune). Esta evolução deve-se ao forte decréscimo do grupo dos jovens (0-14 anos).

  Na Freguesia de Vila Nune o acréscimo desse índice resulta de uma quebra generalizada da sua população jovem e, em particular, da sua população activa.

Quadro IV. 64 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Total	
	1991	2001
Cabeceiras de Basto	**64,6**	**59,9**
Arco de Baúlhe	55,3	33,0
Pedraça	75,5	48,9
Cavez	69,8	59,1
Vila Nune	63,4	76,1

Fonte: INE

- O Índice de Envelhecimento da população aumentou exponencialmente (com destaque para a Freguesia de Arco de Baúlhe), como resultado inversão das proporções da população jovem e da população idosa.

Quadro IV. 65 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001)

Concelho/Freguesias	IE	
	1991	2001
Cabeceiras de Basto	**58,4**	**89,1**
Arco de Baúlhe	44,1	160,4
Pedraça	49,4	133,3
Cavez	53,1	127,3
Vila Nune	70,4	113,2

Fonte: INE

- Face aos índices atrás mencionados e apesar da evolução da estrutura etária confirmar a existência de um duplo envelhecimento, o Índice de Rejuvenescimento da População Activa evidencia que existe ainda capacidade de rejuvenescimento da população activa destas freguesias.

  O índice registado na freguesia de Arco de Baulhe (195,4) é superior ao registado a nível concelhio (179,3). As restantes freguesias apresentam igualmente um índice elevado embora inferior ao registado para o Concelho. Cavez é a freguesia que possui menor índice.

Quadro IV. 66 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001)

Concelho/Freguesias	IRP Activa
	2001
Cabeceiras de Basto	**179,3**
Arco de Baúlhe	195,4
Pedraça	174,0
Cavez	120,1
Vila Nune	126,7

Fonte: INE

14.2.3.2.4 Freguesias integradas no Concelho de Celorico de Basto

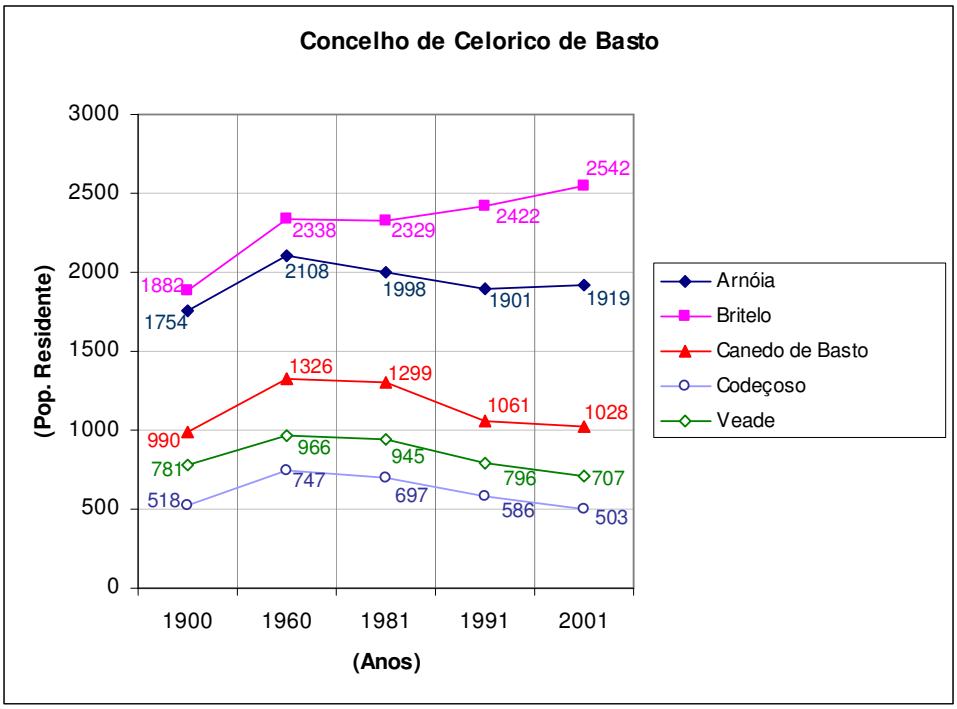
O Concelho de Celorico de Basto integra 22 freguesias.

As 5 freguesias abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão localizam-se no extremo Este do Concelho, com limite no rio Tâmega.

No que respeita à evolução populacional, observa-se que todas as freguesias registaram taxas de crescimento positivas até à década de 60, altura a partir da qual a maior parte passa a registar sucessivos decréscimos até atingir, em 2001, quantitativos muito próximos ou inferiores aos registados no princípio do século.

Apenas as freguesias de Britelo e, embora com menor expressão, a Freguesia de Arnóia, registaram taxas de crescimento positivas (embora moderadas) no último período inter-censitário.

A Freguesia de Britelo corresponde à sede de concelho e à freguesia mais urbana do Concelho e a Freguesia de Arnóia além de corresponder à antiga sede de concelho dista apenas 3 km de Britelo.



Fonte: INE

FIG. IV. 81 – Evolução da População Residente nas Freguesias Abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001)

Esses decréscimos populacionais resultam essencialmente dos fortes movimentos migratórios registados na década de 60-70. Nas décadas seguintes resultam ainda de transferências da população residente das freguesias mais urbanas.

Como reflexo desta evolução, a estrutura etária da população reflecte uma forte quebra no grupo dos jovens (0-14 anos) e também dos jovens-activos (15-24 anos) e um significativo acréscimo no grupo dos idosos (65 e + anos).

As freguesias de Britelo e Arnóia, apesar do ligeiro acréscimo populacional sentido no último período inter-censitário, registam também significativas quebras no grupo dos jovens e jovens-activos e um acréscimo significativo no grupo dos idosos (65 e + anos).

A Freguesia de Canedo de Basto além de ser a que regista maior decréscimo no grupo dos jovens é, em simultâneo, a única a registar um acréscimo no grupo dos jovens-activos (15-24 anos).

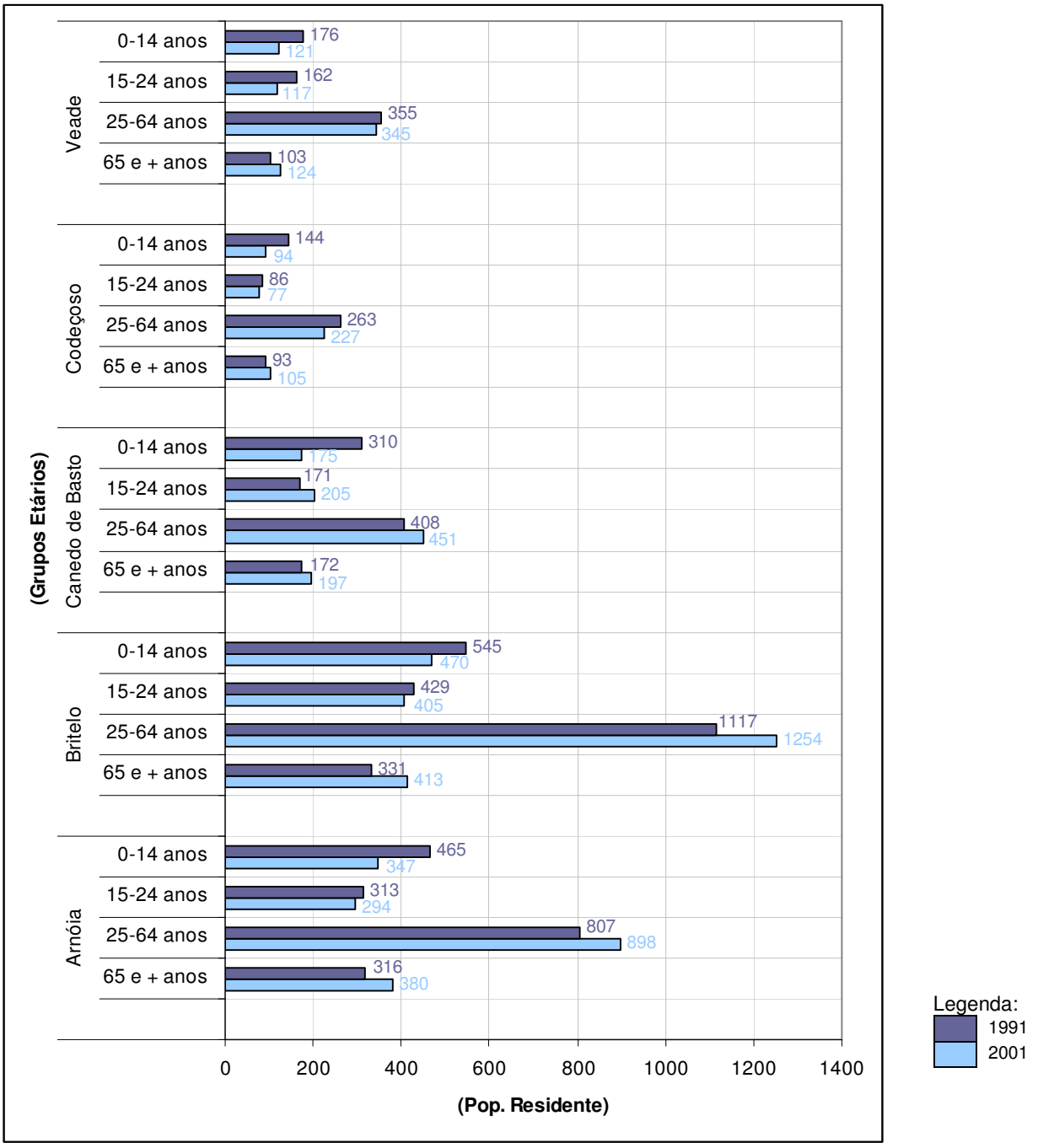
No conjunto das freguesias consideradas (e tal como se pode confirmar no quadro e figura seguintes) Codeçoso é a que integra menores quantitativos populacionais e que evidencia maior decréscimo populacional.

Quadro IV. 67 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas, por Grupos Etários (1991-2001)

Concelho/Freguesias	Grupos Etários (Variação 1991-2001)				Variação Total
	0-14	15-24	25-64	65 ou +	
Celorico de Basto	**-27,8**	**-13,4**	**5,5**	**18,2**	**-4,7**
Britelo	-13,8	-5,6	12,3	24,8	5,0
Arnóia	-25,4	-6,1	11,3	20,3	0,9
Canedo de Basto	-43,5	19,9	10,5	14,5	-3,1
Veade	-31,3	-27,8	-2,8	20,4	-11,2
Codeçoso	-34,7	-10,5	-13,7	12,9	-14,2

Fonte: INE

Nota: ☐ Decréscimos observados



Fonte: INE

FIG. IV. 82 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas por Grupos Etários (1991-2001)

Essa evolução, que evidencia um duplo envelhecimento da população tem consequentemente repercussões, nos índices de dependência:

- O Índice de Dependência de Jovens diminuiu em todas as freguesias traduzindo o decréscimo da população jovem no último período inter-censitário.

  Esse decréscimo foi sobretudo acentuado na Freguesia de Canedo de Basto.

Quadro IV. 68 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Jovens	
	1991	2001
Celorico de Basto	**42,1**	**30,5**
Britelo	35,3	28,3
Arnóia	41,5	29,1
Canedo de Basto	53,5	26,7
Veade	34,0	26,2
Codeçoso	41,3	30,9

Fonte: INE

- O Índice de Dependência de Idosos agravou-se de um modo geral, como resultado do reforço da população idosa.

  Esse reforço foi sobretudo acentuado nas freguesias de Codeçoso e Veade.

Quadro IV. 69 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Idosos	
	1991	2001
Celorico de Basto	**23,7**	**28,1**
Britelo	21,4	24,9
Arnóia	28,2	31,9
Canedo de Basto	29,7	30,0
Veade	19,9	26,8
Codeçoso	26,6	34,5

Fonte: INE

- O Índice de Dependência Total diminuiu, devido principalmente ao forte decréscimo observado ao nível da proporção de jovens.

  Esse decréscimo foi mais acentuado na Freguesia de Canedo de Basto.

Quadro IV. 70 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Total	
	1991	2001
Celorico de Basto	**65,8**	**58,7**
Britelo	56,7	53,2
Arnóia	69,7	61,0
Canedo de Basto	83,2	56,7
Veade	54,0	53,0
Codeçoso	67,9	65,5

Fonte: INE

- O Índice de Envelhecimento da população aumentou (com destaque para a Freguesia de Canedo de Basto), como resultado da inversão das proporções da população jovem e da população idosa.

Quadro IV. 71 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001)

Concelho/ Freguesias	IE	
	1991	2001
Celorico de Basto	**56,3**	**92,2**
Britelo	60,7	87,9
Arnóia	68,0	109,5
Canedo de Basto	55,5	112,6
Veade	58,5	102,5
Codeçoso	64,6	111,7

Fonte: INE

- O Índice de Rejuvenescimento da População Activa evidencia que existe ainda capacidade de rejuvenescimento da população activa, apesar da evolução da estrutura etária confirmar a existência de um duplo envelhecimento.

O índice registado nas freguesias de Britelo (185,3) e Canedo de Basto (183,0) é superior ao registado a nível concelhio (174,4). As restantes freguesias apresentam igualmente um índice elevado embora inferior ao registado para o Concelho. Veade é a freguesia que possui menor índice.

Quadro IV. 72 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001)

Concelho/Freguesias	IRP Activa
	2001
Celorico de Basto	**174,4**
Britelo	185,3
Arnóia	157,7
Canedo de Basto	183,0
Veade	134,7
Codeçoso	137,5

Fonte: INE

14.2.3.2.5 Freguesias integradas no Concelho de Mondim de Basto

O Concelho de Mondim de Basto integra 8 freguesias, 3 das quais se considera que irão ser abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

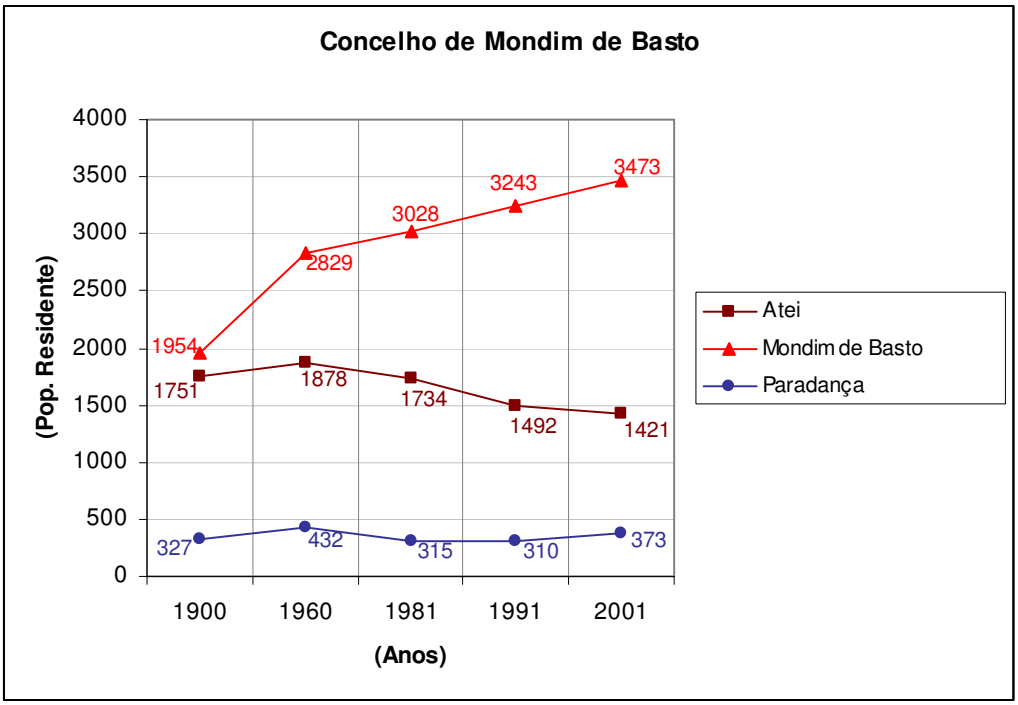
Estas três freguesias localizam-se no extremo Oeste do Concelho, fazendo através do Rio Tâmega fronteira com os concelhos de Celorico de Basto e Cabeceiras de Basto.

Em termos de evolução populacional, observa-se que essas três freguesias registaram taxas de crescimento positivas até à década de 60, altura a partir da qual o seu comportamento se torna distinto:

- A Freguesia de Mondim de Basto (sede de concelho) regista taxas de crescimento positivas até 2001;
- A Freguesia de Atei passa a registar taxas de crescimento negativas atingindo, em 2001, quantitativos inferiores aos registados no princípio do século XX;
- A Freguesia de Paradança após sucessivos decréscimos populacionais passa a registar no último período inter-censitário, uma taxa de crescimento positiva.

Neste conjunto, destaca-se a freguesia de Mondim de Basto pelos quantitativos populacionais que integra, facto que resulta essencialmente de ser sede de concelho e corresponder à freguesia que tem maior atractividade no concelho.

As taxas de crescimento positivo registadas resultam essencialmente do afluxo da população das zonas mais rurais e também do retorno de população emigrada.



Fonte: INE

FIG. IV. 83 – Evolução da População Residente nas Freguesias Abrangidas pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001)

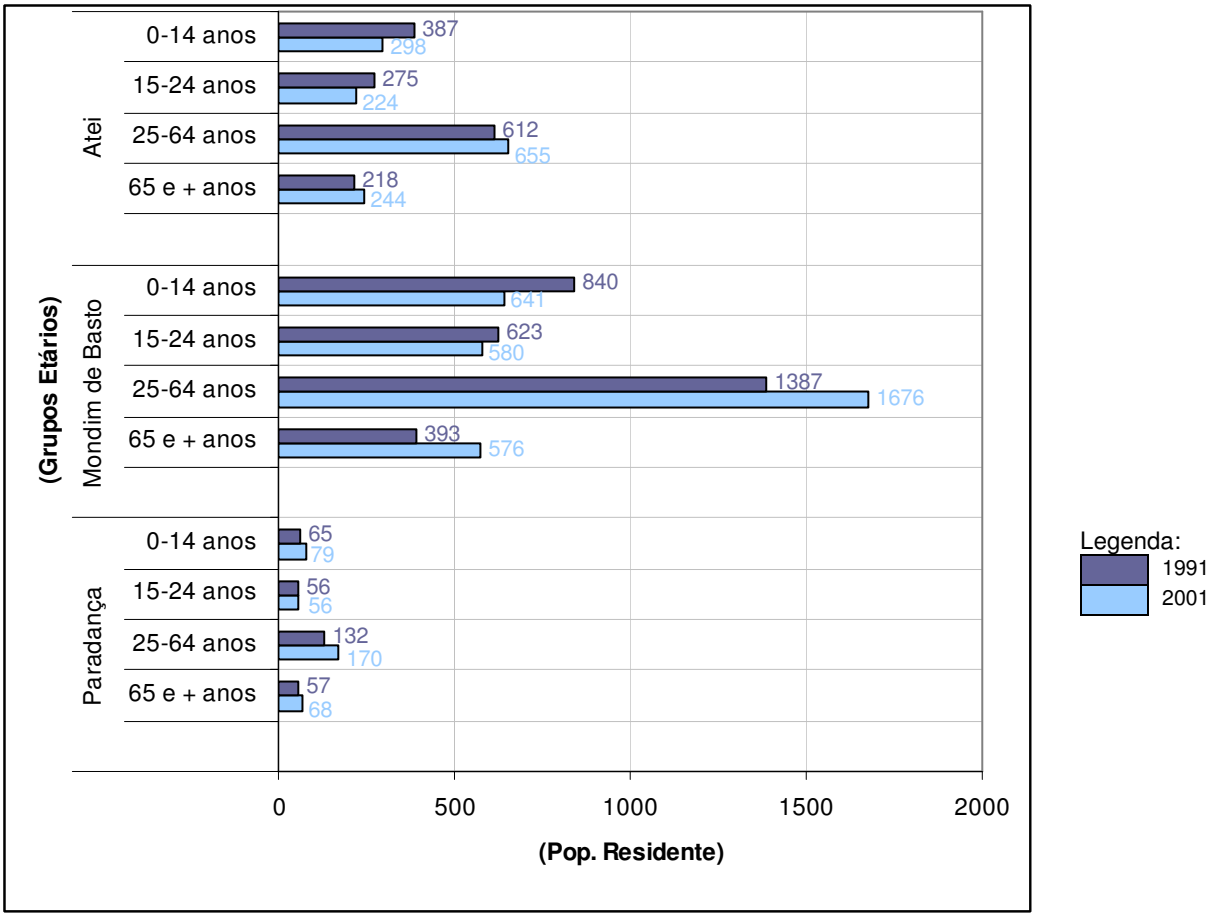
Face à evolução populacional observada, a estrutura etária sofre um conjunto significativo de alterações que se traduzem, essencialmente, num importante decréscimo do grupo etário dos jovens (0-14 anos) e jovens-activos (15-24 anos) e, em simultâneo, num aumento generalizado do grupo dos adultos-activos (25-64 anos) e dos idosos (65 e + anos).

A Freguesia de Paradança constitui-se como uma excepção pelo facto dessa evolução populacional se traduzir num acréscimo generalizado de todos os grupos etários. No entanto esse acréscimo é, de um modo geral, moderado.

Quadro IV. 73 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas, por Grupos Etários (1991-2001)

Concelho/Freguesias	Grupos Etários (Variação 1991-2001)				Variação Total
	0-14	15-24	25-64	65 ou +	
Mondim de Basto	-35,2	-25,7	4,2	21,3	**-9,9**
Paradança	21,5	0	28,8	19,3	20,3
Mondim de Basto	-23,7	-6,9	20,8	46,6	7,1
Atei	-23,0	-18,5	7,0	11,9	-4,8

Fonte: INE
Nota: Decréscimos observados



Fonte: INE

FIG. IV. 84 – Evolução da População Residente nas Freguesias Consideradas, por Grupos Etários (1991-2001)

Essa evolução da estrutura etária evidencia um duplo envelhecimento populacional, o qual tem repercussões nos índices de dependência dessas Freguesias:

- O Índice de Dependência de Jovens diminuiu entre 1991 e 2001, nas freguesias de Mondim de Basto e Atei, reflectindo o decréscimo da população jovem.

  A Freguesia de Paradança regista um ligeiro acréscimo.

Quadro IV. 74 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Jovens	
	1991	2001
Mondim de Basto	**44,4**	**30,5**
Paradança	34,6	35,0
Mondim de Basto	41,8	28,4
Atei	43,6	33,9

Fonte: INE

- O Índice de Dependência de Idosos agravou-se (com maior expressão em Mondim de Basto) como resultado do reforço da população idosa.

Quadro IV. 75 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Idosos	
	1991	2001
Mondim de Basto	**41,5**	**58,5**
Paradança	30,3	30,1
Mondim de Basto	19,6	25,5
Atei	24,6	27,8

Fonte: INE

- O Índice de Dependência Total diminuiu nas freguesias de Mondim de Basto e Atei, ocasionado pelo acréscimo da proporção de idosos em relação à população de jovens.

  A Freguesia de Paradança constitui-se como excepção pelo facto de se terem observado em simultâneo, acréscimos no grupo dos jovens e idosos.

Quadro IV. 76 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Total	
	1991	2001
Mondim de Basto	**85,9**	**89,0**
Paradança	64,9	65,0
Mondim de Basto	61,3	53,9
Atei	68,2	61,7

Fonte: INE

- O Índice de Envelhecimento da população aumentou como resultado da inversão das proporções da população jovem e da população idosa.

  A Freguesia de Paradança constitui excepção, também neste caso, pela evolução observada ao nível dos seus grupos etários.

Quadro IV. 77 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001)

Concelho/Freguesias	IE	
	1991	2001
Mondim de Basto	**93,4**	**191,5**
Paradança	87,7	86,1
Mondim de Basto	46,8	89,9
Atei	56,3	81,9

Fonte: INE

- O Índice de Rejuvenescimento da População Activa revela que existe ainda, uma clara capacidade de rejuvenescimento da população activa destas freguesias.

  O índice registado nas freguesias é superior ao registado a nível concelhio (134,7).

Quadro IV. 78 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001)

Concelho/ Freguesias	IRP Activa
	2001
Mondim de Basto	**134,7**
Paradança	200,0
Mondim de Basto	161,1
Atei	155,5

Fonte: INE

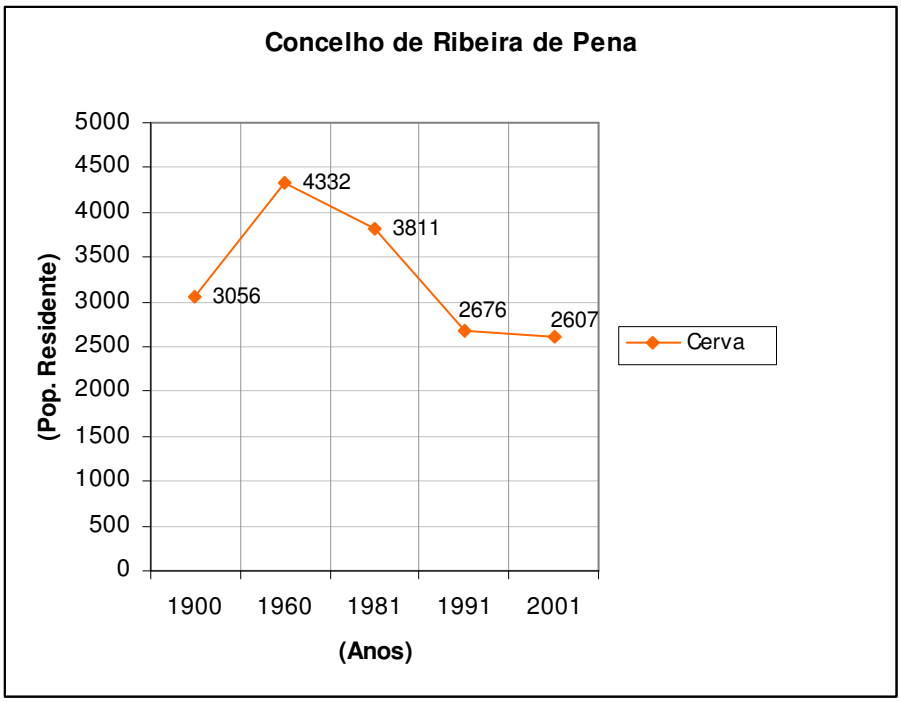
14.2.3.2.6 Freguesias integradas no Concelho de Ribeira de Pena

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão abrange uma das sete freguesias do Concelho de Ribeira de Pena.

Cerva (que foi município até 1853) é uma freguesia com uma área extensa e localiza-se próximo da sede de concelho. Faz fronteira com os concelhos de Mondim de Basto e Cabeceiras de Basto.

No que se refere à evolução populacional, observa-se um forte crescimento populacional até à década de 60, altura a partir da qual a sua população decresce a um ritmo forte, observando-se um ligeiro abrandamento no último período inter-censitário.

As taxas de crescimento negativas resultam essencialmente, e a partir da década de 60, da forte emigração sentida neste território.



Fonte: INE

FIG. IV. 85 – Evolução da População Residente na Freguesia Abrangida pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (1900-2001)

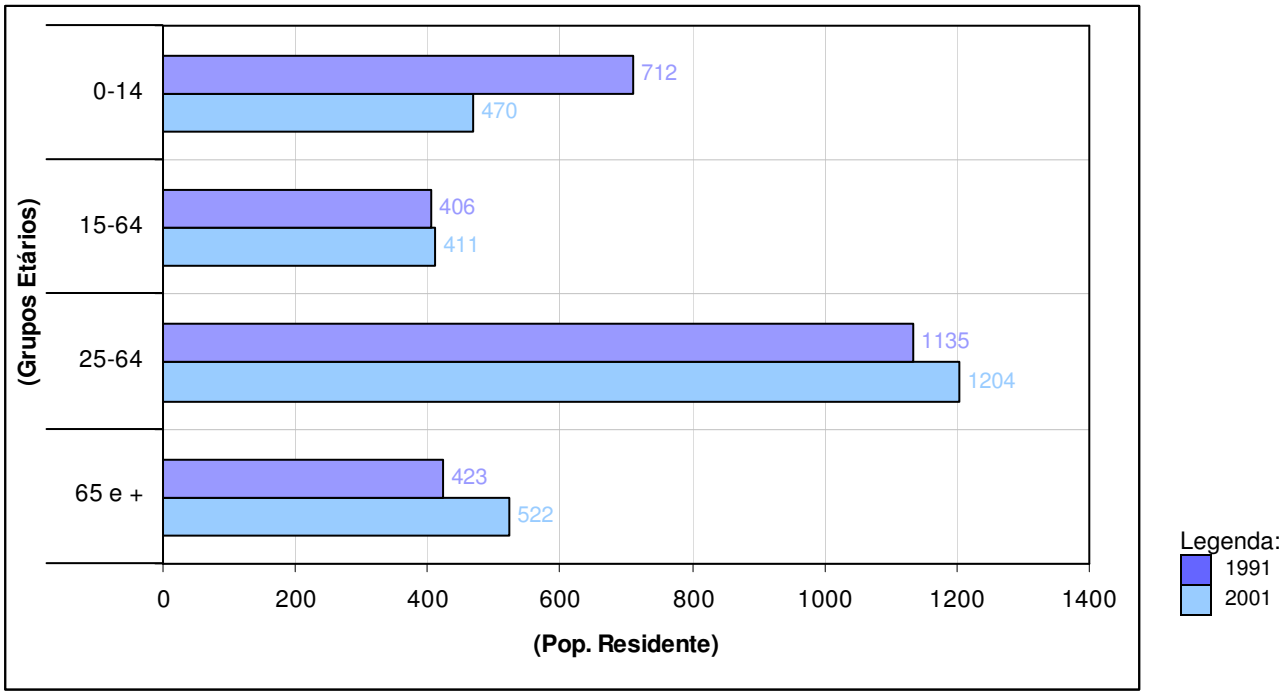
Esse contínuo êxodo populacional teve fortes reflexos ao nível da sua estrutura etária, traduzindo-se num forte decréscimo do grupo etário dos jovens (0-14 anos) e jovens-activos (15-24 anos), e em simultâneo, num aumento generalizado do grupo dos idosos (65 e + anos) e (embora mais moderado) também do grupo dos adultos-activos (25-64 anos) tal como pode observar-se no quadro e figura seguintes.

Quadro IV. 79 – Evolução da População Residente, por Grupos Etários, na Freguesia de Cerva (1991-2001)

Concelho/Freguesias	Grupos Etários (Variação 1991-2001)				Variação Total
	0-14	15-24	25-64	65 ou +	
Ribeira de Pena	-40,5	-22,7	-5,1	16,6	**-12,8**
Cerva	-34,0	1,2	6,1	23,4	-2,6

Fonte: INE

Nota: Decréscimos observados



Fonte: INE

FIG. IV. 86 – Evolução da População Residente, por Grupos Etários, na Freguesia de Cerva (1991-2001)

Essa evolução, que evidencia um duplo envelhecimento da população, tem importantes repercussões nos índices de dependência da Freguesia:

- O Índice de Dependência de Jovens diminuiu entre 1991 e 2001, reflectindo o elevado decréscimo da população jovem.

Quadro IV. 80 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens (1991- 2001)

Concelho/Freguesia	ID Jovens	
	1991	2001
Ribeira de Pena	**39,8**	**26,2**
Cerva	46,2	29,1

Fonte: INE

- O Índice de Dependência de Idosos agravou-se como resultado do reforço da população idosa.

Quadro IV. 81 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos (1991- 2001)

Concelho/Freguesia	ID Idosos	
	1991	2001
Ribeira de Pena	**115,3**	**163,2**
Cerva	27,4	32,3

Fonte: INE

- O Índice de Dependência Total diminuiu devido essencialmente ao decréscimo observado ao nível da população activa e da população jovem.

Quadro IV. 82 – Evolução do Índice de Dependência Total (1991- 2001)

Concelho/Freguesias	ID Total	
	1991	2001
Ribeira de Pena	**155,1**	**189,5**
Cerva	73,7	61,4

Fonte: INE

- O Índice de Envelhecimento da população aumentou significativamente como resultado da inversão das proporções da população jovem e da população idosa.

Quadro IV. 83 – Evolução do Índice de Envelhecimento (1991-2001)

Concelho/Freguesias	IE	
	1991	2001
Ribeira de Pena	**290,0**	**622,1**
Cerva	59,4	111,1

Fonte: INE

- O Índice de Rejuvenescimento da População Activa evidencia que existe ainda, apesar dos fortes indícios de duplo envelhecimento populacional, capacidade de rejuvenescimento da população activa nesta freguesia a qual apresenta um índice de rejuvenescimento superior ao registado a nível concelhio.

Quadro IV. 84 – Índice de Rejuvenescimento da População Activa (2001)

Concelho/ Freguesias	IRP Activa
	2001
Ribeira de Pena	**113,5**
Cerva	135,8

Fonte: INE

14.2.4 Rede viária e acessibilidades

A área de estudo é actualmente servida por dois eixos da rede nacional fundamental e complementar: a A4 e a A7.

Vários nós de ligação destas vias permitem a acessibilidade aos concelhos da área de estudo, a partir da A7 (Celorico de Basto, Cabeceiras de Basto, Ribeira de Pena e Mondim de Basto) e da A4 (Amarante).

Com excepção de Amarante, os restantes concelhos ficam, porém, um pouco afastados dos respectivos nós.

A implementação destes dois eixos veio melhorar significativamente as acessibilidades aos concelhos e região, reduzindo o efeito de interioridade.

A um nível hierárquico inferior, as ligações inter-municipais e locais são asseguradas por vias da rede nacional e municipal, cujos eixos principais são os seguintes:

- EN15 e EN101, ligando Amarante a Felgueiras;
- EN101-4, ligando Celorico de Basto a Felgueiras;
- EN206, ligando Ribeira de Pena a Cabeceiras de Basto, pela EN205, e a Celorico de Basto, pela EN210;
- EN210, ligando Amarante, Celorico de Basto e Cabeceiras de Basto e, indirectamente, a Mondim de Basto;
- EN304, ligando a EN206 a Mondim de Basto;
- EN311, permitindo ligações entre Cabeceiras de Basto e Fafe;
- EN312, permitindo as ligações entre Ribeira de Pena e Mondim de Basto.

14.2.5 Emprego, poder de compra e actividades económicas

14.2.5.1 Emprego

Os dados apresentados no Quadro IV. 85 permitem ter uma noção geral da estrutura do emprego da população residente, segundo os Censos de 2001.

Os principais aspectos a evidenciar são os seguintes:

- As taxas de actividade (percentagem de população activa no total de população residente) dos concelhos da área de estudo eram baixas e inferiores à média das respectivas sub-regiões, sendo Amarante o concelho que mais se aproxima dessa média. Este facto resulta, fundamentalmente, de uma baixa taxa de actividade feminina.

- As taxas de desemprego eram elevadas e superiores à média das sub-regiões, com excepção de Cabeceiras de Basto.

- No que respeita à distribuição da população activa por sectores de actividade económica, verificava-se que, com excepção de Amarante, o sector primário detinha ainda um peso proporcional significativo na formação do emprego.

- O sector secundário tinha uma importância expressiva em Amarante e também em Cabeceiras de Basto e Celorico de Basto, sendo o sector predominante na formação do emprego nestes concelhos.

- O sector terciário era maioritário apenas nos concelhos de Mondim de Basto e Ribeira de Pena mas, mesmo aqui, não abrangia ainda a maioria da população activa.

Quadro IV. 85 – População Activa, Taxa de Desemprego e Taxa de Actividade (2001)

Unidades Territoriais	População Activa Empregada	População Activa Desempregada	Distribuição da população activa empregada por sectores de actividade económica			Taxa de Actividade
			Primário	Secundário	Terciário	
CONTINENTE	**4 450 711**	**327 404 (6,9%)**	**4,8**	**35,5**	**59,7**	**48,4**
NORTE	**1 656 103**	**118 912 (6,7%)**	**4,7**	**45,8**	**49,5**	**48,1**
TÂMEGA	**240 343**	**13 016 (5,1%)**	**5,0**	**58,9**	**36,1**	**46,0**
Amarante	24 029	1 680 (6,5%)	5,0	52,0	43,0	43,1
Cabeceiras de Basto	6 603	346 (4,9%)	12,6	44,2	43,2	38,9
Celorico de Basto	7 528	531 (6,6%)	15,0	47,0	38,0	39,4
Mondim de Basto	2 812	261 (8,5%)	21,0	35,0	44,0	35,8
Ribeira de Pena	2 260	293 (11,5%)	24,1	29,7	46,2	34,4

Fonte: INE.

No Quadro IV. 86 são apresentados dados referentes ao desemprego registado nos Centros de Emprego, relativamente a trabalhadores residentes nos concelhos da área de estudo.

A inexistência de dados demográficos actualizados não permite calcular as taxas de desemprego verificadas em cada um dos concelhos.

No entanto, verifica-se que, relativamente a 2001, os valores absolutos apresentados no Quadro IV. 86 apontam para um agravamento das taxas de desemprego registadas em 2001, mesmo tendo em conta, por um lado, um eventual crescimento da população activa e da taxa de actividade e, por outro, o facto de as inscrições nos Centros de Emprego serem geralmente inferiores ao desemprego efectivamente registado.

Nesta perspectiva, é particularmente significativo o agravamento do desemprego em Amarante, Cabeceiras de Basto e Celorico de Basto, onde o peso do sector industrial é mais significativo.

Quadro IV. 86 – Número de Desempregados Registados nos Centros de Emprego

Unidades Territoriais	Dezembro 2006	Dezembro 2007	Dezembro 2008
NORTE	**203 860**	**173 151**	**183 893**
Amarante	3 843	3 507	3 502
Cabeceiras de Basto	1 160	1 022	1 021
Celorico de Basto	1 116	1 081	1 114
Mondim de Basto	378	354	396
Ribeira de Pena	433	418	444

Fonte: INE.

14.2.5.2 Poder de compra *per capita*

Para análise do poder de compra, toma-se como referência o Indicador de Poder de Compra *per Capita* (IPC), construído pelo Instituto Nacional de Estatística. Este indicador é construído com base na análise de 20 variáveis, incluindo contribuições fiscais, rendimento colectável, valores de movimentos financeiros, indicadores de conforto, nível de instrução, equipamentos, número e dimensão das empresas, densidade populacional, entre outros.

O Indicador compara as regiões e os concelhos com um padrão de referência (Portugal = 100), sendo os concelhos com maior IPC Lisboa (277,93) e Porto (198,48). O concelho com menor poder de compra a nível nacional é Celorico de Basto (41,77), integrado na área de estudo.

Considerando a sua composição, pode considerar-se, de forma mais ampla, o IPC como um indicador geral do "desenvolvimento" socioeconómico e, em certa medida, sociocultural, dos concelhos.

No Quadro IV. 87 apresenta-se o IPC dos concelhos em análise. Verifica-se que a sub-região do Tâmega e os concelhos apresentavam um poder de compra muito baixo e apenas Amarante se situava acima da média da sub-região.

Como se referiu, Celorico de Basto era o concelho com menor pode de compra a nível nacional, e Ribeira de Pena era o 4º concelho com menor poder de compra.

Quadro IV. 87 – Índice de Poder de Compra *per capita* (2002)

Unidades Territoriais	IPC
CONTINENTE	**101,04**
NORTE	**83,90**
TÂMEGA	**55,78**
Amarante	58,44
Mondim de Basto	50,98
Cabeceiras de Basto	50,18
Ribeira de Pena	43,76
Celorico de Basto	41,77

Fonte: INE.

14.2.5.3 Tecido empresarial e actividades económicas

14.2.5.3.1 Perspectiva geral

Os indicadores apresentados no Quadro 10 permitem obter uma perspectiva geral do tecido empresarial dos concelhos da área de estudo.

Como pode observar-se, é possível distinguir três níveis de desenvolvimento relativo. A um primeiro nível, situa-se o concelho de Amarante, com uma base económica bastante mais desenvolvida do que a dos restantes e com um tecido empresarial que representa mais de 10% da sub-região do Tâmega.

A um segundo nível situam-se Cabeceiras de Basto e Celorico de Basto, com indicadores relativamente semelhantes, embora com posições relativas diferenciadas no contexto da respectiva sub-região.

Finalmente, Mondim de Basto e Ribeira de Pena evidenciam um tecido empresarial muito débil quer em termos absolutos, quer no contexto das respectivas sub-regiões.

Quadro IV. 88 – Síntese de Indicadores (2006)

Unidades Territoriais	Empresas	Volume Negócios (1)	Pessoal Serviço
Continente	**1 044 450**	**318 938 679**	**3 593 213**
Norte	**352 463**	**89 124 612**	**1 255 675**
Tâmega	**41 591 (100,0%)**	**7 526 926 (100,0%)**	**168 477 (100,0%)**
Amarante	4 362 (10,5%	921 494 (12,2%)	16 337 (9,7%)
Cabeceiras de Basto	1 100 (2,6%)	129 425 (1,7%)	4 510 (2,7%)
Celorico de Basto	1 077 (2,6%)	128 514 (1,7%)	3 258 (1,9%)
Mondim de Basto	430 (1,0%)	53 360 (0,7%)	1 178 (0,7%)
Ribeira de Pena	416 (1,0%)	38 953 (0,5%)	787 (0,5%)

Fonte: INE (2007).
(1) Unidade: milhares de euros.

14.2.5.3.2 Análise por concelho

a) Concelho de Amarante

- Estrutura da População Activa

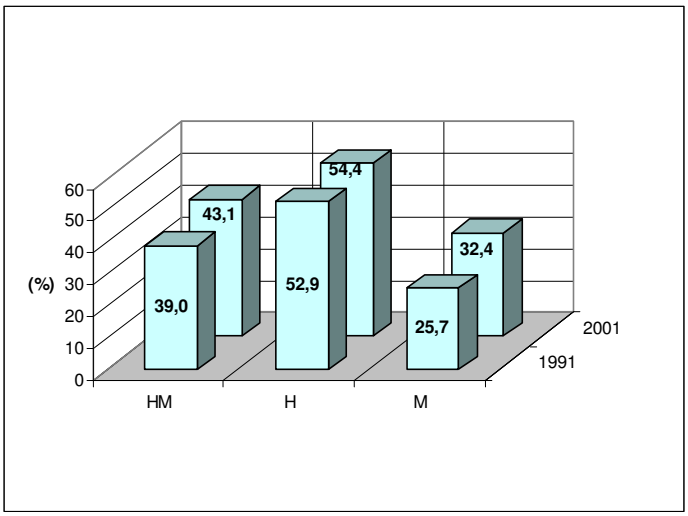
Nas últimas décadas o Concelho de Amarante tem vindo a registar um significativo aumento da sua população residente, apresentando uma das taxas de crescimento populacional mais significativas da Sub-região do Tâmega e a taxa de crescimento mais significativa ao nível dos concelhos analisados.

Esse crescimento resulta de um forte afluxo de população activa que neste concelho tem conseguido concretizar oportunidades de emprego sobretudo ao nível do sector secundário.

Em 2001, 43% da população residente no Concelho de Amarante era economicamente activa, encontrando-se a maioria dessa população (93%), empregada.

Consequentemente (e tal como se pode observar na figura seguinte), a sua taxa de actividade tem vindo a registar acréscimos ao longo das últimas décadas, atingindo em 2001, os 43,1%.

Apesar de registar um crescente aumento da mão-de-obra feminina, o emprego continua a ser maioritariamente masculino (54,4%) não só a nível do concelho mas também, em todas as freguesias consideradas.



Fonte: INE

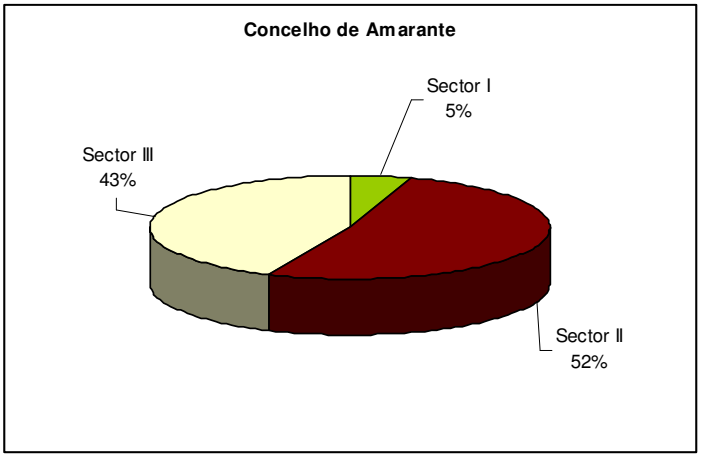
FIG. IV. 87 – Evolução da Taxa de Actividade no Concelho de Amarante (1991-2001)

A taxa de desemprego passando de 5,7 % (em 1991) para 6,5% (em 2001) agravou-se, e é, maioritariamente feminina: 25% dessa população procura o seu 1º emprego, mas a maioria dessa população (75%), procura um novo emprego.

A maior parte da população residente (76%) trabalha "por conta de outrém".

- Estrutura Produtiva

De acordo com a distribuição da população economicamente activa pelos sectores de actividade, observa-se um forte predomínio dos sectores secundário e terciário com o sector primário já com pouca expressão.



Fonte: INE

FIG. IV. 88 – População Residente Activa e empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

No entanto, ao nível da economia familiar, o sector primário continua a desempenhar um papel importante no concelho de Amarante.

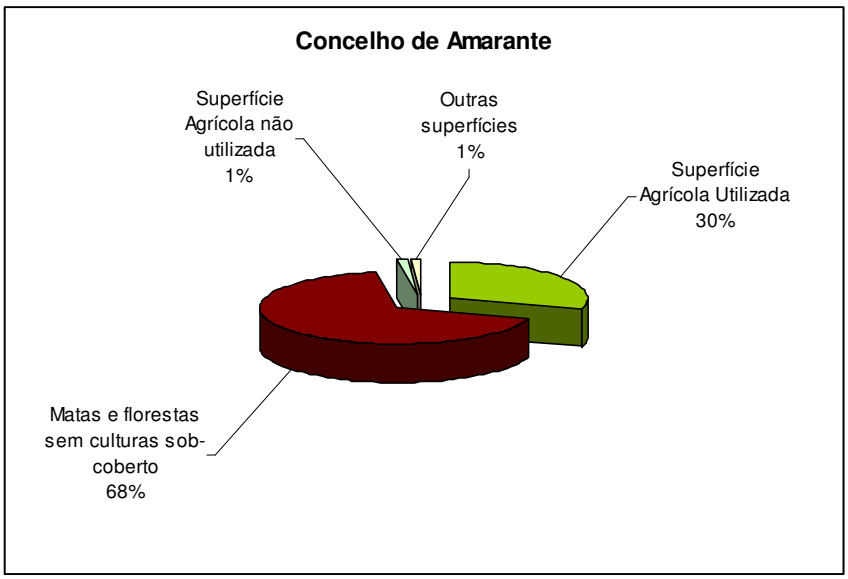
– *Sector Primário*

O Concelho de Amarante localiza-se numa zona de grande fertilidade, e por esse motivo o sector primário sempre desempenhou um papel central na economia deste concelho, destacando-se a agricultura, silvicultura e a viticultura (com destaque para a produção do vinho verde) e a pecuária, como as principais actividades do concelho.

Os dados estatísticos disponíveis (Recenseamento Geral da Agricultura de 1999) revelam que no Concelho de Amarante se encontravam recenseadas 2 212 explorações agrícolas. A área total ocupada por essas explorações agrícolas era de 19 482 hectares o que representava cerca de 65% da superfície total do território concelhio.

Predomina o minifúndio: cerca de 60% das explorações têm entre 0 a 4 hectares.

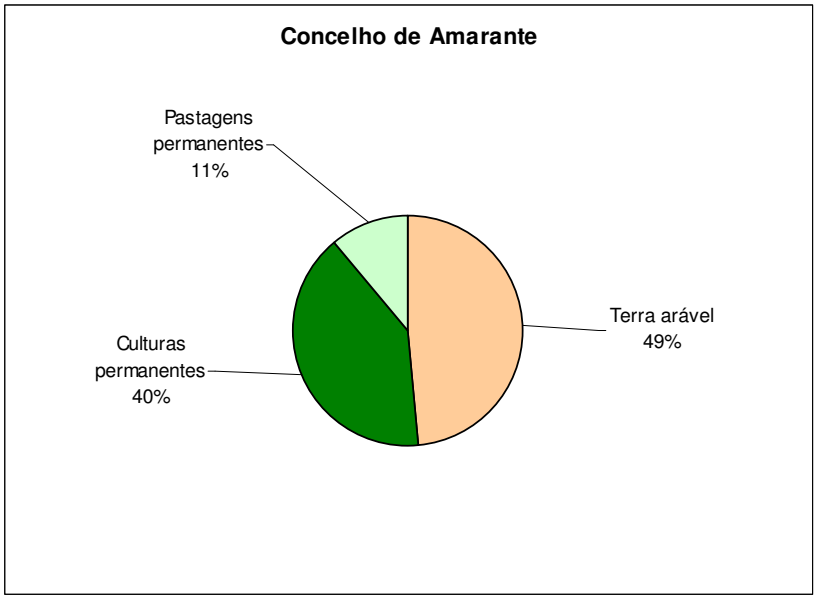
Ao nível da utilização das terras observa-se que a Superfície Agrícola Utilizada (SAU) ocupava 5 782 hectares, o que representava cerca de 30% da superfície total dessas explorações destacando-se a mancha florestal (sem utilização agrícola) que ocupa a maior área dessas explorações (68%).



Fonte: INE

FIG. IV. 89 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999)

Ao nível da composição da SAU destacam-se as terras ocupadas por terras aráveis (49%) e ainda por culturas permanentes (40%). As pastagens permanentes ocupavam menor fracção (11%).



Fonte: INE

FIG. IV. 90 – Composição da SAU (1999)

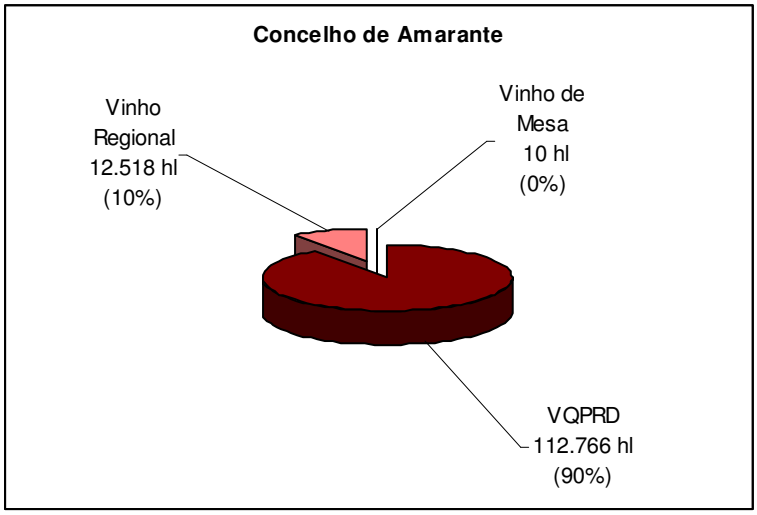
Ao nível das explorações com terra arável destaca-se o número de explorações com terra arável limpa (99%) e culturas temporárias (94%) ocupando ainda, as hortas familiares, um papel de destaque nessas explorações (82%).

Para o conjunto das culturas temporárias destacam-se a área ocupada pelas culturas forrageiras (55%) e por cereais para grão (31%).

A produção vinícola tem um peso preponderante na economia local. O Concelho de Amarante integra-se na Região do Vinho Verde, Sub-Região de Amarante, para produção de vinhos com Denominação de Origem Controlada (DOC).

A área de vinha totalizava, em 1999, uma área de 2.117 hectares (36,6% da SAU) e abrangia 2.100 explorações (95%).

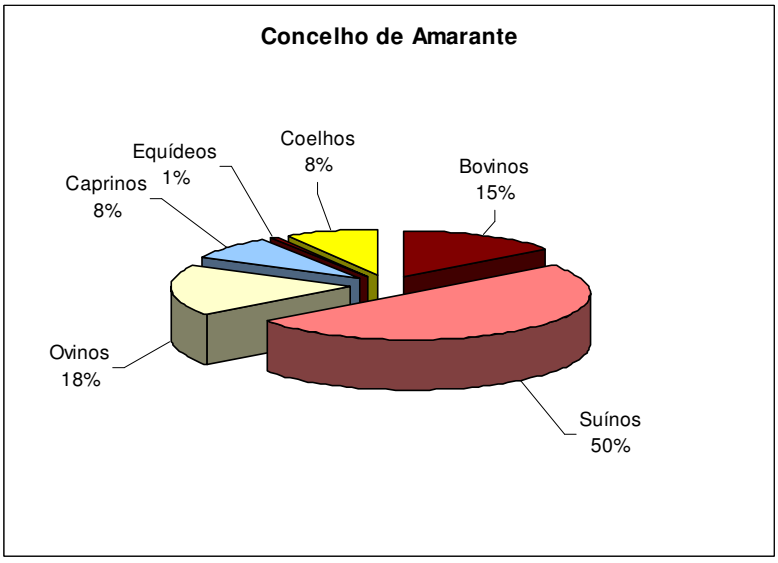
De acordo com dados estatísticos de 2001, a produção total de vinho do concelho (expressa em Mosto – hl) representa cerca de 16% do total da Sub-Região do Tâmega, destacando-se a produção de vinhos de qualidade (VQPRD) que representam 90% do total dessa produção. Essa produção diz sobretudo respeito, à produção de vinho branco.



Fonte: INE

FIG. IV. 91 – Produção de Vinho Expressa em Mosto (2001)

A pecuária tem também alguma importância, sobretudo na criação de suínos (que representam cerca de 50% do efectivo reprodutor do Concelho), ovinos (18%) e bovinos (15%).



Fonte: INE

FIG. IV. 92 – Efectivo Animal no Concelho (1999)

Parte do concelho de Amarante insere-se em área de exploração da raça bovina Maronesa para produção de carne, principalmente na carne de vitela.

A maioria das explorações é explorada por conta própria (76%). O arrendamento é pouco significativo (14%).

Relativamente à natureza jurídica do produtor, a grande maioria são produtores singulares autónomos (em 97% das explorações), tendo os empresários pouca expressão (2%).

Trata-se essencialmente de uma agricultura de carácter familiar sendo o trabalho agrícola realizado predominantemente a tempo parcial (75%).

Apenas 28,3% dos produtores singulares desenvolve a sua actividade a tempo completo nas explorações.

O rendimento do produtor singular e do agregado familiar tem origem, sobretudo, no salário recebido em actividades desenvolvidas fora da própria exploração agrícola, principalmente nos sectores secundário e terciário. As reformas e pensões constituem também uma fonte de rendimento importante do produtor singular.

O recurso a mão-de-obra agrícola não familiar é escasso. A maioria desses trabalhadores (60%) desenvolve a sua actividade a tempo parcial nas explorações agrícolas.

O nível de instrução da população agrícola familiar é baixo: 20% da população não sabe ler nem escrever e a maior parte (55%) apenas possui o ensino básico e sobretudo, o 1º Ciclo.

De igual modo, 22% dos produtores singulares não sabem ler nem escrever. A maioria (52%) possui apenas o ensino básico.

– *Sector Secundário*

O sector secundário desempenha um papel fundamental no Concelho de Amarante integrando 52% da sua população economicamente activa.

Este foi, fundamentalmente, o sector responsável pelo crescimento do concelho nas últimas décadas, destacando-se principalmente o crescimento das indústrias da madeira e da cortiça, da indústria têxtil, e do calçado.

Grande parte destas indústrias localizam-se na periferia da Cidade de Amarante.

De acordo com os dados do INE (2001), identificaram-se 5 114 empresas com sede no Concelho de Amarante das quais, 592 unidades (12%), correspondiam ao ramo industrial.

Em termos de número de estabelecimentos (com sede no concelho) destacam-se a "Indústria Têxtil" (com 27% desses estabelecimentos), as "Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos" (18%), e a "Indústria da Madeira e da Cortiça e suas obras" (16%). As "Indústrias Alimentares" representam 15% desses estabelecimentos.

Nesse mesmo período, o maior empregador era o ramo da "Indústria Têxtil", integrando cerca de 26% do pessoal ao serviço, seguido das "Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas obras" (21%), e das "Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos" (17%).

Esse sector caracteriza-se pela predominância de empresas de pequena dimensão, a maioria dessas empresas (93%) possuía em 2001, menos de 9 empregados.

Amarante era no entanto (e para o conjunto dos concelhos considerados) o único que (em 2001) registava a presença de 3 empresas com 250 ou mais trabalhadores. Registava ainda a presença de 4 unidades industriais de maior dimensão integrando entre 50 a 249 trabalhadores.

O sector da construção civil desempenha ainda um papel fundamental na economia local: 27% das empresas com sede no concelho integram-se neste ramo de actividade.

– *Sector terciário*

Ao sector terciário corresponde 43% da população economicamente activa.

De acordo com os dados do INE (2001), identificaram-se 2 890 empresas com sede no Concelho de Amarante afectas a este sector, correspondendo a cerca de 57% do total de empresas com sede no concelho.

A maior parte dessas empresas pertencem ao ramo do "comércio por grosso e a retalho" (32%), ao "alojamento e restauração" (8%) e às "actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas" (7%), localizando-se a maior parte destas unidades na Cidade da Amarante

Todas estas actividades surgem como resultado dos investimentos de que este território tem sido objecto nos últimos anos.

Esses investimentos têm incidido essencialmente nos serviços relacionados com o turismo (alojamento e restauração), com a modernização do comércio tradicional e dos serviços prestados à população.

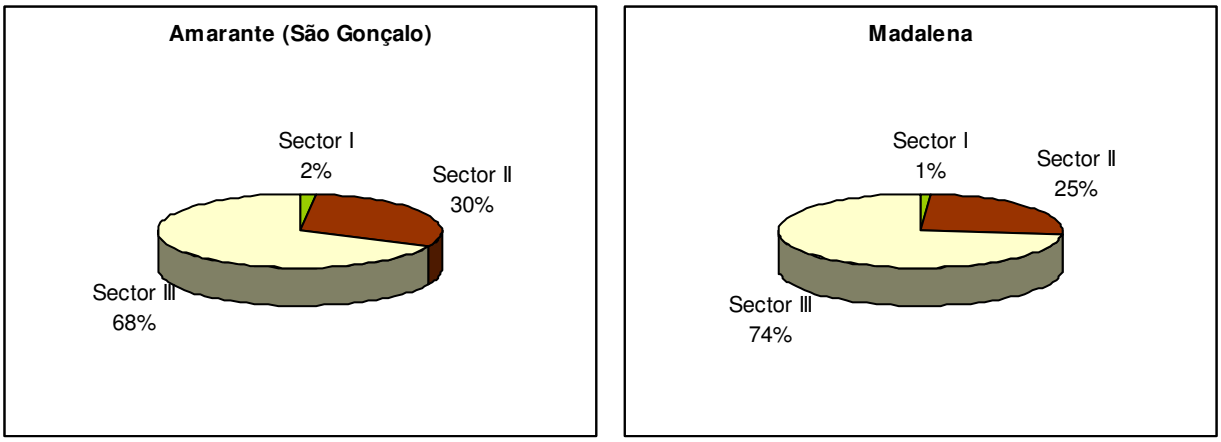
a.1) Freguesias integradas no Concelho de Amarante

- Freguesias de Amarante (S. Gonçalo) e Madalena

As Freguesias de Amarante (S. Gonçalo) e Madalena fazem parte integrante (juntamente com a Freguesia de Cepelos) da cidade de Amarante.

São as freguesias mais dinâmicas do concelho e as freguesias mais dotadas em termos de equipamentos e infra-estruturas de apoio à população, abarcando quase todas as actividades relacionadas com o sector do comércio e serviços.

De facto, e de acordo com as figuras seguintes, o sector terciário predomina nestas freguesias.



Fonte: INE

FIG. IV. 93 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

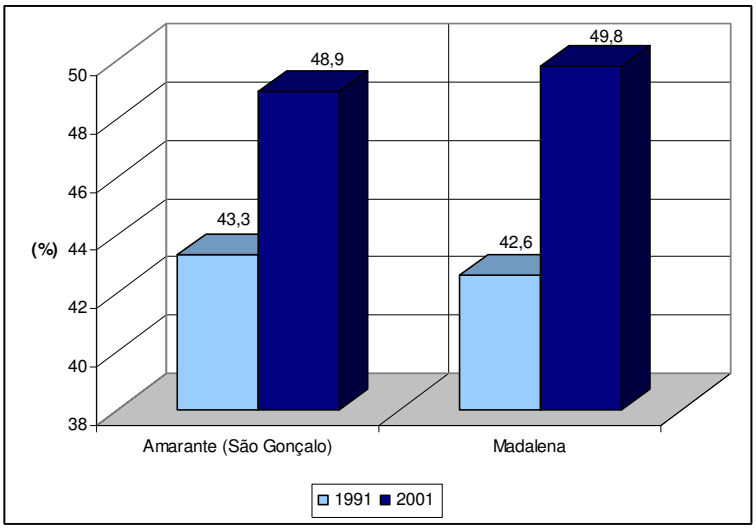
Estas duas freguesias registaram os maiores acréscimos populacionais nas últimas décadas, acolhendo população das freguesias, mais rurais.

Consequentemente, registou-se um reforço da sua população activa.

Em 2001, 49% da população residente na Freguesia de S. Gonçalo e 50% da população residente na Freguesia da Madalena era economicamente activa, encontrando-se a maioria dessa população (92%, em ambas as freguesias), empregada.

Tal como se pode constatar na figura seguinte, a taxa de actividade dessas duas freguesias registou um aumento na última década, resultando esse acréscimo não só do crescente afluxo de população activa mas também pela crescente participação das mulheres no mercado de trabalho.

Esse acréscimo de população activa feminina resulta essencialmente, da sua transferência do sector primário (onde essa mão-de-obra normalmente não é quantificada) para os sectores secundário e terciário.

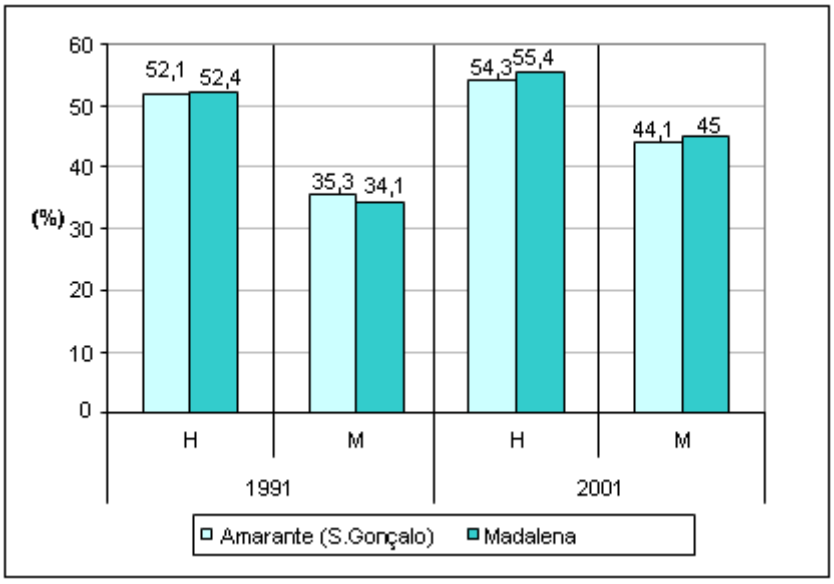


Fonte: INE

FIG. IV. 94 – Evolução da Taxa de Actividades (HM) nas Freguesias de S. Gonçalo e Madalena (1991-2001)

Nesse período inter-censitário registou-se um aumento significativo na taxa de actividade da população do sexo feminino (8,8% em S. Gonçalo e 10,9% em Madalena).

Em 2001, estas duas freguesias destacam-se pelo facto da taxa de actividade feminina ultrapassar os 40% (44,1% em S. Gonçalo e 45,0% em Madalena).



Fonte: INE

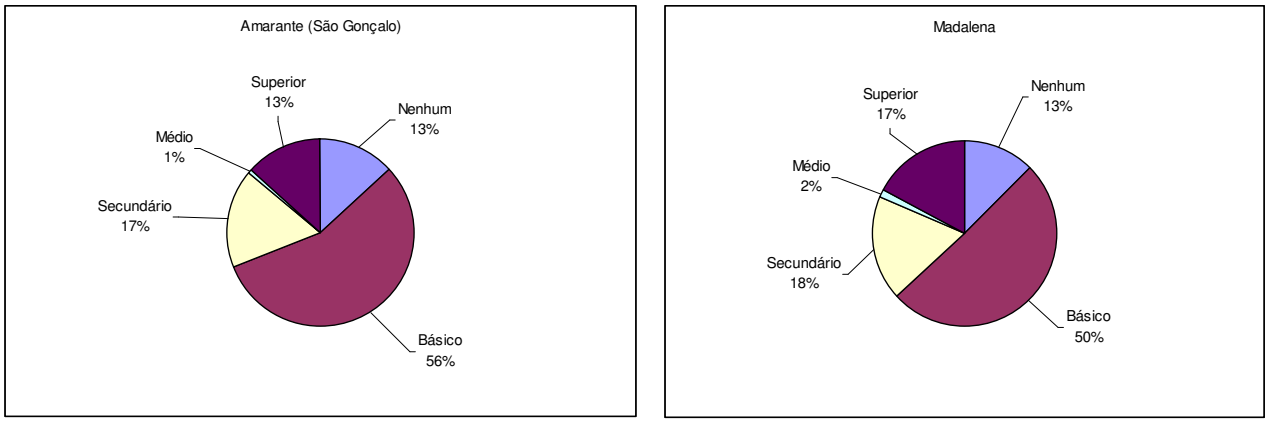
FIG. IV. 95 – Evolução das Taxas de Actividade Feminina e Masculina nas Freguesias de S. Gonçalo e Madalena (1991-2001)

No entanto, apesar de registar um crescente aumento da mão-de-obra feminina, o emprego continua a ser maioritariamente masculino (54,3% em S. Gonçalo e 55,4% em Madalena).

No período 1991-2001, a taxa de desemprego, manteve-se estável na freguesia de S. Gonçalo, tendo sofrido um acréscimo na ordem dos 3% na Freguesia da Madalena. Em ambas as freguesias, essa taxa era, em 2001, de 7,9%, encontrando-se acima da média concelhia (6,5%).

A maioria dos desempregados (77%, em ambas as freguesias) encontrava-se à procura de um "novo emprego" situação agravada pelo facto de grande parte desta mão-de-obra ter origem na agricultura e possuir níveis de instrução reduzidos, dificultando os processos de transferência e reconversão profissional.

Essa situação, de baixo nível de instrução, abarca toda população residente nestas freguesias: em 2001, cerca de 13% da população residente nessas freguesias não possuía qualquer nível de ensino. A maioria possuía o Ensino Básico e dentro deste grau de ensino, a maioria apenas possuía o 1º Ciclo.



Fonte: INE

FIG. IV. 96 – População Residente segundo os níveis de ensino atingidos (2001)

Ao nível da sua estrutura produtiva, a cidade de Amarante é conhecida pelo seu comércio tradicional possuindo ainda uma grande diversidade ao nível da restauração. Grande parte dessas unidades encontram-se essencialmente dirigidas para o turismo que tem correspondido a uma forte aposta da autarquia.

Face à progressiva importância do sector terciário, a agricultura passou a ser exercida, essencialmente a tempo parcial, dedicando-se essa população agrícola a outras actividades remuneradas, nomeadamente ao comércio e serviços.

Nas zonas mais periféricas, fora da área urbana, o território mantém ainda as suas características rurais, predominando o cultivo da vinha.

A construção civil corresponde ainda, a uma actividade com forte peso nestas freguesias.

De acordo com os dados estatísticos, em 2001, mais de metade (53%) da população residente empregada nessas duas freguesias concentrava-se fundamentalmente em 6 ramos da actividades económica, com forte predomínio nos 3 primeiros ramos que a seguir se apresentam:

- Ensino pré-escolar e básico;
- Construção civil;
- Comércio a retalho;
- Administração pública, em geral;
- Actividades relacionadas com a saúde humana;
- Fabricação de elementos de construção em metal (ex.: estruturas de construção metálicas, portas, janelas).

Na Freguesia de S. Gonçalo destaca-se ainda o forte peso da população empregada no ramo da restauração (restaurantes e estabelecimentos de bebidas).

O sector industrial é diminuto nestas duas freguesias realçando-se apenas a presença do ramo da "indústria de confecção de outros artigos e acessórios de vestuário" e no caso de S. Gonçalo, da "indústria do calçado".

Na tentativa de promover a actividade industrial a EDT – Sociedade de Promoção e Gestão de Parques Empresariais do Entre Douro e Tâmega SA, criou o Tâmega Park (localizado na Freguesia de Telões) que corresponde a um espaço destinado à instalação de indústria, armazenagem, comércio e serviços.

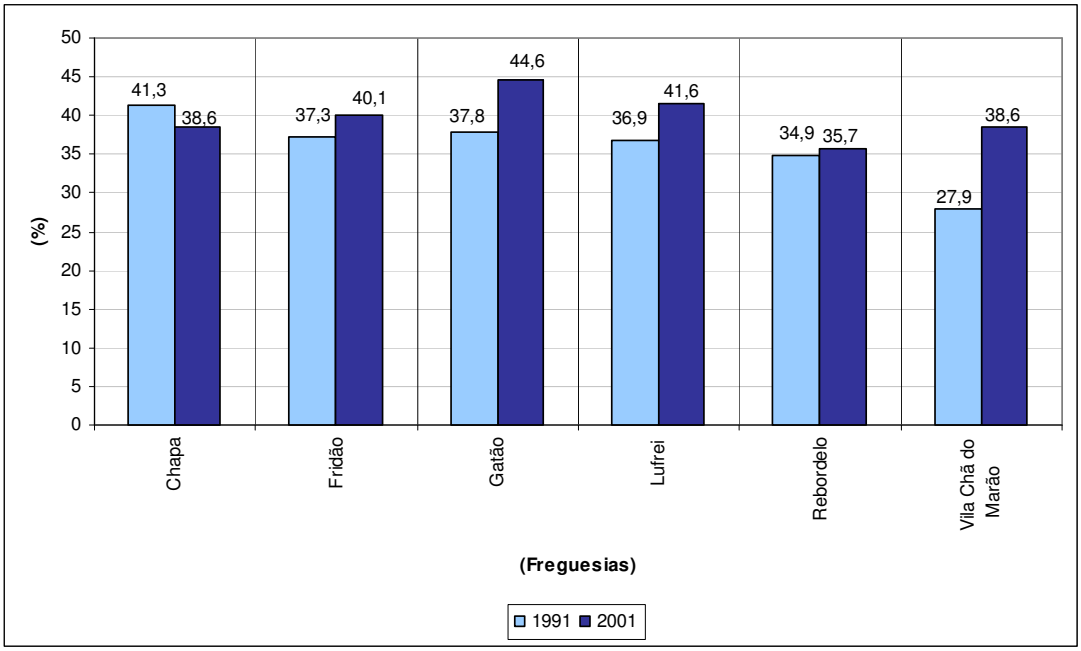
Esse parque tem como objectivo instalar em condições competitivas empresas da região, captar investimento de matriz regional e captar investimento estrangeiro.

- <u>Freguesias de Chapa, Fridão, Gatão Lufrei, Rebordelo e Vila Chã do Marão</u>

Com excepção das freguesias de Amarante (S. Gonçalo) e Madalena que fazem parte da cidade de Amarante, as restantes freguesias da área em estudo são freguesias com forte componente rural que sofreram nas últimas décadas importantes decréscimos populacionais, com excepção das mais próximas da Cidade (Gatão, Lufrei e Chapa).

Apesar dessa evolução populacional todas as freguesias (excepto Chapa) registaram acréscimos nas suas taxas de actividade o que, face à evolução populacional sofrida, corresponde essencialmente à entrada de mão-de-obra feminina no mercado de trabalho.

Esse aumento é sobretudo significativo em Vila Chã do Marão cuja taxa de actividade feminina passou na última década de 12,5% para 27,5% (em 2001).



Fonte: INE

FIG. IV. 97 – Evolução da Taxa de Actividade (HM) nas Freguesias Consideradas (1991-2001)

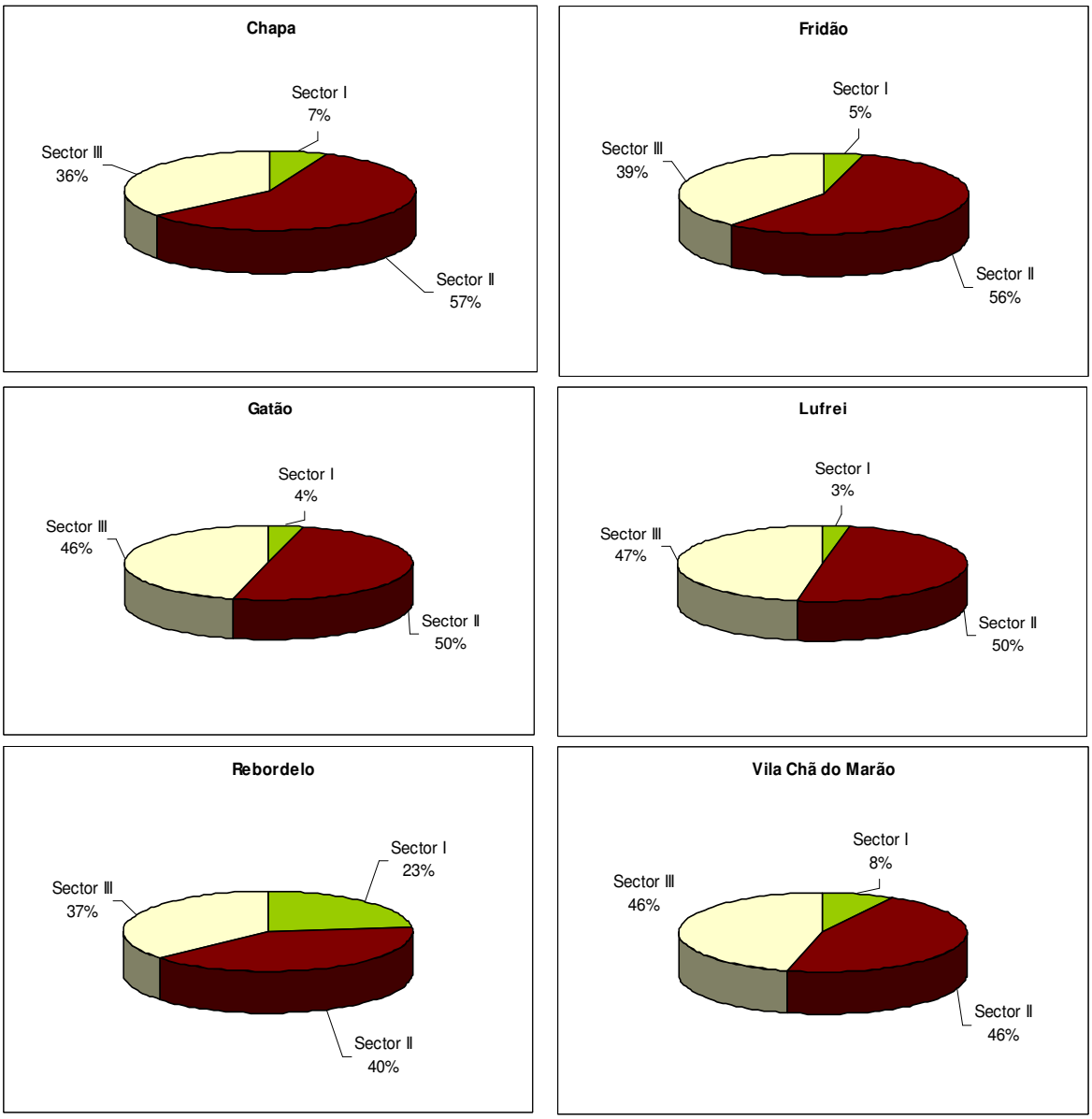
No entanto, apesar de registar um crescente aumento da mão-de-obra feminina, o emprego continua a ser maioritariamente masculino, encontrando-se sempre acima dos 50% nas freguesias consideradas. Fridão e Gatão são as freguesias com maiores taxas de actividade masculina (respectivamente 56,4% e 56,7%).

As freguesias de Rebordelo (20,4%) e Fridão (24,9%) são as que registam menores taxas de emprego feminino.

No período 1991-2001, a taxa de desemprego aumentou em todas as freguesias (excepto em Vila Chã do Marão) com particular incidência na Freguesia de Chapa e Rebordelo que em 2001 passaram a registar as taxas mais elevadas ao nível das freguesias consideradas (9,8% e 9,9%, respectivamente).

A maioria dos desempregados encontrava-se à procura de um "novo emprego" e possuía baixos níveis de qualificação, tal como acontece em geral com o total da população residente nessas freguesias.

Ao nível da estrutura produtiva, e apesar da forte componente rural, é o sector secundário e o sector terciário que desempenham o papel de maiores empregadores da, tal como se pode observar nas figuras seguintes.



Fonte: INE

FIG. IV. 98 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

Apesar de residual em termos de mão-de-obra permanente, a importância do sector agrícola advém do facto de a actividade agrícola desempenhar um papel fundamental na economia familiar.

A agricultura, a viticultura (com destaque para a produção do vinho verde) e a pecuária são as principais actividades agrícolas. A construção civil desempenha ainda um papel fundamental na economia local.

Em Rebordelo (a freguesia que se encontra mais distante da sede de concelho) e Vila Chã do Marão, o sector primário desempenha ainda um forte peso na economia local.

De acordo com os dados estatísticos, em 2001, mais de metade (53%) da população residente empregada nessas freguesias concentrava-se nos ramos de actividade económica seguidamente indicados.

- Freguesia de Chapa – 52,2% da população residente empregada concentrava-se em 3 ramos da actividade económica com destaque para a indústria transformadora e construção civil:
  - Fabricação de outras obras de madeira e de obras de cestaria e espartaria; indústria da cortiça"– que integrava, em 2001, 23% do total da população residente empregada;
  - Construção Civil – 18%;
  - Comércio a retalho – 11%.

- Freguesia de Fridão – Cerca de 51,6% da população residente empregada concentrava-se em 5 ramos da actividade económica, com destaque para a construção civil:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 24% do total da população residente empregada;
  - Fabricação de outras obras de madeira (...) – 12%;
  - Administração pública – 6%;
  - Fabricação de elementos de construção em metal – 6%;
  - Agricultura – 4%.

- Freguesia de Gatão – Cerca de 50,7 % da população residente empregada concentrava-se em 6 ramos da actividade económica, com destaque para a construção civil:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 14% do total da população residente empregada;
  - Fabricação de elementos de construção em metal – 13%;
  - Ensino pré escolar e básico – 8%;
  - Indústria do Calçado – 6%;
  - Comércio a retalho – 5%;
  - Fabricação de outras obras de madeira (...) – 5%.

- Freguesia de Lufrei – Cerca de 51,6 % da população residente empregada concentrava-se em 5 ramos da actividade económica, com destaque para a construção civil:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 25% do total da população residente empregada;
  - Ensino pré escolar e básico – 9%;
  - Comércio a retalho – 8%;
  - Administração pública – 5%;
  - Fabricação de outros produtos alimentares (panificação e pastelaria) – 5%.

  A freguesia é conhecida pelo grande número de indústrias de panificação.

- Freguesia de Rebordelo – Cerca de 51,6% da população residente empregada concentrava-se em 3 ramos da actividade económica, com destaque para a construção civil e para as actividades associadas ao sector primário:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 30% do total da população residente empregada;
  - Silvicultura, exploração florestal e actividades relacionadas – 12%;
  - Agricultura – 9%.

- Freguesia de Vila Chã do Marão – 55,4 % da população residente empregada concentrava-se em 6 ramos da actividade económica, com destaque para a construção civil:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 28% do total da população residente empregada;
  - Comércio a retalho – 9%;
  - Agricultura – 7%;
  - Administração pública – 6%;
  - Fabricação de outros produtos alimentares – 3%;
  - Indústria do Calçado – 3%.

b) Concelho de Cabeceiras de Basto

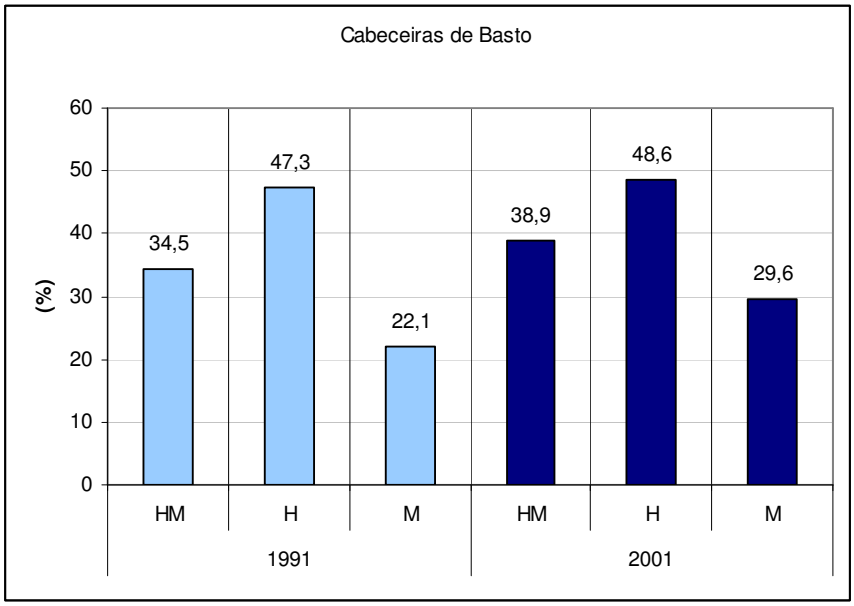
- Estrutura da População Activa

Após duas décadas de decréscimo populacional, o Concelho de Cabeceiras de Basto registou um ligeiro aumento da sua população residente.

Em 2001, apenas 39% da população residente no Concelho era economicamente activa, encontrando-se a maioria dessa população (95%), empregada.

A taxa de actividade registou um ligeiro acréscimo entre 1991 e 2001, atingindo em 2001, os 38,9%.

Apesar de registar um crescente aumento da mão-de-obra feminina, esse emprego continua a ser maioritariamente masculino (48,6%) não só a nível do Concelho mas também, em todas as freguesias consideradas.



Fonte: INE

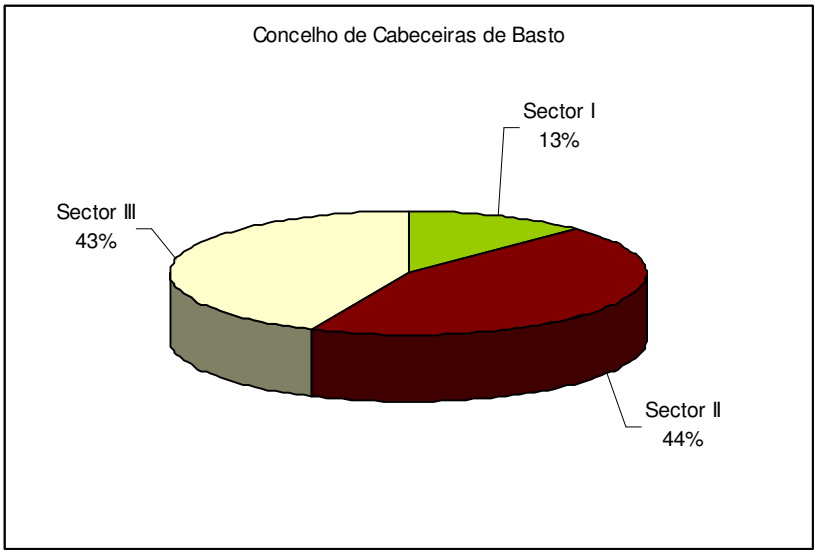
FIG. IV. 99 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001)

No último período inter-censitário, a taxa de desemprego diminuiu significativamente passando de 8,3 % (em 1991) para 4,9% (em 2001) e, apesar da forte recuperação registada nesse período (passando de 15,1% em 1991 para 6,9% em 2001) continua a ser maioritariamente feminina.

A maior parte dessa população residente (75%) trabalha “por conta de outrem”.

- Estrutura Produtiva

De acordo com a distribuição da população economicamente activa pelos sectores de actividade, observa-se um predomínio dos sectores secundário e terciário, correspondendo ainda ao sector primário uma proporção relevante.



Fonte: INE

FIG. IV. 100 – População Residente Activa e empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

– *Sector Primário*

O Concelho de Cabeceiras de Basto situa-se em zona de montanha, com orografia acidentada recortada pontualmente por pequenos vales onde correm afluentes do Tâmega.

Os solos de boa capacidade agrícola localizam-se nos vales aluvionares dos rios e nas encostas, armados em socalcos, formando bolsas de solo fértil, normalmente de reduzidas dimensões.

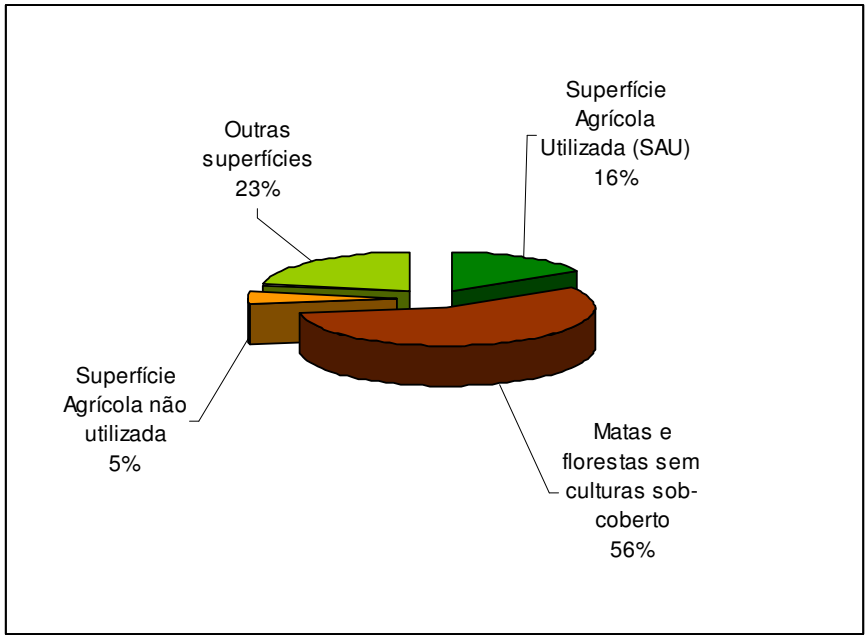
A estrutura fundiária assenta na pequena propriedade explorada por conta própria. Cerca de 58% das explorações têm entre 0 a 4 hectares.

A produção de vinho verde ao longo do Vale do Tâmega e a pecuária nas freguesias de montanha, caracterizam a actividade agrícola neste concelho.

Os dados estatísticos disponíveis (de 1999) revelam que no Concelho, se encontravam recenseadas 1 266 explorações agrícolas. A área total ocupada por essas explorações agrícolas era de 12 500 hectares.

Ao nível da utilização das terras observa-se que a Superfície Agrícola Utilizada (SAU) ocupava cerca de 5 896 hectares, o que representava 47% da superfície total dessas explorações destacando-se a mancha florestal (sem utilização agrícola) que ocupa a maior área dessas explorações (56%).

A extensa mancha florestal corresponde aliás a uma das características deste concelho, observando-se um forte predomínio do Pinheiro Bravo.



Fonte: INE

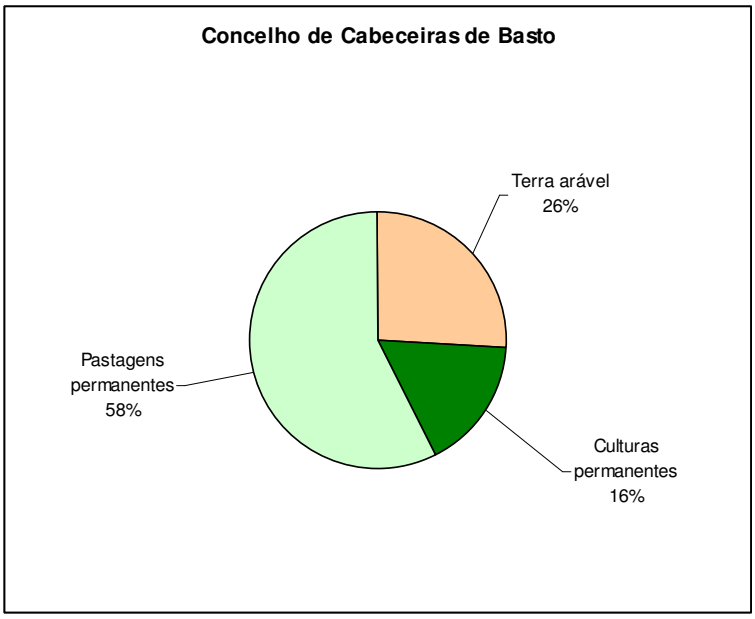
FIG. IV. 101 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999)

Ao nível da composição da SAU (ver figura seguinte) destacam-se as terras ocupadas por pastagens permanentes (58%). A terra arável (26%) e as culturas permanentes (16%) ocupavam menor fracção.

Todas as explorações ocupadas por terras aráveis encontram-se ocupadas com terra arável limpa destacando-se ainda, o número de explorações com culturas temporárias (95%) e com hortas familiares (86%).

Ao nível das culturas temporárias destaca-se a área ocupada pela produção de cereais para grão (75% da área total das explorações) e de batata (68%).

Nesses terrenos, pratica-se normalmente uma agricultura de subsistência correspondendo as principais produções ao milho, feijão e batata. Os produtos da oliveira e do sobreiro destinando-se normalmente a comercialização.



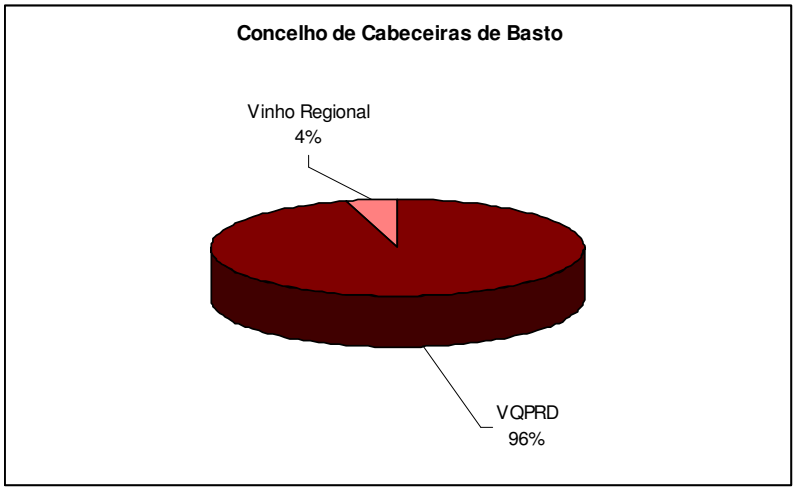
Fonte :INE

FIG. IV. 102 – Composição da SAU (1999)

O Concelho de Cabeceiras de Basto integra-se na Região Demarcada do Vinho Verde, Sub-Região Basto, para produção de vinhos DOC, motivo pelo qual a produção vinícola também assume um papel preponderante na economia local

A área de vinha totalizava, em 1999, 794 hectares (13,5% da SAU) e abrangia 1.187 explorações (93,8%).

De acordo com dados de 2001, a produção total de vinho (expressa em Mosto) do concelho representava cerca de 6% do total da Sub-Região do Tâmega, destacando-se a produção de vinhos de qualidade (VQPRD) que representam 96% do total dessa produção. A produção compreende vinho tinto/rosado.



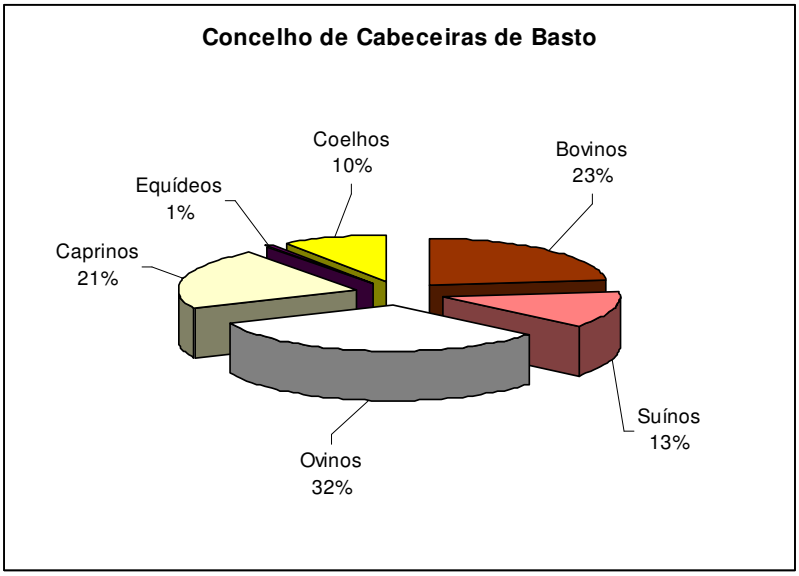
Fonte: INE

FIG. IV. 103 – Produção de Vinho expressa em Mosto (2001)

A exploração pecuária é ainda muito tradicional e desempenha um papel importante neste concelho. Os efectivos pecuários (com destaque para os ovinos, bovinos e caprinos) pastam nas áreas de montanha, ocupadas por matos e pastagem natural. Nas áreas mais baixas são mantidos, na maior parte das vezes, em pastagens cultivadas.

De acordo com os dados do RGA de 1999, os ovinos representavam cerca de 32% do efectivo animal do Concelho, seguidos dos bovinos (23%), caprinos (21%) e suínos (13%).

Destaca-se ainda o facto de parte do concelho se inserir numa área de exploração da raça bovina Maronesa, encontrando-se uma parte importante desses efectivos orientados para a produção de carne.



Fonte: INE

FIG. IV. 104 – Efectivo Animal no Concelho (1999)

Quanto à forma de exploração, a maioria é explorada por conta própria (81%). O arrendamento é pouco significativo (3%).

No que respeita à natureza jurídica do produtor, os produtores singulares correspondem a 97% das explorações e os empresários a cerca de 3%.

Trata-se essencialmente de uma agricultura de carácter familiar sendo o trabalho agrícola realizado predominantemente a tempo parcial por essa população familiar (81%). Apenas 21% desses produtores desenvolve a sua actividade a tempo completo nas explorações.

O rendimento do produtor singular e do agregado familiar tem origem, sobretudo, no salário recebido em actividades desenvolvidas fora da própria exploração agrícola nomeadamente na construção civil e em unidades industriais.

O recurso a mão-de-obra agrícola não familiar é escasso. A maioria desses trabalhadores desenvolve a sua actividade a tempo parcial nas explorações agrícolas.

O nível de instrução da população agrícola familiar é baixo: 22% dessa população não sabe ler nem escrever e a maior parte (55%) apenas possuía o ensino básico, sobretudo o 1º ciclo.

Dos produtores singulares, 23% não sabiam ler nem escrever. A maioria (54%) possuía apenas o ensino básico.

– *Sector Secundário*

O sector secundário integrava em 2001, 44% da população activa do concelho.
De acordo com os dados estatísticos do INE (2001), identificaram-se 1 375 empresas com sede no Concelho, 133 dessas unidades (10%) correspondem à actividade industrial, e dizem respeito aos seguintes ramos de actividade:

- Indústria têxtil (51 unidades);
- Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras (30 unidades);
- Industriais alimentares, das bebidas e do tabaco (22 unidades);
- Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (18 unidades);
- Outras indústrias transformadoras (5 unidades);
- Fabricação de outros produtos minerais não metálicos (4 unidades);
- Fabricação de equipamento eléctrico e de óptica (2 unidades);
- Indústrias de pasta, papel e cartão e seus artigos. Edição e Impressão (1 unidade).

O maior empregador era o ramo da “Indústria Têxtil”, integrando cerca de 67% do pessoal ao serviço, seguido das "Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas obras" (15%), da Indústria alimentar (8%) e das indústrias de Fabricação de outros produtos minerais não metálicos (5%).

Este sector caracteriza-se pela predominância de empresas de pequena dimensão, a maioria dessas empresas (94%) possuía em 2001, menos de 9 empregados.

Destaca-se ainda o facto deste concelho registar (em 2001) a presença de 4 empresas com um número significativo de trabalhadores variando entre os 50 e os 249 trabalhadores.

A construção civil desempenha ainda um papel fundamental na economia local: 22% das empresas com sede no concelho integram-se neste ramo de actividade.

– *Sector Terciário*

O sector terciário corresponde ao segundo maior empregador do Concelho integrando 43% da sua população activa.

De acordo com os dados do INE (2001), identificaram-se 803 empresas com sede no Concelho afectas a este sector correspondendo estas, a cerca de 58% do total de empresas com sede no concelho.

A maior parte dessas empresas (32%) dizem respeito ao ramo do "comércio por grosso e a retalho", ao "alojamento e restauração" (12%), aos "transportes, armazenagem e comunicações" (5%) e às "actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas" (3%).

b.1) Freguesias de Arco de Baúlhe, Cavez, Pedraça e Vila Nune

A Freguesia de Arco de Baúlhe destaca-se das restantes freguesias, pela dinâmica populacional que registou no último período inter-censitário.

Dotada de boas acessibilidades esta freguesia constitui-se como um local de paragem e passagem contribuindo para criar uma forte dinâmica comercial.

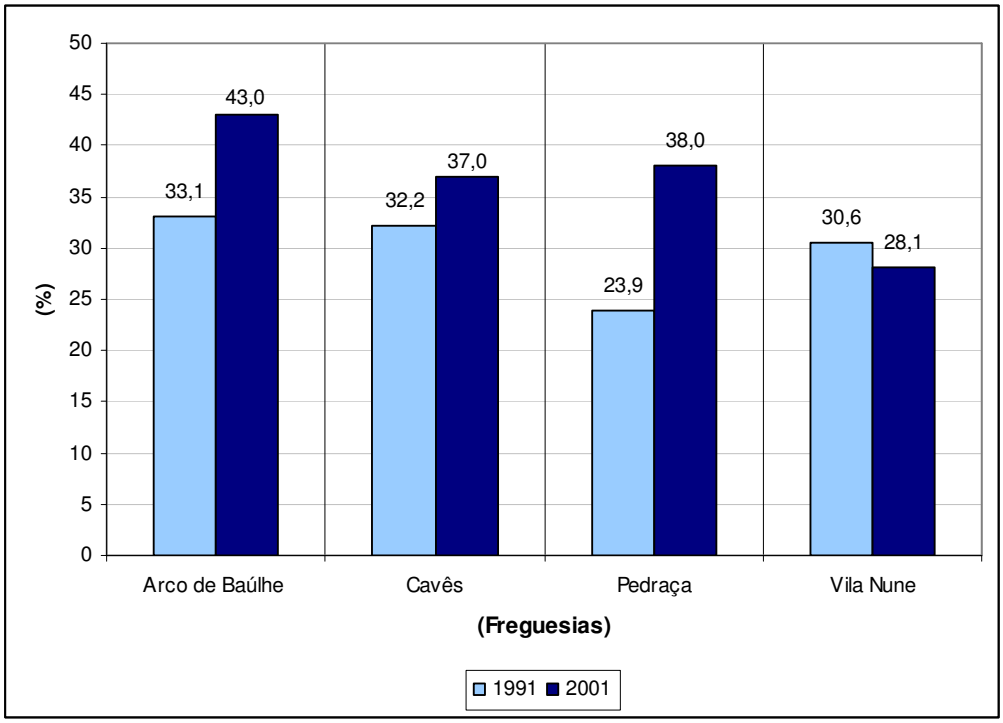
Corresponde também, por esse motivo, à freguesia mais dotada em termos de equipamentos e infra-estruturas, de onde resulta o forte peso do sector terciário nesta freguesia. Por esse motivo, também nesta freguesia, o sector agrícola se torna menos relevante do que nas restantes freguesias.

Além da Freguesia de Arco de Baúlhe, também a Freguesia de Pedraça registou um ligeiro acréscimo populacional no último período inter-censitário. Cavez e Vila Nune registaram sucessivos decréscimos populacionais.

No entanto, e apesar desta evolução todas as freguesias (excepto Vila Nune) registaram acréscimos nas suas taxas de actividade o que, face à evolução populacional sofrida, corresponde essencialmente, à entrada de mão-de-obra feminina no mercado de trabalho.

Esse aumento é sobretudo significativo em Pedraça cuja taxa de actividade feminina passou de 7,0 % (em 1991) para 25,7% (em 2001).

Na Freguesia de Vila Nune esse decréscimo de activos foi generalizado.



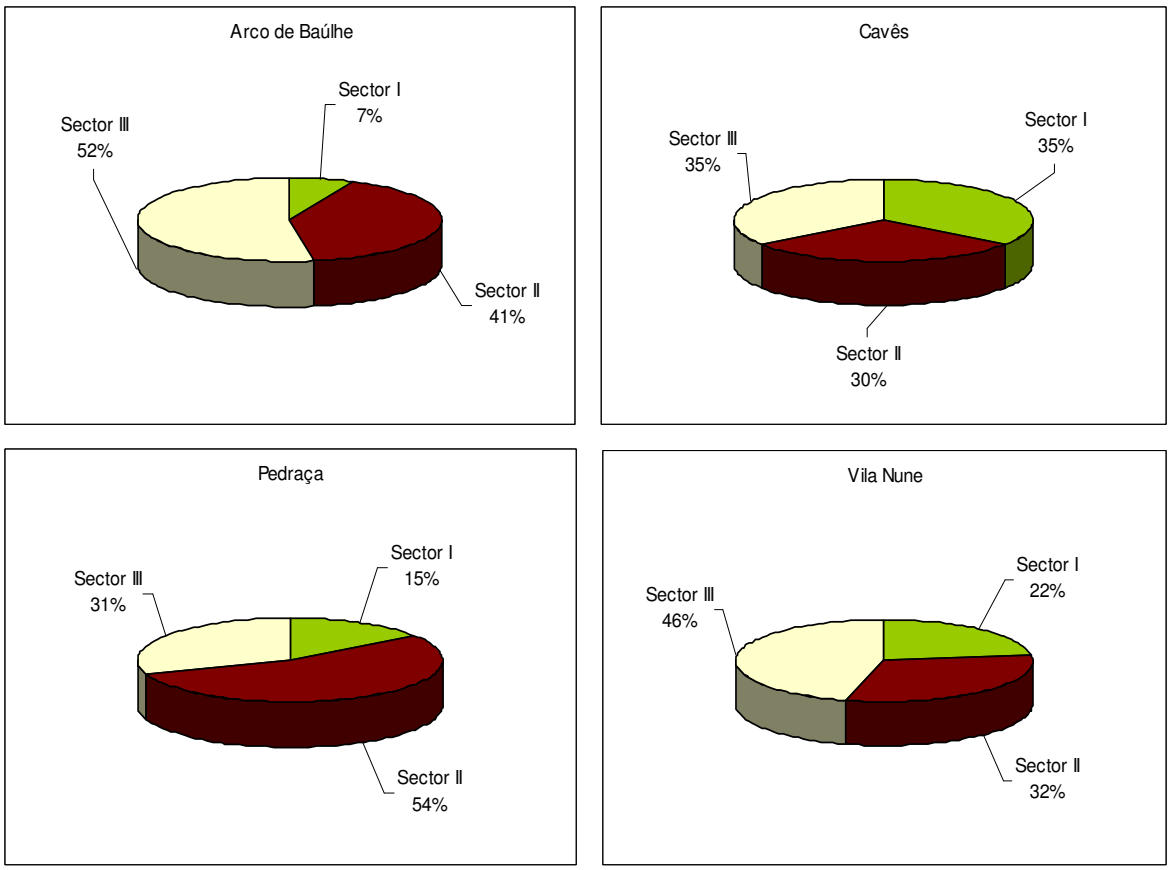
Fonte: INE

FIG. IV. 105 – Evolução da Taxa de Actividade (HM) nas Freguesias Consideradas (1991-2001)

No entanto, apesar de registar um crescente aumento da mão-de-obra feminina, o emprego continua a ser maioritariamente masculino: as freguesias de Arco de Baúlhe (52,5%) e Pedraça (50,8%) são as freguesias com maiores taxas de actividades masculina, seguidas de Cavez (47,8%) e Vila Nune (41,9%).

Entre 1991 e 2001, a taxa de desemprego apenas aumentou nas freguesias de Arco de Baúlhe e Cavez, tendo sofrido uma redução nas freguesias de Pedraça e sobretudo de Vila Nune.

Ao nível da estrutura produtiva das freguesias, e apesar da sua forte componente rural, é o sector secundário e o sector terciário que desempenham o papel de maiores empregadores da sua população activa.



Fonte: INE

FIG. IV. 106 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

De acordo com os dados estatísticos, em 2001, a maioria da população residente empregada nessas freguesias concentrava-se nos seguintes ramos da actividade económica:

- Freguesia de Arco de Baúlhe – 59% da população residente empregada concentrava-se em 7 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 18% do total da população residente empregada;
  - Ensino – 8%;
  - Confecção de outros artigos e acessórios de vestuário – 7%;
  - Agricultura – 6%;
  - Serração, aplainamento e impregnação da madeira – 5%;
  - Administração pública – 5%;
  - Comércio a retalho de produtos alimentares, bebidas e tabaco – 4%.

- Freguesia de Cavez – 67% da população residente empregada concentrava-se em 7 ramos da actividade económica:
  - Agricultura – integrava, em 2001, 33% do total da população residente empregada;
  - Construção Civil – 16%
  - Administração pública – 5%
  - Ensino – 5%
  - Restaurantes e estabelecimentos de bebidas – 3%
  - Confecção de outros artigos e acessórios de vestuário – 2%
  - Serração, aplainamento e impregnação da madeira – 2%

- Freguesia de Pedraça – 54% da população residente empregada concentrava-se em 4 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – integrava, em 2001, 25% do total da população residente empregada;
  - Agricultura – 13%
  - Confecção de outros artigos e acessórios de vestuário – 9%
  - Comércio a retalho – 8%

- Freguesia de Vila Nune – 52% da população residente empregada concentrava-se em 5 ramos da actividade económica:
  - Agricultura – integrava, em 2001, 17% do total da população residente empregada;
  - Construção Civil – 13%
  - Confecção de outros artigos e acessórios de vestuário – 9%
  - Comércio por grosso de bens intermédios (não agrícolas), de desperdícios e de sucata – 7%
  - Administração pública – 5%

c) Concelho de Celorico de Basto

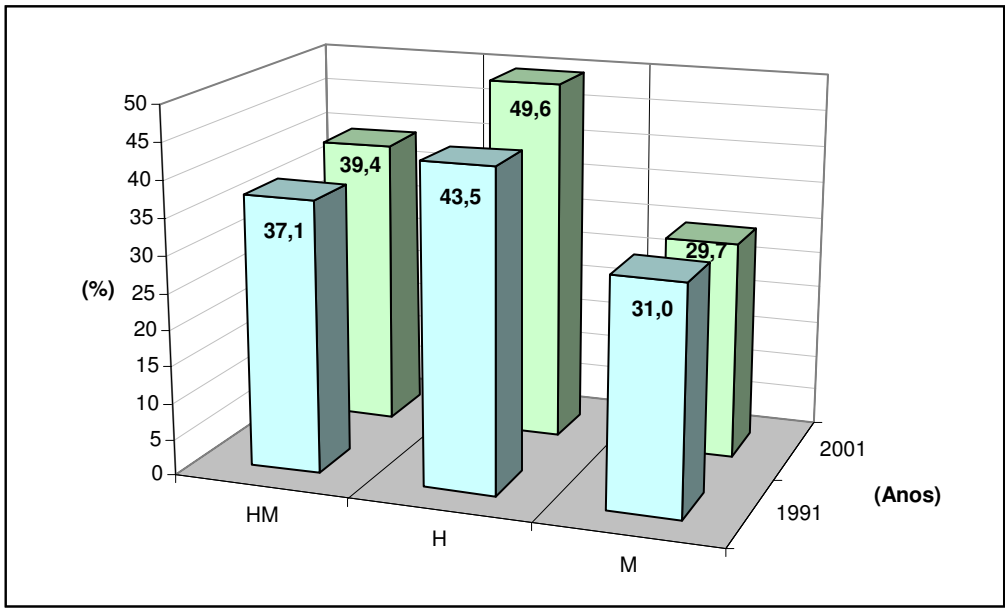
- Estrutura da População Activa

O Concelho de Celorico de Basto tem vindo a registar desde a década 60, sucessivos decréscimos populacionais ocasionados pela emigração da sua população residente sobretudo para os centros urbanos mais próximos.

Em 2001, 39,4% da população residente no Concelho era economicamente activa, encontrando-se a maioria dessa população (93%), empregada.

A taxa de actividade registou um acréscimo entre 1991 e 2001, atingindo em 2001, os 39,4%.

Tal como se pode observar na figura seguinte, o emprego é maioritariamente masculino (49,6%) observando-se uma importante quebra ao nível da mão-de-obra feminina.



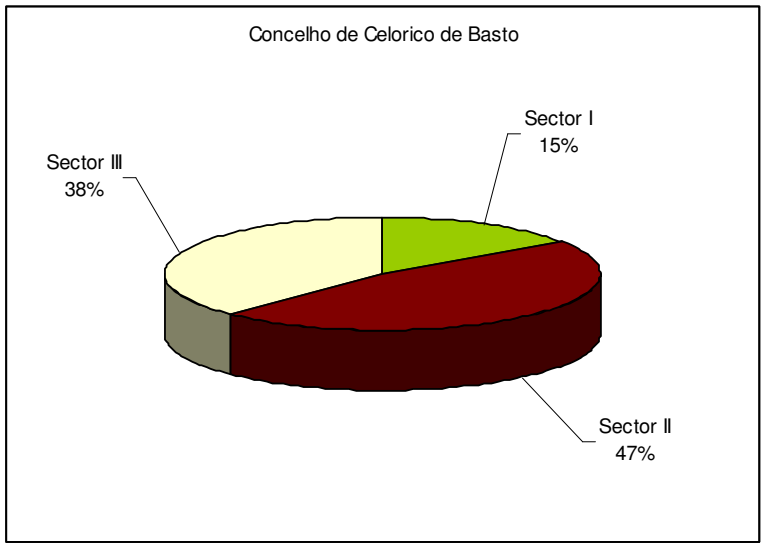
Fonte: INE

FIG. IV. 107 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001)

A taxa de desemprego passando de 4,0% (em 1991) para 6,6% (em 2001) agravou-se, e era maioritariamente feminina, tendo a taxa de desemprego feminina duplicado nesse período.

- Estrutura Produtiva

De acordo com a distribuição da população economicamente activa pelos sectores de actividade, observa-se um predomínio dos sectores secundário e terciário.



Fonte: INE

FIG. IV. 108 – População Residente Activa e Empregada Segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

– *Sector Primário*

No entanto, o sector primário continua a desempenhar um papel fundamental no concelho, nomeadamente ao nível da economia familiar.

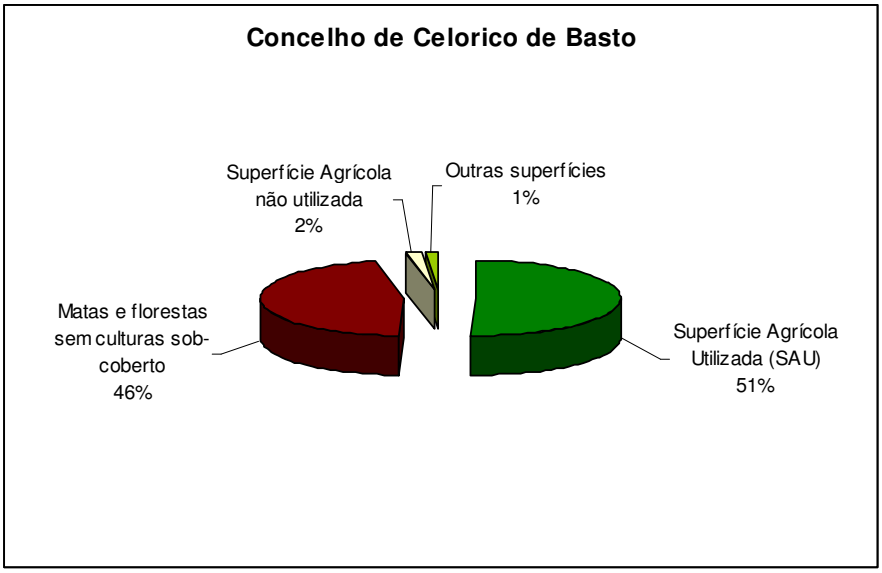
Celorico de Basto é um concelho com fortes características rurais predominando a zona de montanha, densamente florestada e recortada por socalcos (a meia encosta) e por vales verdes preenchidos com parcelas agrícolas de reduzida dimensão.

De acordo com estas características, a estrutura fundiária assenta na pequena propriedade explorada por conta própria. Cerca de 65% das explorações têm entre 0 a 4 hectares.

Os dados estatísticos disponíveis (RGA de 1999) revelam que no Concelho se encontravam recenseadas 1 785 explorações agrícolas. A área total ocupada por essas explorações agrícolas era de 7 245 hectares.

À Superfície Agrícola Utilizada (SAU) correspondiam cerca de 3 653 hectares, o que representava 51% da superfície total das explorações, destacando-se a mancha florestal (sem utilização agrícola) que ocupa uma parte muito significativa da sua área (46%).

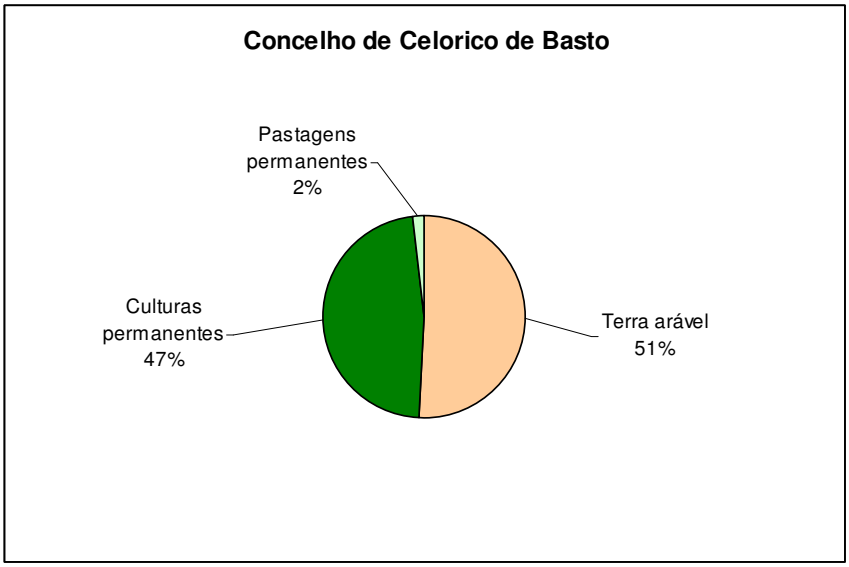
A extensa mancha florestal (apesar de ter regredido nas últimas décadas) constitui uma das características deste concelho, observando-se um forte predomínio do Pinheiro Bravo em mata de produção, algumas vezes associado a folhosas, como o Carvalho e o Castanheiro.



Fonte: INE

FIG. IV. 109 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999)

Ao nível da composição da SAU a maior parte correspondia a pastagens permanentes (58%). A terra arável (26%) e as culturas permanentes (16%) ocupavam menor fracção.



Fonte :INE

FIG. IV. 110 – Composição da SAU (1999)

Das explorações ocupadas por terras aráveis, 96% possuíam culturas temporárias, sendo ainda significativo o número de explorações com hortas familiares (71%).

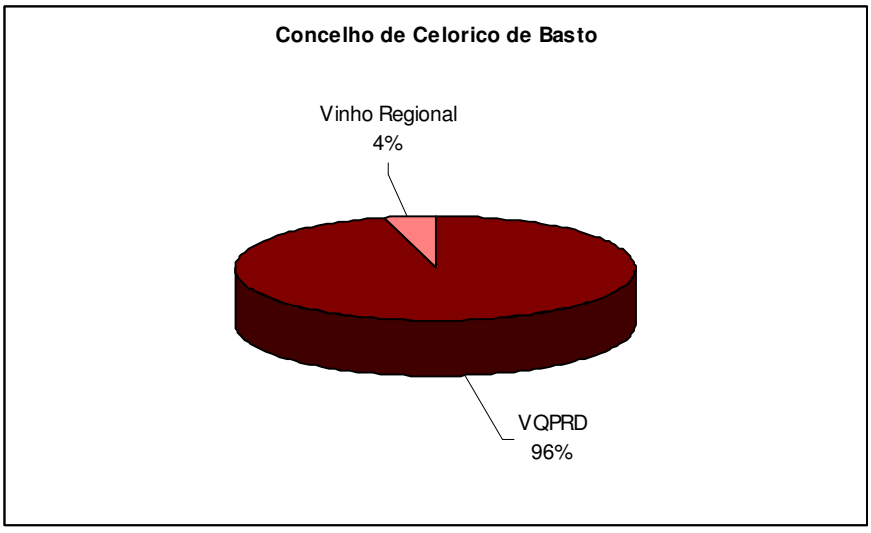
Ao nível das culturas temporárias destaca-se a área ocupada com culturas forrageiras (ocupando 54% da área total das explorações) e com cereais para grão (25%).

Nesses terrenos, pratica-se normalmente uma agricultura de subsistência sendo as principais culturas o milho, feijão e batata. A vinha margina os campos compondo sebes vivas consociadas com árvores como o carvalho, o choupo ou a cerejeira.

O Concelho de Celorico de Basto integra-se ainda, na Região Demarcada do Vinho Verde, Sub-Região Basto, para produção de vinhos DOC, motivo pelo qual a produção vinícola assume um papel preponderante na economia local.

A área de vinha totalizava, em 1999, 1.282 hectares (35,1% da SAU) e abrangia 1.647 explorações (92,3%).

De acordo com dados estatísticos de 2001, a produção total de vinho (expressa em mosto) do concelho representa cerca de 9% do total da Sub-Região do Tâmega, destacando-se a produção de vinhos de qualidade (VQPRD) que representam 96% do total dessa produção. Essa produção diz sobretudo respeito à produção de vinho branco.

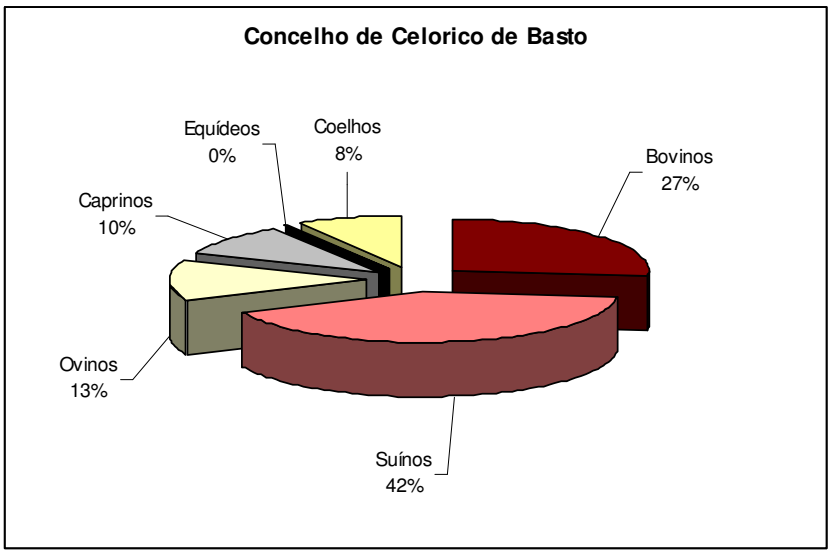


Fonte: INE

FIG. IV. 111 – Produção de Vinho expressa em Mosto (2001)

Parte do concelho de Celorico de Basto insere-se ainda numa área de exploração da raça bovina Maronesa, que se distingue pela produção de carne. No entanto, a Associação de Criadores do Maronês aponta Mondim de Basto como o concelho onde o efectivo maronês tem menor representatividade, no total dos efectivos bovinos (2,3%).

O efectivo de suínos representava cerca de 42% do efectivo animal do concelho, seguidos dos bovinos (27%), ovinos (13%) e caprinos (10%).



Fonte: INE

FIG. IV. 112 – Efectivo Animal no Concelho (1999)

Quanto à forma de exploração da SAU, a maioria das explorações é explorada por conta própria (76%), sendo o arrendamento pouco significativo (2%).

Ao nível da natureza jurídica do produtor destacam-se os produtores singulares autónomos (em 98% das explorações), tendo os empresários pouca expressão (0,9%). Trata-se essencialmente de uma agricultura de carácter familiar sendo o trabalho agrícola realizado predominantemente a tempo parcial (60%).

Por esse motivo, o rendimento do agregado familiar tem origem, sobretudo, no salário recebido em actividades desenvolvidas fora da própria exploração, nomeadamente do sector secundário e terciário.

A maioria (57%) dos produtores singulares desenvolve a sua actividade a tempo completo nas explorações. O recurso a mão-de-obra agrícola não familiar é escasso. A maioria desses trabalhadores desenvolve a sua actividade a tempo parcial.

O nível de instrução da população agrícola familiar é baixo: 21% da população não sabia ler nem escrever e a maior parte (57%) apenas possuía o ensino básico e sobretudo, o 1º ciclo.

Igualmente, 23% dos produtores singulares não sabiam ler nem escrever. A maioria (53%) possuía apenas o ensino básico, com forte predomínio do 1º Ciclo.

– *Sector Secundário*

O sector secundário integrava, em 2001, 47% da população activa correspondendo ao maior empregador do concelho.

De acordo com os dados estatísticos do INE (2001), identificaram-se 1 342 empresas com sede no Concelho, 155 dessas unidades (12%) correspondem ao sector industrial, e dizem respeito aos seguintes ramos de actividade:

- Indústria têxtil (47 unidades);
- Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras (30 unidades);
- Industriais alimentares, das bebidas e do tabaco (28 unidades);
- Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (22 unidades);
- Indústria do couro e dos produtos do couro (9 unidades);
- Fabricação de outros produtos minerais não metálicos (6 unidades);
- Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais/ produtos petrolíferos refinados... (4 unidades);
- Outras indústrias transformadoras (3 unidades);
- Fabricação de equipamento eléctrico e de óptica (3 unidades);
- Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas (2 unidades);
- Indústrias de pasta, papel e cartão e seus artigos. Edição e Impressão (1 unidade).

O maior empregador era o ramo da “Indústria Têxtil”, integrando cerca de 40% do pessoal ao serviço, seguido da “Indústria do couro e dos produtos do couro” (19%), da “Indústria alimentar” (13%), da "Indústria da Madeira e da Cortiça e suas obras" (8%) e das “Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos” (1,5%).

Esse sector caracteriza-se pela predominância de empresas de pequena dimensão, a maioria dessas empresas (94%) possuía, em 2001, menos de 9 empregados.

Destaca-se ainda o facto deste concelho registar (em 2001) a presença de 4 empresas com um número significativo de trabalhadores cujo número varia entre os 50 e os 249 trabalhadores.

De forma a promover o desenvolvimento do tecido empresarial, o município, em colaboração com a empresa municipal “Qualidade de Basto”, tem ainda vindo a criar um conjunto variado de incentivos às empresas que desejem investir no concelho e instalarem-se nas zonas industriais que existem no concelho (Carvalho, Crespos e Lameira).

A construção civil desempenha ainda um papel fundamental na economia local: 23% das empresas com sede no concelho integram-se neste ramo de actividade.

– *Sector Terciário*

O sector terciário é o segundo maior empregador do Concelho integrando 38% da sua população activa.

Identificaram-se 757 empresas com sede no Concelho afectas a este sector correspondendo a cerca de 56% do total de empresas com sede no concelho.

A maior parte dessas empresas dizem respeito ao ramo do "comércio por grosso e a retalho" (34%), ao "alojamento e restauração" (9%), aos "transportes, armazenagem e comunicações" (5%) e às "actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas" (4%).

c.1) Freguesias de Arnóia, Britelo, Canedo de Basto, Codeçoso e Veade

No conjunto das freguesias analisadas, a Freguesia de Britelo destaca-se, pela dinâmica populacional que registou no último período inter-censitário.

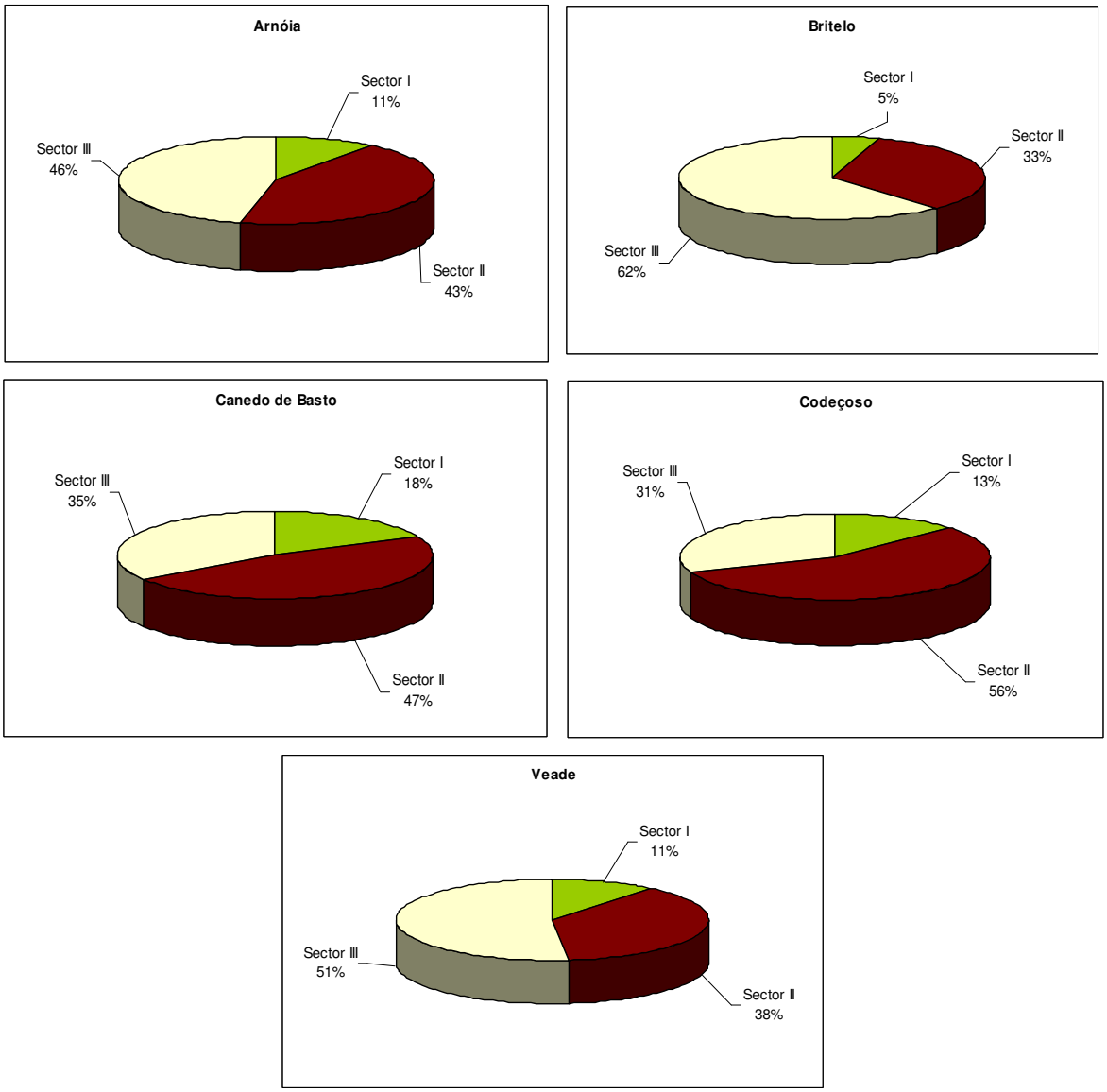
Arnóia, após uma tendência de quebra populacional, registou entre 1991 e 2001 um ligeiro acréscimo da sua população residente. As restantes freguesias analisadas têm vindo a registar importantes decréscimos populacionais desde a década de 60.

Britelo corresponde à sede de concelho e, deste modo, constitui-se como a freguesia mais urbana e consequentemente melhor dotada em termos de serviços e equipamentos tendo por esse motivo vindo a captar a população das freguesias rurais.

Como resultado (como se pode observar no gráfico seguinte), corresponde à freguesia com maior percentagem de população activa a trabalhar no sector terciário.

Também nas freguesias de Arnóia, Veade e Britelo, o sector terciário corresponde ao maior empregador da sua população activa (FIG. IV. 113).
Nas freguesias de Canedo de Basto e sobretudo de Codeçoso predomina o sector secundário.

Todas as freguesias (excepto Canedo de Basto) registaram acréscimos nas suas taxas de actividade o que, face à evolução populacional sofrida, corresponde essencialmente, à entrada de mão-de-obra feminina no mercado de trabalho.

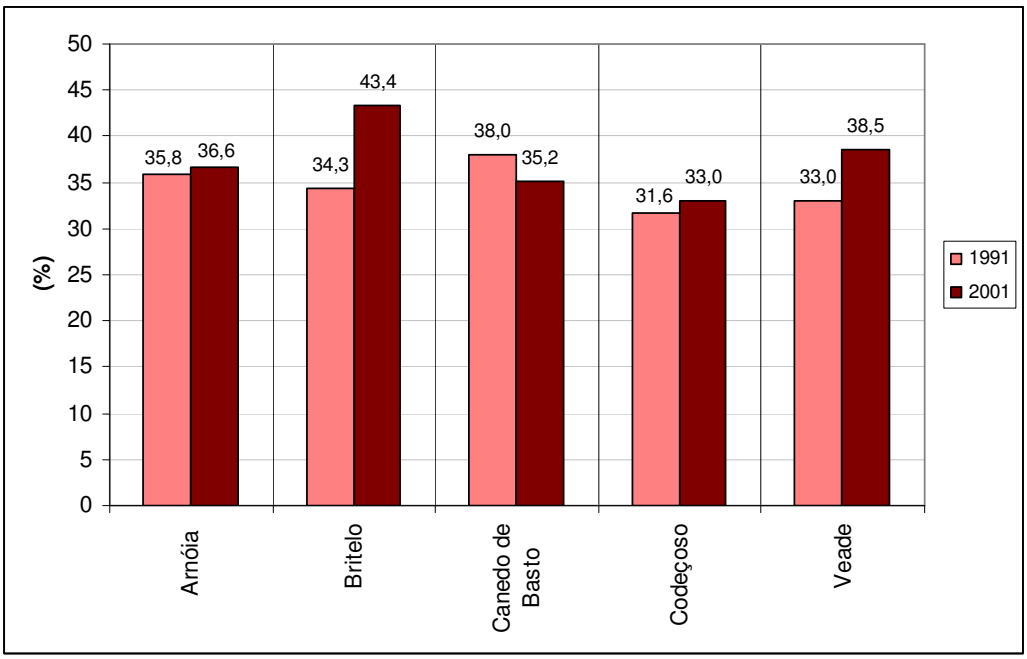


Fonte: INE

FIG. IV. 113 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

Esse aumento é sobretudo significativo em Britelo e Veade cuja taxa de actividade feminina passou respectivamente de 23,6 % (em 1991) para 37,6% (em 2001) e de 23,7% (em 1991) para 27,0% (em 2001).

Nas freguesias de Arnóia e Codeçoso os aumentos traduzem crescimento da mão-de-obra masculina. Em Canedo de Basto o decréscimo da taxa de actividade resulta essencialmente, do forte decréscimo observado na mão-de-obra feminina (FIG. IV. 114).



Fonte: INE

FIG. IV. 114 – Evolução da Taxa de Actividade (HM) nas Freguesias Consideradas (1991-2001)

O emprego continua a ser maioritariamente masculino.

Veade (50,6%) e Britelo (49,6%) são as freguesias com maiores taxas de actividade masculina, seguidas de Canedo de Basto (49,4%), Codeçoso (48,0%) e Arnóia (46,9%).

Entre 1991 e 2001, a taxa de desemprego aumentou nas freguesias de Britelo, Canedo de Basto e Codeçoso, tendo sofrido uma redução nas restantes freguesias.

Tal como já referido anteriormente, ao nível da estrutura produtiva das freguesias, e apesar da sua forte componente rural, é nos sectores secundário e terciário que se verifica maior volume de emprego.

De acordo com os dados estatísticos, em 2001, a maioria da população residente empregada concentrava-se nos ramos da actividades económica indicados seguidamente.

- Freguesia de Arnóia – 59% da população residente empregada concentrava-se em 6 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 25% do total da população residente empregada;
  - Agricultura – 10%;
  - Comércio grosso e a retalho – 7%;
  - Administração pública – 6%;
  - Ensino – 6%;
  - Indústria do calçado – 5%.

  Destaca-se o facto de Arnóia se constituir como uma freguesia de forte tradição agrícola onde se produz vinho verde de reconhecida qualidade.

- Freguesia de Britelo – 55% da população residente empregada concentrava-se em 6 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 18% do total da população residente empregada;
  - Administração pública – 11%;
  - Ensino – 10%;
  - Comércio grosso e a retalho – 8%;
  - Agricultura – 5%;
  - Actividades de Saúde Humana – 4%.

- Freguesia de Canedo de Basto – 58% da população residente empregada concentrava-se em 4 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 34% do total da população residente empregada;
  - Agricultura – 15%;
  - Comércio grosso e a retalho – 6%;
  - Restaurantes e estabelecimentos de bebidas – 4%.

- Freguesia de Codeçoso – 60% da população residente empregada concentrava-se em 4 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 33% do total da população residente empregada;
  - Agricultura – 12%;
  - Ensino – 4%;
  - Confecção de outros artigos e acessórios de vestuário – 4%;
  - Fabricação de elementos de construção em metal – 4%;
  - Indústria do Calçado – 3%.

- Freguesia de Veade - 53% da população residente empregada concentrava-se em 6 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 19% do total da população residente empregada;
  - Comércio grosso e a retalho – 9%;
  - Agricultura – 7%;
  - Confecção de outros artigos e acessórios de vestuário – 7%;
  - Ensino – 6%;
  - Manutenção e reparação de veículos automóveis – 5%.

d) Concelho de Mondim de Basto

- Estrutura da População Activa

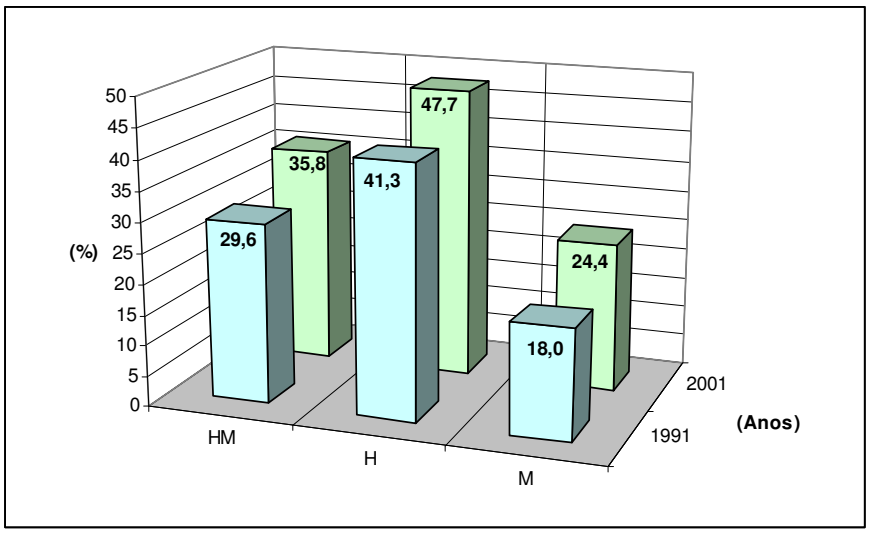
O Concelho de Mondim de Basto tem vindo a registar, desde a década 60, sucessivos decréscimos populacionais.

Em 2001, 36% da população residente no Concelho era economicamente activa, encontrando-se uma parte significativa dessa população (92%), empregada.

Tal como se pode observar na figura seguinte, a taxa de actividade registou um acréscimo na última década, atingindo em 2001, os 35,8%.

A taxa de desemprego passando de 6,0% (em 1991) para 8,5% (em 2001) agravou-se, e é, maioritariamente feminina.

A maioria da população desempregada (60%) procurava novo emprego e 40% procurava o seu 1º emprego.

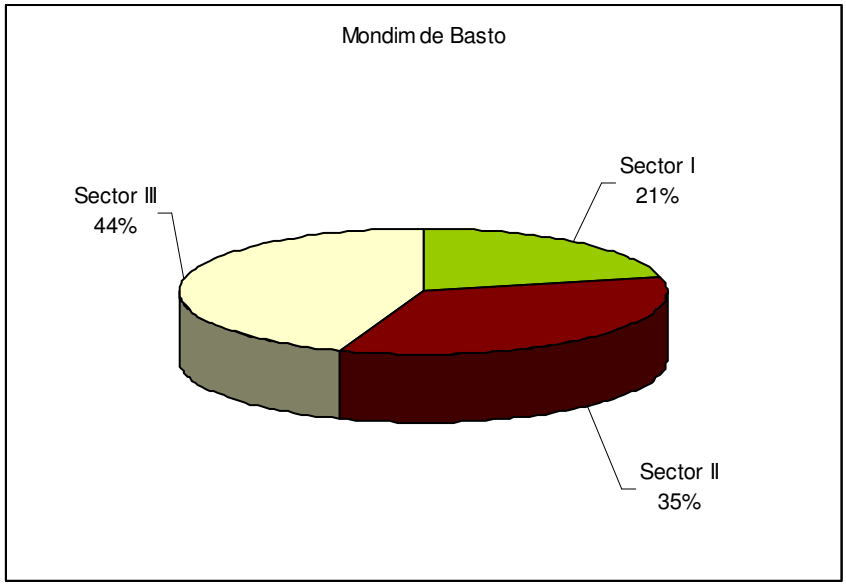


Fonte: INE

FIG. IV. 115 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001)

- Estrutura Produtiva

De acordo com a distribuição da população economicamente activa pelos sectores de actividade, observa-se um predomínio dos sectores secundário e, sobretudo, terciário, mantendo-se, porém, uma proporção muito significativa do emprego no sector primário.



Fonte: INE

FIG. IV. 116 – População Residente Activa e Empregada Segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

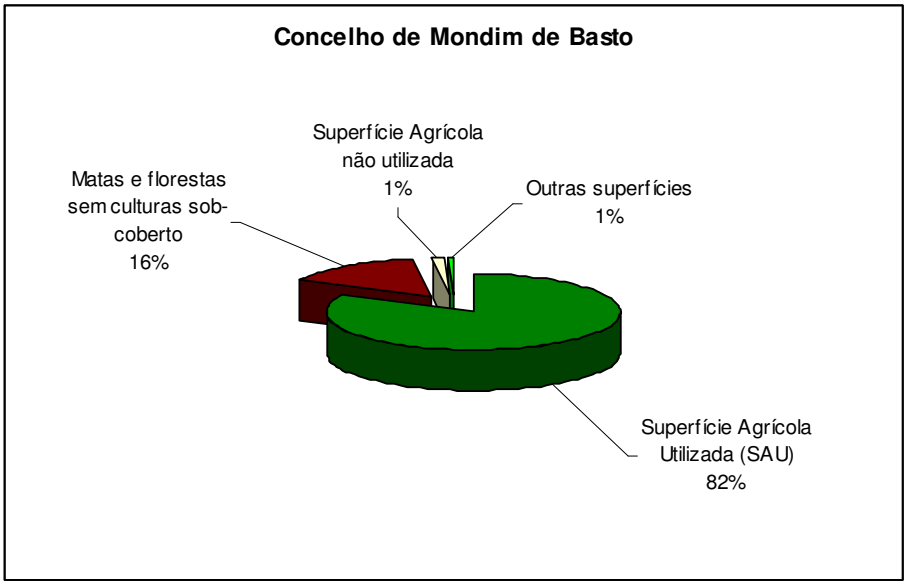
– *Sector Primário*

À semelhança dos restantes concelhos analisados, Mondim de Basto é um concelho com fortes características rurais onde predomina uma agricultura de subsistência praticada nos vales e a meia encosta, em parcelas armadas em socalco.

Os dados estatísticos disponíveis (RGA de 1999) revelam que no Concelho se encontravam recenseadas 799 explorações agrícolas. A área total ocupada por essas explorações agrícolas era de 6 563 hectares.

Ao nível da utilização das terras observa-se que a Superfície Agrícola Utilizada (SAU) ocupava cerca de 5 390 hectares, o que representava 82% da superfície total dessas explorações.

A mancha florestal, correspondendo a 16% da área total das explorações, é composta essencialmente por pinheiro bravo.

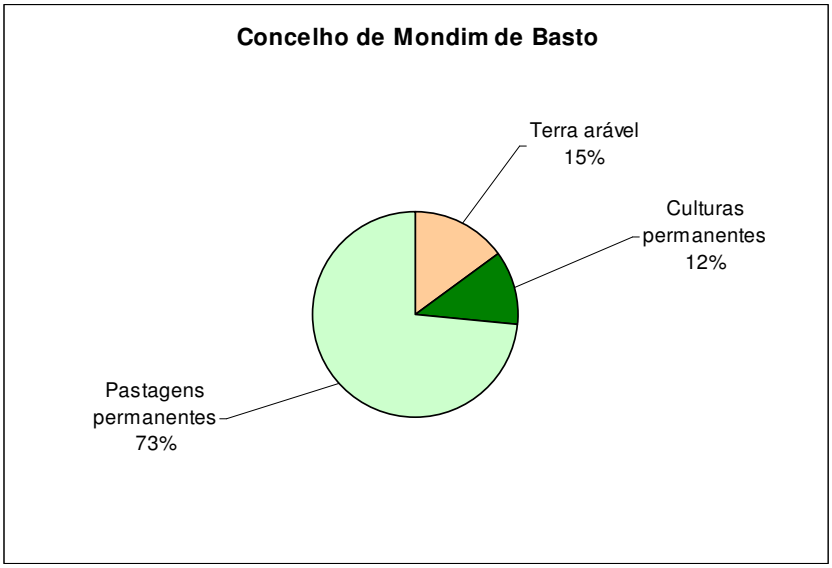


Fonte: INE

FIG. IV. 117 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999)

A estrutura fundiária assenta na pequena propriedade explorada por conta própria. Cerca de 66% das explorações têm entre 0 a 4 hectares.

Ao nível da composição da SAU destacam-se as terras ocupadas por pastagens permanentes (73%). A terra arável (15%) e as culturas permanentes (12%) ocupavam menor fracção.



Fonte: INE

FIG. IV. 118 – Composição da SAU (1999)

Das explorações ocupadas por terras aráveis, 97% tinham culturas temporárias, sendo ainda significativo o número de explorações com hortas familiares (83%).

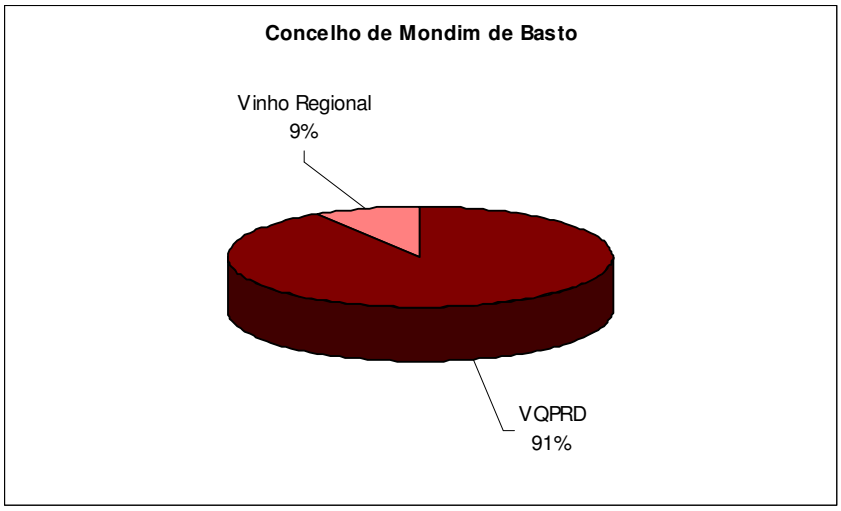
Ao nível das culturas temporárias destaca-se a área ocupada com culturas forrageiras (57% da área total das explorações) e com cereais para grão (29%). Pratica-se normalmente uma agricultura de subsistência correspondendo as principais culturas ao milho, trigo, centeio, batatas e vinho verde.

O Concelho de Mondim de Basto integra-se na Região Demarcada do Vinho Verde, Sub-Região Basto, para produção de vinhos DOC, motivo pelo qual a produção vinícola assume um papel preponderante na economia local.

A área de vinha totalizava, em 1999, 552 hectares (10,2% da SAU) e abrangia 738 explorações (92,4%).

De acordo com dados estatísticos de 2001, a produção total de vinho (expressa em Mosto) do concelho representava cerca de 3,5% do total da Sub-Região do Tâmega, destacando-se a produção de vinhos de qualidade (VQPRD) que representam 91% do total dessa produção, fundamentalmente de vinho tinto/rosado.

Destaca-se o facto da Freguesia de Atei se integrar uma região vitivinícola reconhecida pela qualidade dos seus vinhos verdes, sendo representada por dois produtores de grande qualidade: Quinta D'onega e Plainas de Quiaba.



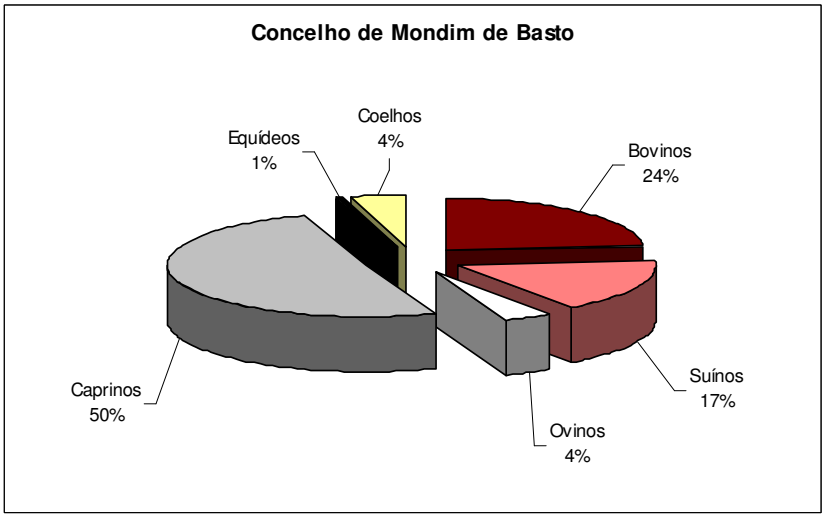
Fonte: INE

FIG. IV. 119 – Produção de Vinho expressa em Mosto (2001)

A exploração pecuária desempenha ainda um papel importante. O concelho insere-se numa área de exploração da raça bovina Maronesa, encontrando-se uma parte importante desses efectivos orientados para a produção de carne.

A Associação de Criadores do Maronês aponta Mondim de Basto como o concelho onde o efectivo maronês assume maior representatividade no total do efectivo bovino (95,0%).

No entanto, e de acordo com os dados estatísticos disponíveis (1999), os caprinos representavam cerca de 50% do efectivo animal do Concelho, seguidos dos bovinos (24%), suínos (17%) e ovinos (4%).



Fonte: INE

FIG. IV. 120 – Efectivo Animal no Concelho (1999)

De acordo com os dados estatísticos disponíveis (1999) e quanto à forma de exploração, a maioria dessas explorações (95%) é explorada por conta própria. O arrendamento é pouco significativo (4%).

Ao nível da natureza jurídica do produtor destacam-se os produtores singulares autónomos (em 98% das explorações), tendo os empresários pouca expressão (1%). Trata-se essencialmente de uma agricultura de carácter familiar sendo o trabalho agrícola realizado predominantemente a tempo parcial pela população familiar (57%).

Por esse motivo, o rendimento do agregado familiar tem origem, sobretudo, no salário recebido em actividades desenvolvidas fora da própria exploração agrícola nomeadamente no sector secundário e no sector terciário.

O recurso a mão-de-obra agrícola não familiar é escasso. A maioria desses trabalhadores desenvolve a sua actividade a tempo parcial nessas explorações agrícolas.

O nível de instrução da população agrícola familiar era baixo: 19% dessa população não sabia ler nem escrever e a maior parte (55%) apenas possuía o ensino básico, sobretudo o 1º Ciclo.

Também 21% dos produtores singulares não sabia ler nem escrever. A maioria (51%) possuía apenas o ensino básico, com forte predomínio do 1º Ciclo.

– *Sector Secundário*

O sector secundário integrava em 2001, 35% da população activa do concelho, correspondendo ao segundo maior empregador do concelho.
De acordo com os dados estatísticos do INE (2001), identificaram-se 534 empresas com sede no Concelho, 49 dessas unidades (9%) correspondem ao sector industrial, e dizem respeito aos seguintes ramos de actividade:

- Indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco (13 unidades);
- Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras (9 unidades);
- Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (9 unidades);
- Fabricação de outros produtos minerais não metálicos (7 unidades);
- Indústria têxtil (7 unidades);
- Indústrias de pasta, papel e cartão e seus artigos. Edição e Impressão (2 unidades);
- Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais/ produtos petrolíferos refinados... (1 unidade);
- Outras indústrias transformadoras (1 unidades).

O maior empregador era o ramo da "Indústria Têxtil", integrando cerca de 32% do pessoal ao serviço, seguido da "Indústria alimentar (23%), da indústrias de "Fabricação de outros produtos minerais não metálicos" (6%) e da "Indústria Metalúrgica de Base e de Produtos Metálicos" (6%).

Esse sector caracteriza-se pela predominância de empresas de pequena dimensão, a maioria dessas empresas (97%) possuía em 2001, menos de 9 empregados.

Destaca-se ainda o facto deste concelho registar (em 2001) a presença de 2 empresas com um número significativo de trabalhadores (entre os 50 e os 249 trabalhadores).

A construção civil desempenha ainda um papel fundamental na economia local: 14% das empresas com sede no concelho integram-se neste ramo de actividade.

– *Sector Terciário*

O sector terciário é o maior empregador do Concelho integrando 44% da sua população activa.

De acordo com os dados estatísticos do INE (2001), identificaram-se 307 empresas com sede no Concelho afectas a este sector correspondendo estas, a cerca de 57% do total de empresas com sede no concelho.

A maior parte dessas empresas dizem respeito ao ramo do "comércio por grosso e a retalho" (30%), ao "alojamento e restauração" (13%), aos "transportes, armazenagem e comunicações" (5%) e às "actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas" (5%).

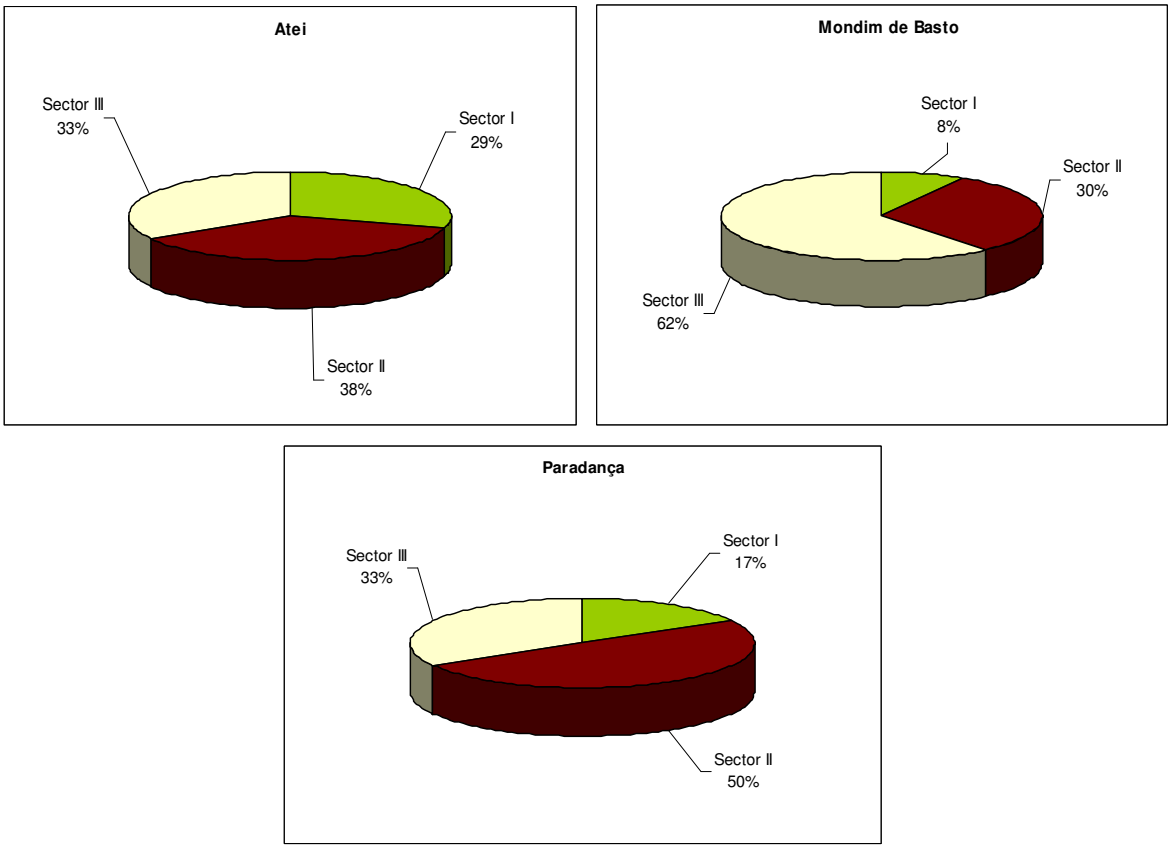
d.1) Freguesias de Atei, Mondim de Basto e Paradança

No conjunto das freguesias analisadas, a Freguesia de Mondim de Basto destaca-se pela dinâmica populacional que registou entre 1991 e 2001.

Sede de concelho, é a freguesia mais urbana e consequentemente melhor dotada em termos de serviços e equipamentos tendo por esse motivo vindo a captar população das freguesias rurais envolventes. É também a freguesia que regista maior percentagem de população no sector terciário.

A Freguesia de Paradança registou um ligeiro acréscimo populacional. A Freguesia de Atei tem vindo a registar, desde os anos 60, contínuos decréscimos.

Nestas duas últimas freguesias predomina o sector secundário.

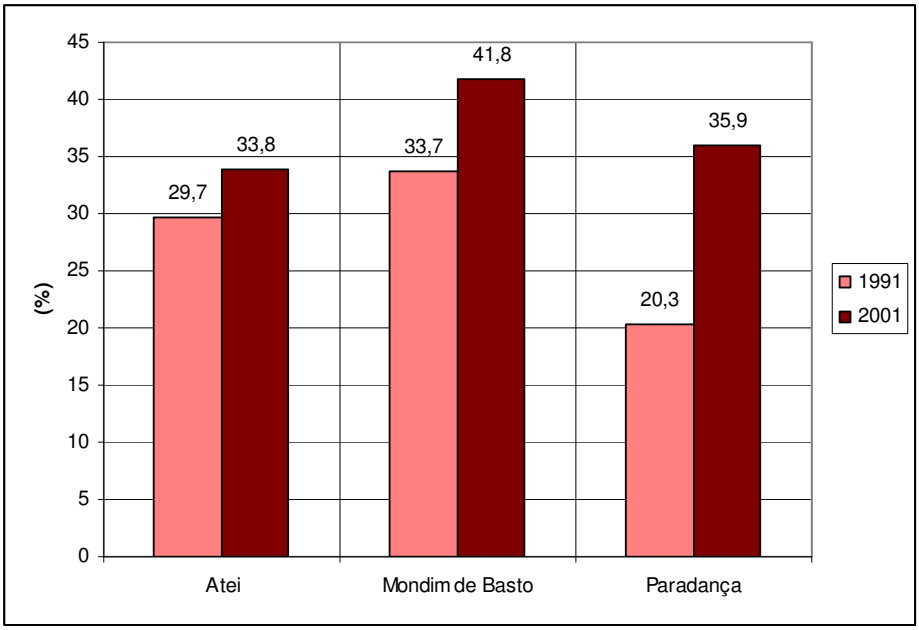


Fonte: INE

FIG. IV. 121 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

No entanto, e apesar dessa evolução populacional, todas as freguesias registaram acréscimos nas suas taxas de actividade.

Esse aumento é sobretudo significativo em Paradança e também (embora com menor expressão) em Mondim de Basto cuja taxa de actividade feminina passou respectivamente de 20,3 % (em 1991) para 35,9% (em 2001) e de 33,7% (em 1991) para 41,8% (em 2001).



Fonte: INE

FIG. IV. 122 – Evolução da Taxa de Actividade (HM) nas Freguesias Consideradas (1991-2001)

Na freguesia de Paradança esse acréscimo resulta de um afluxo de população activa que se traduziu num significativo aumento da mão-de-obra masculino (que de 32,9, em 1991, passou para 50,0%, em 2001) e também, embora de forma menos expressiva, da mão-de-obra feminina que teve nesse período um acréscimo (de 9,6%, em 1991, passou para 23,6%, em 2001).

No entanto, o emprego, para todas as freguesias consideradas, continua a ser maioritariamente masculino.

A taxa de desemprego aumentou em todas as freguesias, sobretudo em Paradança (de 1,6% em 1991, para 19,4% em 2001). Esse desemprego foi sobretudo feminino.

A maioria dos desempregados encontrava-se à procura de um "novo emprego" e possuía baixos níveis de qualificação, tal como acontecia em geral com o total da população residente nas freguesias.

Tal como já referido anteriormente, ao nível da estrutura produtiva das freguesias, e apesar da sua forte componente rural é o sector secundário e o sector terciário que desempenham o papel de maiores empregadores da sua população activa.

De acordo com os dados estatísticos, em 2001, a maioria da população residente empregada nessas freguesias concentrava-se nos ramos da actividades económica seguidamente indicados.

- Freguesia de Paradança – 56% da população residente empregada concentrava-se em 6 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 23% do total da população residente empregada;
  - Agricultura – 13%;
  - Confecção outros artigos e acessórios de vestuário – 7%;
  - Fabricação de elementos de construção em metal – 6%;
  - Fabricação de obras de carpintaria para a construção – 4%;
  - Administração pública – 4%.

- Freguesia de Mondim de Basto – 56% da população residente empregada concentrava-se em 6 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 18% do total da população residente empregada;
  - Agricultura – 16%;
  - Administração pública – 7%;
  - Ensino – 6%;
  - Extracção de pedra – 5%;
  - Silvicultura, exploração florestal e actividades relacionadas - 4%.

- Freguesia de Atei – 54% da população residente empregada concentrava-se em 3 ramos da actividade económica:
  - Agricultura – que integrava, em 2001, 27% do total da população residente empregada;
  - Construção Civil – 14%;
  - Extracção de pedra – 13%.

e) Concelho de Ribeira de Pena

- Estrutura da População Activa

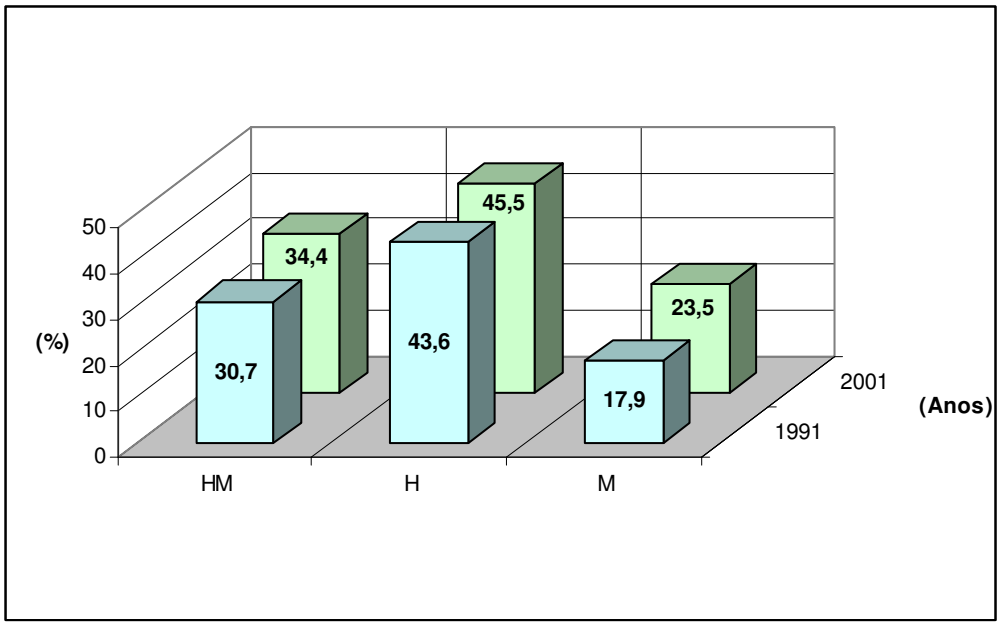
O Concelho de Ribeira de Pena regista, desde a década de 60, um importante decréscimo populacional ocasionado pelo êxodo de população não só para as áreas urbanas mais próximas como para fora do país.

De facto, a emigração introduziu importantes alterações na estrutura desta população que se traduziu em 2001, em quantitativos populacionais muito abaixo dos observados no início do século XX.

Em 2001, 34% da população residente no Concelho era economicamente activa, encontrando-se a maioria dessa população (89%), empregada.

A sua taxa de actividade registou um ligeiro acréscimo, atingindo em 2001, os 34,4%.

O emprego é maioritariamente masculino (45,5%). Embora diminuto, observa-se um ligeiro acréscimo ao nível da mão de obra feminina.



Fonte: INE

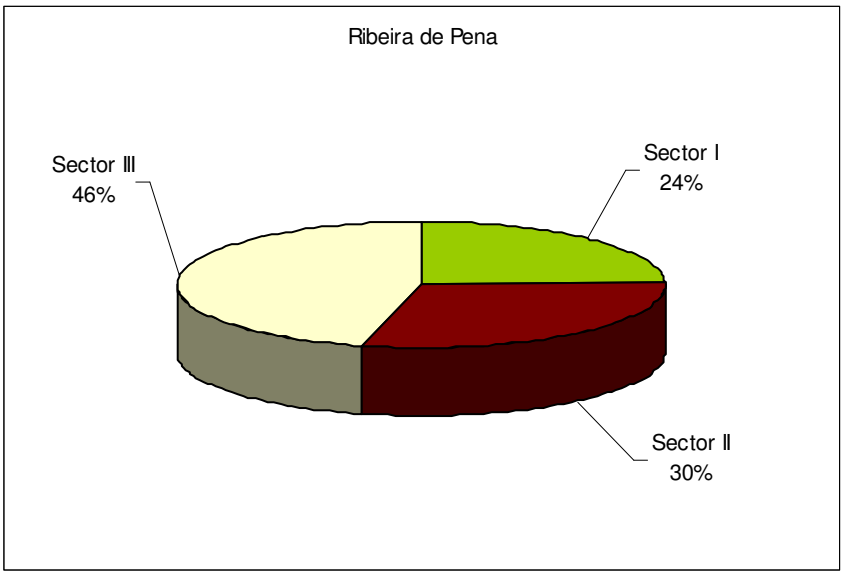
FIG. IV. 123 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001)

A taxa de desemprego aumentou significativamente passando de 3,3 % (em 1991) para 11,5% (em 2001) e continua a ser maioritariamente feminina.

Cerca de 75% da população desempregada procurava um novo emprego.

- Estrutura Produtiva

De acordo com a distribuição da população economicamente activa pelos sectores de actividade, embora o sector primário continue a desempenhar um papel fundamental na economia do concelho, observa-se um predomínio dos sectores secundário e terciário.



Fonte: INE

FIG. IV. 124 – População Residente Activa e empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

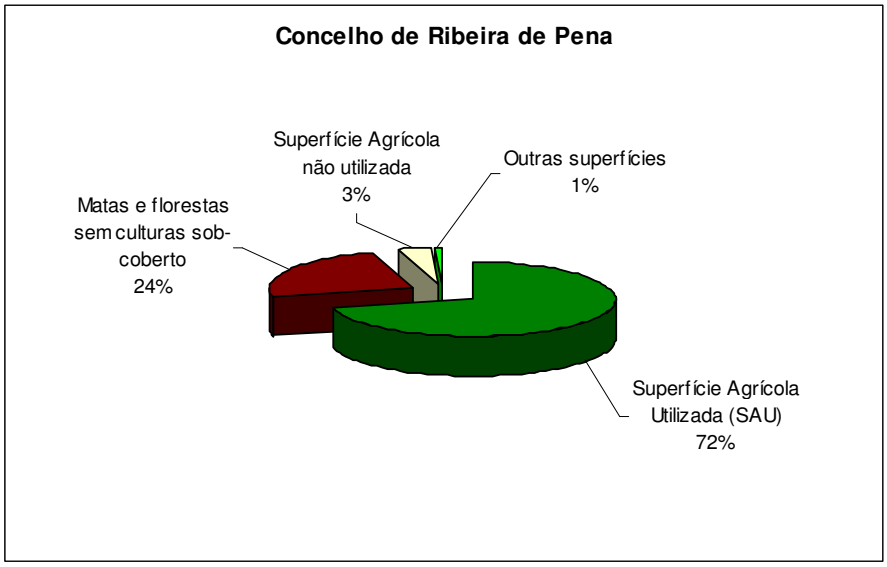
– *Sector Primário*

O Concelho de Ribeira de Pena é um concelho com fortes características rurais.

A estrutura fundiária assenta na pequena propriedade explorada por conta própria. Cerca de 60% das explorações têm entre 0 a 4 hectares.

Os dados estatísticos disponíveis (RGA de 1999) revelam que no Concelho se encontravam recenseadas 882 explorações agrícolas. A área total ocupada por essas explorações agrícolas era de 4 508 ha.

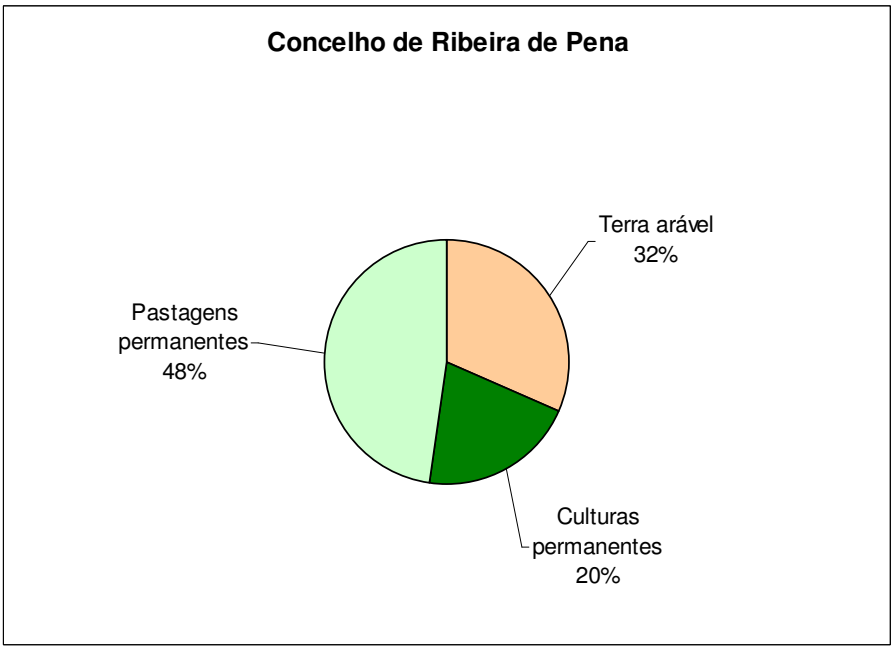
Ao nível da utilização das terras observa-se que a Superfície Agrícola Utilizada (SAU) ocupava cerca de 3 214 hectares, o que representava 71% da superfície total das explorações destacando-se a mancha florestal (sem utilização agrícola) que ocupa uma parte significativa da área das explorações (24%).



Fonte: INE

FIG. IV. 125 – Composição da Superfície Total das Explorações (1999)

Ao nível da composição da SAU destacam-se as terras ocupadas por pastagens permanentes (48%). A terra arável (32%) e as culturas permanentes (20%) ocupavam menor fracção, tal como se pode observar na figura seguinte.



Fonte: INE

FIG. IV. 126 – Composição da SAU (1999)

Das explorações ocupadas por terras aráveis, 89% possuíam culturas temporárias e hortas familiares.

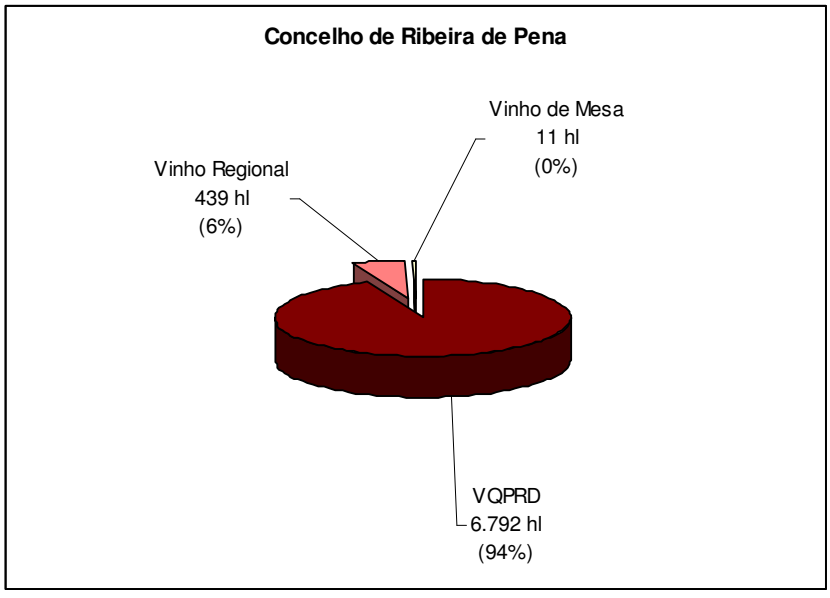
Ao nível das culturas temporárias destaca-se a área ocupada com cereais para grão (90%) e culturas forrageiras (ocupando 89% da área total das explorações).

Nesses terrenos, pratica-se normalmente uma agricultura de subsistência baseando-se a economia local na agropecuária e na floresta. Ao nível de produção agrícola, destaca-se a vinha e a exploração de carne (raça maronesa).

O concelho de Ribeira de Pena integra-se na Região Demarcada do Vinho Verde, na Sub-Região Basto, para produção de vinhos DOC, assumindo a produção vitivinícola um papel importante na economia local.

A área de vinha totalizava, em 1999, 421 hectares (13,1% da SAU) e abrangia 735 explorações (83,3%).

De acordo com dados estatísticos de 2001, a produção total de vinho (expressa em Mosto) do concelho, representava 0,9% do total da Sub-Região do Tâmega, destacando-se a produção de vinhos de qualidade (VQPRD) que representam 94% do total dessa produção. Essa produção diz sobretudo respeito a vinho tinto/rosado.

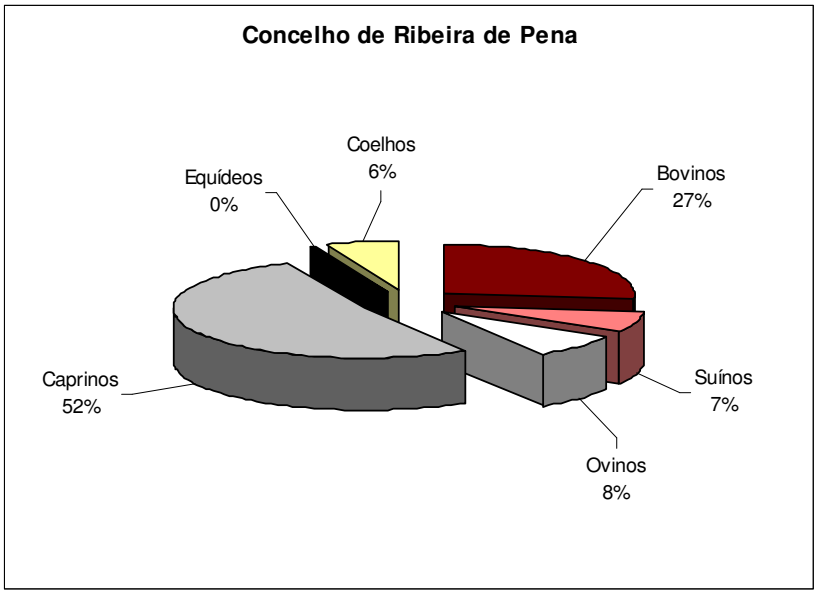


Fonte: INE

FIG. IV. 127 – Produção de Vinho expressa em Mosto (2001)

A exploração pecuária desempenha ainda um papel importante neste concelho. O concelho insere-se numa área de exploração da raça bovina Maronesa, encontrando-se uma parte importante desses efectivos orientados para a produção de carne.

No entanto, e de acordo com os dados estatísticos disponíveis (1999), os caprinos representavam cerca de 52% do efectivo animal do Concelho, seguidos dos bovinos (27%), ovinos (8%) e suínos (7%).



Fonte: INE

FIG. IV. 128 – Efectivo Animal no Concelho (1999)

De acordo com os dados estatísticos disponíveis (RGA de 1999) e quanto à forma de exploração da SAU, a maioria das explorações (93%) é explorada por conta própria. O arrendamento é pouco significativo (8,5%).

Ao nível da natureza jurídica do produtor destacam-se os produtores singulares autónomos (em 98% das explorações), tendo os empresários pouca expressão (1,6%). Trata-se essencialmente de uma agricultura de carácter familiar sendo o trabalho agrícola realizado predominantemente a tempo parcial (62%).

Uma parte significativa dos produtores autónomos (60%) desenvolve igualmente a sua actividade a tempo parcial.

Por esse motivo, o rendimento do agregado familiar tem origem, sobretudo, no salário recebido em actividades desenvolvidas fora da própria exploração agrícola nomeadamente nos sectores terciário e secundário.

O recurso a mão-de-obra agrícola não familiar é escasso. A maioria desses trabalhadores desenvolve a sua actividade a tempo parcial nessas explorações agrícolas.

O nível de instrução da população agrícola familiar era baixo: 22,6% dessa população não sabia ler nem escrever e uma parte significativa (54%) apenas possuía o ensino básico, sobretudo o 1º Ciclo.

Também 25% dos produtores singulares não sabiam ler nem escrever. A maioria (52%) possuía apenas o ensino básico, com forte predomínio do 1º Ciclo.

– *Sector Secundário*

O sector secundário integrava em 2001, 30% da população activa do concelho, correspondendo ao segundo maior empregador do concelho.

De acordo com os dados estatísticos do INE (2001), identificaram-se 494 empresas com sede no Concelho, 33 dessas unidades (6,6%) correspondem ao sector industrial, e dizem respeito aos seguintes ramos de actividade:

- Industriais alimentares, das bebidas e do tabaco (11 unidades);
- Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (8 unidades);
- Fabricação de outros produtos minerais não metálicos (7 unidades);
- Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras (3 unidades);
- Indústria têxtil (3 unidades);
- Indústria do couro e dos produtos do couro (1 unidade).

O maior empregador era o ramo da "Indústria da Madeira e da cortiça e suas obras", integrando cerca de 31% do pessoal ao serviço, seguido da "Indústria alimentar (27%).

Esse sector caracteriza-se pela predominância de empresas de pequena dimensão, a maioria dessas empresas (98%) possuía, em 2001, menos de 9 empregados.

Destaca-se ainda o facto deste concelho registar (em 2001) a presença de 1 empresa com um número significativo de trabalhadores (entre os 50 e os 249 trabalhadores).

A construção civil desempenha ainda um papel fundamental na economia local: 17% das empresas com sede no concelho integram-se neste ramo de actividade.

– *Sector Terciário*

O sector terciário corresponde ao maior empregador do Concelho integrando 46% da sua população activa.

De acordo com os dados estatísticos do INE (2001), identificaram-se 283 empresas com sede no Concelho afectas a este sector correspondendo estas, a cerca de 57% do total de empresas com sede no concelho.

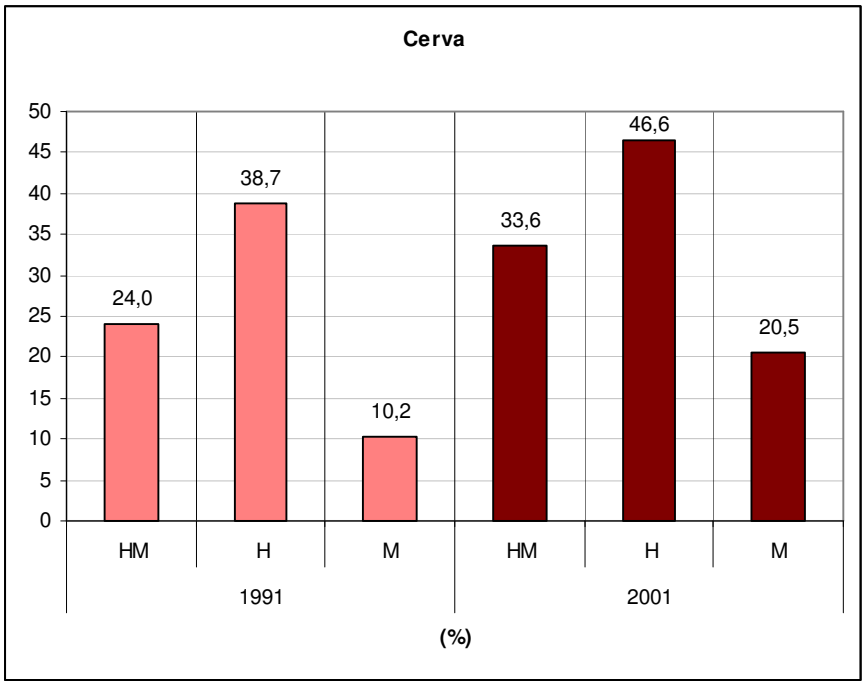
A maior parte dessas empresas dizem respeito ao ramo do "comércio por grosso e a retalho" (30%), ao "alojamento e restauração" (13%), aos "transportes, armazenagem e comunicações" (6%) e às "actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas" (3%).

e.1) Freguesia de Cerva

A Freguesia de Cerva, uma das freguesias do Concelho de Ribeira de Pena com maior volume de população, registou desde a década de 60 um importante decréscimo populacional.

É, no entanto, uma freguesia bem dotada em equipamentos colectivos e serviços revelando (apesar dos decréscimos populacionais observados) um nível de atractividade superior a outras freguesias do concelho.

De facto, e apesar da evolução populacional negativa, a freguesia registou um acréscimo na taxa de actividade. Entre 1991 e 2001, a taxa passou de 24% para 33,6%. Esse acréscimo de mão-de-obra foi significativo tanto ao nível da população masculina como da população feminina.



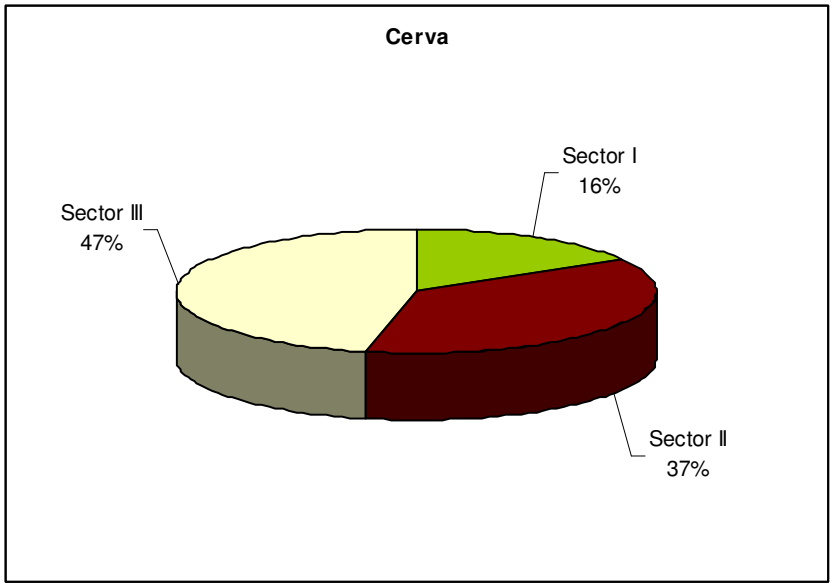
Fonte: INE

FIG. IV. 129 – Evolução da Taxa de Actividade (1991-2001)

No entanto, esse emprego continua a ser maioritariamente masculino.

A taxa de desemprego aumentou (de 1,9% em 1991, para 8,9% em 2001). Esse desemprego foi sobretudo feminino tendo aumentado de 2,9% (em 1991), para 15% (em 2001).

Ao nível da estrutura produtiva das freguesias, e apesar da sua forte componente rural é o sector secundário e o sector terciário que desempenham o papel de maiores empregadores da população activa.



Fonte: INE

FIG. IV. 130 – População Residente Activa e Empregada segundo o Sector de Actividade Económica (2001)

De acordo com os dados estatísticos, em 2001, a maioria da população residente empregada na freguesia concentrava-se nos ramos da actividade económica indicados seguidamente.

- Freguesia de Cerva – 56% da população residente empregada concentrava-se em 4 ramos da actividade económica:
  - Construção Civil – que integrava, em 2001, 27% do total da população residente empregada;
  - Comércio por grosso e a retalho – 12%;
  - Agricultura – 11%;
  - Ensino – 6%.

Em relação ao sector industrial destacam-se as unidades associadas à "Fabricação de outros produtos alimentares (1,5% do total da população residente empregada) a "Tecelagem de têxteis" (1,2%) e a "Indústria do Calçado" (1,2%).

14.2.5.3.3 Turismo

Os concelhos de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto e Mondim de Basto (e outros 8 concelhos) integram a Região de Turismo da Serra do Marão.

O Concelho de Ribeira de Pena insere-se (juntamente com outros 5 concelhos) na Região de Turismo do Alto Tâmega e Barroso.

Ambas as Regiões, detentoras de uma forte herança histórico-cultural, oferecem um conjunto de condições únicas que fazem com que estes territórios se constituam como potenciais destinos turísticos.

De facto, a crescente procura de locais com valores históricos, arquitectónicos, arqueológicos, etnográficos, naturais e paisagísticos para o turismo e para actividades de recreio e lazer têm incentivado investimentos públicos e privados que tem permitido a divulgação e a promoção das áreas em causa e a salvaguarda e recuperação desse património.

Desse vasto património destaca-se:

- O património natural, associado à riqueza e variedade da flora e vegetação, à abundância e diversidade da fauna e ao seu interesse paisagístico e também geomorfológico.
  Destacam-se como elementos físicos mais marcantes a Serra do Marão e da Aboboreira em Amarante, o Vale de Cabeceiras em Cabeceiras de Basto, o Monte Farinha em Celorico de Basto, o Parque Natural do Alvão na zona oriental do Concelho de Mondim de Basto, e o rio Tâmega que marca presença nesses 5 concelhos.
  Destaca-se ainda, a riqueza cinegética e aquícola associada a esse património natural.

- O valioso e vasto património arquitectónico e arqueológico, testemunhado pela presença de peças e conjuntos notáveis.

- O importante património etnográfico patente no artesanato, nas festas, feiras e nos costumes locais e na gastronomia.

Os dados estatísticos mostram uma crescente oferta da capacidade de alojamento tanto na Região Norte, como da Sub-região do Tâmega e nos cinco concelhos considerados. A maioria dos hóspedes são nacionais (ex.: no concelho de Amarante, 64% dos hóspedes nos estabelecimentos hoteleiros são nacionais) e a sua estadia é breve, pois ficam alojados entre 1 a 2 dias nesses estabelecimentos.

Ao nível dos concelhos em causa há ainda a referir a oferta ao nível das unidades de Turismo em Espaço Rural, nomeadamente das unidades associadas ao turismo de habitação que tira proveito das casas e solares e das quintas associadas à produção vinícola, e ainda a crescente oferta ao nível das casas de campo.

Estas unidades revestem-se de grande importância para o turismo local e têm contribuído para alterar a tipologia da ocupação hoteleira pois promovem um conjunto de serviços e actividades que contribuem para que as estadias sejam mais prolongadas.

Dadas as características dos concelhos em causa (e da região, em geral) o turismo, e em particular do turismo de natureza, corresponde actualmente a um dos sectores com maior potencial de desenvolvimento local e, por esse motivo, reveste-se de efectiva importância estratégica para os concelhos em causa.

Nesse âmbito, existe um conjunto significativo de entidades que têm contribuído para a promoção do sector com destaque para as regiões de turismo que têm desenvolvido campanhas para a promoção destes concelhos, para entidades particulares que desenvolveram iniciativas associadas ao turismo de natureza e ao turismo rural e que promovem actividades apoiadas nas potencialidades locais, e para as próprias autarquias que têm investido na promoção do seu património cultural e na recuperação e promoção dos seus espaços de recreio e lazer que se constituem como uma mais-valia para a população residente e um atractivo para os turistas.

a) Concelho de Amarante

O Concelho de Amarante é atravessado pelo Rio Tâmega e é influenciado pela presença das serras do Marão e da Aboboreira que lhe conferem características únicas em termos culturais, naturais e paisagísticas.

Face ao património natural de que dispõe, o município tem promovido um conjunto significativo de investimentos, de forma a proporcionar melhores condições de vida aos seus residentes e a criar, em simultâneo, condições de atracção para a população turista e apoiar as iniciativas associadas ao turismo.

Nesse âmbito, merecem destaque os investimentos realizados ao nível da promoção da prática desportiva ao ar livre e das actividades de recreio e lazer as quais tiram partido da proximidade ao Rio Tâmega e seus afluentes e da proximidade às serras do Marão e da Aboboreira.

A presença desses recursos tem permitido o desenvolvimento de actividades como a canoagem, passeios de gaivotas, pesca, os banhos e natação em praias fluviais e também o desenvolvimento de passeios e percursos temáticos, caminhadas, montanhismo, parapente e caça.

Existe no concelho um conjunto significativo de praias fluviais:

- No rio Tâmega existem as praias fluviais do Borralheiro, do Gatão e a Praia Aurora (Vila Chã do Marão);
- No rio Ôlo, as praias de Ôlo;
- No rio Marão, as praias de Aboadela;
- No rio Carneiro as praias de Ovelhinha e Larim (em Gondar), e a praia fluvial de Real (em Vila Meã) oferecendo, esta última, espaços para desportos de praia, zona de lazer e bar.

Amarante integra ainda um complexo de Lazer e Bem-Estar dotado de um conjunto vasto de infraestruturas com destaque para o Parque Aquático, Piscina de Ondas, Health Club, Campos de Ténis, Complexo Multi-Usos e Campo de Golfe de 18 buracos.

Também o Parque Florestal de Amarante se constitui como uma importante infra-estrutura de recreio e lazer. Localizado nas margens do Rio Tâmega e ocupando mais de 5 hectares de terreno, é um dos ex-libris de Amarante. Começou a ser plantado em 1916, e além de integrar importantes espécies vegetais, tem tido como objectivo principal a florestação da serra do Marão e da serra da Meia Via.

O Parque Florestal e o Campo de Golfe de Amarante localizam-se na freguesia de Cepelos. O Parque Aquático e restantes infra-estruturas encontram-se na Freguesia de Fregim.

Foram ainda criados os Parques de Lazer de Lameira (Ansiães), do Formão (Cepelos) e de Canadelo (freguesia de Canadelo).

Na Freguesia de Madalena encontramos ainda o Complexo Desportivo da Costa Grande com pista de atletismo, pista para saltos e lançamento de pesos, três polidesportivos, um campo de ténis, pistas para skates, patins em linha, BMX e uma parede de escalada.

A importância socioeconómica dos recursos cinegéticos e aquícolas tem ainda contribuído para a promoção do Concelho de Amarante (e da Região, em geral).

Tendo por base iniciativas locais e uma forte procura local criaram-se várias associações de promoção destas actividades. Algumas dessas entidades são responsáveis pela criação de zonas próprias para o exercício dessas actividades as quais ganharam relevo e projecção, passando a constituir-se como mais uma das atracções turísticas do Concelho de Amarante.

O Concelho integra 7 zonas de caça:

- Zona de Caça Municipal Gondar (5809,0 ha)
- Zona de Caça Municipal Ansiães (2528,0 ha)
- Zona de Caça Municipal de Amarante (8790,0 ha)
- Zona de Caça Municipal de Carneiro (987,0 ha)
- Zona de Caça Municipal Rio Ôlo (2954,0 ha)
- Zona de Caça Associativa Aboadela (1323,0 ha)
- Zona de Caça Associativa Candemil (1640,0 ha)

Ao nível da pesca, o elevado número de praticantes da pesca desportiva levou à necessidade de promover a salvaguarda dos recursos aquícolas e compatibilizá-los com a actividade de pesca, levando ao ordenamento aquícola do rio Tâmega, estabelecendo-se uma zona de pesca reservada e 2 concessões de pesca desportiva:

- A zona de pesca reservada (com uma extensão de 2,5 km) abrange margens das freguesias de Cepelos, Fregim, S. Salvador do Monte e Vila Caiz.

- As concessões de pesca desportiva foram atribuídas para o Rio Marão (abrangendo as freguesias de Candemil, Várzea e Ansiães) e para o Rio Odres (com cerca de 6 km e abrangendo as freguesias de Travanca, Oliveira e Real).

Tirando partido destas várias potencialidades turísticas do concelho, criaram-se várias empresas especializadas no turismo de natureza e associadas ao turismo rural, as quais são em grande parte responsáveis pela divulgação das potencialidades e do património cultural desta região.

É esse tipo de turismo que nos últimos anos tem vindo a ganhar relevo em Amarante que, devido aos investimentos a que esteve sujeito nos últimos anos, consegue agregar a prática de várias actividades recreativas desde as mais tradicionais às mais radicais e de lazer activo.

Ao nível do património histórico-cultural merecem realce as iniciativas da Associação de Municípios do Baixo Tâmega nomeadamente a criação e promoção de roteiros como o " Roteiro das Aldeias do Baixo-Tâmega" e o "Roteiro Histórico-Cultural Tâmega-Basto", ambos integrando vários percursos no concelho.

O "Roteiro Amarante Românico", "Roteiro Histórico-Cultural Tâmega-Basto" e o "Roteiro das Aldeias do Baixo Tâmega" promovidos pela Associação de Municípios do Baixo Tâmega, e o "Itinerário da Lameira", a "Rota do Marancinho", a "Rota de S. Bento" promovidos pela Câmara Municipal de Amarante são o exemplo de iniciativas que tem contribuído para a promoção do turismo local.

A Região Demarcada do Vinho Verde promove ainda a "Rota do Sousa" que integra o concelho Amarante, destacando as Caves da Cerca e Moura Bastos, as Quintas do Outeiro de Baixo e do Assento como referências vinícolas.

O Concelho de Amarante dispõe ainda, de um conjunto notável de edifícios e monumentos.

A nível do património arquitectónico, destaca-se na cidade de Amarante o seu centro histórico e o conjunto constituído pela Ponte e pela Igreja e Convento de São Gonçalo que constituem a imagem de marca do concelho.

Existem ainda, a nível do concelho, inúmeros exemplares de arquitectura religiosa e civil coexistindo conjuntos monumentais e pequenos conjuntos rurais, solares, palacetes e casas rurais, igrejas, capelas, conventos e pelourinhos.

Do seu povoamento antigo existem ainda alguns testemunhos arqueológicos.

Alguns desses imóveis arquitectónicos e arqueológicos encontram-se classificados pelo IPPAR. Ao nível do Património Classificado existem 24 registos e ao nível dos imóveis em Vias de Classificação existe 1 registo:

Quadro IV. 89 – Património Classificado no Concelho de Amarante

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Mosteiro de Travanca (compreendendo o convento, a igreja e a torre)	Monumento Nacional	Arquitectura Religiosa / Mosteiro
Igreja do Salvador, de Freixo de Baixo	Monumento Nacional	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja de São João Baptista, de Gatão	Monumento Nacional	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja de São Gonçalo e Claustro	Monumento Nacional	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja do Salvador, de Lufrei	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja de São Martinho, de Mancelos	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja de Santo André, de Telões	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja de Gondar // Igreja Velha de Gondar	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja de São Pedro // Igreja de São Gonçalo	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja de Santa Maria de Jazente	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Igreja
Igreja de São Domingos // Igreja de Nosso Senhor dos Aflitos (S. Gonçalo)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Igreja
Convento de Santa Clara // Casa da Cerca (S. Gonçalo)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Convento
Ponte sobre o Tâmega (S. Gonçalo)	Monumento Nacional	Arquitectura Civil / Ponte
Paço de Dona Loba (Padronelo)	Monumento Nacional	Arquitectura Civil / Paço
Casa do Carvalho (S. Salvador do Monte)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Casa
Casa de Pascoais // Casa de Pascoaes (Gatão)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Casa
Solar dos Magalhães (S. Gonçalo)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Solar
Solar de Vila Garcia // Solar de Igreja	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Solar
Pousada de São Gonçalo // Pousada da Bela Vista (Ansiães)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Pousada
Pelourinho de Ovelha // Pelourinho de Ovelha do Marão //Pelourinho de Aboadela	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Pelourinho
Pelourinho de Santa Cruz de Ribatâmega // Pelourinho de Santa Cruz de Riba Tâmega	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Pelourinho
Conjunto definido por vários arruamentos, bem como os espaços livres públicos que os mesmos ligam (S. Gonçalo)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Conjunto
Mamoa de São Simão (Gouveia)	Imóvel de Interesse Municipal	Arqueologia / Mamoa
Conjunto megalítico da Abogalheira (Gouveia)	Imóvel de Interesse Público	Arqueologia / Conjunto Megalítico

Fonte: IPPAR

Nota: ☐ localizados nas freguesias em estudo

Quadro IV. 90 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Amarante

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Casa e Quinta da Tardinhade (Gatão)	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arquitectura Civil / Conjunto

Fonte: IPPAR
Nota: ☐ localizados nas freguesias em estudo

Ao nível das freguesias consideradas destacam-se outros valores locais, nomeadamente:

- Freguesia de Amarante (S. Gonçalo) - toda a zona antiga da Cidade.
- Freguesia de Chapa - lagar de azeite, moinhos de água (ribeiro de Santa Natália) e lugar da Serra.
- Freguesia de Fridão - a Igreja Matriz de Fridão (séc. XIX) e o Solar das Chousas (casa do séc. XVIII).
- Freguesia de Gatão – Igreja de Gatão e Casa da Tardinhade (anterior ao séc. XVII).
- Freguesia de Lufrei - Imóvel de interesse público, a Igreja românica de Lufrei.
- Freguesia da Madalena - Igreja Matriz da Madalena (séc. XVII / XVIII).
- Freguesia de Rebordelo - Ponte de Arame sobre o rio Tâmega, Lugar de Mouquim (povoação serrana), Lugar de Cristas (onde existe um túmulo) e os Moinhos de Granja, (conjunto de moinhos que funcionam acoplados).
- Freguesia de Vila Chã do Marão - Igreja Matriz (séc. XVII), Cruzeiro (Pedra Real), Capelas de Santo António e S. Bento, Túmulos romanos.

Destaca-se ainda, o seu importante património etnográfico patente no artesanato, nas festas, feiras e nos costumes locais e na gastronomia.

Na área do artesanato, destaca-se o barro negro de Gondar, a cestaria, as rendas e os bordados, as mantas e as meias de lã.

São inúmeras as festas e romarias no concelho. A maior festa do Concelho realiza-se em Amarante, em honra de S. Gonçalo (padroeiro do concelho), no primeiro fim-de-semana de Junho. Realiza-se, simultaneamente com esta festa, uma feira anual, um festival de folclore, um concurso de bombos, um concurso pecuário e tourada.

Essas festas têm a presença de ranchos folclóricos e agrupamentos musicais, nomeadamente agrupamentos de bombos, que mantêm as tradições do concelho.

A Gastronomia tem por base o cabrito, a vitela e o bacalhau e a truta. Quanto à doçaria destacam-se os doces de ovos de origem conventual (lérias, brisas, foguetes, papos de anjo). O vinho verde tem ainda um lugar de destaque na gastronomia local (e da Região).

Ao nível da oferta de alojamento foram identificadas 26 unidades de alojamento de várias tipologias com destaque para o Hotel de Charme (Casa da Calçada Relais & Châteaux), que se localiza no centro histórico de Amarante e que se constitui como uma unidade única na Região.

Embora reduzida, destaca-se ainda a oferta de alojamento associada ao enoturismo (e integrada na Rota do Vinho Verde") como a Casa de Pascoaes que corresponde a uma unidade de turismo de habitação que promove a prova de vinhos. Localiza-se na freguesia de Gatão e corresponde actualmente, a um dos principais destinos turísticos do concelho.

Para a área em estudo (excluindo o parque de campismo) existem 12 unidades de alojamento, totalizando cerca de 390 camas:

- 8 unidades de alojamento na Cidade de Amarante (3 em S. Gonçalo e 5 na freguesia de Madalena)
- 1 unidade de alojamento na Freguesia de Fridão;
- 1 unidade de alojamento na Freguesia de Gatão;
- 2 unidades de alojamento na Freguesia de Vila Chã do Marão.

As restantes 14 unidades dispersam-se pelo Concelho:

Quadro IV. 91 – Unidades de Alojamento existentes no Concelho

Unidades	Capacidade (n.º de camas)	Localização (Freguesia)
Estabelecimentos Hoteleiros		
Casa da Calçada Relais & Chateaux (****)	52	S. Gonçalo
Albergaria Dona Margarita (****)	44	S. Gonçalo
Hotel Amaranto (***)	64	Madalena
Hotel Navarras (***)	110	S. Gonçalo
Pousada de S. Gonçalo	15	Ansiães
Residencial Zé da Calçada	8	Cepelos
Residencial Sena	38	Freixo de Cima
Hospedaria do Tâmega	22	Madalena
Residencial Estoril	12	Madalena
Residencial Raposeira	28	Madalena
Residencial Sampaio	20	Telões
Turismo em Espaço Rural		
Casal de Aboadela	8	Aboadela
Casa da Levada	6	Bustelo
Casa da Obra	14	Fregim
Casa de São Faustino de Fridão	11	Fridão
Casa de Pascoaes	8	Gatão
Quinta de Palmazões	6	Gondar
Casa de Infesta	5	Gouveia (São Simão)
Casa do Carvalhal de Amarante	16	Jazente
Casa da Cerca D' Álem	8	Madalena
Quinta do Queirão	10	Travanca
Quinta de Carcavelos	12	Mancelos
Solar de Passinhos	10	Vila Caiz
Casa da Pedra	8	Vila Chã do Marão
Quinta de Ribas	26	Vila Chã do Marão
Parque de Campismo		
Parque de Campismo Penedo da Rainha	200 lugares	S.Gonçalo

Nota: Unidades localizadas nas freguesias em estudo

b) Concelho de Cabeceiras de Basto

Em termos de Património Natural, destaca-se no Concelho de Cabeceiras de Basto, a presença do Rio Tâmega e do Rio Peio e da Serra da Cabreira sobre os quais têm incidido um conjunto importante de investimentos de forma a promover as suas potencialidades ambientais e paisagísticas e a promover o seu desenvolvimento sustentável apoiado na promoção do turismo e das actividades de recreio e lazer.

Ao nível dos recursos hídricos, esses investimentos tem incidido ao nível da criação de praias fluviais e de zonas próprias para actividade da pesca.

Existem 5 praias fluviais no concelho:

- Praia Fluvial de Caneiro (Freguesia de Arco de Baúlhe);
- Praia Fluvial da Ranha (Freguesia de Abadim);
- Praia Fluvial de Cavez (Freguesia de Cavez);
- Praia Fluvial de São Nicolau (Freguesia de Cabeceiras de Basto);
- Praia Fluvial do Poço do Frade (Freguesia de Refojos de Basto).

Existem duas zonas de pesca concessionada (em Ribeira do Riodouro e Rio Tâmega) tendo sido ainda criada uma Pista de Pesca Desportiva na Freguesia de Cavez.
Ao nível da área de montanha esses investimentos têm ainda incidido:

- na promoção do montanhismo e actividades associadas (ex.:visitas integradas a vários miradouros naturais nos lugares de Chacim, Samão, Cunhas, Leiradas, Vilar e Uz);
- na criação de trilhos pedestres e percursos de BTT;
- na criação de parques de merendas na Serra da Cabreira (Moinhos de Rei, Ponte da Víbora, Veiga, Magusteiro e o parque de Vinha de Mouros);

  A área de lazer de Moinhos de Rei, além do parque de merendas, integra um posto de fomento cinegético (com perdizes e codornizes), um cercado de veados, um circuito hípico, um posto de venda de artesanato (em Travassô) e vários locais com vistas panorâmicas. Também a área de lazer de Vinha de Mouros integra (e além do parque de merendas) um parque infantil, mini-golfe, um circuito de manutenção e um polidesportivo ao ar livre e ainda, um Centro de Educação Ambiental que integra um conjunto variado de animais da fauna local.

- na promoção da actividade cinegética com destaque para a criação das Zonas de Caça Associativa de Riodouro (4307,5 ha), Bucos (1210,0 ha), São Nicolau (2209,0 ha) e de Abadim (1166,0 ha) e para a Zona de Caça Municipal de Cabeceiras de Basto (14224,0 ha).

Destaca-se ainda, na Freguesia de Cavez (no Lugar da Quinta da Casa da Ponte) a presença de uma fonte de águas termais (a Fonte Santa de S.Bartolomeu) à qual recorre a população e romeiros durante as festas de S. Bartolomeu.

Ao nível do património histórico-cultural merecem realce as iniciativas da Associação de Municípios do Baixo Tâmega nomeadamente a criação e promoção de roteiros como o " Roteiro das Aldeias do Baixo-Tâmega", o "Roteiro Histórico-Cultural Tâmega-Basto" (ambos integrando vários percursos no concelho) e o roteiro "Trilhos pedestres de Cabeceiras de Basto".

A Região de Turismo da Serra do Marão integra ainda o concelho no "Roteiro Vila Real/Terras de Basto".

O Concelho de Cabeceiras de Basto integra-se ainda na Região Demarcada dos Vinhos Verdes e na Sub-Região de Basto, motivo pelo qual a "Rota do Vinho Verde" aponta também este concelho como local de interesse turístico, a visitar.

Também os "Solares de Portugal" criaram o circuito "A Rota dos Vinhos" para dar a conhecer e a provar algumas das produções nacionais apontando a Casa da Tojeira (em Faia) como uma das quintas de referência.

A nível do património arquitectónico, o monumento de maior expressão do concelho é o Mosteiro de Refojos, que se localiza na Freguesia de Refojos de Basto e, além dos imóveis referenciados pelo IPPAR, destacam-se as casas solarengas (a maioria delas, dos séculos XVII, XVIII e XIX) e os exemplares de arquitectura popular existentes, sobretudo nas aldeias de Carrazedo (Freguesia de Bucos), Busteliberne e Cambeses e as casas rurais localizadas no Vilar e no Samão.

Ao nível da arquitectura civil existem ainda exemplares notáveis como pontes, pelourinhos, fontes e cruzeiros e a nível da arquitectura religiosa destacam-se as Alminhas de Arco de Baúlhe (Séc. XIX) e várias capelas e igrejas disseminadas pelo Concelho.

Destaca-se ainda, e ao nível do património cultural, o Museu das Terras de Basto.

Ao nível do património arqueológico existem alguns locais de interesse onde foram encontrados vestígios (ex.: Lameiras Chãs na Freguesia de Cabeceiras de Basto, Chacim e Outeirinho de Mouros na Freguesia de Refojos, e Formigueiro na Freguesia de Riodouro).

Existem ainda no Concelho, vestígios importantes que remontam à época medieval, (como o Lugar de Eiró, na Freguesia de Riodouro, entre outros).

Classificados pelo IPPAR há 10 registos:

- 7 registos ao nível do Património Classificado;
- 3 registos ao nível dos imóveis em Vias de Classificação.

Quadro IV. 92 - Património Classificado no Concelho de Cabeceiras de Basto

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Ponte de Cavez // Ponte de Cavez sobre o rio Tâmega	Monumento Nacional	Arquitectura Civil / Ponte
Ponte antiga sobre o rio Moimenta (Cavez)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Ponte
Ponte do Arco de Baúlhe // Ponte Velha	Imóvel de Interesse Municipal	Arquitectura Civil / Ponte
Casa da Breia (Freg. Cab.Basto)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Casa
Pelourinho de Cabeceiras de Basto // Pelourinho de Refojos de Basto Pelourinho das Pereiras	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Pelourinho
Pelourinho de Abadim // Pelourinho do antigo Couto de Abadim	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Pelourinho
Convento de Refóios // Igreja e Sacristia do Mosteiro de São Miguel de Refojos de Basto	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Convento

Fonte: IPPAR

Nota: ☐ localizados nas freguesias em estudo

Quadro IV. 93 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Cabeceiras de Basto

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Casa da Torre (Alvite)	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arquitectura Civil / Casa
Casa do Forno, no lugar de Olela	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arquitectura Civil / Casa
Casa e Quinta de Alvação	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arquitectura Civil / Casa

Fonte: IPPAR

Ao nível das freguesias consideradas destacam-se outros valores locais, nomeadamente:

- Freguesia de Arco de Baúlhe - Casa da Portela, a Casa da Capela, o Solar de Cimo da Vila. O Núcleo Museológico do Caminho de Ferro.

- Freguesia de Cavez – Existem numerosas casas solarengas e quintas. Destaque ainda para:

  - As casas da Ponte, do Souto, da Igreja, do Vale (Moimenta), do Santo, do Vale (Arosa), das Cortinhas e do Loureiro;

  - Os lugares históricos da ponte de Moimenta, Arosa, Rabiçais e Vila Franca;

  - As pontes do Souto, da Igreja, do Santo, do Vale (Arosa), das Cortinhas e do Loureiro.

- Freguesia de Pedraça - A Casa do Paço, a Casa de Parada, as casas do barão de Basto e de paço de Vila. A Igreja Matriz, o cruzeiro, as alminhas da Ponte de Tábuas e a Ponte Romana da Pontinha.

- Freguesia de Vila Nune - Destaca-se a Igreja Matriz, as Casas da Granja e de Além, o Cruzeiro paroquial e o antigo Apeadeiro de Vila Nune, da linha de Caminho de Ferro do Tâmega.

Ao nível do património etnográfico, e na área do artesanato, destacam-se os trabalhos de madeira (pipos, tonéis e barricas), a carpintaria (ex.: escanos, masseiras, carros de bois, cangas e jugos), os trabalhos em verga e vime (os cestos, acafates e gigas), a tecelagem de linho e lã (panos, colchas, tapetes, mantas, capuchas, meias e cobertores), a latoaria, os trabalhos em couro e a tanoaria.

Em Setembro realizam-se as grandes festas religiosas do Concelho de Cabeceiras de Basto. Este evento integra ainda, a feira de S. Miguel e a Agro-Basto que se realizam na sede de concelho.

Existem no entanto, e ao longo do ano, outros eventos:

Festa	Data	Lugar	Freguesia
Feira de Stª Luzia	13 de Dezembro	Arco de Baúlhe	Arco de Baúlhe
Festa da Nª Srª dos Remédios	4 de Janeiro	Arco de Baúlhe	Arco de Baúlhe
Festa das Papas	20 de Janeiro	Gondim	Gondim
Festa de S. Bartolomeu	25 de Julho	Cavez	Cavez
Festa de S. Sebastião	20 de Janeiro	Samão	Gondiães
Romaria da Nª Srª dos Remédios	2 de Setembro	Arco de Baúlhe	Arco de Baúlhe

Algumas manifestações de carácter etnográfico mantêm ainda alguma vitalidade. Na freguesia de Bucos, subsiste uma Escola de Jogo do Pau, um dos mais tradicionais desportos das populações de Basto.

Os encontros de folclore e de bombos ganham ainda relevo nas festas do concelho.

Quanto à gastronomia local, as especialidades locais dizem respeito à carne de vitela, aos enchidos, rojões à moda do Minho, bacalhau com batatas a murro, às papas de sarrabulho e ao vinho verde.

Destacam-se ainda os produtos de qualidade, certificados, como sejam, as carnes "Barrosã" e "Maronês", o cabrito das "Terras Altas do Minho", a "Broa", o "Fumeiro", o "Mel de Basto" e os "Vinhos de Basto", entre outros.

Ao nível da oferta de alojamento foram identificadas 24 unidades de alojamento de várias tipologias com destaque para as unidades de Turismo em Espaço Rural (sobretudo de Turismo de Habitação) que se dispersam pelo concelho.

Destaca-se ainda a oferta de alojamento associada ao enoturismo (e integradas na Rota do Vinho Verde") e que desenvolvem em simultâneo actividades recreativas e desportivas associadas à natureza (ex.: Casa do Valle, Casa da Tojeira).

Para a área em estudo existem 6 unidades de alojamento representando cerca de 70 camas:

- 2 unidades de alojamento na Freguesia de Arco de Baúlhe;
- 3 unidades de alojamento na Freguesia de Cavez;
- 1 unidade de alojamento na Freguesia de Vila Nune.

Quadro IV. 94 – Unidades de Alojamento existentes no Concelho

Unidades	Capacidade (n.º de camas)	Localização (Freguesia)
Estabelecimentos Hoteleiros		
Residencial Caneiro	15	Arco de Baúlhe
Residencial Hoteleira	10	Arco de Baúlhe
Pensão Cá T'espero	20	Cavez
Residencial A Cafrial	20	Refojos
Turismo em Espaço Rural		
Casa da Torre	7	Abadim
Casa do Casal de Alvite	6	Alvite
Casa de Lamas	20	Alvite
Casa de Carcavelos	6	Basto
Casa de Sanoane	12	Bucos
Casa do Pereira	14	Bucos
Quintal da Avó	2	Bucos
Casa do Valle	11	Cavez
Casa do Outeiro da Grade	12	Cavez
Casa da Tojeira	14	Faia
Casa da Herdade	10	Faia
Quinta da Boucinha	8	Gondarém
Casa do Moinho	10	Passos
Casa da Eira	14	Rio Douro
Casa do Major	8	Rio Douro
Quinta de Santo Estevão	3	Rio Douro
Casa do Alpendre da Frágua	4	São Nicolau
Casa da Granja	6	Vila Nune
Turismo da Natureza		
Antiga Casa do Guarda Florestal da Veiga	2	Verdelho
Parque de Campismo		
Clube de Campo Valsereno	90 utentes	Rio Douro

Nota: Unidades localizadas nas freguesias em estudo

c) Concelho de Celorico de Basto

Ao nível do Concelho de Celorico de Basto destaca-se a sua riqueza natural e paisagística que resulta da presença de zonas de montanhas densamente florestadas e de extensos vales atravessados por inúmeras linhas de água, afluentes do Rio Tâmega.

Face aos recursos que o concelho possui, os investimentos ao nível da promoção das actividades de recreio e lazer e do turismo têm incidido na promoção das zonas ribeirinhas e na criação de espaços verdes e equipamentos de apoio à população residente e turista.
Nesse âmbito:

- Foi criada a Zona Ribeirinha do Freixieiro, cuja expansão se encontra prevista para os terrenos da margem direita do rio, até à ponte da praia fluvial;
- Foi criado o Parque de Merendas do Viso (freguesia de Caçarilhe) e o Parque de Merendas integrado na Praia Fluvial de S. Mamede (Freguesia Canedo de Basto);
- Foi criado o Parque de Lazer de Ourilhe (Freguesia de Ourilhe) que inclui um parque de merendas e um parque infantil estando ainda prevista a construção de polidesportivo para essa área;
- Investiu-se na promoção dos famosos "jardins de camélias" e na requalificação dos espaços verdes ajardinados do Concelho.
- Nos afluentes do Rio Tâmega criaram-se 7 praias fluviais:
    - Praia Fluvial de Fermil (Freguesia Gagos)
    - Praia Fluvial do Rego (Freguesia do Rego)
    - Praia Fluvial de Fervença (Freguesia de Fervença)
    - Praia Fluvial de Agilde (Freguesia de Agilde)
    - Praia Fluvial de Gandarela
    - Praia Fluvial da Vila (Freguesia de Britelo)
    - Praia Fluvial de S. Mamede (Freguesia Canedo de Basto).

- Investiu-se na promoção e requalificação dos miradouros existentes (ex: Ermida de Nossa Senhora do Viso, Castelo de Arnoia, Nossa Senhora do Calvêlo, Monte do Ladário e o Castro de Barrega).
- Investiu-se na promoção da actividade cinegética e piscatória:
    - Foi criada a Zona de Caça Municipal de Celorico de Basto (16 239,0 ha);
    - Foi atribuída ao Clube de Caça e Pesca de Celorico de Basto, a concessão de pesca na margem direita do troço do rio Tâmega, numa extensão de cerca de 2,5 km, desde a ponte de Mondim de Basto/Celorico de Basto, a montante, até ao Caniço, freguesia de Veade, concelho de Celorico de Basto.

Ao nível do património histórico-cultural merecem realce as iniciativas desenvolvidas pela Associação de Municípios do Baixo Tâmega, nomeadamente a criação e promoção de roteiros como o " Roteiro das Aldeias do Baixo-Tâmega" e o "Roteiro Histórico-Cultural Tâmega-Basto", ambos integrando vários percursos no concelho.

A Câmara Municipal promove também alguns circuitos turísticos (ex: circuito turístico dos Moinhos de Argontim).

O Concelho de Celorico de Basto integra-se ainda na Região Demarcada dos Vinhos Verdes e na Sub-Região de Basto, motivo pelo qual a "Rota do Vinho Verde" aponta também este concelho como local de interesse turístico, a visitar. Nessa Rota o "Percurso de Basto" integra o Concelho de Cabeceiras de Basto destacando a Quinta das Carvalhas como referência vinícola.

Também os "Solares de Portugal" criaram o circuito "A Rota dos Vinhos" para dar a conhecer e a provar algumas das produções nacionais apontando a Casa do Canedo como uma das quintas de referência.

A nível do património arquitectónico, destacam-se no Concelho, o Castelo de Arnóia (também conhecido pelo Castelo dos Mouros) e os solares que integra.

A maior parte destes solares (construídos entre os séc. XVII e inícios do séc.XIX) encontram-se localizados na zona Este do Concelho, nas proximidades do Rio Tâmega, nas zonas de vale, de forma a localizarem-se próximo dos seus terrenos agrícolas.

Merecem destaque a Casa da Portela (em Gagos), a Casa de Gandarela, em S. Clemente de Basto, a Casa de Travassinhos e a Casa do Prado (Celorico de Basto). Ao nível da Arquitectura civil destaca-se ainda a Ponte de Arame de Lourido, no lugar de Lourido (Freguesia de Arnóia).

Ao nível da arquitectura religiosa destaca-se o Convento de Arnóia (e a Igreja anexa), a Igreja de S. Salvador de Ribas e a Igreja de Veade.

Ao nível do património arqueológico existe um conjunto significativo de vestígios de povoamento que remontam ao Neolítico Médio. Aponta-se para esse período o grande conjunto de mamoas do Planalto da Lameira.

Existe também, um conjunto de habitats de fossas que é atribuído ao período da idade do Bronze. Da Idade do Ferro destaca-se o povoado de Bouça de Mosqueiros, em Britelo, o Castro do Ladário, em Ribas, o Castro de Barrega e o Castro de Ourilhe.

A Citânia do Ladário, a Estela de Vila Boa (Freguesia do Rego), o Castelo de Arnóia, os vestígios arqueológicos do Planalto da Lameira e os restos dos castros em várias freguesias, integram ainda o vasto património histórico e arqueológico do concelho.

Classificados pelo IPPAR há 8 registos:

- 5 registos ao nível do Património Classificado;
- 3 registos ao nível dos imóveis em Vias de Classificação.

Quadro IV. 95 – Património Classificado no Concelho de Celorico de Basto

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Castelo de Arnóia// Castelo dos Mouros// Castelo de Moreira	Monumento Nacional	Arquitectura Militar / Castelo
Pelourinho de Castelo// Pelourinho de Arnóia	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Pelourinho
Casa da Boavista, incluindo Jardim e elementos decorativos (Veade)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Solar
Casa do Outeiro (Veade)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Casa
Estela de Vila Boa (Rego)	Imóvel de Interesse Público	Arqueologia / Estela

Fonte: IPPAR

Nota: ☐ localizados nas freguesias em estudo

Quadro IV. 96 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Celorico de Basto

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Convento de Arnóia (incluindo igreja, cruzeiro, fonte-oratório, moinhos, casa da tulha, anexos agrícolas)	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arquitectura Religiosa / Convento
Solar do Souto, Jardins e Quintas// Casa do Souto	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arquitectura Civil / Solar
Casa da Gandarela, Capela de Stº António e Jardim	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arquitectura Civil / Conjunto Urbano

Fonte: IPPAR

Nota: ☐ localizados nas freguesias em estudo

Ao nível das freguesias consideradas destacam-se outros valores locais, nomeadamente:

- Freguesia de Arnóia – as casas senhoriais e solares com destaque para a casa de Travassinhos, Casa de Telhô e a Casa dos Moura Coutinho e o solar do Casal.
- Freguesia de Britelo – a Igreja Matriz de S. Pedro, a Capela de N. Sra. da Saúde e a Capela de Sta. Luzia
- Freguesia de Canedo de Basto – a antiga Igreja Matriz de Canedo;
- Freguesia de Veade – a Casa da Boavista e a Casa do Outeiro.

Ao nível do património etnográfico, e na área do artesanato, destaca-se a tecelagem de linho, as mantas e tapetes de trapos e a cestaria. Os bordados a fio de ouro (em peças de linho ou de veludo) fazem ainda parte da tradição deste concelho.

Ao nível das feiras, festas e romarias destacam-se no concelho:

Festa	Data	Lugar	Freguesia
Feira Anual	17 de Agosto	Lameira	Rego
Feira de Stª Catarina	25 de Novembro	Celorico de Basto	Britelo
Festa a Frei Bernardo de Vasconcelos	2 de Julho	São Romão	Corgo
Festa Clamor da Roda	19 de Julho	Vale de Bouro	Vale de Bouro
Festa de Calvelo	15 de Agosto	Covelo	Basto (Santa Tecla)
Festa de S.Bartolomeu	24 de Agosto	Celorico de Basto	Britelo
Festa de S.Caetano	7 de Agosto	Celorico de Basto	Britelo
Festa de S.Pedro	29 de Junho	Britelo	Britelo
Romaria da Srª do Aviso	10 de Setembro	Caçarilhe	Caçarilhe
Romaria de Nª Srª de Fátima	6 de Agosto	Canedo de Basto	Canedo

Fazendo parte das tradições do concelho, essas feiras e festas são normalmente acompanhadas por festivais de folclore.

A Festa das Camélias ocupa ainda um lugar de destaque no concelho.

Quanto à gastronomia local, as couves com feijão, acompanhadas com toucinho, são um prato típico do concelho. Também o cabrito assado com arroz de forno, a vitela assada, o cozido à portuguesa, a feijoada com chispe, a carne da ilhada assada na brasa com batatas a "murro", o arroz de cabidela, o bacalhau preparado com broa e presunto e os fumeiros, fazem parte da gastronomia local sempre acompanhada do vinho verde da região.

Na doçaria destaca-se o pão-de-ló, as cavacas, os rosquilhos e as galhofas.

Ao nível da oferta de alojamento foram identificadas 10 unidades de alojamento de várias tipologias com destaque para as unidades de Turismo em Espaço Rural (sobretudo de Turismo de Habitação) que se dispersam pelo concelho.

Embora reduzida, destaca-se ainda a oferta de alojamento associada ao enoturismo (e integrada na Rota do Vinho Verde") e que correspondem a unidades de turismo de habitação que promovem a prova de vinhos e desenvolvem em simultâneo actividades recreativas e desportivas associadas à natureza (ex.: Casa do Campo).

Para a área em estudo existem 5 unidades de alojamento, representando um total de 60 camas:

- 2 unidades de alojamento na Freguesia de Britelo;
- 1 unidade na Freguesia de Canedo de Basto;
- 1 unidades na Freguesia de Codeçoso;
- 1 unidade na Freguesia de Veade.

Quadro IV. 97 – Unidades de Alojamento no Concelho de Celorico de Basto

Unidades	Capacidade (n.º de camas)	Localização (Freguesia)
Estabelecimentos Hoteleiros		
Residencial Martins	12	Britelo
Pensão Progresso	12	Britelo
Residencial Aldeia Nova	28	Ribas
Turismo em Espaço Rural		
Solar do Souto	10	Basto (São Clemente)
Casa do Pojalho	14	Caçarilhe
Casa de Canedo	18	Canedo de Basto
Quinta de Vila Pouca	8	Codeçoso
Casa da Laje	11	Gémeos
Casa do Campo	28	Molares
Casa do Barão de Fermil	10	Veade

Nota: Unidades localizadas nas freguesias em estudo

Nesse âmbito, e na Freguesia de Veade, destacam-se ainda as obras em curso referentes ao Empreendimento Turístico da Quinta da Boavista que prevê a recuperação da "Casa da Boavista" (que corresponde a um solar do séc. XVII, classificado como Imóvel do Interesse Público) para a criação de um hotel, com equipamento desportivo e de lazer e com um centro de eventos.

Esta unidade deverá corresponder à primeira unidade classificada como Hotel, no Concelho e deverá integrar cerca de 50 quartos.

d) Concelho de Mondim de Basto

Situado na fronteira entre o Minho e Trás-os-Montes, o Concelho de Mondim de Basto corresponde a um concelho de grande beleza natural e paisagística destacando-se a presença da Serra do Marão e da Serra do Alvão e do próprio Parque Natural do Alvão detentor de um valioso património natural, arquitectónico, arqueológico e etnográfico.

Ao nível do concelho, os investimentos ao nível da promoção das actividades de recreio e lazer e do turismo e têm incidido principalmente nas potencialidades conferidas pelas zonas de serra.

A esse nível, o Parque Natural da Serra do Alvão (partilhado com o Concelho de Vila Real) ganha relevo, e constitui-se como uma das principais atracções do Concelho.

Face às características físicas do território existe um conjunto significativo de miradouros naturais que se constituem também, como um dos atractivos do concelho, com destaque para os seguintes:

- Miradouro da Srª da Graça (a 990 metros de altitude) e onde se encontra a Igreja da Senhora da Graça e que se constitui um dos mais importantes miradouros do concelho (Freguesia Vilar de Ferreiros);
- Miradouro da Senhora da Piedade (Freguesia Mondim de Basto)
- Miradouro do Alto de Velão (Freguesia Campanhó)
- Miradouro do Barreiro (Freguesia Ermelo) onde se podem também apreciar as "Fisgas do Ermelo", a nascente do Rio Ôlo, e que corresponde a uma cascata que se precipita a 1250 metros de altitude.

A nível do concelho, foram ainda desenvolvidos um conjunto de projectos de forma a promover a actividade desportiva e outras actividades de recreio e lazer nomeadamente:

- Para aproveitamento recreativo do Rio Cabril, foi criada a Praia Fluvial de Mondim de Basto;
- Foi criado o Parque Urbano de Mondim de Basto corresponde a uma zona verde ampla que integra campos de ténis, minigolfe, ténis de mesa, parque infantil, piscina municipal, campo de jogos tradicionais e um auditório e parque de merendas integrando o Restaurante Casa Do Lago;
- Foi criado o Parque Florestal integrando percursos pedestres e campos de Ténis;
- o Parque de Lazer do Rio Tâmega onde se podem desenvolver as actividades de volei de praia, futebol de praia e spiribol.

Ao nível dos recursos piscatórios e cinegéticos:

- Foi atribuída, ao Clube de Caça e Pesca de Mondim de Basto, a concessão de pesca na margem esquerda do troço do rio Tâmega (numa extensão de cerca de 2,5 km) desde a ponte de Mondim de Basto/Celorico de Basto, a montante, até ao Caniço, na freguesia e concelho de Mondim de Basto.
- Foi criada a Zona de Caça Municipal de Mondim de Basto (15442,0 ha).

Ao nível do património histórico-cultural merecem realce as iniciativas desenvolvidas pela Associação de Municípios do Baixo Tâmega nomeadamente a criação e promoção de roteiros como o " Roteiro das Aldeias do Baixo-Tâmega", o "Roteiro Histórico-Cultural Tâmega-Basto" (ambos integrando vários percursos no concelho), o "Roteiro das Capelas de Mondim de Basto"e o "Percurso Pedestre da Ponte do Cabril".

A Região de Turismo da Serra do Marão integra ainda o concelho de Mondim de Basto no "Roteiro Vila Real/Terras de Basto".

A Câmara Municipal promove ainda o percurso pedestre "Caminhos da Srª da Graça", o "Percurso BTT do Campo do Seixo" e o "Percurso Pedestre da Ponte Medieval do Cabril".

O Concelho integra-se ainda na Região Demarcada dos Vinhos Verdes, motivo pelo qual a "Rota do Vinho Verde" aponta também este concelho como local de interesse turístico, a visitar. Nesse âmbito, a Região promove o "Percurso de Basto", destacando a Quinta do Fundo como referência vinícola e a vinha conduzida pelo método do enforcado como uma das imagens de marca locais (e da região, em geral).

Face às características do território concelhio, existem ainda várias empresas especializadas no turismo de natureza e associadas ao turismo rural, as quais são em grande parte responsáveis pela divulgação das potencialidades e do património cultural desta região.

A título de exemplo, existe um clube de parapente local, que desenvolve a sua actividade no Monte Farinha (Srª da Graça).

Também existem empresas que se dedicam à prática de canoagem e rafting no rio Tâmega ou canyoning nas ribeiras e rios afluentes e ainda à prática de actividades associadas à orientação, caminhadas, multiactividades de cordas, passeios turísticos 4X4 e BTT.

Nas freguesias de Atei, Paradança, Vilar de Ferreiros, Bilhó, Ermelo, e Mondim de Basto existem locais para a prática de desportos de aventura.

A nível do património arquitectónico destaca-se a Igreja matriz, as capelas do Senhor, de Nossa Senhora da Piedade, de São Bartolomeu, da Senhora da Ponte e de S. Sebastião, a casa da Igreja (com brasão), a ponte romana, as alminhas, cruzeiros, várias casas brasonadas e solares como a Casa do Eiró e a Casa dos Azevedos e o próprio centro histórico da vila.

Ao nível do património arqueológico destaca-se o Castro do Monte dos Palhaços e o Castro de Vilar de Viando.

Classificados pelo IPPAR, há 8 registos:

- 6 registos ao nível do Património Classificado;
- 2 registos ao nível dos imóveis em Vias de Classificação.

Quadro IV. 98 – Património Classificado no Concelho de Mondim de Basto

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Ponte Romana (Mondim)	Monumento Nacional	Arqueologia / Ponte Arquitectura Civil / Ponte
Solar dos Azevedos // Prédio da Rua de José Vitorino da Costa (Rua Velha em Mondim) Solar dos Borges Azevedos Casa do Escourido	Imóvel de Interesse Municipal	Arquitectura Civil / Solar
Capela do Senhor (Mondim)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Religiosa / Capela
Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril (Mondim)	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Ponte
Ponte de Ermelo sobre o Rio Ôlo	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Ponte
Pelourinho de Ermelo	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Pelourinho

Fonte: IPPAR
Nota: ☐ localizados nas freguesias em estudo

Quadro IV. 99 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Mondim de Basto

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Castro de Castroeiro (Lugar de Campos/Mondim)	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arqueologia / Povoado Fortificado
Estação Rupestre de Campelo (Lugar de Campelo/Mondim)	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arqueologia / Estação Arqueológica

Fonte: IPPAR
Nota: ☐ localizados nas freguesias em estudo

Ao nível das freguesias consideradas destacam-se outros valores locais, nomeadamente:

- Freguesia de Atei – a Igreja de Atei e a Capela das Almas. A própria povoação de Atei reveste-se de um enorme interesse histórico e patrimonial. O Solar dos Machados, o Solar das Mouras e o maior espigueiro local.
- Freguesia de Mondim de Basto – a Capela de Nª Sra. da Piedade, Capela de S. Bartolomeu, Capela de S. Sebastião, Capela de Sta. Luzia e a Capela do Senhor.
- Freguesia de Paradança – a Igreja Paroquial de Paradanças.

Ao nível do património etnográfico, e na área do artesanato, destacam-se de tecelagem em linho e estopa, os bordados, a tamancaria e as obras em cantaria.

Das inúmeras feiras, festas e romarias realizadas no concelho, destacam-se:

Festa	Data	Lugar	Freguesia
Feira Anual	22 de Setembro	Mondim de Basto	Mondim de Basto
Festa da Ascensão	28 de Maio	Mondim de Basto	Mondim de Basto
Festa da Nª Srª das Relíquias	Setembro	Serra	Mondim de Basto
Festa de Nª Srª de Fátima	26 de Setembro	Vilar de Ferreiros	Vilar de Ferreiros
Festa de S.Bartolomeu	24 de Agosto	Bilhó	Bilhó
Festa de S.Tiago	26 de Junho	Mondim de Basto	Mondim de Basto
Festa de S.Vicente	7 de Agosto	Ermelo	Ermelo
Festa de Santa Luzia	15 de Agosto	Vilar de Viandro	Mondim de Basto
Festa do Corpo de Deus	22 de Junho	Mondim de Basto	Mondim de Basto
Romaria da Nª Srª da Graça	3 de Setembro	Mondim de Basto	Mondim de Basto
Romaria da Nª Srª da Graça	11 de Maio	Mondim de Basto	Mondim de Basto

A música folclórica é interpretada por ranchos, alguns grupos instrumentais, como as tunas, e os grupos de cavaquinhos.

Quanto à gastronomia local realça-se o cabrito assado e o vinho verde. A Freguesia de Atei é uma região vinícola reconhecida pela qualidade dos seus vinhos verdes.

Ao nível da oferta de alojamento detectou-se a existência de 9 unidades de alojamento de várias tipologias com destaque para os estabelecimentos hoteleiros. A maior parte destas unidades localiza-se sede de concelho.

Embora reduzida, destaca-se ainda a oferta de alojamento associada ao enoturismo (e integrada na Rota do Vinho Verde") como a Quinta do Fundo que corresponde a uma unidade de Agroturismo e que promove a prova de vinhos e a venda de artesanato local.

Para a área em estudo 6 unidades de alojamento as quais (e excluindo o Parque de campismo) totalizam cerca de 180 camas:

- 5 unidades de alojamento na Freguesia de Mondim de Basto;
- 1 unidade de alojamento na Freguesia de Atei.

Quadro IV. 100 – Unidades de Alojamento existentes No Concelho

Unidades	Capacidade (camas)	Localização (Freguesia)
Estabelecimentos Hoteleiros		
Mondim ÁguaHotels	110	Paradela
Residencial Arcádia	113	Mondim de Basto
Residencial Carvalho	36	Mondim de Basto
Residencial Ramos	18	Mondim de Basto
Residencial Bela Vista	16	Vilar de Viando
Turismo em Espaço Rural		
Casa do Barreiro de Cima	9	Atei
Casa das Mourôas	6	Mondim de Basto
Quinta do Fundo	14	Vilar de Viando
Parques de Campismo		
Parque de Campismo de Mondim de Basto	140 utentes	Mondim de Basto

Nota: Unidades localizadas nas freguesias em estudo

e) Concelho de Ribeira de Pena

À semelhança dos restantes concelhos, Ribeira de Pena possui uma grande riqueza natural e uma grande variedade paisagística que advém da presença de vales profundos ocasionados pela presença do Rio Tâmega e dos seus afluentes e da presença de encostas e importantes maciços rochosos.

No concelho, os investimentos ao nível da promoção das actividades de recreio e lazer e do turismo têm-se centrado na estratégia definida pelo município de compatibilizar essas actividades com a preservação, promoção e divulgação dos recursos naturais e ambientais do concelho.

Nessa perspectiva, foi criado o Parque Ambiental de Ribeira de Pena, localizado no lugar do Bucheiro, à entrada da vila e várias outras zonas de lazer.

Nos 18 hectares do Parque Ambiental de Ribeira de Pena é possível encontrar várias espécies de fauna e flora, zonas arbóreas de espécies autóctones, uma área com plantas aromáticas e medicinais, dois centros de interpretação e uma oficina ambiental. Integra também uma área destinada cultivo do linho e algumas cópias de elementos arquitectónicos tradicionais (ex.: ponte de arame e moinho).

Foram ainda criados vários parques de recreio e lazer:

- Parque de lazer de Bragadas (Freguesia de Santo Aleixo) - o maior do concelho, integra-se numa vasta área florestal. Dispõe de zonas de merendas, um campo de futebol e de vários equipamentos infantis.
- Parque de Lazer de Lamelas (Freguesia S. Salvador) – integra uma zona de merendas, um parque infantil e um circuito de manutenção.
- Parque de Lazer de Madragoso (Freguesia de Cerva) – integra uma zona de merendas.
- Zona de Lazer das Meadas (Freguesia de Cerva) – localiza-se nas margens do rio Póio (na vila de Cerva) e integra uma praia fluvial, uma piscina para crianças, um parque infantil, um campo de futebol de areia, balneários e um bar e snack-bar de apoio.
- Parque de Lazer de Canedo – possui uma zona de merendas e um parque infantil.
- Parque de Lazer de Seirós - possui zona de merendas, um parque infantil e um recinto de jogos.
- O Pena Aventura Park - corresponde a um parque de actividades lúdicas e de desportos aventura e que integra actividades como percursos aventura, percursos pedestres, passeios de Kartcross e veículos TT, paintball, canyoning no Rio Poio, escalada, rafting, rapel, tiro ao alvo, minigolfe, bungee e trampolins.

A caça e a pesca constituem-se ainda como uma actividade turística e recreativa importante para o concelho tendo sido criada no Rio Poio uma zona de concessão de pesca existindo também uma zona de caça municipal:

- Foi atribuída ao Clube de Caça e Pesca do Poio, a concessão de pesca no troço do rio Louredo (numa extensão de cerca de 10 km) desde a Ponte do Louredo, a montante, à confluência com o rio Tâmega, a jusante, incluindo 2 km do rio Poio (no troço desde a foz até à confluência com a ribeira de Candedo) freguesia de Cerva, concelho do Ribeira de Pena.
- A Zona de Caça Municipal de Ribeira de Pena ocupa uma área de 20 357,0 hectares.

Ao nível do património histórico-cultural merecem realce, as iniciativas desenvolvidas pela Câmara Municipal nomeadamente através da definição e implementação de roteiros turísticos que incluem percursos pedestres, que permitem associar a actividade física e o recreio e lazer com a descoberta do património cultural do concelho.

Os percursos do “Caminho do Abade”, da “Levada de Santo Aleixo” e o “Percurso pelo Rio Póio” apresentam pontos de interesse e graus de dificuldade diferentes.

O concelho de Ribeira de Pena integra-se na Região Demarcada do Vinho Verde, Sub-Região de Basto, motivo pelo qual a "Rota do Vinho Verde" aponta também este concelho como local de interesse turístico, a visitar.

A nível do património arquitectónico destacam-se os exemplares de arquitectura religiosa através de um conjunto significativo de capelas e a Igreja Matriz do Divino Salvador, localizada na sede de Concelho.

Essas capelas dispersam-se pelo concelho: Capela da Granja Velha e a Capela da Nossa Senhora da Guia (em Santa Marinha), a Capela da senhora dos Remédios (Lamas), Capela de S. Romão (Escarei), Capela de S. Sebastião (Cerva).

Ao nível da arquitectura civil destacam-se os exemplares de solares e casas senhoriais, como o Solar de Santa Marinha, a Casa da Temporã e a Casa de Senra de Cima, cruzeiros, como o Cruzeiro da Independência, de Formoselos e Limões, pelourinhos como o pelourinho da Cerva, e pontes como a Ponte de Pênsil – Ponte de Arame).

Ao nível do património arqueológico destaca-se o Castro de Penalonga, as gravuras rupestres de Lamelas e as manifestações megalíticas em Ribeira de Pena.

Classificados pelo IPPAR, foram identificados 4 registos:

- 3 registos ao nível do Património Classificado;
- 1 registo ao nível dos imóveis em Vias de Classificação.

Quadro IV. 101 – Património Classificado no Concelho de Ribeira de Pena

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Castro da Cerva // Monte do Castelo // Monte de Cabriz	Imóvel de Interesse Público	Arqueologia / Castro
Pelourinho da Cerva	Imóvel de Interesse Público	Arquitectura Civil / Pelourinho
Estação de arte rupestre de Lamelas // Eiras	Imóvel de Interesse Público	Arqueologia / Arte Rupestre

Fonte: IPPAR
Nota: ☐ localizados nas freguesias em estudo

Quadro IV. 102 – Património em Vias de Classificação no Concelho de Ribeira de Pena

Designação	Categoria de Protecção	Categoria/Tipologia
Pedra de Anta // Veiga da Anta	Em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura)	Arqueologia

Fonte: IPPAR

Na freguesia de Cerva destacam-se ainda outros valores locais, como a Igreja de S. Pedro, a Capela de S. Sebastião, a Ponte Romana sobre o Rio Poio, a Casa da Ponte.

Ao nível do património etnográfico, e na área do artesanato, destaca-se a tecelagem de linho e estopa, os bordados (em toalhas, colchas, carpetes) e a construção de barris, de tonéis e carros de bois.

Quanto às feiras, festas e romarias realizadas no concelho, destacam-se :

Festa	Data	Lugar	Freguesia
Feira Anual	21 de Dezembro	Cerva	Cerva
Feira Anual	20 de Dezembro	Balteiro	Salvador
Festa da Nª Srª da Guia	15 de Agosto	Fonte do Mouro	Santa Marinha
Festa de S. Gonçalo	10 de Janeiro	Friume	Salvador
Festa de S.Brás	3 de Fevereiro	Ribeira de Pena	Salvador
Festa de S.Brás	22 de Agosto	Sobreira	Salvador
Festa de S.João	24 de Junho	Limões	Limões
Festa de S.Pedro de Cerva	29 de Junho	Cerva	Cerva
Festa de Stº Aleixo	19 de Julho	Santo Aleixo de Além-Tâmega	Santo Aleixo de Além-Tâmega
Festa de Stº António	13 de Junho	Santa Marinha	Santa Marinha
Romaria da Nª Srª da Guia	15 de Agosto	Ribeira de Pena	Salvador
Romaria do Srº Divino Salvador e Nª Srª das Angústias	6 de Agosto	Ribeira de Pena	Salvador

Essas feiras e festas são normalmente acompanhadas por festivais de folclore.

Na gastronomia local destacam-se as alheiras e as mouras de Cerva (uma fritada de peixes do rio com arroz malandro), o cabrito e a vitela assados no forno, o javali, a lebre ou a perdiz e o vinho verde da região.

Nos doces destacam-se os formigos, os bolinhos de farinha, as morcelas doces e o sarrabulho doce.

Ao nível da oferta de alojamento foram identificadas 10 unidades de alojamento repartidas por várias tipologias, predominando as unidades de Turismo em Espaço Rural. Excluindo o parque de campismo, essas unidades tem uma capacidade total de cerca de 95 camas.

A Freguesia de Cerva integra 4 dessas unidades, totalizando 37 camas.

Quadro IV. 103 – Unidades de Alojamento Existentes no Concelho

Unidades	Capacidade (n.º de camas)	Localização (Freguesia)
Estabelecimentos Hoteleiros		
Pensão Central	14	Ribeira de Pena
Residencial Bombas	12	Ribeira de Pena
Hotel Boguinhas	20	Cerva
Turismo em Espaço Rural		
Casa do Mota	3	Alvite
Casa da Mota	3	Cerva
Casa do Cerrado	8	Cerva
Casa de Sebordinhos	6	Cerva
Casa do Souto	15	São Clemente
Casa da Fêcha	14	Stº Aleixo de Além Tâmega
Parque de Campismo		
Parque de Campismo de Bragadas	2000 (pessoas)	Santo Aleixo

Nota: Unidades localizadas nas freguesias em estudo

14.2.6 Infraestruturas e Equipamentos

Nos Quadro IV. 104 e Quadro IV. 105 são apresentados alguns indicadores relativos a infra-estruturas de abastecimento de água e saneamento e aos principais equipamentos sociais existentes nos concelhos da área de estudo.

Relativamente aos sistemas de abastecimento verifica-se que apenas em Ribeira de Pena a taxa de cobertura se aproxima dos 100%.

Relativamente aos sistemas de recolha e tratamento de águas residuais, verifica-se ainda uma baixa percentagem de serviço, mesmo em Amarante.

Quadro IV. 104 – Sistemas de Abastecimento de Água e de Saneamento (2006)

	Amarante	Cabeceiras de Basto	Celorico de Basto	Mondim de Basto	Ribeira de Pena
População servida por sistemas de abastecimento de água (%)	84	78	75	83	98
População servida por sistemas de tratamento de águas residuais (%)	52	43	40	46	39
População servida por ETAR (%)	43	34	40	46	16

Fonte: INE.

No que respeita aos equipamentos sociais disponíveis os indicadores apresentados são compatíveis com o volume de população e grau de concentração urbana de cada um dos concelhos e com a dimensão de cada uma das sedes de concelho.

No que respeita ao ensino, apenas em Amarante se verificava a presença de estabelecimentos de ensino privados, aos vários níveis de ensino.

Quadro IV. 105 – Principais Equipamentos (2006/2007)

	Amarante	Cabeceiras de Basto	Celorico de Basto	Mondim de Basto	Ribeira de Pena
Hospitais (n.º de camas)	1 (170)	0	0	0	0
Centros de Saúde (n.º de camas)	1 (0)	1 (5)	1 (0)	1 (0)	1 (14)
Estabelecimentos Educação Pré-Escolar	42	22	17	9	4
Estabelecimentos Ensino Básico (1º Ciclo)	56	19	23	13	6
Estabelecimentos Ensino Básico (2º e 3º Ciclo)	14	2	7	2	2
Estabelecimentos Ensino Secundário	4	1	2	1	1
Estabelecimentos Ensino Superior	0	0	0	0	0
Tribunais	1	1	1	1	0

Fonte: INE.

14.2.7 Aspectos Socioculturais

Para concluir a caracterização geral dos concelhos da área de estudo, numa perspectiva de contextualização da área de intervenção do projecto em avaliação, analisam-se de seguida alguns indicadores de natureza sociocultural.

Os dados apresentados no Quadro IV. 106, referentes ao grau de instrução da população residente registado nos Censos, são bem ilustrativos dos problemas existentes, e das dificuldades estruturais que se colocam ao impulso e sustentação de dinâmicas de reconversão e desenvolvimento.

O nível de instrução era muito baixo, com a maioria da população não ultrapassando o 1º Ciclo do Ensino Básico.

As taxas de analfabetismo, embora em regressão, eram ainda muito elevadas em 2001, mesmo em Amarante.

Os indicadores globais mais favoráveis ocorrem naturalmente no concelho de Amarante mas, mesmo neste concelho, a taxa de analfabetismo era ainda elevada, como se referiu, e o nível de instrução médio era muito baixo.

Quadro IV. 106 – Nível de Instrução da População Residente

	Amarante	Cabeceiras de Basto	Celorico de Basto	Mondim de Basto	Ribeira de Pena
Nível de ensino atingido (2001) (%)					
Nenhum	17,1	20,6	21,7	21,9	23,6
1º Ciclo do Ensino Básico	43,2	37,3	39,5	40,0	42,2
2º Ciclo do Ensino Básico	14,9	18,7	17,4	15,9	13,1
3º Ciclo do Ensino Básico	9,3	10,9	9,7	9,1	10,0
Ensino Secundário	9,5	8,0	7,8	8,4	7,5
Ensino Médio	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3
Ensino Superior	5,7	4,3	3,8	4,5	3,3
Taxa de analfabetismo (%)					
1991	14,7	24,0	19,7	19,5	25,3
2001	11,1	16,0	16,6	17,6	20,7

Fonte: INE.

Os indicadores constantes no Quadro IV. 107 ilustram também a insuficiência ou inexistência de dinâmicas culturais, bem como de equipamentos e instrumentos de cultura.

As despesas dos municípios com cultura e desporto indiciam alguma preocupação de dinamização local, em Amarante e Ribeira de Pena.

No entanto, verifica-se que a maior parte das despesas é canalizada para as actividades desportivas.

Quadro IV. 107 – Indicadores Socioculturais (2007)

	Amarante	Cabeceiras de Basto	Celorico de Basto	Mondim de Basto	Ribeira de Pena
Recintos culturais	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
Museus	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
Publicações periódicas	**3**	**4**	**3**	**0**	**1**
Despesas das Câmaras Municipais em cultura e desporto (valores em euros)					
Despesa total, por habitante	62,4	15,4	28,4	34,1	213,9
Património cultural	99 000	24 000	0	19 000	0
Publicações e literatura	97 000	1 000	19 000	0	1 000
Música	114 000	0	24 000	5 000	15 000
Artes cénicas	27 000	0	0	7 000	5 000
Actividades socioculturais	170 000	0	156 000	75 000	109 000
Recintos culturais	0	0	0	8 000	0
Jogos e desportos	526 000	0	173 000	119 000	342 000

Fonte: INE.

14.3 Caracterização à Escala da Área de Intervenção e Envolvente

Nos capítulos anteriores efectuou-se uma caracterização global e de contextualização da área de intervenção do aproveitamento hidroeléctrico de Fridão a diferentes escalas (sub-região, concelho e freguesia).

Nos pontos seguintes a análise será mais circunscrita e centrada sobretudo nos espaços que o empreendimento irá transformar ou influenciar directamente.

Para melhor sistematização da análise, efectua-se a caracterização da área de intervenção do escalão montante e da barragem jusante em pontos separados.

A caracterização do escalão de montante e da área abrangida pelo regolfo da albufeira será, por sua vez, desagregada em cinco troços, correspondendo a zonas cuja diferenciação justifica uma análise separada.

De modo a focalizar a caracterização nas questões essenciais para a avaliação de impactes, a análise centra-se nas áreas em que se verificam consequências mais relevantes para o ambiente social e nos aspectos mais significativos que configuram potenciais impactes.

14.3.1 Barragem de Jusante

14.3.1.1 Caracterização geral da área de intervenção e envolvente

A barragem de jusante será construída cerca de 4 km a montante de Amarante, a sudoeste do lugar de Fridão e noroeste de Vila Chã do Marão, na margem esquerda, e a nascente de Gatão, na margem direita. Esta barragem terá apenas função de regularização, não se encontrando equipada para turbinamento ou bombagem.

A albufeira desta barragem tem uma área relativamente reduzida (50 hectares), terminando cerca de 4 km para montante do paredão. A área inundável encontra-se fundamentalmente ocupada com vegetação ripícola, matos e ocupação florestal.
A presença de parcelas agrícolas é muito escassa e pontual.

A presença de áreas de habitação na relativa proximidade da cota de NPA é também muito reduzida.

14.3.1.2 Povoamento a jusante e na envolvente da albufeira

A principal referência é, naturalmente, a cidade de Amarante situada, como se referiu, cerca de 4 km a jusante do local da barragem. Com 10.113 habitantes, em 2001, constitui um dos principais pólos urbanos da sub-região do Tâmega.

Amarante é atravessada pelo rio Tâmega em cujas margens se situam alguns dos pontos de atracção da cidade. O Parque Florestal, o centro histórico, a ponte e convento de S. Gonçalo (imóveis classificados) são alguns dos espaços e pontos de interesse na zona envolvente do Tâmega.

Para montante, o povoamento é constituído por vários pequenos lugares, com alguma continuidade, estruturados ao longo das principais vias rodoviárias.

Nestes lugares predomina a função habitacional, em habitação unifamiliar, com muitos residentes a deslocarem-se diariamente para o trabalho, em Amarante e outros locais.

Na margem esquerda, os lugares integrados em Lufrei mais próximos do rio situam-se a cerca de 2,5 km a jusante da futura albufeira, entre os quais Frariz, Santiago e Vendas Nova. Totalizam mais de 800 habitantes.

Mais para montante, em Vila Chã do Marão, a cerca de 500 a 600 m a jusante da futura barragem, Novios, Souto, Borralheiro, ultrapassam os 250 habitantes.

Barreiro, Casa Nova, Poças do Monte, Fontaínhas, na zona de Fridão, na envolvente nascente, contam com mais de 600 habitantes.

Na margem direita, Cabo e Quintã, integrados em Gatão, reúnem cerca de 150 habitantes.

Mais para montante, Póvoa, Vila Pouca e Serra, na envolvente poente da futura albufeira, reúnem cerca de 300 habitantes.

A presença de edifícios de habitação em área inundável ou próximo da cota de NPA é muito pontual.

Na zona de Fridão, uma habitação situa-se junto à cota de NPA (ver mais adiante Foto 1 - FIG. IV. 131), uma outra a cerca de 35 m, e oito a distâncias entre os 70 e os 150 m. Na margem direita, na zona de Vila Pouca, o núcleo mais próximo do rio, inclui uma dezena de edifícios situados a 125/150 m da cota de NPA. A noroeste de Vila pouca, três habitações dispersas mais próximas do rio situam-se a 25/50 m da cota de NPA

Ocupação agrícola

Na zona imediatamente a jusante da barragem verifica-se alguma ocupação agrícola na margem esquerda, com culturas temporárias e vinha em bordadura, em parcelas de muito pequena dimensão (Foto 2). A maior parte dos solos encontra-se, porém, com ocupação florestal e galeria ripícola.

Este tipo de ocupação caracteriza igualmente a zona de implantação do paredão da barragem, bem como da área inundável.

A presença de parcelas agrícolas em área inundável é escassa e ocorre, fundamentalmente, na envolvente de Fridão (margem esquerda) e na envolvente de Vila Pouca (margem direita), sendo constituída por pequenas parcelas com culturas temporárias e vinha em bordadura.

Em ambas as margens, na envolvente de Fridão, Gatão e Vila Pouca, verifica-se a presença de algumas parcelas com vinha, bem dimensionadas, a distâncias variando entre 50 m e 300 m acima da cota de NPA.

Utilizações lúdicas do rio e das margens

As praias fluviais de Gatão e Vila Chã do Marão, e a pista de canoagem de Fridão são as principais utilizações lúdicas, recreativas e desportivas do rio Tâmega, na área de estudo.

As praias fluviais de Gatão e Vila Chã do Marão ficam situadas a jusante do local da barragem.

A pista de canoagem de Fridão situa-se a cerca de 900 m a montante do local da barragem, possuindo algumas estruturas de apoio na margem que ficarão também em área inundável (Foto 3).

14.3.2 Escalão de montante

14.3.2.1 Caracterização geral da área de intervenção e envolvente

A barragem de montante constitui a infra-estrutura principal do empreendimento. Compreende uma área inundável de cerca de 817,3 hectares (cota 160) a 963,1 hectares (cota 165) até ao concelho de Ribeira de Pena.

Na maior parte a sua extensão, o vale do rio Tâmega apresenta-se bastante encaixado, com as margens predominantemente ocupadas com vegetação ripícola, matos e espécies florestais.

É, naturalmente, nos espaços em que o vale alarga que se verifica maior presença humana, com habitação, actividade agrícola e utilização lúdica do rio e das margens.

Considerando a grande extensão da área de regolfo da futura albufeira, a área de intervenção foi dividida nos seguintes troços:

- Do local da barragem a Lourido (Margem Esquerda) e Portelinha (margem direita);
- De Lourido e Portelinha a Mondim de Basto e Veade;
- Mondim de Basto e Veade;
- De Mondim de Basto e Veade a Arco de Baúlhe;
- De Arco de Baúlhe a Cavez.

Em cada um desses troços, descritos de jusante para montante, serão caracterizadas as seguintes unidades de análise, quando tal se justifica:

- Áreas agrícolas;
- Povoamento e habitação;
- Usos lúdicos e recreativos;
- Espaços com interesse sócio-cultural;
- Empresas e actividades económicas;
- Infra-estruturas.

14.3.2.2 Do local da barragem a Lourido e Portelinha

Áreas agrícolas

Neste troço, a presença de áreas agrícolas ocorre apenas na envolvente dos lugares de Lourido (margem direita) e Granja (margem esquerda), numa zona onde o vale do Tâmega alarga um pouco (Foto 4 e 5).

Ainda assim, a existência destas áreas resulta do aproveitamento das encostas com parcelas armadas em socalco, geralmente cultivadas com culturas temporárias (milho, hortícolas) com vinha em bordadura, ou vinha estreme.

Na zona de Lourido, cerca de 1,1 hectares de vinha ficam em zona inundável. Na Granja, são cerca de 3,8 hectares com culturas temporárias e vinha.

Povoamento e habitação

O local da barragem situa-se cerca de 1 km a sul de Alvarinhas, um dos pequenos lugares que integra a freguesia de Codeçoso, concelho de Celorico de Basto.

Alvarinhas (43 habitantes, em 2001), Casal do Fundo (58 habitantes) situam-se a 350/450 m da cota de NPA, numa zona em que o vale encaixado não proporciona ligações com o rio. Esta ligação, ainda que limitada, ocorre, como se referiu na zona de Lourido e Granja.

Lourido é uma pequena aldeia da freguesia de Codeçoso. Contava, em 2001, com 49 habitantes, 17 famílias e 32 edifícios, estruturados de forma descontínua, ao longo do caminho municipal. Lugar caracteristicamente rural, as habitações encontram-se frequentemente associadas a pequenas parcelas agrícolas, com milho, batata, hortícolas e a sempre presente vinha.

A banda de edifícios mais próximos do rio, constituída por 4 edifícios de habitação e dois edifícios integrados na Quinta das Escomoeiras, ficam em zona inundável, à cota 165, e a cerca de 25 m da cota 160 (Fotos 6 e 7). Os restantes edifícios da povoação situam-se a distâncias entre 50 m e 150 m da cota 165.

Granja é um pequeno lugar rural, integrado na freguesia de Rebordelo, concelho de Amarante. Reúne cerca de 10 edifícios, incluindo 6 habitações e vários anexos, podendo estimar-se que nele habitem 5 a 10 pessoas (Foto 5).

Situa-se em plena encosta sobranceira ao rio Tâmega, bem aproveitada com culturas temporárias, vinha e olival, praticamente até ao rio. Este lugar fica integralmente em zona inundável em qualquer das cotas consideradas.

Próximos da Granja, as aldeias de Portela e Portelinha reuniam cerca de 120 habitantes em 2001. As habitações mais próximas do rio situam-se a 100/150 m da cota de NPA.

Espaços com interesse sociocultural e infra-estruturas

Na zona de Lourido situa-se uma ponte pedonal (ponte de arame) sobre o rio Tâmega que se encontra actualmente em estado de degradação, não sendo utilizável (Foto 8).

14.3.2.3 De Lourido e Portelinha a Mondim de Basto e Veade

Áreas agrícolas

Neste troço a presença de ocupação agrícola é muito pouco significativa e pontual e ocorre na margem esquerda.

Na zona de Mosqueiros, freguesia de Britelo, verifica-se a existência e algumas parcelas junto ao rio, com tendência para o abandono, em área inundável.

Mais para montante, a nascente de Crespos, ocorrem também algumas parcelas, armadas em socalco, com culturas temporárias e vinha, em área inundável, abrangendo cerca de 2 hectares.

Povoamento e habitação

Neste troço, o povoamento é constituído, na margem esquerda, por várias aldeias da freguesia de Britelo, Celorico de Basto, situadas a distâncias variando entre 500 m e 1 km da cota 165.

Mosqueiros, Seturrada, Assento, Cruz, Crespos são os lugares mais próximos do Tâmega, reunindo cerca de 700 habitantes.

Na margem direita, no concelho de Mondim de Basto, o povoamento é mais escasso, com Paradança (300 habitantes) situada a cerca de 1 km da cota 165.

É na zona de Mosqueiros que se verifica a existência de quatro edifícios de habitação sem utilização actual, alguns em mau estado de conservação, abaixo da cota 165, ficando três deles também abaixo da cota 160.

Usos lúdicos e recreativos

É ainda na zona de Mosqueiros/Britelo que há a referir a existência da praia fluvial do Vau (Foto 9) e ainda de uma pista da *motocross* do Motor Clube de Basto, ambas na margem direita do Tâmega.

A pista de *motocross* situa-se a cotas mais elevadas, sendo apenas parcialmente abrangida pelas cotas 165 e 160.

14.3.2.4 Mondim de Basto e Veade

Neste troço, na confluência dos rios Veade (margem direita) e Cabril (margem esquerda) verifica-se uma significativa ocupação humana, em ambas as margens.

Áreas agrícolas

As principais áreas agrícolas ocorrem nas baixas do rio Cabril, na margem esquerda, e do rio Veade, na margem direita (Fotos 10 e 11). Predominam as parcelas de muito pequena dimensão com culturas temporárias e vinha.

Em ambos os casos, a cotas mais elevadas, a distâncias entre 25 e 100 m da cota 165, verifica-se a ocorrência de vinha estreme, em parcelas de maior dimensão (Foto 12). Na baixa de Veade mais de 20 hectares de áreas agrícolas ficam em zona inundável à cota 160. Na zona do rio Cabril, a área agrícola em zona inundável é semelhante.

Também na zona norte de Mondim de Basto ocorrem algumas parcelas agrícolas, na encosta do vale do Tâmega. Mantém-se a tipologia de parcelas de pequenas dimensão, com culturas temporárias e vinha (Foto 13). A área agrícola em zona inundável é menos significativa, não atingindo os 10 hectares.

Povoamento e habitação

É a zona mais povoada em toda a área de intervenção do aproveitamento hidroeléctrico de Fridão.

- Margem direita

  Na margem direita, Veade, Boucinha, Águas Férreas inserem-se na freguesia de Veade, concelho de Celorico de Basto, reunindo cerca de 250 habitantes.

  O povoamento mantém aqui, de uma forma geral, a tipologia que caracteriza as zonas rurais da área de estudo, com habitação dispersa ou em pequenos núcleos, estruturada pela rede viária e associada a pequenas parcelas agrícolas ou quintais.

  Na baixa do rio Veade, onde se situam os terrenos agrícolas mais férteis, esta tipologia é mais evidente.

  Cerca de duas dezenas de edifícios situam-se na proximidade da cota 165, mas apenas na zona mais baixa se verifica a presença de edifícios próximo da cota 160 ou abaixo desta cota 160 (cerca de uma dezena), embora neste caso se incluam alguns edifícios com importância local, como a igreja de Veade, solares e alguns edifícios de habitação (Fotos 14 a 19).

- Margem esquerda

É, porém, na margem esquerda que se verifica maior ocupação habitacional, em Mondim de Basto e lugares adjacentes, como Alto da Corda, Montão e Vilar de Viando que, efectivamente, dão continuidade à vila para os lados sul e sudeste, na margem sul do rio Cabril.

A vila de Mondim de Basto, sede de concelho, contava com 2.013 habitantes em 2001. Os lugares de Alto da Corda, Montão e Vilar de Viando reuniam mais de 600 habitantes.

A própria vila de Mondim de Basto, para além de um núcleo central mais concentrado, apresenta uma estrutura de relativa dispersão, com espaços de habitação associada a parcelas agrícolas, e algumas áreas de expansão com novos loteamentos.

Algumas destas áreas, a norte e noroeste da vila, mais próximas do Tâmega situam-se a distâncias entre os 25 e os 100 m a cota 165 (Fotos 20 a 23). Alguns edifícios de habitação situam-se junto da cota 160 ou abaixo dela (Fotos 24 e 25).

Na zona sul da vila e em ambas as margens do rio Cabril, repete-se o mesmo tipo de povoamento, relativamente contínuo mas de muito baixa densidade, estruturado ao longo das vias rodoviárias, muitas vezes com parcelas agrícolas ou quintais associados a habitação.

Cerca de seis dezenas de edifícios de habitação situam-se perto ou abaixo da cota 165, a maior parte dos quais na margem norte do rio Cabril. Na proximidade ou abaixo da cota 160 situam-se cerca de duas dezenas e meia de edifícios de habitação, a maior parte dos quais também na margem norte. Estas situações são ilustradas nas Fotos 26 a 34.

Usos lúdicos e recreativos

É também nesta zona que se verifica maior utilização lúdica das linhas de água e respectivas margens. Os espaços mais interessantes e com utilização mais frequente situam-se no rio Tâmega e no rio Cabril.

No Tâmega, junto à ponte da EN304, situa-se uma praia fluvial, com algumas infra-estruturas de apoio (bar, pequena área de jogos) e boa área de espaço na margem. A amplitude do rio neste ponto e a presença de uma antiga azenha tornam este espaço uma área agradável de uso lúdico e balnear (Foto 35).

No Cabril, a zona baixa, marcada pela presença da pequena capela e ponte medievais constitui um interessante recanto (Foto 27). Nesta zona existem dois pontos de utilização balnear do rio Cabril, junto à ponte medieval (Foto 36) e um pouco mais para montante, junto ao parque de campismo.

O Parque de Campismo de Mondim de Basto situa-se na margem norte e fica quase totalmente em área inundável, mesmo à cota 160 (Foto 137). Explorado pela Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal, o parque ocupa uma área de 3,0 ha, bastante arborizada, e tem capacidade para 450 pessoas.

Na zona de Veade existe também uma praia fluvial (praia de Fremil) no rio Veade, com um pequeno edifício de apoio. Esta praia apenas ficará submersa à cota 165, não sendo afectada pela cota 160 (Foto 138).

O troço do rio Tâmega, a montante da ponte da EN304, numa extensão de cerca de 2,5 km está concessionado para pesca desportiva ao Clube de Caça e Pesca de Mondim de Basto.

Espaços com interesse sociocultural

A baixa do rio Cabril com capela e ponte medievais, e a baixa de Veade, com igreja e edifícios solarengos, são os dois pontos com maior interesse patrimonial e socio-histórico em zona inundável.

Unidades empresariais

Junto à ponte da EN304 sobre o Tâmega situa-se uma serração em actividade que fica em área inundável à cota 160 (Foto 39).

Na margem norte do rio Cabril, um espaço de parqueamento de máquinas e veículos pesados da empresa Mondim Transportes situa-se totalmente em área inundável à cota 165, sendo parcialmente abrangido pela cota 160 (Foto 40).

Infra-estruturas

Neste troço, várias infra-estruturas situam-se em área inundável. Várias vias rodoviárias, designadamente a EN304 e várias vias municipais, têm troços em área inundável, com pontes sobre os rios Tâmega, Cabril e Veade.

Sobre o rio Veade existe também uma ponte ferroviária (ponte de Matamá), em granito, que o município de Celorico de Basto tem interesse em preservar.

Existem também duas captações de águas subterrâneas na zona de confluência do rio Cabril com o Tâmega e uma captação de águas superficiais junto ao rio Veade.

A ETAR de Mondim de Basto situa-se em zona inundável, à cota 160. O município irá proceder à relocalização da ETAR fora da área inundável (Foto 41).

14.3.2.5 Troço entre Mondim de Basto e Veade, e Arco de Baúlhe

Neste troço, o vale do Tâmega volta a estreitar, reduzindo-se significativamente a utilização humana do rio.

Áreas agrícolas

A nordeste de Mondim de Basto, na zona de Montão e Pedra Vedra, verifica-se a presença pouco expressiva de algumas parcelas agrícolas, com culturas temporárias e vinha, o mesmo acontecendo na margem oposta do Tâmega (Foto 42 a 44).

Na zona de Cerdeirinhas (margem direita) e Parada de Atei (margem esquerda) volta a verificar-se a presença de algumas parcelas agrícolas acima da cota 165, sendo muito pouco significativa a área agrícola abrangida pelas cotas 165 e 160.

Apenas na parte final deste trecho, na zona de Arco de Baúlhe, se encontram parcelas agrícolas na proximidade do rio, embora com expressão muito reduzida.

Nas margens do rio de Ouro, afluente do Tâmega, verifica-se a presença de vinha, apenas abrangida pela cota 165 (Foto 46).

As principais áreas agrícolas, com vinha estreme, situam-se a cotas mais elevadas, cerca de 50/100 m acima da cota 165.

Povoamento e habitação

O povoamento distribui-se por várias pequenas aldeias, situadas a 500/1000 m do rio Tâmega, em ambas as margens.

Na margem esquerda, no concelho de Mondim de Basto, situam-se Montão, Pedra Vedra, Sobreira, Carvalhos, Parada de Atei, Atei, totalizando cerca de 900 habitantes.

Na margem direita, em Celorico de Basto, situam-se Cerdeirinhas, Abelheira de Cima (Canedo de Basto), Mosteiros, Lugar Novo (Vila Nune), Gaiteiras, Baúlhe, Cerca Nova (Arco de Baúlhe), totalizando cerca de 800 habitantes.

A presença de habitação em área inundável e envolvente próxima é muito pontual, ocorrendo nas zonas onde verifica ocupação agrícola, referidas anteriormente.

Na zona de Montão e Pedra Vedra, uma Quinta situa-se um pouco acima da cota 165 e uma habitação situa-se abaixo da cota 160. Na margem oposta, verifica-se também a presença de uma quinta cima da cota máxima e uma habitação abaixo da cota 160.

Na zona de Parada de Atei, duas habitações situam-se abaixo da cota 165, mas acima da cota 160.

Na zona de Arco de Baúlhe, duas habitações situam-se junto à cota 160 e abaixo dela (Foto 47).

Usos lúdicos e recreativos

A principal área utilizada neste troço é a área de lazer de S. Mamede, na zona de Cerdeirinhas e Abelheira de Cima (Canedo de Basto). Trata-se de um espaço bem infraestruturado, com campo de jogos, parque infantil, área de merendas e praia fluvial (Foto 45).

Infra-estruturas

Neste troço, as principais infra-estruturas em área inundável são as estradas e ponte sobre o rio Tâmega, que ligam Arco de Baúlhe a Atei.

14.3.2.6 Troço entre Arco de Baúlhe e Cavez

Neste troço final, abrangendo território dos concelhos de Celorico de Basto, Cabeceiras de Basto e Ribeira de Pena, o estreitamento do vale do Tâmega e a menor dimensão da área de regolfo tornam menos significativa a área a ocupar pela futura albufeira.

A utilização humana do rio é pouco significativa, assumindo maior expressão na parte final, na freguesia de Cavez, Cabeceiras de Basto.

Áreas agrícolas

A presença de áreas agrícolas em área inundável e envolvente próxima limita-se, praticamente, a uma área existente na margem direita do Tâmega, a sul de Cavez, na zona de confluência com o rio Louredo. Parte de uma área de vinha é abrangida pelas cotas 160 e 165.

Povoamento e habitação

O povoamento distribui-se por várias pequenas aldeias, situadas entre 200 m e 1.000 m do rio Tâmega, em ambas as margens.

Na margem esquerda situam-se Bormela (concelho de Mondim de Basto), Ribeira e Agunchos (concelho de Ribeira de Pena), reunindo cerca de 400 habitantes.

Na margem direita situam-se Malga, Padernelos, Pedral, Esturrado (freguesia de Cavez, concelho de Cabeceiras de Basto), totalizando cerca de 500 habitantes.

Neste troço não há habitações situadas em área inundável. A presença de habitações na envolvente próxima é também muito pontual.

Na margem direita, na zona de Malga e Padernelos, alguns edifícios de habitação situados em quintas localizam-se a distância entre 25 e 100 m da cota 165.

Mais para montante, na zona de Esturrados, várias habitações situadas ao longo da EN206, situam-se próximas do rio Tâmega e ficarão a distâncias até 100 m da cota 165. À cota 160, a albufeira já não atinge esta zona. As quatro habitações mais próximas situam-se a 5, 20, 40 e 50 m da cota 165 (Foto 48).

Ainda mais a montante, perto da ponte de Cavez sobre o rio Tâmega, um solar e capela anexa ficam a 20 m da cota de NPA 165 (Fotos 49 e 50).

Usos lúdicos e recreativos

Neste troço as principais zonas com uso lúdico e desportivo situam-se quase no final da área de regolfo, a montante da ponte de Cavez. Como se referiu, esta zona é apenas abrangida pela cota 165 e já com pouca diferenciação, relativamente ao leito actual do Tâmega.

Cerca de 200 m para montante da ponte situa-se uma praia fluvial, com edifício de apoio e parque de merendas (Foto 51). Para montante desta, estende-se uma área de pesca desportiva, concessionada à Associação de Caça e Pesca de Cavez.

Espaços com interesse sociocultural

A zona da ponte de Cavez sobre o Tâmega, incluindo a própria ponte (imóvel classificado) e o solar da ponte constituem o espaço com maior interesse, do ponto de vista do património cultural, situado neste troço.

Infraestruturas

Neste troço a EN206 e respectiva ponte sobre o Tâmega (ponte de Cavez) são as principais infraestruturas existentes em área inundável.

	
Foto 1 – Habitação e parcela agrícola junto da cota de NPA	Foto 2 – Parcela agrícola e edifício de apoio, a jusante da barragem
	
Foto 3 – Edifício de apoio à pista de canoagem de Fridão	Foto 4 – Vista sobre Lourido – habitação e vinha em encosta
	
Foto 5 – Núcleo edificado da Granja e área agrícola, abaixo da cota 160	Foto 6 – Habitação em Lourido, junto à cota 165

(Cont.)

(Cont.)

	
Foto 7 – Quinta das Escomoeiras, Lourido, abaixo da cota 165 e junto da cota 160	Foto 8 – Ponte de arame, em Lourido
	
Foto 9 – Praia Fluvial do Vau, em Britelo	Foto 10 – Área de vinha na margem norte do rio Cabril
	
Foto 11 – Parcela agrícola, em Veade, abaixo da cota 160	Foto 12 – Área de vinha, fora da área inundável, em Veade

(Cont.)

(Cont.)



Foto 13 – Parcelas agrícolas a norte de Mondim de Basto, abaixo da cota 160



Foto 14 – Habitações junto à cota 165, em Veade



Foto 15 – Igreja de Veade, perto da cota 160



Foto 16 – Solar da Igreja, Veade, perto da cota 160



Foto 17 – Habitações, em Veade, perto da cota 160



Foto 18 – Solar, em Veade, junto da cota 160

(Cont.)

(Cont.)

	
Foto 19 – Habitação em Veade, abaixo da cota 165	Foto 20 – Habitação em Mondim de Basto, junto à EN304, à cota 160
	
Foto 21 – Habitação junto à cota 165, na zona norte de Mondim de Basto	Foto 22 – Habitação junto à cota 165, na zona norte de Mondim de Basto
	
Foto 23 – Loteamento na zona norte de Mondim de Basto, 50/100 m acima da cota 165	Foto 24 – Habitação abaixo da cota 160, na zona norte de Mondim de Basto

(Cont.)

(Cont.)



Foto 25 – Parcelas agrícolas e habitações a norte de Mondim de Basto, abaixo da cota 160



Foto 26 – Margem norte do rio Cabril, habitação junto à EN304, abaixo da cota 160



Foto 27 – Ponte medieval sobre o rio Cabril e habitação junto à ponte



Foto 28 – Habitação junto à EN304, na margem norte, à cota 160



Foto 29 – Habitação na margem norte, junto à cota 165



Foto 30 – Habitação (abaixo da cota 160) na margem norte do rio Cabril, perto da confluência com o Tâmega

(Cont.)

(Cont.)

	
Foto 31 – Parcela agrícola e habitações junto à cota 165, na margem norte	Foto 32 – Habitação na margem sul do rio Cabril, à cota 160
	
Foto 33 – Habitação na margem sul do rio Cabril, junto à cota 160	Foto 34 – Habitações na margem sul do rio Cabril, junto à cota 160
	
Foto 35 – Praia fluvial em Mondim de Basto, junto à ponte da EN304	Foto 36 – Praia fluvial junto à ponte medieval sobre o rio Cabril

(Cont.)

(Cont.)

	
Foto 37 – Parque de Campismo de Mondim de Basto (entrada secundária)	Foto 38 – Praia fluvial de Fremil, Veade, abrangida pela cota 165
	
Foto 39 – Serração em Mondim de Basto, junto à ponte da EN304, abaixo da cota 160	Foto 40 – Margem norte do rio Cabril, Espaço da empresa Mondim Transportes, abaixo da cota 165 e parcialmente abaixo a cota 160
	
Foto 41 – ETAR em Mondim de Basto, abaixo da cota 160	Foto 42 – Quinta e vinha em zona inundável (cotas 160 e 165) na zona de Pedra Vedra (Mondim de Basto)

(Cont.)

(Cont.)



Foto 43 – Quintas e parcelas agrícolas na zona de Canedo de Basto



Foto 44 – Parcelas agrícolas na zona de Parada de Atei



Foto 45 – Parque de merendas junto à praia fluvial de S. Mamede



Foto 46 – Arco de Baúlhe, parcela com vinha na margem do rio de Ouro, abrangida pela cota 165



Foto 47 – Habitação na margem direita do Tâmega, junto à cota 160, na zona de Arco de Baúlhe



Foto 48 – Cavez – habitação junto à EN206, acima da cota 165

(Cont.)

(Cont.)



Foto 49 – Cavez – Igreja e solar acima da cota 165



Foto 50 – Cavez - Habitações acima da cota 165



Foto 51 – Parque de merendas junto à praia fluvial de Cavez, abrangida pela cota 165

FIG. IV. 131 – Levantamento Fotográfico

Página intencionalmente deixada em branco

15. PATRIMÓNIO

15.1 Introdução

Considerando as características do projecto, este trabalho tem um carácter geográfico definido, abrangendo a área afecta ao Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, nomeadamente a área abaixo da cota de nível de pleno armazenamento das albufeiras, mais concretamente a cota 86 (albufeira da barragem de jusante) e a cota 165 (como alternativa de cota máxima para a albufeira principal), além das áreas de apoio à sua construção (estaleiros e escombreiras).

A estratégia aplicada neste estudo dividiu-se em três etapas:

1. Planeamento e levantamento bibliográfico de toda a informação disponível.
2. Realização de prospecções sistemáticas do terreno, em toda a área de projecto.
3. Elaboração de um relatório final.

O presente texto tem com principais objectivos a caracterização dos locais com valor patrimonial identificados na área de estudo.

15.2 Metodologia

Os trabalhos arqueológicos que aqui se propõem foram executados segundo o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei n.º 270/99 de 15 de Julho) e o Decreto-Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro (Lei do Património Cultural), cumprindo os termos de referência para o descritor património arqueológico em estudos de Impacte Ambiental (Circular do Instituto Português de Arqueologia, de 10 de Setembro de 2004).

A autorização do IGESPAR, I.P. para a realização dos trabalhos arqueológicos apresenta-se no **Anexo L.1** do *Volume 3 – Anexos*.

15.2.1 Levantamento de Informação

15.2.1.1 Escala de Análise Geográfica

A Situação Actual do Descritor Património circunscreve uma **área de estudo**, estabelecida em torno do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão e suas albufeiras, com a finalidade de se elaborar o enquadramento histórico do território abrangido por este projecto e de integrar os elementos patrimoniais registados nas prospecções arqueológicas.

A **área de projecto** corresponde à **área de impacte directo**, consistindo no território abrangido pelo regolfo da albufeira, considerando as cotas alternativas para a albufeira Principal (cota 160 e cota 165) e a cota 86 da albufeira de Jusante e ainda a zona de implantação dos estaleiros de obra, e instalações sociais.

Deve-se ainda referir que a distância dos sítios com valor patrimonial ao limite da albufeira foi calculado a partir do limite máximo de cada local.

15.2.1.2 Recolha bibliográfica

O levantamento da informação de cariz patrimonial e arqueológico incidiu sobre os seguintes recursos:

- Endovélico (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos) da responsabilidade do Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico, I. P. (IGESPAR).
- Inventário do Património Classificado e em Vias de Classificação da responsabilidade do antigo Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR).
- Inventário do Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU).
- Plano Director Municipal de Amarante, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 165/97, Diário da República – I Série B, n.º 225 de 29-9-1997, pp. 5336-5352.
- Plano Director Municipal de Cabeceiras de Basto, revisão aprovada pelo Edital n.º 1244/2008, Diário da República – II Série, n.º 241, de 15/9/2008, pp. 50093-50135.
- Plano Director Municipal de Celorico de Basto, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/94, Diário da República – I Série B, n.º 218, de 20-9-1994, pp. 5630-5646.

- Plano Director Municipal de Mondim de Basto, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 36/95, Diário da República – I Série B, n.º 94 de 21/4/1995, pp. 2278-2290.
- Plano Director Municipal de Ribeira de Pena, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/95, Diário da República – I Série B, n.º 9 de 11-1-1995, pp. 124-137.
- Bibliografia publicada sobre a região.

Foram ainda consultados os seguintes processos no IGESPAR, no dia 4-3-2009 (não foram consultados mais, noutros dias, por terem ocorrido as mudanças de instalações deste Instituto e terem sido suspensos os pedidos de consulta):

- S-1077 – Furnas de Candemil.
- S-1085 – Furnas do Chelo.
- S-1086 – Furnas de Fervença.
- S-15777 – Castro de Vila Chã do Marão.
- 2005/1(276) – Via do Tâmega – Lanço Celorico de Basto / Amarante.
- 2005/1(418) – EIA de beneficiação da EN15 entre Paredes e Amarante.
- 2006/1(603) – Levantamento arqueológico do Concelho de Amarante.
- 2008/1(53) – Igreja de S. João Baptista do Gatão (Amarante).

15.2.2 Prospecção Arqueológica

As prospecções arqueológicas realizaram-se entre os dias 19 de Maio e 9 de Junho de 2009, de forma sistemática, ao longo de toda a área de projecto. No sector a montante do paredão, as prospecções realizaram-se abaixo da cota 165 m.

15.2.2.1 Visibilidade do terreno

O descritor de visibilidade do terreno encontra-se organizado em duas categorias subordinadas: a primeira consiste numa análise geral da visibilidade do terreno, que nos permite distinguir as grandes unidades de observação; a segunda distingue-se pela necessidade de pormenorizar o grau de visibilidade boa do terreno (ver Quadro IV. 109).

Quadro IV. 108 – Graus de Visibilidade do Terreno

Visibilidade má do terreno	1	Intransponível ao percurso pedestre.
Visibilidade mista do terreno	2	Arvoredo denso, mas com o mato medianamente limpo. Facilita o percurso pedestre e a observação geral do terreno.
Visibilidade média do terreno	3	Arvoredo pouco denso e com vegetação acima do joelho. Facilita o percurso pedestre e a observação de construções.
Visibilidade boa do terreno	4	Arvoredo pouco denso e com vegetação abaixo do joelho. Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.
Solo urbano	5	Sem arvoredo, com vegetação abaixo do joelho, grande quantidade de entulho e de lixo recente. Observação de construções, mas superfície de solo original sem qualidade de observação.
Aterros e escavações	6	Sem arvoredo, sem vegetação e com o terreno completamente revolvido. Superfície do solo original sem qualidade de observação.
Área vedada	7	Intransponível ao percurso pedestre.
Terreno de forte inclinação	8	Percurso pedestre dificultado por questões de segurança.
Áreas de fogo e de desmatação	9	Arvoredo pouco denso e vegetação rasteira Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.

Quadro IV. 109 – Grau de Diferenciação do Descritor 4

Visibilidade mínima da superfície do solo	4.1	Vegetação rasteira a cobrir a quase totalidade do solo. Observação facilitada de construções, mas com identificação difícil de materiais arqueológicos.
Visibilidade intermédia da superfície do solo	4.2	Vegetação rasteira a cobrir parcialmente o solo. Observação facilitada de construções e identificação razoável de materiais arqueológicos.
Visibilidade elevada da superfície do solo	4.3	Solo limpo por trabalhos agrícolas recentes. Observação facilitada de construções e de materiais arqueológicos.

15.2.2.2 Ficha de sítio

O registo dos sítios com valor patrimonial identificados no decorrer dos trabalhos de campo é feito numa ficha criada para este efeito.

A Ficha de Sítio encontra-se organizada em cinco grupos de descritores relacionados com os seguintes objectivos:

- Identificação.
- Localização administrativa e geográfica.
- Descrição da Paisagem.

- Caracterização do material arqueológico.
- Caracterização das estruturas.
- Avaliação e classificação do valor patrimonial.
- Avaliação e classificação do Valor de impacte patrimonial.

Quadro IV. 110 – Grupo de Descritores Relacionado com a Identificação de Sítio

Número	Numeração sequencial dos sítios identificados.
Designação	Nome do lugar identificado ou do topónimo mais próximo situado na mesma freguesia.
CNS	Classificação Numérica de Sítios, atribuída na Base de Dados *Endovélico* (IPA).
Tipo de sítio	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (IPA).
Período	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (IPA).
Tipo de trabalhos realizados	Utilização de listagem existente na Base de Dados *Endovélico* (IPA).
Classificação oficial	Tipo de Classificação Oficial.
Legislação	Decreto-Lei que define a Classificação Oficial.
ZEP	Zona Especial de Protecção, com o Decreto-Lei que a define.

Quadro IV. 111 – Grupo de Descritores Relacionado com a Localização de Sítio

Topónimo	Topónimo na CMP 1:25000 mais próximo situado na mesma freguesia.
Lugar	Nome do lugar situado mais próximo, considerando sempre as fontes orais.
Freguesia	Freguesia onde está localizado.
Concelho	Concelho onde está localizado.
Sistemas de Coordenadas	Datum 73
C.M.P.	Número da folha da Carta Militar de Portugal esc. 1:25000

Quadro IV. 112 – Grupo de Descritores Relacionado com a Descrição da Paisagem Envolvente

Acessibilidade	Tipo de Acessos e respectiva inventariação.
Âmbito geológico	Caracterização geológica sumária do local de implantação do sítio.
Relevo	Descrição sumária do relevo onde o sítio se encontra implantado.
Coberto vegetal	Descrição sumária da vegetação que cobre e circunda o sítio.
Uso do solo	Descrição do uso do solo no local implantação do sítio.
Controlo Visual da Paisagem	Descreve a amplitude da paisagem observável a partir do sítio.
Tipo de vestígios identificados	Caracterização dos vestígios que permitiram a identificação do sítio.

Quadro IV. 113 – Grupo de Descritores Relacionado com a Caracterização do Material Arqueológico

Área de dispersão	Caracterização da área de dispersão do material arqueológico.
Tipo de dispersão	Caracterização da forma como o material arqueológico se distribui pela área do sítio.
Tipo de material presente	Recenseamento dos tipos de material arqueológico observados no sítio.
Características do material identificado	Descrição mais pormenorizada do material arqueológico observado.
Cronologia do material identificado	Caracterização cronológica do material arqueológico observado.

Quadro IV. 114 – Grupo de Descritores Relacionado com a Caracterização das Estruturas

Estado de conservação	Caracterização do estado de conservação das estruturas.
Descrição da planta e relação espacial das estruturas	Descrição da forma como as estruturas identificadas se organizam espacialmente.
Modo de Construção	Descrição do modo de construção de cada estrutura.
Materiais de Construção	Descrição dos materiais usados na construção de cada estrutura.
Descrição das estruturas	Descrições das características de cada estrutura que não tenham sido assinaladas nos campos anteriores.
Interpretação funcional das estruturas	Proposta da função de cada estrutura.
Elementos datantes da estrutura	Registo de eventuais elementos datantes intrínsecos a cada estrutura.

No **Anexo L.2** do *Volume 3 – Anexos* apresentam-se as fichas de sítio dos locais identificados.

15.2.2.3 Registo fotográfico

O registo fotográfico realizado teve como objectivos a obtenção de imagens dos sítios com valor patrimonial, da paisagem envolvente, do relevo e da vegetação que cobria o terreno, na área que será afectada por este projecto.

15.2.2.4 Registo cartográfico

A área de estudo e a área de projecto foram demarcadas na Carta Militar de Portugal (escala 1:25.000), designadamente nas folhas n.º 72, n.º 73, n.º 86, n.º 87, n.º 100, n.º 101 e n.º 113.

O grau de visibilidade do terreno e a localização de todas as ocorrências patrimoniais (Quadro IV. 115) foram assinalados na cartografia do projecto de execução, à escala 1:5000 (**Anexo L.3** do *Volume 3 – Anexos*).

Quadro IV. 115 – Localização das Ocorrências Patrimoniais Identificadas na Área de Estudo

Nº	Designação	Concelho	Freguesia	Datum 73		
				M	P	Z
1	Ponte de Cavez	Cabeceiras de Basto	Cavez	20197	204985	175
2	Ponte antiga sobre o rio Cavez	Cabeceiras de Basto	Cavez	19820	204864	168
3	Ponte de Cavez 4	Cabeceiras de Basto	Cavez	19811	204854	165
4	Ponte de Cavez 5	Cabeceiras de Basto	Cavez	19806	204741	158
5	Padernelo 1	Cabeceiras de Basto	Cavez	19841	203344	153
6	Ponte dos Cabrestos	Mondim de Basto	Atei	19105	202106	151
7	Quinta da Vila 1	Cabeceiras de Basto	Cavez	18939	202132	147
8	Barca 1	Mondim de Basto	Atei	16323	200809	154
9	Barca 2	Mondim de Basto	Atei	16321	200707	157
10	Barca 3	Mondim de Basto	Atei	16336	200685	152
11	Carrascalheiras 1	Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe	16228	200661	151
12	Tapadas 1	Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe	16177	199535	161
13	Rebufa 1	Mondim de Basto	Atei	16360	199386	152
14	Rebufa 2	Mondim de Basto	Atei	16329	199338	147
15	Tapadas 2	Cabeceiras de Basto	Vila Nune	19160	199065	151
16	Moinhos 1	Cabeceiras de Basto	Vila Nune	15787	198577	156
17	Moinhos 3	Cabeceiras de Basto	Vila Nune	15600	198585	159
18	Moinhos 2	Cabeceiras de Basto	Vila Nune	15770	198564	153
19	Maceiras 1	Mondim de Basto	Atei	16371	197434	133
20	Maceiras 2	Mondim de Basto	Atei	16403	197366	132
21	Quinta de S. Mamede 2	Celorico de Basto	Canedo de Basto	16333	197283	145
22	Quinta de São Mamede	Celorico de Basto	Canedo de Basto	16227	197236	135/150
23	Alto do Engenho 1	Celorico de Basto	Canedo de Basto	15589	195344	126
24	Reboredo 1	Celorico de Basto	Canedo de Basto	14599	195444	158
25	Fonte da Ponte de Mondim de Basto	Celorico de Basto	Veade	13919	193895	146
26	Ponte de Mondim	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14012	193844	145
27	Cruzeiro de Pinheiro Manso	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14066	193809	146
28	Boucinha 1	Celorico de Basto	Veade	13928	193524	122
29	Fermil 1	Celorico de Basto	Veade	12574	195133	165
30	Ponte sobre o rio Veade 1	Celorico de Basto	Veade	12551	195119	165
31	Boa Vista 1	Celorico de Basto	Veade	12686	194704	156
32	Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade	Celorico de Basto	Veade	12692	194385	160
33	Igreja Paroquial de Veade / Igreja de Santa Maria	Celorico de Basto	Veade	12947	193945	163
34	Solar de Veade	Celorico de Basto	Veade	12858	193915	162
35	Rua Nova	Celorico de Basto	Veade	12976	132906	160
36	Boucinha 2	Celorico de Basto	Veade	13230	193385	138
37	Ponte sobre o rio Veade 2	Celorico de Basto	Veade	13601	193292	175?
38	Moinhos da Igreja 1	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14619	192639	135
39	Moinhos da Igreja 2	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14804	192425	137

Nº	Designação	Concelho	Freguesia	Datum 73		
				M	P	Z
40	Moinhos da Igreja 3	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14815	192433	144
41	Ponte sobre o rio Cabril	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14837	192289	152
42	Chavelha 1	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14874	192257	142
43	Capela do Senhor da Ponte	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14965	193310	152
44	Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14936	192231	147
45	Chavelha 2	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14881	192200	142/164
46	Senhor da Ponte 1	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15070	192138	147
47	Montão 1	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15251	192282	157
48	Carrazedo 1	Mondim de Basto	Mondim de Basto	16196	192236	163
49	Carrazedo 2	Mondim de Basto	Mondim de Basto	16190	192210	161
50	Ribeira da Vila 1	Celorico de Basto	Britelo	13701	190969	152
51	Ribeira da Vila 2	Celorico de Basto	Britelo	13399	190713	164
52	Vau	Celorico de Basto	Britelo	13184	189779	140
53	Ponte Pênsil sobre o rio Tâmega	Celorico de Basto	Arnóia	12102	186500	106
54	Granja 1	Amarante	Rebordelo	11466	185766	135
55	Carreira de Tiro 1	Celorico de Basto	Codeçoso	9101	184150	150
56	Carreira de Tiro 2	Celorico de Basto	Codeçoso	9258	184115	117
57	Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega 2	Celorico de Basto	Codeçoso	9305	183722	85
58	Quinta das Chousas 1	Amarante	Fridão	7391	182522	74
59	Ribeira de Santa Natália 1	Amarante	Chapa	7100	182189	80
60	Cemitério de Moimenta	Cabeceiras de Basto	Cavez	20654	206371	-
61	Igreja Matriz de Moimenta	Cabeceiras de Basto	Cavez	20435	206220	-
62	Capela de São Caetano	Cabeceiras de Basto	Cavez	21248	206080	-
63	Cruzeiro de Moimenta	Cabeceiras de Basto	Cavez	20388	206003	-
64	Capela de São Mamede	Cabeceiras de Basto	Cavez	21465	205500	-
65	Casa do Santo	Cabeceiras de Basto	Cavez	20946	205362	-
66	Ponte antiga sobre o rio Moimenta / Ponte das Tábuas	Cabeceiras de Basto	Cavez	20255	205316	-
67	Casa da Ponte	Cabeceiras de Basto	Cavez	20084	205018	-
68	Moinho 7	Cabeceiras de Basto	Cavez	19517	204864	-
69	Ponte pequena de Cavez	Cabeceiras de Basto	Cavez	19616	204856	-
70	Casa do Souto	Cabeceiras de Basto	Cavez	19149	203781	-
71	Moinho 14	Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe	15345	201963	-
72	Ponte do Arco de Baúlhe	Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe	14705	201936	-
73	Casa de Parada	Cabeceiras de Basto	Pedraça	16427	201807	-
74	Capela de Cerca Nova	Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe	15331	201566	-
75	Estação Ferroviária de Arco de Baúlhe	Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe	15054	201366	-
76	Modorno	Mondim de Basto	Atei	18662	201348	-
77	Cemitério de Atei	Mondim de Basto	Atei	16640	199714	-
78	Pombal	Mondim de Basto	Atei	16923	198967	-
79	Cemitério de Vila Nune	Cabeceiras de Basto	Vila Nune	15085	198897	-
80	Conjunto Barreiro	Mondim de Basto	Atei	17259	197714	-

Nº	Designação	Concelho	Freguesia	Datum 73		
				M	P	Z
81	Conjunto de Freirias	Mondim de Basto	Atei	17009	197627	-
82	Casa do Barreiro de Cima	Mondim de Basto	Atei	17067	197623	-
83	Casa do Barreiro de Baixo	Mondim de Basto	Atei	17068	197521	-
84	Capela de Freirias	Mondim de Basto	Atei	17102	197479	-
85	Bouças 1	Mondim de Basto	Atei	16847	197318	-
86	Bouças 2	Mondim de Basto	Atei	16814	197261	-
87	Parada de Atei	Mondim de Basto	Atei	16953	197010	-
88	Crasto	Celorico de Basto	Canedo de Basto	15742	196225	-
89	Casa do Barão de Fermil	Celorico de Basto	Veade	1E+05	194885	-
90	Capela de São Gregório	Celorico de Basto	Veade	12149	194873	-
91	Casa da Boavista	Celorico de Basto	Veade	13058	194668	-
92	Casa do Outeiro	Celorico de Basto	Veade	13206	194543	-
93	Capela de São Bartolomeu	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15890	194453	-
94	Casa de Cerdeiredo	Celorico de Basto	Veade	13147	194206	-
95	Cemitério de Veade	Celorico de Basto	Veade	1E+05	194161	-
96	Cruzeiro de Veade	Celorico de Basto	Veade	13052	194041	-
97	Estação Ferroviária de Mondim de Basto	Celorico de Basto	Veade	13640	193908	-
98	Casa do Campo	Celorico de Basto	Molares	11999	193745	-
99	Jardim da Casa de Campo	Celorico de Basto	Molares	11999	193745	-
100	Conjunto edificado	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14930	193604	-
101	Capela do Senhor	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14961	193684	-
102	Monumento aos Combatentes da Primeira Grande Guerra Mundial	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15062	193689	-
103	Casa do Conselheiro	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15062	193689	-
104	Casa do Casal	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15062	193689	-
105	Casa brasonada na Rua do Casal	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15062	193689	-
106	Solar dos Azevedos ou dos Borges Azevedos / Prédio da R. José V. da Costa (Rua Velha) / Casa do Escourido	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15051	193625	-
107	Antiga Câmara Municipal de Mondim de Basto / Tribunal de Comarca de Mondim de Basto / Casa da Justiça	Mondim de Basto	Mondim de Baixo	15091	193573	-
108	Capela em Mondim de Basto	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15124	193553	-
109	Casa do Eirô de Baixo / Câmara Municipal de Mondim de Basto	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14667	193479	-
110	Casa da Igreja	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14714	193560	-
111	Cruzeiro dos Centenários em Mondim de Basto	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14794	193346	-
112	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Celorico de Basto	Veade	12392	193335	-
113	Igreja Paroquial de Mondim de Basto / Igreja de São Cristóvão	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14740	193320	-
114	Escola Primária de Mondim de Basto	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14755	193241	-
115	Cemitério de Mondim de Basto	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14610	193216	-

Nº	Designação	Concelho	Freguesia	Datum 73		
				M	P	Z
116	Capela de Nossa Senhora da Piedade	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14374	193123	-
117	Alto da Senhora da Piedade	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14374	193123	-
118	Nova Escola Primária de Mondim de Basto	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14781	193089	-
119	Cruzeiro de São Sebastião	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14910	193026	-
120	Capela de São Sebastião	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14905	192939	-
121	Remoinhos	Celorico de Basto	Britelo	12394	192105	-
122	Capela de Santa Luzia	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15297	191921	-
123	Vilar de Viande / Alto da Pesqueira	Mondim de Basto	Mondim de Basto	13565	191805	-
124	Castro de Vilar de Viando	Mondim de Basto	Mondim de Basto	13999	191767	-
125	Casa do Campo de Cima	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14815	191726	-
126	Capela do Senhor da Cruz	Mondim de Basto	Mondim de Basto	14510	191723	-
127	Mota	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15708	191689	-
128	Aguincheiras	Mondim de Basto	Mondim de Basto	15190	191420	-
129	Bouça de Mosqueiros	Celorico de Basto	Britelo	13425	190977	-
130	Moinho 11	Celorico de Basto	Britelo	13190	190649	-
131	Moinho 10	Celorico de Basto	Britelo	13150	190628	-
132	Igreja Paroquial de Rebordelo	Amarante	Rebordelo	12380	186087	-
133	Cemitério de Rebordelo	Amarante	Rebordelo	12400	185999	-
134	Capela do Cemitério de Rebordelo	Amarante	Rebordelo	12357	185980	-
135	Igreja Matriz de Fridão	Amarante	Fridão	8064	182509	-
136	Capela de Fridão	Amarante	Fridão	7704	182478	-

15.2.2.5 Informação oral

No decorrer das prospecções arqueológicas sistemáticas não se obteve informação oral relevante para a realização deste trabalho.

15.2.3 Valor Patrimonial

A avaliação do **Valor Patrimonial** é obtida a partir dos descritores considerados mais importantes para calcular o valor patrimonial de cada sítio. O valor patrimonial é calculado usando as categorias apresentadas no Quadro IV. 116, às quais é atribuída uma valoração quantitativa.

Quadro IV. 116 – Factores Usados na Avaliação Patrimonial e Respectiva Ponderação

Valor da Inserção Paisagística	2
Valor da Conservação	3
Valor da Monumentalidade	2
Valor da raridade (regional)	4
Valor científico	7
Valor histórico	5
Valor Simbólico	5

Por **Valor da Inserção Paisagística** entende-se a forma como o sítio se relaciona com o espaço envolvente, se esta relação acrescenta ou não valor ao sítio, assim como a avaliação da qualidade desse espaço. Se, por exemplo, a paisagem onde o sítio se encontra se apresentar semelhante à paisagem original, entenda-se a paisagem contemporânea da construção e utilização do sítio, a sua inserção paisagística será considerada "com interesse".

Se não for possível determinar este valor, o mesmo não contribuirá para o cálculo do Valor Patrimonial.

Quadro IV. 117 – Descritores do Valor da Inserção Paisagística e Respectivo Valor Numérico

Com Interesse	5
Com pouco interesse	2
Sem Interesse	1
Indeterminável	Nulo

O **Valor da Conservação** avalia o estado de conservação da incidência patrimonial em questão. Do valor deste item pode depender uma decisão de conservação e/ou restauro de um sítio, já que é mais profícuo, se todas as outras variáveis forem iguais, investir na conservação de um sítio em bom estado do que num sítio em mau estado.

O nível de conservação de um sítio subterrado é desconhecido, portanto este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro IV. 118 – Descritores do Valor da Conservação e Respectivo Valor Numérico

Bom	5
Regular	2
Mau	1
Desconhecido	Nulo

O **Valor da Monumentalidade** considera o impacto visual da incidência patrimonial no meio envolvente, dadas as suas características arquitectónicas e artísticas. Avalia simultaneamente o impacto que resulta de uma intenção evidente dos construtores do sítio em questão e o impacto que é actualmente observável, que decorre da evolução do sítio e da paisagem onde se insere, assim como da evolução das categorias culturais que reconhecem, ou não, a monumentalidade de um sítio.

É claro que a atribuição deste valor deve ser avaliada regionalmente. A valorização das suas características arquitectónicas e artísticas será feita tendo em consideração a sua relevância a nível regional.

Também neste caso não será possível determinar o Valor da Monumentalidade de um sítio totalmente enterrado e nesse caso este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro IV. 119 – Descritores do Valor da Monumentalidade e Respectivo Valor Numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

O **Valor da Raridade** é determinado pela quantidade de incidências patrimoniais com as mesmas características daquela que se encontra em avaliação na região em estudo. Haverá situações, por incapacidade de caracterizar convenientemente o objecto em estudo, em que se desconhecerá a raridade do mesmo. Nesse caso este critério não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro IV. 120 – Descritores do Valor da Raridade e Respectivo Valor Numérico

Único	5
Raro	4
Regular	2
Frequente	1
Desconhecido	Nulo

O **Valor científico** é o resultado do potencial que se atribui, ao sítio em avaliação, para o conhecimento das sociedades que o construíram e utilizaram. Este valor é independente da antiguidade atribuída à incidência patrimonial em questão.

Mais uma vez, se este valor for indeterminável, não será tido em conta na determinação do Valor Patrimonial.

Quadro IV. 121 – Descritores do Valor Científico e Respectivo Valor Numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

No **Valor histórico** valoriza-se a importância que a incidência patrimonial tem como objecto representativo de um determinado período histórico na região em questão. Neste caso a antiguidade do objecto já será considerada, visto que, em geral, conservam-se menos vestígios dos períodos históricos mais recuados, o que aumenta a importância de cada vestígio singular.

Também é considerado na atribuição deste valor que para o conhecimento das sociedades pré-históricas, assim como para o conhecimento de muitos aspectos das sociedades históricas e mesmo contemporâneas, os vestígios materiais são a única fonte de informação disponível.

Também neste caso é possível que este valor seja indeterminável e consequentemente não será utilizado no cálculo do valor patrimonial.

Quadro IV. 122 – Descritores do Valor Histórico e Respectivo Valor Numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

Com o **Valor simbólico** pretende-se avaliar a importância que a incidência patrimonial tem para as comunidades que usufruem dela actualmente. A atribuição deste valor depende da percepção do lugar do objecto na identidade comunitária, da relação afectiva que as populações mantêm com ele, da importância na sua vivência social e religiosa. Se não for possível determinar este valor, o mesmo não será usado para calcular o Valor Patrimonial.

Quadro IV. 123 – Descritores do Valor Simbólico e Respectivo Valor Numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

O **Valor Patrimonial** resulta pois da avaliação dos sete factores anteriormente descritos. Esta avaliação decorre da observação do sítio e análise da informação existente sobre o mesmo. Classifica-se cada sítio segundo um determinado "valor" (Inserção Paisagística, Conservação, Monumentalidade, etc.), através de uma valoração qualitativa (Elevado, Médio, Reduzido, por exemplo) à qual é atribuído um valor numérico conforme os quadros anteriores.

Como se considera que os ditos factores não devem pesar da mesma forma no **Valor Patrimonial,** são ponderados de forma diferenciada, conforme os valores apresentados no Quadro IV. 116.

Assim, o **Valor Patrimonial** é um índice que resulta da soma dos produtos dos vários critérios apresentados com o valor de ponderação, dividida pelo número total de categorias consideradas, ou seja:

> *(Valor da Inserção Paisagística*2) + (Valor da Conservação*3) + (Valor da Monumentalidade*2) + (Valor da raridade*4) + (Valor cientifico*7) + (Valor histórico*5) + (Valor Simbólico*5) / 7*

Se todos os factores forem considerados, o Valor Patrimonial mais baixo atribuível será igual a 4, enquanto o valor mais alto será igual a 20. Só será obtido um valor patrimonial inferior a 4, o que corresponde à Classe E de Valor Patrimonial, se os únicos factores considerados no cálculo do Valor Patrimonial forem aqueles cujo grau de ponderação é o mais baixo, a saber, o Valor da Inserção Paisagística, o Valor da Conservação e o Valor da Monumentalidade.

Num caso destes, o Valor Patrimonial obtido reflecte sobretudo o desconhecimento acerca da incidência patrimonial em questão e portanto deve ser manuseado com muita cautela.

Conforme o Valor Patrimonial cada incidência patrimonial é atribuível a uma **Classe de Valor Patrimonial**, correspondendo a Classe A às incidências patrimoniais de valor mais elevado e a classe E às incidências patrimoniais com menor valor.

Quadro IV. 124 – Relação entre as Classes de Valor Patrimonial e o Valor Patrimonial

Significado	Classe de Valor Patrimonial	Valor Patrimonial
Muito elevado	A	≥16 ≤20
Elevado	B	≥12 <16
Médio	C	≥8 <12
Reduzido	D	≥4 <8
Muito reduzido	E	< 4

15.3 Localização Geográfica e Administrativa

A área de projecto abrange os distritos de Braga, Vila Real e Porto; nos Concelhos de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira da Pena.

Quadro IV. 125 – Concelhos e Freguesias Interferidos pelo Projecto

Concelhos	Freguesias
Amarante	Chapa
	Fridão
	Gatão
	Lutrei
	Madalena
	Rebordelo
	Vila Chã do Marão
Cabeceiras de Basto	Arco de Baúlhe
	Cavez
	Pedraça
	Vila Nune
Celorico de Basto	Arnóia
	Britelo
	Canedo de Basto
	Codeçoso
	Veade
Mondim de Basto	Atei
	Mondim de Basto
	Paradança
Ribeira da Pena	Cerva

15.4 Breve enquadramento histórico

O estudo da ocupação humana no território a ser afectado pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão tem como objectivo compreender a evolução da ocupação humana no espaço específico onde aquela será construída, de forma a melhor enquadrar e avaliar as incidências patrimoniais identificadas e os futuros impactes sobre a paisagem cultural que resultarão desta obra.

Assim, neste capítulo esboça-se a evolução histórica do território onde esta obra se implantará, centrando-se a análise na área de estudo, pois a intenção deste capítulo não é a história da região, mas a evolução da ocupação humana neste espaço específico.

Quatro dos cinco concelhos abrangidos pela área de estudo definida para a Barragem do Fridão integram as chamadas Terras de Basto: são eles Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Ribeira de Pena. Esta região é considerada uma unidade histórico-geográfica bastante homogénea, baseada no sistema do médio Tâmega e encaixada por altas formações montanhosas. Apenas pela zona de Amarante, a sudoeste, se consegue penetrar neste espaço sem ser à custa de travessias de cadeias montanhosas (PDM Mondim de Basto, 1995, p. 21).

Em termos das cronologias mais antigas, apenas foi identificado no decurso dos trabalhos de inventário um sítio do Paleolítico Médio (Quinta de São Mamede, n.º 22), uma estação de ar livre nas margens do Tâmega. Esta realidade pode reflectir duas situações distintas: ou a ausência de estudos direccionados para a identificação de sítios desta cronologia[6], ou a ausência efectiva de um povoamento intenso e regular, devido às condicionantes do relevo atrás descritas.

Aliás, essa ocupação da Quinta de São Mamede fica precisamente numa das poucas plataformas fluviais existentes neste troço do rio Tâmega, cuja maior parte do percurso é ladeada por margens escarpadas abruptas, de muito difícil acesso ou mesmo intransponíveis. Esta quase ausência de jazidas paleolíticas nesta área de estudo vem de encontro ao que se conhece ainda hoje para esta região e que vem referido na bibliografia consultada.

Há igualmente apenas um sítio de cronologia pré-histórica mais recente (Neo-calcolítica?), o povoado da Bouça de Mosqueiros (n.º 130), que parece apresentar uma grande diacronia de ocupação (Pré-história, Proto-história e época Romana).

Nesta região, os vestígios de povoados são ainda escassos, talvez devido aos materiais utilizados serem perecíveis, surgindo os monumentos megalíticos em grande quantidade, quer isolados, quer em núcleos (PDM Amarante, p. 1). Porém, nesta área de estudo em concreto, não foram inventariados monumentos megalíticos.

É consensual entre os investigadores que terá sido a partir dos finais do IV milénio a.C. que se terá dado uma primeira ocupação sedentária do território do norte de Portugal, em que terá havido uma miscigenação entre os grupos nómadas chegados à região e os autóctones, que viviam da pastorícia e agricultura incipientes. Vivem ainda também da caça e recolecção, mas desenvolveram técnicas de domesticação de plantas e animais, fazendo da pastorícia e dos produtos secundários dela derivados a base da sua economia.

(6) Como era o caso do interior alentejano, onde os trabalhos da Barragem de Alqueva vieram provar que não havia uma ausência de ocupação paleolítica, mas que esta apenas ainda não tinha sido procurada nos lugares certos.

A introdução da metalurgia do cobre acelerou a evolução cultural das comunidades, que a descoberta do bronze veio aprofundar. No entanto, têm sido escassas as descobertas de povoados associados a estes períodos no norte do país.

A Idade do Bronze constituiu no Noroeste da Península Ibérica o início de um período em que se construirão os primeiros habitats permanentes da região: os dados arqueológicos confirmam que terá havido um aumento demográfico significativo, que estará na origem dos primeiros povoados de altura, fortificados ou pelo menos com condições de defesa naturais, cuja importância aumentará na Idade do Ferro.

A localização dos povoados castrejos é orientada por uma estratégia defensiva de ocupação do território, próximo de cursos de água, o meio de comunicação privilegiado e de áreas de mineração. "Por todo o lado proliferam povoados fortificados, de maiores ou menores dimensões, desde a pequena aldeia familiar até à Cividade com milhares de habitantes." (PDM Mondim de Basto, 1995)

O século II a.C. constitui um marco na economia destes povoados fortificados: assiste-se ao aumento da produção e circulação do ferro, desenvolvimento de técnicas metalúrgicas e agrícolas, em consequência dos novos instrumentos que a tecnologia do ferro possibilita. Os sistemas defensivos complexificam-se com a instalação de alguns povoados em altitudes mais baixas, orientados para a exploração sistemática dos recursos dos vales, mais férteis. (PDM Ribeira de Pena, 1993).

De época proto-histórica, foram detectados dois povoados fortificados (o já referido de Bouça de Mosqueiros, n.º 130 e o Castro de Vilar de Viando – n.º 125) e da Idade do Ferro apenas três (Vau, n.º 52; Vilar de Viande / Alto da Pesqueira, n.º 124; Remoinhos, n.º 122). Curiosamente, localizam-se todos na mesma zona geográfica, embora o rio Tâmega separe dois deles (os nºs 125 e 122) dos restantes.

A ocupação romana do séc. I a.C. modificou em grande medida a organização territorial existente, através da estruturação das comunidades em *populi* e da sua concentração em unidades político-administrativas, económicas e religiosas, delimitadoras de territórios bem definidos: as *civitates*. Assiste-se neste período à destruição ou abandono de alguns povoados fortificados, ao reforço e continuidade de ocupação de outros(7) e à fundação de novos aglomerados (*oppida* ou *castella*), com o objectivo de garantir uma maior eficácia na exploração dos recursos naturais, como os vales para a agricultura, aliada à abertura de novas vias, que vêm dinamizar as trocas económicas e circulação de bens e pessoas.

Desta cronologia, para além dos já citados como tendo continuidade de ocupação desde pelo menos a Idade do Ferro, foram identificados os povoados de Modorno (n.º 77), Pombal (n.º 79) e Crasto (n.º 89), as necrópoles de Bouças 2 (n.º 87) e Parada de Atei (n.º 88) e os lagares e lagaretas de Aguincheiras (n.º 129).

(7) Como o já referido Povoado da Bouça de Mosqueiros, n.º 129, que tem grande diacronia de ocupação e o povoado fortificado de Remoinhos, n.º 128, também com ocupações da Idade do Ferro e Romana.

A ocupação e organização territorial romana na Península Ibérica perdura até ao séc. V, período caracterizado pelas "invasões" de povos germânicos no território do Império Romano, que culminam no território actualmente português com a instalação dos Suevos nesta região e posteriormente dos Visigodos (fins do séc. VI).

É por esta altura que se começam a definir as freguesias e os concelhos, baseados nas circunscrições eclesiásticas delineadas pela Igreja (Lopes, 2000,38). O período alto-medieval ainda é mal conhecido nesta região do país, bem como na maior parte do território, devido à escassez de vestígios arqueológicos identificados.

Na área de estudo definida neste relatório apenas foi identificada uma ocorrência desta cronologia (Modorno, n.º 77, onde foram detectadas cerâmicas tardo-romanas e alto-medievais, podendo atestar uma continuidade de ocupação de alguns habitats). Os outros vestígios medievais inventariados serão já da plena e Baixa Idade Média, como por exemplo as Igrejas Paroquiais de Veade (n.º 33) e de Mondim de Basto (n.º 109), a Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril (n.º 44) e a Ponte antiga sobre o Rio Moimenta (n.º 67).

O domínio islâmico conseguiu generalizar-se na Península Ibérica a partir da data da entrada dos árabes nesse território (711), mas não se afirmou durante muito tempo na região montanhosa a norte do rio Douro. A reorganização dos Cristãos após os primeiros confrontos, com a instalação por Afonso I (cerca de 753) de diversos castelos como pontos de defesa e vigia na zona portucalense, e o prosseguimento da reconquista e reorganização com Afonso III levaram a que do período árabe apenas restem nesta região vestígios toponímicos e linguísticos, principalmente relacionados com actividades agrícolas e comerciais.

As *Terras de Basto* encontram-se já referenciadas em documentos do séc. XI, por serem as que maior densidade populacional teriam na zona de Entre-Douro-e-Minho, onde o ermamento atingiu uma grande porção do território, como forma de evitar um novo avanço dos árabes (Lopes, 2000, 41-42).

Já no séc. XIII, período pleno pós-reconquista cristã, as Inquirições de 1220 referem os Termos de Ribeira de Pena (que englobava as freguesias de Ribeira de Pena – Santa Marinha e São Salvador), Celorico de Basto (freguesia de Mondim de Basto) e Gestaçô[8] (freguesia de Vila Chão do Marão), que são algumas das englobadas neste projecto. As Inquirições de 1258 referem, em adição a estas, as freguesias de Atei, Rebordelo e Vilar de Ferreiros do Termo de Celorico de Basto, também englobadas nesta área de estudo. A existência de uma Feira registada em Celorico de Basto em 1287 prova o dinamismo económico e estabilidade populacional da região, sendo que Vila Real tem feira documentada desde 1272 (Maurício, 1997).

(8) O Concelho de Gestaçô chegava até metade da Ponte de Amarante, sendo do outro lado o termo de Amarante. A povoação de Gestaçô actualmente designa-se Covelo. (Leal, 1873, 189).

O Norte de Portugal, principalmente no litoral, é durante toda a Baixa Idade Média (séculos XI-XV) uma zona senhorial, onde o senhor detém, para além do poder económico, a autoridade militar, judicial, fiscal e mesmo legislativa. É também o organizador da vida social. Numa fase mais recente (a partir da segunda metade do séc. XIV), quando estes senhores já vivem em paços e quintas, o domínio da terra efectua-se a partir dos centros urbanos (PDM Amarante, p. 2). Surgem então por esta época muitos dos solares e quintas destes concelhos.

Vários mosteiros são paralelamente fundados a partir do séc. XI (sendo alguns mesmo do século IX ou anteriores), na sequência dos apoios régios, senhoriais e diocesanos recebidos, como o Mosteiro de Refojos(9) (Terras de Basto). Dominam vastas regiões que integram casais e que ficam sob a sua alçada(10).

O primeiro foral outorgado a Ribeira de Pena data de 1331, sendo-lhe concedido outro em 1517, aquando da reforma dos "Forais Novos". Existe como concelho desde 1895, sendo anteriormente constituído por três das suas freguesias. Dada a sua reduzida dimensão, foi-lhe anexado o concelho de Cerva, que por ser igualmente muito pequeno, arriscava extinguir-se. Criaram-se, assim, dois núcleos distintos de povoamento, ao qual se juntou, em 1895, a freguesia de Canedo – constituiu-se assim a totalidade do seu território actual.

Celorico de Basto recebeu foral de D. Manuel em 1520, sendo um importante concelho nessa altura. No séc. XIV, havia sido criado o couto de Basto pelo Infante D. Pedro, que como todos os outros coutos do género tinha como finalidade promover a defesa das regiões fronteiriças e ultrapassar as consequências do ermamento do período pré-reconquista. Terá sido junto do Castelo de Arnóia, uma importante fortificação de fundação anterior à nacionalidade, que se instalou a primeira sede do concelho denominada *Villa de Basto*. Em 1719, esta passou para o lugar de Freixieiro, que é hoje a actual cidade de Celorico de Basto.

A área abrangida pelo aproveitamento hidroeléctrico do Fridão é, assim, uma zona cujos elementos patrimoniais remontam a períodos muito antigos e têm (alguns) uma forte carga simbólica para as populações locais, principalmente os de simbologia religiosa. Os elementos inventariados de cronologia mais recente (contemporânea) estão sobretudo ligados à vivência agrícola destas comunidades, onde a subsistência ainda é baseada (ou apenas complementada) na agricultura e criação de animais.

No Quadro IV. 126 e FIG. IV. 132 apresenta-se a listagem e respectiva localização cartográfica das ocorrências patrimoniais identificadas na área de estudo.

Nos **Anexos L.2 e L.3** do *Volume 3 – Anexos* apresenta-se, respectivamente , as fichas de sítio e a cartografia de localização e visibilidades à escala 1:5 000.

(9) Provavelmente existe desde o séc. VII, tendo sido um importante centro de peregrinação na Idade Média.

(10) O concelho de Amarante preserva ainda núcleos rurais de origem medieval que mantém ainda alguma da traça original. São os casos de Ovelhinha, Mancelos, Rua, Aboboreira, Travanca da Serra e Vila Meã, todas fora da área de estudo deste projecto. (S.A., s.d.a, 5)

Quadro IV. 126 – Lista de Ocorrências Patrimoniais Identificadas na Área de Estudo

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Cronologia	Natureza	Bibliografia
1	Ponte de Cavez	Ponte	-	MN	Medieval (1260 ?)	Arquitectónico	Sereno e Dórdio, 1994a
2	Ponte antiga sobre o rio Cavez	Ponte	2819	IIP	Romano; Medieval (Séc.XIII?)	Arquitectónico	Almeida, 1968; Sereno e Dórdio, 1994b
3	Ponte de Cavez 4	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Almeida, 1968
4	Ponte de Cavez 5	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
5	Padernelo 1	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
6	Ponte dos Cabrestos	Ponte	-	-	Moderno/Contemporâneo	Arquitectónico	Dinis, 2002a
7	Quinta da Vila 1	Nora	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
8	Barca 1	Casa de apoio agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
9	Barca 2	Casa	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
10	Barca 3	Casa	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
11	Carrascalheiras 1	Espigueiro	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
12	Tapadas 1	Casa de apoio agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
13	Rebufa 1	Casa de apoio agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
14	Rebufa 2	Edifício	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
15	Tapadas 2	Casa de apoio agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
16	Moinhos 1	Casa	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
17	Moinhos 3	Casa	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
18	Moinhos 2	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
19	Maceiras 1	Pontão	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Prospecções
20	Maceiras 2	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
21	Quinta de S. Mamede 2	Casa de apoio agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Cronologia	Natureza	Bibliografia
22	Quinta de S. Mamede 1	Estação de ar livre	21545	-	Paleolítico Médio	Arqueológico	Aubry, Sampaio, 2004; S.A. 2008
23	Alto do Engenho 1	Casa de apoio agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	CMP
24	Reboredo 1	Conjunto agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
25	Fonte da Ponte de Mondim de Basto	Fonte	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Gonçalves, 2004
26	Ponte de Mondim	Ponte	-	-	Moderno/Contemporâneo	Arquitectónico	Teixeira, Dinis, 1999b
27	Cruzeiro de Pinheiro Manso	Cruzeiro	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	CMP
28	Boucinha 1	Arte Rupestre	20624	-	Neo-Calcolítico	Arqueológico	Jesus, 2003
29	Fermil 1	Casa de apoio agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
30	Ponte sobre o rio Veade 1	Ponte	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Tecninveste e Enge-rio, 1991
31	Boa Vista 1	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Tecninveste e Enge-rio, 1991
32	Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade	Ponte	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Prospecções
33	Igreja Paroquial de Veade / Igreja de Santa Maria	Igreja	-	PDM	Medieval/Moderno	Arquitectónico	Dinis e Avellar, 2001/2005; S.A., s.d. c
34	Solar de Veade	Solar	-	PDM	Moderno/Contemporâneo	Etnográfico	S.A., s.d. c
35	Rua Nova	Sepulturas	21587	-	Medieval	Arqueológico	Almeida, 1978; Aubry, Sampaio, 2004; Barroca, 1987
36	Boucinha 2	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Tecninveste e Enge-rio, 1991
37	Ponte sobre o rio Veade 2	Ponte	-		Contemporâneo	Arquitectónico	Prospecções
38	Moinhos da Igreja 1	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	CMP
39	Moinhos da Igreja 2	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	CMP; Tecninveste, s.d.
40	Moinhos da Igreja 3	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
41	Ponte sobre o rio Cabril	Ponte	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Prospecções
42	Chavelha 1	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Cronologia	Natureza	Bibliografia
43	Capela do Senhor da Ponte	Capela	-	-	Moderno	Arquitectónico	Teixeira e Dinis, 1999a
44	Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril	Ponte	3707	IIP	Medieval	Arquitectónico	S.A., 1995; Sereno e Dórdio, 1994d
45	Chavelha 2	Via	-	-	Medieval/Moderno	Arquitectónico	Prospecções
46	Senhor da Ponte 1	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Tecninveste e Enge-rio, 1991
47	Montão 1	Espigueiro	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
48	Carrazedo 1	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Tecninveste e Enge-rio, 1991
49	Carrazedo 2	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Tecninveste e Enge-rio, 1991
50	Ribeira da Vila 1	Casa	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
51	Ribeira da Vila 2	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	CMP
52	Vau	Povoado fortificado	3775	-	Idade do Ferro	Arqueológico	Endovélico, 2009
53	Ponte Pênsil sobre o rio Tâmega 1	Ponte	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Tecninveste e Enge-rio, 1991; S.A., 2008
54	Granja 1	Casa	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
55	Carreira de Tiro 1	Casa	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
56	Carreira de Tiro 2	Casa de apoio agrícola	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
57	Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega 2	Ponte	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Prospecções
58	Quinta das Chousas 1	Moinho de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
59	Ribeira de Santa Natália 1	Moinhos de água	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Prospecções
60	Cemitério de Moimenta	Cemitério	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
61	Igreja Matriz de Moimenta	Igreja	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
62	Capela de São Caetano	Capela	-	-	Moderno	Arquitectónico	Gonçalves, 2007c
63	Cruzeiro de Moimenta	Cruzeiro	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
64	Capela de São Mamede	Capela	-	-	Moderno	Arquitectónico	Gonçalves, 2007b
65	Casa do Santo	Conjunto edificado	-	-	Moderno	Arquitectónico	Dinis e Pereira, 1999b

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Cronologia	Natureza	Bibliografia
66	Ponte antiga sobre o rio Moimenta / Ponte das Tábuas	Ponte	4328	IIP	Idade Média / Idade Moderna	Arquitectónico	Sereno e Dórdio, 1994c
67	Casa da Ponte	Conjunto edificado	-	-	Idade Média e Moderna	Arquitectónico	Dinis e Pereira, 1999a
68	Moinho 7	Moinho	-	-	Indeterminado	Etnográfico	CMP
69	Ponte pequena de Cavez	Ponte	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Gonçalves, 2007a
70	Casa do Souto	Edifício	-	PDM	Indeterminado	Etnográfico	S.A., s.d. b
71	Moinho 14	Moinho	-	-	Indeterminado	Etnográfico	CMP
72	Ponte do Arco de Baúlhe	Ponte	-	IIP	Moderno	Arquitectónico	Santos e Dinis, 1998
73	Casa de Parada	Edifício	-	-	Indeterminado	Etnográfico	Gonçalves, 2002c
74	Capela de Cerca Nova	Capela	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
75	Estação Ferroviária de Arco de Baúlhe	Edifício	-	-	Contemporâneo	Etnográfico	Gonçalves, 2004a
76	Modorno	Habitat	15094	-	Romano / Alta Idade Média	Arqueológico	CMP
77	Cemitério de Atei	Cemitério	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	PDM
78	Pombal	Habitat	15915	-	Romano	Arqueológico	PDM
79	Cemitério de Vila Nune	Cemitério	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
80	Conjunto Barreiro	Edifício	-	PDM	Indeterminado	Etnográfico	S.A., 1995
81	Conjunto de Freirias	Edifícios	-	PDM	Indeterminado	Arquitectónico	S.A., 1995
82	Casa do Barreiro de Cima	Edifício	-	PDM	Moderno	Arquitectónico	Costa, 2001c; S.A., 1995
83	Casa do Barreiro de Baixo	Edifício	-	PDM	Moderno	Arquitectónico	Costa, 2001d; S.A., 1995
84	Capela de Freirias	Capela	-	PDM	Moderno	Arquitectónico	PDM
85	Bouças 1	Forno	-	PDM	Medieval / Moderno	Etnográfico	S.A., 1995
86	Bouças 2	Necrópole	-	PDM	Romano (?)	Arqueológico	S.A., 1995
87	Parada de Atei	Necrópole	5205	-	Romano	Arqueológico	PDM
88	Crasto	Povoado	-	PDM	Romano / Idade Média	Arqueológico	S.A., s.d. c

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Cronologia	Natureza	Bibliografia
89	Casa do Barão de Fermil	Edifício	-	PDM	Contemporâneo	Arquitectónico	Gonçalves, 2002b; S.A., s.d. c
90	Capela de São Gregório	Capela	-	-	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	Gonçalves, 2003a
91	Casa da Boavista, incluindo o jardim e os elementos decorativos que este contém	Conjunto edificado	-	IIP	Moderno	Arquitectónico	Sereno e Leão, 1994
92	Casa do Outeiro	Edifício	-	IIP	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	S.A. s.d. c; Sereno, 1994
93	Capela de São Bartolomeu	Capela	-	-	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	Teixeira e Dinis, 2000b
94	Casa de Cerdeiredo	Edifício	-	-	Indeterminado	Etnográfico	Gonçalves, 2003b
95	Cemitério de Veade	Cemitério	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
96	Cruzeiro de Veade	Cruzeiro	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
97	Estação Ferroviária de Mondim de Basto	Edifício	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Gonçalves, 2004b
98	Casa do Campo	Conjunto edificado	-	-	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	Gonçalves, 2002
99	Jardim da Casa de Campo	Jardim	-	-	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	Pereira de Lima, 2004
100	Conjunto edificado	Edifícios	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	Noé, 2004h; Noé, 2004i; Noé 2004j
101	Capela do Senhor	Capela	15708	IIP	Moderno	Arquitectónico	S.A., 1995; Sereno e Dórdio, 1994; Gonçalves, 2004
102	Monumento aos Combatentes da Primeira Grande Guerra Mundial	Monumento	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Noé, 2004c
103	Casa do Conselheiro	Edifício	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	Noé, 2004d
104	Casa do Casal	Edifício	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	Noé, 2004e
105	Casa brasonada na Rua do Casal	Edifício	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	Noé, 2004f
106	Solar dos Azevedos ou dos Borges Azevedos / Prédio da R. José V. da Costa (Rua Velha) / Casa do Escourido	Edifício	-	IIP	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	S.A., 1995; Sereno e Dórdio, 1994b

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Cronologia	Natureza	Bibliografia
107	Antiga Câmara Municipal de Mondim de Basto / Tribunal de Comarca de Mondim de Basto / Casa da Justiça	Edifício	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	Figueiredo, 2003
108	Capela em Mondim de Basto	Capela	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
109	Casa do Eirô de Baixo / Câmara Municipal de Mondim de Basto	Edifício	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Costa, 2001a
110	Casa da Igreja	Edifício	-	-	Moderno	Arquitectónico	Costa, 2001b
111	Cruzeiro dos Centenários em Mondim de Basto	Cruzeiro	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Noé, 2004a
112	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	Gonçalves, 2003c
113	Igreja Paroquial de Mondim de Basto / Igreja de São Cristóvão	Igreja	-	-	Medieval / Contemporâneo	Arquitectónico	Dinis, 2002 / Noé, 2004a
114	Escola Primária de Mondim de Basto	Edifício	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Dinis, 2002 / Noé, 2004b
115	Cemitério de Mondim de Basto	Cemitério	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	CMP
116	Capela de Nossa Senhora da Piedade	Capela	-	-	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	Teixeira e Dinis, 2000a
117	Alto da Senhora da Piedade	Indeterminado	15918	-	Indeterminado	Arqueológico	-
118	Nova Escola Primária de Mondim de Basto	Edifício	-	-	Contemporâneo	Arquitectónico	Noé, 2004b
119	Cruzeiro de São Sebastião	Cruzeiro	-	-	Moderno ou Contemporâneo	Arquitectónico	Teixeira e Dinis, 2000d
120	Capela de São Sebastião	Capela	-	-	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	Teixeira e Dinis, 2000c
121	Remoinhos	Povoado fortificado	3872	-	Idade do Ferro / Romano	Arqueológico	Jesus, 2004
122	Capela de Santa Luzia	Capela	-	PDM	Moderno / Contemporâneo	Arquitectónico	S.A., 1995; Teixeira e Dinis, 2000e
123	Vilar de Viande / Alto da Pesqueira	Povoado fortificado	5022	-	Idade do Ferro	Arqueológico	
124	Castro de Vilar de Viando	Castro	-	PDM	Proto-história	Arqueológico	S.A., 1995
125	Casa do Campo de Cima	Edifício	-	PDM	Indeterminado	Arquitectónico	S.A., 1995
126	Capela do Senhor da Cruz	Capela	-	PDM	Moderno	Arquitectónico	S.A., 1995
127	Mota	Eira	-	PDM	Idade Média	Etnográfico	S.A., 1995

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Cronologia	Natureza	Bibliografia
128	Aguincheiras	Lagares e lagaretas	-	PDM	Romano (?)	Arqueológico	S.A., 1995
129	Bouça de Mosqueiros	Povoado	-	-	Pré-história / Proto-história / Romano	Arqueológico	S.A., 2008
130	Moinho 11	Moinho	-	-	Indeterminado	Etnográfico	CMP
131	Moinho 10	Moinho	-	-	Indeterminado	Etnográfico	CMP
132	Igreja Paroquial de Rebordelo	Igreja	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	Costa, 2003f
133	Cemitério de Rebordelo	Cemitério	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
134	Capela do Cemitério de Rebordelo	Capela	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP
135	Igreja Matriz de Fridão	Igreja	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP; Costa, 2003b
136	Capela de Fridão	Capela	-	-	Indeterminado	Arquitectónico	CMP

FIG. IV. 132 – Localização da Ocorrências Patrimoniais

1 /3 Folhas

2 /3 Folhas

3 /3 Folhas

15.5 Ocorrências Patrimoniais Identificadas na Área de Estudo (cota 165)

A área afectada pela construção do aproveitamento hidroeléctrico do Fridão é extensa e de paisagem heterogénea. As margens do rio são sobretudo zonas de elevado declive e vegetação intensa, como eucaliptal e pinhal, não permitindo a progressão a pé até às margens afectadas. As zonas onde tal é possível são sobretudo espaços urbanizados ou agrícolas, sendo explorações mais comuns de vinha, mas também hortícolas.

Em algumas áreas, onde o rio tem o leito mais largo, formam-se pequenas praias, ora de areão, mas também de seixos. Como áreas urbanas destacam-se a passagem por Cavez, Mondim de Basto e Fridão, onde a morfologia do terreno permitiu a aproximação das populações ao rio.

A nível orográfico, pode-se observar uma complexa rede de rios e ribeiras subsidiárias: rio Moimenta, rio Cavez, rio Louredo, rio Ouro, rio Veade, rio Cabril, ribeira de Vila Nova e ribeira de Santa Natália; entre outros cursos de menor dimensão.

15.5.1 Entre as Cotas 160 e 165 do NPA da Albufeira Principal

Identificam-se neste ponto as ocorrências que se situam entre as cotas 160 e 165 e que podem ou não vir a ser afectadas, em função da escolha da alternativa de NPA da albufeira Principal.

Nesta faixa existem duas ocorrências classificadas, a Ponte de Cavez, Monumento Nacional (n.º 1) e a Ponte Antiga sobre o rio Cavez, Imóvel de Interesse Público (n.º 2).

Quadro IV. 127 – Lista de Ocorrências Patrimoniais Identificadas entre a Cota 165 e a Cota 160

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia
1	Ponte de Cavez	Ponte	-	Medieval (1260 ?)
2	Ponte antiga sobre o rio Cavez	Ponte	2819	Romano; Medieval (Séc.XIII?)
3	Ponte de Cavez 4	Moinho de água	-	Contemporâneo
12	Tapadas 1	Casa de apoio agrícola	-	Contemporâneo
29	Fermil 1	Casa de apoio agrícola	-	Contemporâneo
30	Ponte sobre o rio Veade 1	Ponte	-	Contemporâneo
33	Igreja Paroquial de Veade / Igreja de Santa Maria	Igreja	-	Medieval/Moderno
34	Casa de Veade	Solar	-	Moderno/Contemporâneo
48	Carrazedo 1	Moinho de água	-	Contemporâneo
49	Carrazedo 2	Moinho de água	-	Contemporâneo
51	Ribeira da Vila 2	Moinho de água	-	Contemporâneo

15.5.1.1 Ponte de Cavez (n.º 1)

A construção da Ponte de Cavez pode remontar ao século XIII (provavelmente, 1260) e estar associada a um importante eixo viário medieval. Já em meados do século XIX, terá sido reconstruída, tendo-se alargado o seu tabuleiro para permitir a passagem da Estrada Real n.º 32 (actual EN206) (Sereno e Dórdio, 1994a).

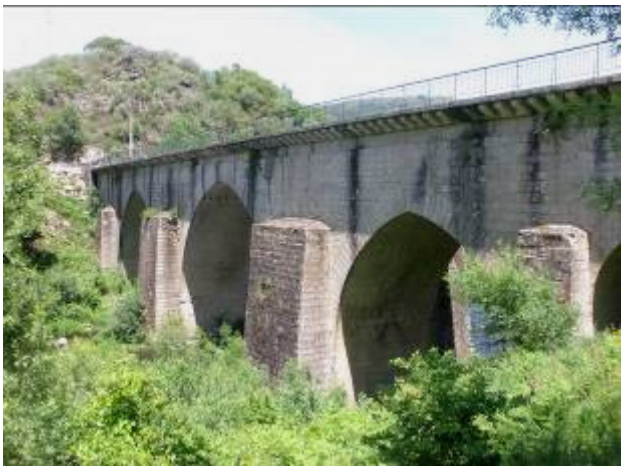


FIG. IV. 133 – Vista Geral da Ponte de Cavez (n.º 1)

O tabuleiro desta ponte sobre o rio Tâmega é plano, encontra-se suportado por 5 arcos, sendo os centrais de volta completa, com contraforte. No intradorso dos arcos podem-se observar marcas de canteiro. O tabuleiro tem uma extensão de cerca de 90 m e uma altura aproximada de 20 m. É construída em cantaria de granito.

A Ponte de Cavez está classificada como Monumento Nacional (Dec. 16-10-1910, DG 136 de 23/6/1910).

15.5.1.2 Ponte antiga sobre o rio Cavez (n.º 2/CNS 2819)

A ponte pedonal sobre o rio Cavez, perto da foz com o rio Tâmega, poderá remontar ao período romano, segundo alguns autores (Almeida, 1968) ou poderá recuar ao século XIII (Sereno e Dórdio, 1994b).

Trata-se de uma construção em cantaria de granito, composta por tabuleiro plano com cerca de 20 m de comprimento e arco pleno de volta completa a cerca de 10 m de altura. O tabuleiro é preenchido por blocos graníticos com emparalhamento irregular.

Numa das guardas pode-se ler inscrição com data, “1657”, correspondente, possivelmente, a uma obra de reconstrução (Sereno e Dórdio, 1994b).

Os caminhos de acesso não têm actualmente continuidade.



FIG. IV. 134 – Ponte Antiga sobre o Rio Cavez (n.º 2)

A Ponte Antiga sobre o Rio Cavez, segundo decreto datado de 1982, está classificada como Imóvel de Interesse Público.

15.5.1.3 Ponte de Cavez 4 (n.º 3)

Junto à Ponte antiga, existe um moinho de água, adossado a uma habitação mais recente, que se encontra ligado, por uma levada, ao rio Cavez.

O moinho aparenta ter sido remodelado há pouco tempo e poderá ter sido parcialmente destruído pelo edifício adjacente. A sua estrutura é de alvenaria granítica, com ligante de cimento. A planta é semi-cilíndrica, com cerca de 5 m, de perímetro, e 4 m de altura. Tem telhado de uma água.

Não foi possível observar o seu interior, desconhecendo-se, assim, o tipo e operacionalidade do engenho.



FIG. IV. 135 – Moinho da Ponte de Cavez 4 (n.º 3)

15.5.1.4 Tapadas 1 (n.º 12)

Casa de apoio agrícola abandonada, que está implantada numa encosta de vinhedo. A planta é rectangular (mede 8 x 5 m). Tem uma porta virada a Este.

O aparelho de construção é de pedra seca, formado por pequenos blocos de xisto. Encontra-se com o telhado derrubado e o interior encontra-se ocupado por vegetação intrusiva.



FIG. IV. 136 – Vista Geral da Implantação de Tapadas 1 (n.º 12)

15.5.1.5 Fermil 1 (n.º 29)

O sítio Fermil está situado numa várzea, na margem esquerda do Rio Veade, junto ao sítio da Ponte sobre o rio Veade 2 (n.º 37). Trata-se de um edifício de planta rectangular, com cerca de 10 x 5 m, disposto no sentido Este-Oeste. No lado Sul, vêm-se uma porta e janela emparedadas.

O edifício foi construído em aparelho de pedra seca, com o uso de lajes de xisto e, também, com alguns blocos graníticos, que sustentam os vértices mais acentuados. Encontra-se abandonado e em avançado estado de ruína, mas a sua envolvência agrícola, faz crer que terá sido uma casa de apoio à lavoura, de cronologia contemporânea.



FIG. IV. 137 – Vista Geral do Sítio de Fermil 1 (n.º 29).

15.5.1.6 Ponte sobre o Rio Veade 1 (n.º 30)

Ponte rodoviária, de um arco de volta completa, com tabuleiro plano, sobre o rio Veade. A estrutura é construída em cantaria de granito e pode-se observar, na fachada Oeste, uma escadaria de acesso à várzea que corre junto ao rio.

O acesso faz-se pela EN312, que faz uso do respectivo tabuleiro, para ligar as populações de Veade e de Aldeia.



FIG. IV. 138 – Vista Geral da Ponte sobre o Rio Veade 1 (n.º 30)

15.5.1.7 Igreja Paroquial de Veade/Igreja de Santa Maria (n.º 33)

Igreja com vestígios de elementos românicos, maneiristas e barrocos, que pode remontar ao século X (PDM, S.A.), embora outros autores refiram apenas os séculos XII/XIII para edificação da Igreja de Santa Maria de Veade (Dinis e Avellar, 2001/2005).

Trata-se de um edifício de planta rectangular, com dois corpos adossados a Sul e a Este, construído em alvenaria de granito.

Na fachada Este, abre-se uma entrada com arco completo e elementos figurativos nos capitéis que encimam quatro colunas cilíndricas. Nesta fachada vêem-se, ainda, duas entradas emparedadas, possivelmente de um antigo nartex.

A fachada Norte, entrada principal, tem porta ladeada por capites jónicos e encimada por moldura com brasão. No topo existe campanário com dois sinos.

Na fachada Oeste, salienta-se a porta com arco análoga à entrada Este, desta vez, sobrelevada em relação à estrada. Junto a esta entrada existe uma inscrição funerária com letra capitular latino-gótica.

A igreja é envolvida por lajeado granítico e tem um amplo espaço a Este. Este monumento mostra duas fases construtivas claras, uma primeira, medieval, com características claras nas decorações dos capitéis, na estrutura original e na inscrição funerária, uma segunda, moderna, confirmada com inscrição sob o portal principal onde se lê:

> "ESTA IGREJA MANDOU REEDIFICAR DE NOVO O COMENDADOR FREI MARTIM ÁLVARO PINTO DA FONSECA E SOUSA DA CASA DE CALVILHE. ANO DE 1732"



FIG. IV. 139 – Vista Geral da Igreja de Veade e Pormenor da Entrada Este (n.º 32)

15.5.1.8 Solar de Veade (n.º 34)

A cerca de 100 m de distância da Igreja de Santa Maria (n.º 33), no sentido Sul, identificou-se um solar, que se encontra ocupado e vedado ao acesso público. Por este motivo, só foi possível observar a fachada principal do edifício.

Trata-se de uma fachada comprida, virada a Norte, com cerca de 50 metros. O sector localizado mais a Este corresponde a uma capela, enquanto que o restante sector corresponde à área habitacional.

O primeiro andar apresenta uma fiada de quatro janelas, enquanto que no piso térreo se encontram quatro portas. A separar a área habitacional do espaço religioso encontra-se uma escadaria que entra em corredor para o primeiro piso. Encimando a escadaria observa-se brasão.

No telhado observam-se pináculos nas extremidades da estrutura e uma cruz latina encimando a capela. A casa encontra-se estucada e pintada de cor-de-rosa, preservando frisos de granito.



FIG. IV. 140 – Fachada Principal do Solar de Veade (n.º 34)

15.5.1.9 Carrazedo 1 (n.º 48)

Moinho de água referido no anterior Estudo Ambiental (Tecninveste e Enge-rio, 1991), a que não foi possível aceder devido à elevada densidade de vegetação.

15.5.1.10 Carrazedo 2 (n.º 49)

Moinho de água referido no anterior Estudo Ambiental (Tecninveste e Enge-rio, 1991), a que não foi possível aceder devido à elevada densidade de vegetação.

15.5.1.11 Ribeira da Vila 2 (n.º 51)

O edifício da Ribeira da Vila 2 foi construído com blocos de granito (médias e grandes dimensões), aparelhados em sistema de pedra seca. Implanta-se a meia encosta, sobre a ribeira da Vila, a cerca de 200 metros da sua confluência com o rio Tâmega.



FIG. IV. 141 – Vista Geral da Implantação do Moinho da Ribeira da Vila 2 (n.º 51)

A estrutura tem cerca de 5x4 metros e podem-se observar duas portas, uma delas consiste provavelmente numa entrada de água, para os engenhos hidráulicos. Tem ainda uma janela virada a Sul, sobreelevada em relação ao solo. O edifício encontra em ruínas, com as paredes e telhado derrubados para o interior.

15.5.2 Abaixo da Cota 160 do NPA da Albufeira Principal e da Cota 86 da Albufeira de Jusante

As prospecções arqueológicas realizadas até à cota 160 do NPA da albufeira Principal e cota 86 da albufeira de Jusante revelaram quarenta e oito ocorrências patrimoniais.

Quadro IV. 128 – Lista de Ocorrências Patrimoniais Identificadas na Área de Projecto (cota 160 e cota 86)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia
4	Ponte de Cavez 5	Moinho de água	-	Contemporâneo
5	Padernelo 1	Moinho de água	-	Contemporâneo
6	Ponte dos Cabrestos	Ponte	-	Moderno/Contemporâneo
7	Quinta da Vila 1	Nora	-	Contemporâneo
8	Barca 1	Casa de apoio agrícola	-	Contemporâneo
9	Barca 2	Casa	-	Contemporâneo
10	Barca 3	Casa	-	Contemporâneo
11	Carrascalheiras 1	Espigueiro	-	Contemporâneo
13	Rebufa 1	Casa de apoio agrícola	-	Contemporâneo

Nº	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia
14	Rebufa 2	Edifício	-	Contemporâneo
15	Tapadas 2	Casa de apoio agrícola	-	Contemporâneo
16	Moinhos 1	Casa	-	Contemporâneo
17	Moinhos 3	Casa	-	Contemporâneo
18	Moinhos 2	Moinho de água	-	Contemporâneo
19	Maceiras 1	Pontão	-	Contemporâneo
20	Maceiras 2	Moinho de água	-	Contemporâneo
21	Quinta de S. Mamede 2	Casa de apoio agrícola	-	Contemporâneo
22	Quinta de S. Mamede 1	Estação de ar livre	21545	Paleolítico Médio
23	Alto do Engenho 1	Casa de apoio agrícola	-	Contemporâneo
24	Reboredo 1	Conjunto agrícola	-	Contemporâneo
25	Fonte da Ponte de Mondim de Basto	Fonte	-	Contemporâneo
26	Ponte de Mondim	Ponte	-	Moderno/Contemporâneo
27	Cruzeiro de Pinheiro Manso	Cruzeiro	-	Contemporâneo
28	Boucinha 1	Arte Rupestre	20624	Neo-Calcolítico
31	Boa Vista 1	Moinho de água	-	Contemporâneo
32	Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade	Ponte	-	Contemporâneo
35	Rua Nova	Sepulturas	21587	Medieval
36	Boucinha 2	Moinho de água	-	Contemporâneo
37	Ponte sobre o rio Veade 2	Ponte	-	Contemporâneo
38	Moinhos da Igreja 1	Moinho de água	-	Contemporâneo
39	Moinhos da Igreja 2	Moinho de água	-	Contemporâneo
40	Moinhos da Igreja 3	Moinho de água	-	Contemporâneo
41	Ponte sobre o rio Cabril	Ponte	-	Contemporâneo
42	Chavelha 1	Moinho de água	-	Contemporâneo
43	Capela do Senhor da Ponte	Capela	-	Moderno
44	Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril	Ponte	3707	Medieval
45	Chavelha 2	Via	-	Medieval/Moderno
46	Senhor da Ponte 1	Moinho de água	-	Contemporâneo
47	Montão 1	Espigueiro	-	Contemporâneo
50	Ribeira da Vila 1	Casa	-	Contemporâneo
52	Vau	Povoado fortificado	3775	Idade do Ferro
53	Ponte Pênsil sobre o rio Tâmega 1	Ponte	-	Contemporâneo
54	Granja 1	Casa	-	Contemporâneo
55	Carreira de Tiro 1	Casa	-	Contemporâneo
56	Carreira de Tiro 2	Casa de apoio agrícola	-	Contemporâneo
57	Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega 2	Ponte	-	Contemporâneo
58	Quinta das Chousas 1	Moinho de água	-	Contemporâneo
59	Ribeira de Santa Natália 1	Moinhos de água	-	Contemporâneo

Neste conjunto de ocorrências, há apenas uma ponte classificada como Imóvel de Interesse Público, designadamente a Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril (n.º 44).

15.5.2.1 Ponte de Cavez 5 (n.º 4)

Complexo constituído por um moinho de água e por um anexo. A estrutura, de pedra seca, é de acesso sinuoso, por caminho de pé posto, partindo da foz do rio Cavez, para jusante do Tâmega.

O espaço molinar tem a face virada ao rio, numa área de praia, que, aliás, faz o assoreamento das entradas de água. Tem dois pisos, mas a ruína do seu interior não permitiu perceber a organização desta divisão. Existe uma porta virada a Norte.

Adossado ao moinho encontra-se outra estrutura, de planta rectangular, em avançado estado de ruína, que, por isso, não permite perceber da sua funcionalidade (possível celeiro de farinha e de cereais).



FIG. IV. 142 – Moinho da Ponte de Cavez 5 (n.º 4)

15.5.2.2 Padernelo 1 (n.º 5)

Moinho de água, abandonado, implantado em cerro sobranceiro ao curso do rio Tâmega. A estrutura, formada por grandes blocos graníticos aparelhados em pedra seca, está parcialmente derrubada. Existem duas entradas térreas viradas a sul, possivelmente para água. O interior encontra-se assoreado e preenchido com arbustos. Não se encontraram vestígios de mecanismos.



FIG. IV. 143 – Moinho do Padernelo (n.º 5)´

15.5.2.3 Ponte de Cabrestos (n.º 6)

A Ponte de Cabretos poderá ter sido mandada erguer no ano de 1800(11), por deliberação da antiga Câmara de Atei. Trata-se de uma ponte de tabuleiro plano e com oito pilares de remate semicircular, sobre o rio Louredo, perto da foz com o rio Tâmega, ligando Brumela a Agunchos (Dinis, 2002a).

O tabuleiro é constituído por grandes lajes de granito, colocadas de forma longitudinal. É suportado por oito pilares em cada flanco, sendo que, no topo de um deles existe uma inscrição: "REN 1954", data provável de uma obra de remodelação da estrutura. As lajes do tabuleiro não têm ligante e os pilares são formados em cantaria de granito.



FIG. IV. 144 – Vista Geral da Implantação da Ponte de Cabrestos e Pormenor da Via (n.º 6)

(11) "9 de Outubro de 1799 – em cumprimento da deliberação da Câmara de Atei, o Juiz e Vereadores decidiram construir uma ponte sobre o rio Cabrestos no sítio do Moinho do Brasileiro, do lugar de Brumela" (Dinis, 2002a)

15.5.2.4 Quinta da Vila 1 (n.º 7)

Mecanismo hidráulico, de cronologia contemporânea, em avançado estado de ruína. Da estrutura original está preservada uma nora vertical, metálica, com cerca de 2 m de diâmetro.

A nora é envolvida por muro, de granito, que pelo seu estado de ruína não permite aferir da forma de alguma estrutura original. Percebe-se a existência de uma levada, que surge do rio Tâmega, constituída por blocos fincados.



FIG. IV. 145 – Vista Geral da Nora da Quinta da Vila 1 (n.º 7)

15.5.2.5 Barca 1 (n.º 8)

O sítio da Barca consiste numa pequena casa de apoio agrícola abandonada (planta rectangular, com 3 x 2 m), que se desenvolve numa colina suave na margem esquerda do rio Tâmega. As suas paredes estão praticamente derrubadas e o seu interior está ocupado por densa vegetação intrusiva. No entanto, ainda se observa uma porta virada a Norte.

Neste ponto do rio, as encostas das colinas são percorridas por um troço de via, construído em blocos graníticos, observando-se, ainda, argolas metálicas encrostadas no contacto com o rio. Este facto e a toponímia do sítio fazem crer que as margens seriam ligadas por barco, atestando a vivacidade do local. Ou seja, estamos perante um importante ponto de passagem do rio Tâmega.



FIG. IV. 146 – Vista Geral da Implantação da Casa de Apoio Agrícola (n.º 8)



FIG. IV. 147 – Vista Geral da Antiga Via (n.º 8)

15.5.2.6 Barca 2 (n.º 9)

O sítio Barca 2 consiste numa habitação de dois andares em estado de ruína. A planta, em forma de "L", destaca um alpendre em madeira ao nível do primeiro andar, ao qual se acede por escadaria que cobre um balcão.

No piso inferior, é possível distinguir duas divisões, sendo uma delas, aparentemente, a cozinha, por ter forno. O sítio está murado, formando um pequeno pátio fronteiro à casa. No piso térreo junto da porta observou-se uma inscrição com data, sem possibilidade de leitura.

A casa foi construída em pedra seca com blocos de pequena e média dimensão de granito.



FIG. IV. 148 – Vista Geral do Edifício da Barca 2 (n.º 9)

15.5.2.7 Barca 3 (n.º 10)

Edifício de planta rectangular, com cerca de 7 x 5 metros, orientada a Este. O telhado está derrubado para o interior, que de resto se encontra ocupado por entulho e vegetação intrusiva.

Na fachada Este, há uma porta ao nível do piso térreo e uma janela que a encima. Sob a porta, existem grandes blocos de granito gravados. È possível observar uma cruz latina e uma data enquadrada em moldura de que se percebe “18..”.

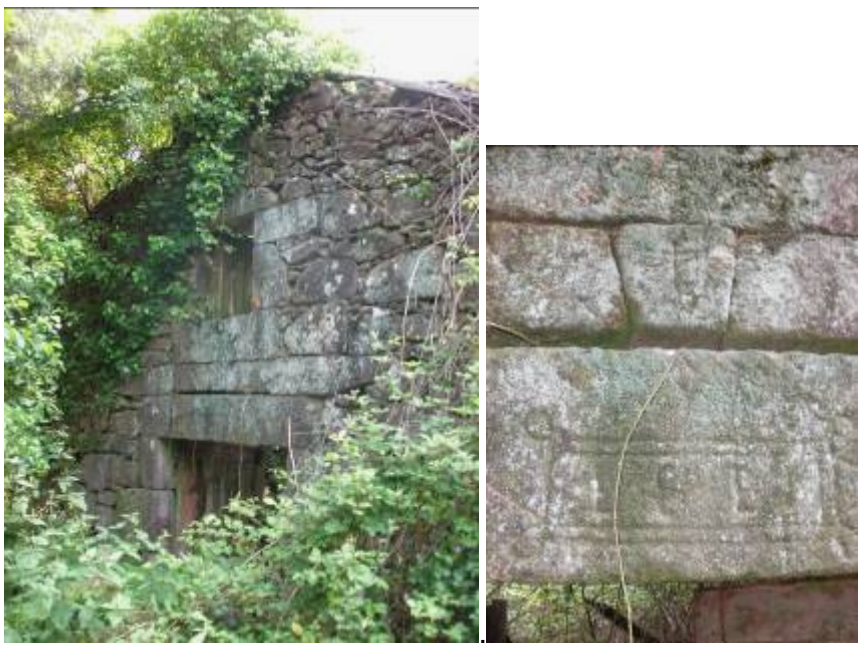


FIG. IV. 149 – Vista Geral do Edifício da Barca 3 (n.º 10)

Do lado esquerdo da porta lê-se “P. R. 1909 †”, possível data de falecimento de proprietário. Estes dados permitem claramente integrar o sítio, pelo menos na segunda metade do século XIX, até ao séc. XX, assim como atestar a sua função habitacional.

15.5.2.8 Carrascalheiras 1 (n.º 11)

Espigueiro com cerca de 3,5 m de comprimento e 1 m de largura. Conserva os materiais originais; a gaiola desenvolve-se com ripas de madeira dispostas verticalmente e a sua estrutura assenta em dois blocos de granito; tem telhado de duas águas. Aparenta estar abandonado.



FIG. IV. 150 – Vista Geral de Espigueiro (n.º 11)

15.5.2.9 Rebufa 1 (n.º 13)

Edifício de planta quadrangular, com cerca de 5 x 5 metros. Tem uma porta virada a Sul. Aproveita o desnivelamento do terreno a Este ao nível do segundo piso.

A casa de apoio agrícola, de cronologia contemporânea, encontra-se erguida num socalco com vinha; tem as paredes derrubadas sobre o seu interior, não apresentando vestígios de telhado. Foi construída com blocos de granito, de várias dimensões, em pedra seca.



FIG. IV. 151 – Vista Geral da Implantação do Edifício de Rebufa 1 (n.º 13)

15.5.2.10 Rebufa 2 (n.º 14)

Edifício de planta rectangular, tendo o eixo maior 15 m (sentido Este – Oeste). Encontra-se em avançado estado de ruína e completamente preenchido por vegetação intrusiva, o que dificulta a visibilidade. Percebem-se, pelo menos, três divisões com entradas (todas viradas a Norte).

Não foi possível aferir da funcionalidade desta construção, devido à densa vegetação que a cobria e à sua ruína.



FIG. IV. 152 – Vista Geral do Edifício de Rebufa 2 (n.º 14)

15.5.2.11 Tapadas 2 (n.º 15)

Edifício de planta rectangular, com cerca de 8x5 metros, construído com blocos de xisto, dimensão variada, em pedra seca. Tem uma porta virada a Oeste. A configuração das paredes faz crer que terá tido dois andares.

A localização e a arquitectura fazem crer que se trata de uma casa de apoio agrícola. Encontra-se em avançado estado de ruína e sem vestígios de telhado.



FIG. IV. 153 – Vista Geral do Edifício de Tapadas 2 (n.º 15)

15.5.2.12 Moinhos 1 (n.º 16)

Edifício de planta rectangular, com cerca de 20 m de comprimento, que é constituído por duas partes distintas. A primeira, com dois andares, foi construída em alvenaria, a que estão anexas duas pequenas lojas, térreas, em aparelho de xisto.

Este conjunto encontra-se implantado sobre o eixo Sul - Norte, num esporão, situado na margem direita do Tâmega, com a fachada principal virada para o rio. Apesar do seu avançado estado de abandono, é possível perceber que terá sido uma estrutura habitacional com áreas de apoio e armazenamento anexas.



FIG. IV. 154 – Vista Geral do Edifício de Moinhos 1 (n.º 16)

15.5.2.13 Moinhos 3 (n.º 17)

Edifício de planta rectangular, com cerca de 15x5 metros, construído com blocos de xisto e granito, em pedra seca. As portas são abertas nos eixos maiores, tanto a SE como a NO e aparenta ter tido algum cuidado na construção de janelas. Tal facto faz crer que se tratou de um edifício de carácter habitacional. Encontra-se derrubado, sem telhado e com muita vegetação intrusiva no seu interior.



FIG. IV. 155 – Vista Geral do Edifício de Moinhos 3 (n.º 17)

15.5.2.14 Moinhos 2 (n.º 18)

O edifício de Moinhos 2, de cronologia contemporânea, consiste numa pequena estrutura quadrangular, com cerca de 4 x 4 metros, de vão único e paredes em xisto. Encontra-se envolvido por densa vegetação, com as paredes e o telhado derrubadas sobre si.

O sítio encontra-se implantado numa encosta íngreme sobre uma ribeira subsidiária do Tâmega. Não foi possível uma aproximação à estrutura, por não existir caminhos limpos e pelo facto de se tratar de uma encosta muito íngreme, no entanto, a proximidade ao curso de água faz crer que se trata de um moinho de água.



FIG. IV. 156 – Vista Geral do Edifício de Moinhos 2 (n.º 18)

15.5.2.15 Maceiras 1 (n.º 19)

O sítio de Maceiras 1 corresponde a um pontão erguido sobre uma levada, desviada do rio Tâmega. e dirigida ao moinho de Maceiras 2. É constituído por grandes lajes graníticas e suportada por três pilares paralelepipédicos. Tem cerca de 5 metros de comprido e 20 cm de altura em relação ao nível de água.



FIG. IV. 157 – Vista Geral do Pontão de Maceiras 1 (n.º 19)

15.5.2.16 Maceiras 2 (n.º 20)

O edifício de Maceiras 2, consiste num moinho de água, de planta rectangular, de grandes dimensões (15 x 5 metros). Trata-se de uma construção de pedra seca, feita com blocos de granito de dimensão variada, que se encontra implantada num areal, estando as entradas para as pás e para o interior assoreadas.

O eixo maior tem a direcção S-N, estando a porta de entrada na face Sul, enquanto que a fachada Norte se encontra derrubada. As entradas de água para as rodas do engenho/s são duas e encontram-se na fachada Oeste.



FIG. IV. 158 – Vista Geral do Moinho de Maceiras 2 e Pormenor das suas Paredes (n.º 20)

15.5.2.17 Quinta de S. Mamede 2 (n.º 21)

O sítio da Quinta de S. Mamede 2 consiste numa pequena estrutura semi-circular (eventual casa de apoio agrícola, de cronologia contemporânea), que aproveita o afloramento granítico, no seu lado Oeste, e que se encontra em avançado estado de ruína.

Foi construída com blocos de granito, de dimensão variada, aparelhados em pedra seca; tem uma entrada virada a Sul. Encontra-se numa zona alta, na margem direita do rio Tâmega, com boa visibilidade para o leito do rio e para a sua envolvência.



FIG. IV. 159 – Vista Geral da Quinta de S. Mamede 2 (n.º 21)

15.5.2.18 Quinta de S. Mamede 1 (n.º 22/CNS 21545)

O sítio paleolítico da Quinta de S. Mamede 1 foi identificado em trabalhos arqueológicos anteriores (Aubry, Sampaio, 2004), consistindo numa plataforma situada entre duas linhas de água, na qual surgiram alguns materiais líticos do Paleolítico Médio, de produção local (núcleos, *chopper* e *chopping-tool* em quartzito e lascas em quartzo, algumas delas retocadas).

Nas actuais prospecções relocalizou-se o sítio mencionado na bibliografia, mas não se conseguiu observar materiais arqueológicos à superfície do terreno, devido à vegetação que cobria totalmente o solo, nesta zona de lazer, situada junto ao rio Tâmega.



FIG. IV. 160 – Vista Geral do Terreno (n.º 22)

15.5.2.19 Alto do Engenho 1 (n.º 23)

Casa de apoio agrícola, de planta rectangular (com cerca de 4 x 6 metros), que se encontra implantada na margem direita do rio Tâmega. Tem uma entrada virada a Sul.

O telhado é formado por lajeado de granito; o interior do edifício encontra-se vazio, no entanto consegue-se perceber a existência de um pequeno rego, para alimentar uma nora. A estrutura é constituída por blocos de granito (de médias e grandes dimensões) e de aparelho em pedra seca.



FIG. IV. 161 – Vista Geral do Edificado (n.º 23)

15.5.2.20 Reboredo 1 (n.º 24)

Conjunto de edifícios, em avançado estado de ruína, implantados num esporão. São três estruturas construídas em xisto, com o aparelho de pedra seca. O maior, localizado ao centro, tem uma planta quadrangular, com 6x6 metros, envolvida pelas outras, mais pequenas, com cerca de 3x5 metros cada (plantas rectangulares), perfazendo um eixo Este-Oeste.



FIG. IV. 162 – Vista Geral do Edificado (n.º 24)

Os anexos agrícolas têm a porta virada a Este e a casa do centro apresenta ainda janelas: uma na parede Este e outra na parede Oeste.

O edifício localizado mais a Oeste tem ainda as paredes estucadas. Aparentam ser casas de apoio agrícola, de cronologia contemporânea, possivelmente de uma vinha ainda hoje existente na área.

15.5.2.21 Fonte da Ponte de Mondim de Basto (n.º 25)

Esta estrutura encontra-se na extremidade Oeste da Ponte de Mondim, constituindo o anexo de uma habitação abandonada. Trata-se de uma fonte de espaldar, que pode remontar a meados do século XIX (Gonçalves, 2006), com um tanque em granito, de forma rectangular, com cerca de 2 x 1,5 metros.



FIG. IV. 163 – Fonte da Ponte de Mondim de Basto (n.º 25)

Tem duas bicas nas extremidades do tanque. O espaldar está rebocado e pintado de amarelo, com alvenaria granítica ao centro, onde se pode observar inscrição dentro de moldura circular, comemorativa da reconstrução de 1950.

15.5.2.22 Ponte de Mondim (n.º 26)

Segundo alguns autores, a actual Ponte de Mondim foi reconstruída em meados do século XIX (1842), em substituição de uma ponte de cantaria, referida nas Memórias Paroquiais, de 1758 (Teixeira, Dinis, 1999b).



FIG. IV. 164 – Fonte da Ponte de Mondim de Basto (n.º 26)

Trata-se de uma estrutura em cantaria de granito, de tabuleiro plano, com quatro arcos, sendo os dois centrais de volta completa. Os pilares têm contrafortes hexagonais. O tabuleiro, asfaltado, tem cerca de 25 metros de comprido, estando a estrutura a uma altura de cerca de 20 metros.

Esta via faz a travessia do Tâmega e separa os Concelhos de Mondim de Basto e Celorico de Basto, em simultâneo o distrito de Braga de Vila Real, através da EN304.

15.5.2.23 Cruzeiro de Pinheiro Manso (n.º 27)

O cruzeiro de Pinheiro Manso encontra-se na entrada de Mondim de Basto, pela Ponte de Mondim, na primeira curva da EN304, perto de uma escarpa rochosa.

As bases do monumento, em granito são de forma cúbica, tendo sido aproveitadas como caixa de esmolas. O capitel é cilíndrico e simples, encimado por capitel decorado, com imagem de Cristo crucificado. O capitel tem ainda elementos nas quatro faces, em que se pode perceber a presença de uma caveira com tíbias cruzadas, dois cajados cruzados e outras figuras imperceptíveis. É ainda decorado com motivos vegetais.



FIG. IV. 165 – Vista Geral do Cruzeiro de Pinheiro Manso e Pormenor do Segmento Superior (n.º 27)

15.5.2.24 Boucinha 1 (n.º 28/CNS 20624)

O sítio da Boucinha 1 corresponde a um círculo gravado numa rocha (de cronologia neo-calcolítica), localizada junto ao Rio Tâmega, que foi identificado no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental da EENN205 e 210, em Arco de Baúlhe (Cabeceiras de Basto) (Jesus, 2003).

Nas prospecções arqueológicas agora realizadas foi possível re-localizar o sítio mencionado na bibliografia, mas não se conseguiu re-identificar o símbolo devido à vegetação que cobria o terreno. Também, não se pode excluir a hipótese de ter sido mal georeferenciado.

Neste sítio, encontrou-se um movente de mó incrustada numa rocha, não havendo vestígios de qualquer moinho nas imediações.



FIG. IV. 166 – Pormenor da Mó, Localizada *in situ*

15.5.2.25 Boa Vista 1 (n.º 31)

Trata-se de um moinho de água mencionado no anterior Estudo Ambiental (Tecninveste e Enge-rio, 1991), sobranceiro ao rio Veade, que, pela densidade de vegetação não foi possível estabelecer contacto visual.

15.5.2.26 Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade (n.º 32)

Ponte de caminho de ferro desactivada, localizada num vale aberto sobre o rio Veade. O acesso faz-se pela Estação de Mondim de Basto, a Norte, ou por um estradão, a Sul, seguindo a linha.

A ponte tem um tabuleiro plano, que preserva ainda os carris; assente sobre seis arcos, sendo os centrais de volta completa. Foi construída em cantaria de granito O tabuleiro tem cerca de 200 metros de comprimento e está a, sensivelmente, a 30 metros da superfície do solo.



FIG. IV. 167 – Vista Geral da Ponte Férrea (n.º 32)

15.5.2.27 Rua Nova (n.º 35/CNS 21587)

Na Rua Nova, junto à Igreja de Santa Maria, existem duas sepulturas reutilizadas como tanques de uma fonte. A primeira foi escavada num bloco de granito e tem uma forma antropomórfica, enquanto que a segunda consiste num sarcófago de granito, de forma sub-rectangular.



FIG. IV. 168 – Sepultura A da Rua Nova (n.º 35)

"No fontanário existente junto ao adro da igreja encontram-se dois sarcófagos em granito, verosimilmente coevos da primitiva igreja românica. Inicialmente teriam sido três: um deles teria sido roubado e os restantes foram cimentados e aproveitados como bebedouro de animais. O primeiro de forma semi-antropomórfica tem um comprimento máximo de 2 m e uma largura de 0,50 m, a cabeceira é circular e os pés medem 25 cm, com 10 cm de bordo; o segundo com orientação E/W, encontra-se encaixado entre dois muros junto ao primeiro, é de configuração trapezoidal, tendo um comprimento máximo de 1,25 m e um largura máxima de 0,40 m, o leito é regular, o interior mede 25 cm de altura, 10 cm no bordo e 35 cm de altura no exterior. Apresenta sulco lateral para escoamento de água." (www.ipa.min-cultura.pt, Endovélico, Junho de 2009, CNS 21587).



FIG. IV. 169 – Sepultura B da Rua Nova (n.º 35)

15.5.2.28 Boucinha 2 (n.º 36)

Moinho de água mencionado no anterior Estudo Ambiental (Tecninveste e Enge-rio, 1991). Devido à densa vegetação que o cobre, não foi possível estabelecer contacto visual com esta construção, mas foi confirmada a sua existência por população local.

15.5.2.29 Ponte sobre o Rio Veade 2 (n.º 37)

Ponte pedonal, com tabuleiro plano, assente sobre um arco único, de volta completa. O tabuleiro tem cerca de 3 metros de comprimento e uma altura de cerca de 4 metros. A calçada é de granito e encontra-se relativamente bem conservada.



FIG. IV. 170 – Ponte sobre o Rio Veade 3 (n.º 37)

As fachadas estão cobertas por vegetação, não sendo possível caracterizar a sua arquitectura com a necessária precisão. Apesar desta situação, verifica-se que estamos perante uma construção em cantaria, com blocos de granito de grandes e médias dimensões.

15.5.2.30 Moinhos da Igreja 1 (n.º 38)

O sítio Moinhos da Igreja 1 encontra-se implantado numa propriedade privada, na margem direita do rio Cabril, a cerca de 200 metros da confluência com o rio Tâmega.

Trata-se de um conjunto de moinhos de água, ainda em laboração, divididos por três edifícios distintos. Os dois que se encontram mais a Este, construídos em alvenaria de granito, encontram-se adossados e têm uma porta que faz comunicação entre ambos. Formam uma estrutura rectangular, com cerca de 25 x 10 m. No interior, observam-se quatro engenhos de moagem de cereal, ainda em funcionamento.

A poucos metros de distância, no sentido Oeste, existe outro moinho que conserva três engenhos em laboração. Esta segunda estrutura foi alvo de uma recuperação recente, nomeadamente no telhado, onde se observa aplicação de cimento para consolidação da estrutura. Tem cerca de 10x5 m.



FIG. IV. 171 – Moinhos da Igreja 1 (n.º 38)

Fazem parte deste complexo, a levada que fornece a água à laboração dos moinhos, assim como uma passadeira eléctrica que transporta o produto final para cotas mais elevadas onde é expedido.

Segundo informação oral dos proprietários, os Moinhos da Igreja devem o seu topónimo ao facto de venderem farinha para o fabrico de hóstias na paróquia de Mondim de Basto. Já pertencem à mesma família há quatro gerações.

15.5.2.31 Moinhos da Igreja 2 (n.º 39)

Conjunto formado por dois edifícios que albergam moinhos hidráulicos, situado na margem direita do rio Cabril, a cerca de 100 metros a jusante da ponte sobre o rio Cabril.

O edifício maior exibe uma planta rectangular, com cerca de 6 x 15 metros, e com uma orientação S-N. Foi construído em alvenaria de granito e conserva intacto o telhado de duas águas. Na fachada Este, tem uma porta, enquanto que na fachada Oeste se observa uma janela ao nível do primeiro andar e entradas para água no piso térreo.

O acesso ao segundo edifício faz-se por um pontão de cimento. Trata-se de um edifício, de planta quadrangular, de tijolo e cimento, com cerca de 3x3 metros. Se no primeiro edifício não foi possível observar o seu interior, o segundo moinho apresenta um mecanismo de moagem preservado, embora inactivo.

Sob a única porta, virada a Oeste vê-se inscrito "JOAQUIM MOLEIRO MOINHO DA IGREIJA 1974", identificação do proprietário e possível data de construção deste anexo.



FIG. IV. 172 – Moinhos da Igreja 2 (n.º 39)

15.5.2.32 Moinhos da Igreja 3 (n.º 40)

Construção em pedra seca, feita com blocos de granito de médias/grandes dimensões. Tem uma planta rectangular, com cerca de 10 m de cumprido.



FIG. IV. 173 – Moinhos da Igreja 3 (n.º 40)

O desnível do edifício acompanha a topografia do terreno, que desce de Norte para Sul. Assim, a porta situada mais a Norte dá acesso ao primeiro piso, enquanto que a porta localizada a Sul abre para o piso térreo.

O edifício encontra-se em avançado estado de ruína, não sendo possível determinar a sua funcionalidade.

15.5.2.33 Ponte sobre o Rio Cabril (n.º 41)

Ponte sobre o Rio Cabril, de arco completo e perfeito, com tabuleiro ligeiramente encurvado, actualmente usado para a circulação automóvel na EN304. Trata-se de uma construção em cantaria de granito, com guardas de cerca de 1,50 m.



FIG. IV. 174 – Vista Geral Sobre a Ponte sobre o Rio Cabril (n.º 41)

15.5.2.34 Chavelha 1 (n.º 42)

O sítio da Chavelha 1 encontra-se na margem esquerda do rio Cabril, a cerca de 50 metros a jusante da Ponte sobre o Rio Cabril.



FIG. IV. 175 – Vista Geral Sobre a Implantação de Chavelha 1 (n.º 42)

O edifício principal consiste numa estrutura de planta rectangular, com cerca de 7 x 3 metros, em alvenaria de granito. Em anexo existe ainda outro edifício de planta quadrangular.

Trata-se de um conjunto de moinhos de água, não sendo possível observar o número de mecanismos e o seu estado de conservação, dado que estão numa área vedada ao público em geral.

15.5.2.35 Capela do Senhor da Ponte (n.º 43)

A capela barroca do Senhor da Ponte remonta a finais do século XVIII (Teixeira e Dinis, 1999a). Apresenta um corpo principal, de planta rectangular, e uma sacristia adossada ao lado Este.

A fachada principal, virada a Norte apresenta um arco de volta perfeita, com pináculos e cruz latina a encimar a parede. Todo edifício é rebocado a branco, excepto a sacristia, que foi erguida em alvenaria de granito, com os frisos decorativos também com granito.

A capela está implantada num terreiro sobranceiro ao curso do rio Cabril, junto da Ponte de Vilar Viando.



FIG. IV. 176 – Vista Geral da Capela do Senhor da Ponte (n.º 43)

15.5.2.36 Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril (n.º 44/CNS 3707)

A ponte de Vilar de Viando, sobre o rio Cabril, encontra-se classificada como Imóvel de Interesse Público (Dec. Nº 29/90, Diário da República 163 de 17/7/1990), tendo sido sujeita a recentes trabalhos de restauro, após a sua ruína total.



FIG. IV. 177 – Ponte de Vilar de Viande, sobre o Rio Cabril – Vista Geral de Implantação e Pormenor do Tabuleiro

Trata-se de uma construção medieval, com uma estrutura de cavalete, em cantaria granítica (tabuleiro, guardas e apoios). O tabuleiro é suportado por um arco único, de volta perfeita, sendo constituído por blocos de granito toscamente aparelhados.

A zona mais alta tem cerca de 5 metros de altura e o tabuleiro 10 metros de comprido. Na extremidade Sul, ainda é possível observar o antigo caminho de acesso à ponte (Chavelha 2, n.º 45), que ligaria Chaves a Amarante.

15.5.2.37 Chavelha 2 (n.º 45)

O sítio de Chavelha 2 consiste num troço da antiga estrada que fazia a ligação entre Ermelo e Mondim de Basto, passando pela ponte de Vilar Viando sobre o Rio Cabril (n.º 44).



FIG. IV. 178 – Via da Chavelha 2 (Vista Geral)

Trata-se de uma via rasgada no maciço granítico, que conserva as suas características originais. Estende-se a Sul da ponte, ramificando-se no sentido Sul e Este. Em algumas zonas contém o aparelho em granito, enquanto que noutras a circulação se faz directamente no maciço rochoso, que de resto preserva as marcas de passagem de viaturas.

As características arquitectónicas e o facto de estar directamente ligado a uma ponte de cronologia medieval, fazem crer que a sua cronologia reporte a esta época, muito embora não existem dados evidentes da sua cronologia exacta.

15.5.2.38 Senhor da Ponte 1 (n.º 46)

Moinho de água com levada, referido no anterior Estudo Ambiental (Tecninveste e Engerio, 1991). Implanta-se junto a pequeno açude existente no rio Cabril, na área de contacto deste curso de água com o Parque de Campismo de Mondim de Basto.

O edifício, de planta rectangular, tem uma porta e uma janela viradas a Norte, na sua face mais comprida, com cerca de 10 metros de comprido. É construído com cimento e tijolo; tem as paredes externas pintadas de branco.

Como esta construção está parcialmente envolvida por mato denso, não foi possível determinar os seus limites efectivos, nem observar o seu interior, devido à porta encontrar-se fechada.



FIG. IV. 179 – Vista Geral do Moinho do Senhor da Ponte 1 (n.º 46)

15.5.2.39 Montão 1 (n.º 47)

Espigueiro suportado por pilares de granito. Tem cerca de 4 metros de comprido e 1 metro de largura. A gaiola é preenchida a ripas de madeira e é encimada por telhado de duas águas. Apesar de aparentemente inactivo, o monumento apresenta os materiais originais.



FIG. IV. 180 – Espigueiro de Montão 1 (n.º 47)

15.5.2.40 Ribeira da Vila 1 (n.º 50)

Edifício de carácter habitacional, de planta rectangular (25 x 10 m), que se encontra em avançado estado de degradação e coberto parcialmente por densa vegetação.

A casa é constituída por dois espaços adossados. O mais alto tem três andares (loja, zona residencial e eventual sótão); o anexo agrícola tem apenas um piso térreo.

O edificado foi construído em aparelho de pedra seca, com blocos de granito de maiores dimensões a servir de reforço.



FIG. IV. 181 – Vista Geral do Edifício da Ribeira da Vila 1 (n.º 50)

15.5.2.41 Vau (n.º 52/CNS 3775)

A ocorrência patrimonial do Vau corresponde a um povoado fortificado, com ocupação na Idade do Ferro e no período Romano, onde foram " *(…) identificados vestígios de casas e muralhas*" (www.ipa.min-cultura.pt, Endovélico, Junho de 2009, CNS 3775).

No sítio mencionado na bibliografia, que se encontra implantado num esporão, situado na margem direita do rio Tâmega, foi possível observar um conjunto de muros de pedra seca em xisto, que acompanham a zona mais elevada da depressão.

Numa extremidade da elevação, o muro desenvolve-se numa curva, em cuja vertente foram identificados fragmentos de cerâmica de construção moderna. Convém ainda referir que não foram identificados materiais arqueológicos, à superfície do solo, que certifiquem a cronologia do local.



FIG. IV. 182 – Vista Geral das Estruturas do Castro do Vau (n.º 52)

15.5.2.42 Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega 1 (n.º 53)

A ponte Pênsil, sobre o Rio Tâmega, localizada na freguesia de Arnóia (Celorico de Basto) já se encontrava mencionada na anterior fase de avaliação (Tecninveste e Enge-rio, 1991).

A sua construção pode remontar ao século XIX, tendo sido usada até há pouco tempo atrás para a passagem de pessoas, gado e mercadorias (Tecninveste e Enge-rio, 1991).

Trata-se de uma ponte suspensa por dois cabos de arame entrançado, com tabuleiro em madeira. Tem cerca de 100 metros de comprimento e desenvolve-se a aproximadamente 20 metros acima do nível do rio. O seu acesso faz-se por um estradão que ligaria Lourido a Rebordelo, estando, no entanto, a sua utilização vedada por questões de segurança.



FIG. IV. 183 – Vista Geral da Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega (n.º 53)

15.5.2.43 Granja 1 (n.º 54)

A ocorrência da Granja 1 consiste num edifício em alvenaria granítica, de cronologia contemporânea, localizado perto da povoação do Rebordelo, que se encontra praticamente derrubado.

A casa tem uma planta em "L", com cerca de 25x15 metros, e teria dois pisos. Na fachada virada a Norte há três janelas ao nível do primeiro andar e uma entrada rasgada no piso térreo. Na fachada Oeste há um portão de acesso para viaturas.



FIG. IV. 184 – Vista Geral da Fachada do Edifício e Vista Geral da sua Implantação na Paisagem (n.º 54)

15.5.2.44 Carreira de Tiro 1 (n.º 55)

O edifício da Carreira de Tiro 1 tem uma planta rectangular, dois andares e uma estrutura em anexo. A fachada principal orienta-se de Sul para Norte, sendo que a Este tem duas entradas ao nível térreo, encimadas por duas janelas.

Trata-se de uma casa, de carácter residencial, de cronologia contemporânea, construída em alvenaria de granito, que aproveita a superfície do afloramento rochoso, na fachada Oeste.

A Norte tem um pequeno edifício, devoluto, em anexo. Encontra-se sem telhado e preenchida, no interior, por densa vegetação. O sítio encontra-se implantado numa área de vinha abandonada, com uma pequena horta ainda cultivada.



FIG. IV. 185 – Vista Geral do Edifício (n.º 55)

15.5.2.45 Carreira de Tiro 2 (n.º 56)

Casa de apoio agrícola, de planta rectangular (8 x 4 metros) e com duas divisões no interior. Tem uma porta virada a Norte, na fachada mais curta e outra no lado oposto. Trata-se de uma construção em pedra seca, com blocos de granito, de pequenas e médias dimensões, dispostos de forma muito irregular.

O edifício, de cronologia contemporânea, encontra-se em ruína e tem um cilindro de ferro a escorar as paredes. Implanta-se numa escarpa com socalcos e vinhas abandonadas.



FIG. IV. 186 – Vista Geral da Implantação do Edifício (n.º 57)

15.5.2.46 Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega 2 (n.º 57)

Segunda ponte sobre o Rio Tâmega, suspensa em cabos metálicos e com o tabuleiro em ripas de madeira. Está numa zona muito escarpada, a cerca de 50 metros a jusante do sítio projectado para a construção do paredão da barragem.

O tabuleiro tem cerca de 30 metros de comprimento e 20 metros de altura em relação ao leito do rio.



FIG. IV. 187 – Vista Geral da Ponte sobre o Rio Tâmega (n.º 58)

15.5.2.47 Quinta das Chousas 1 (n.º 58)

Trata-se de uma estrutura a que não foi possível ter acesso pedestre, só sendo visível da margem oposta. A sua localização faz crer que se trata de um moinho de água.



FIG. IV. 188 – Vista Geral da Implantação do Eventual Moinho de Água de Chousas 1 (n.º 59)

15.5.2.48 Ribeira de Santa Natália 1 (n.º 59)

Conjunto formado por dois moinhos de água, construídos na margem esquerda da ribeira de Santa Natália, junto da foz com o rio Tâmega. O edifício mais a Norte é construído em alvenaria de granito e tem planta rectangular com cerca de 10 x 6 metros, telhado de duas águas, parcialmente derrubado sobre o interior.

O segundo edifício tem uma planta quadrangular, com de 5x5 metros; telhado construído em lajes de granito. No interior, ainda se encontra parte de um dispositivo de moagem, já destruído. Os dois edifícios são servidos por uma levada, paralela à ribeira que passa por baixo de ambos.



FIG. IV. 189 – Moinhos de Água da Ribeira de Santa Natália (n.º 60)

15.5.3 Caracterização Patrimonial (Estaleiros)

A zona projectada para a implantação dos estaleiros encontra-se num longo planalto em espigão fluvial, sobre o rio Tâmega, cujo acesso se faz por caminhos rurais, que dividem as propriedades.

O espaço em causa encontra-se retalhado por plantações de eucaliptal e pinhal. Perante a vegetação, nomeadamente o pinhal e arbustos associados, não foi viável a observação do solo com rigor, sendo tal, apenas possível numa pequena área de eucalipto, de plantação mais ordenada.

O tipo de vegetação encontrado não permitiu observar qualquer estrutura arquitectónica à superfície do terreno, com valor patrimonial relevante, nem identificar vestígios arqueológicos.



FIG. IV. 190 – Aspecto Geral da Paisagem



FIG. IV. 191 – Aspecto da Área com Boa Visibilidade

15.5.4 Análise de Valor Patrimonial

As prospecções arqueológicas sistemáticas realizadas na área de projecto (Albufeira e Estaleiros) contribuíram para a identificação de cinquenta e nove ocorrências patrimoniais, de valor patrimonial bastante diferenciado, das quais três se localizam na Barragem a Jusante, enquanto que as restantes se situam na Barragem Principal

15.5.4.1 Barragem Principal

O primeiro aspecto a ser destacado consiste na existência de apenas uma ocorrência com Classificação Oficial, designadamente:

- Ponte de Cavez (n.º 1), classificada como Monumento Nacional (Decreto. 16-10-1910, Diário do Governo n.º 136 de 23/6/1910).
- Ponte antiga sobre o Rio Cavez (n.º 2), classificada como Imóvel de Interesse Público (Despacho de 1982).
- Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril (n.º 44), classificada como Imóvel de Interesse Público (Decreto n.º 29/90, Diário da República n.º 163 de 17/7/1990).

Se a Ponte de Vilar de Viando (nº 44) está situada no nível da Cota 160 m, as outras duas pontes localizam-se apenas no nível de Cota dos 165 m.

O segundo aspecto que merece ser salientado consiste na grande quantidade de ocorrências patrimoniais na área de projecto (56 registos), que de distribuem da seguinte forma pelas Classes de Valor Patrimonial:

- Classe A (Significado Muito Elevado): 1 ocorrência (Igreja Paroquial de Veade - nº 33);
- Classe B (Significado Elevado): 6 ocorrências (Ponte antiga sobre o Rio Cavez – nº 2; Solar de Veade – nº 34; Rua Nova – nº 35; Capela do Senhor da Ponte – nº 43; Ponte de Vilar de Viande sobre o rio Cabril – nº 44; Vau – nº 52);
- Classe C (Significado Médio): 5 ocorrências;
- Classe D (Significado Reduzido): 38 ocorrências;
- Classe E (Significado Muito Reduzido): 0 ocorrências;
- Indeterminado: 6 ocorrências.

Quadro IV. 129 – Valor Patrimonial dos Locais Identificados na Área de Projecto (Barragem Principal)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
1	Ponte de Cavez	Ponte	8,57	C
2	Ponte antiga sobre o rio Cavez	Ponte	12,71	B
3	Ponte de Cavez 4	Moinho de água	6,57	D
4	Ponte de Cavez 5	Moinho de água	4,28	D
5	Padernelo 1	Moinho de água	4,85	D
6	Ponte dos Cabrestos	Ponte	7,42	D

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
7	Quinta da Vila 1	Nora	4,28	D
8	Barca 1	Casa de apoio agrícola	4,28	D
9	Barca 2	Casa	4,85	D
10	Barca 3	Casa	4,28	D
11	Carrascalheiras 1	Espigueiro	5,71	D
12	Tapadas 1	Casa de apoio agrícola	4,28	D
13	Rebufa 1	Casa de apoio agrícola	4,28	D
14	Rebufa 2	Edifício	4,28	D
15	Tapadas 2	Casa de apoio agrícola	4	D
16	Moinhos 1	Casa	4,57	D
17	Moinhos 3	Casa	4,28	D
18	Moinhos 2	Moinho de água	4,28	D
19	Maceiras 1	Pontão	4,42	D
20	Maceiras 2	Moinho de água	4,57	D
21	Quinta de S. Mamede 2	Casa de apoio agrícola	4,28	D
22	Quinta de S. Mamede 1	Estação de ar livre	0	0
23	Alto do Engenho 1	Casa de apoio agrícola	4,28	D
24	Reboredo 1	Conjunto agrícola	4,28	D
25	Fonte da Ponte de Mondim de Basto	Fonte	5,57	D
26	Ponte de Mondim	Ponte	8,42	C
27	Cruzeiro de Pinheiro Manso	Cruzeiro	6,57	D
28	Boucinha 1	Arte Rupestre	0	0
29	Fermil 1	Casa de apoio agrícola	4,28	D
30	Ponte sobre o rio Veade 1	Ponte	7,57	D
31	Boa Vista 1	Moinho de água	0	0
32	Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade	Ponte	9,57	C
33	Igreja Paroquial de Veade / Igreja de Santa Maria	Igreja	20	A
34	Solar de Veade	Solar	14,28	B
35	Rua Nova	Sepulturas	16,14	B
36	Boucinha 2	Moinho de água	0	0
37	Ponte sobre o rio Veade 2	Ponte	5,57	D
38	Moinhos da Igreja 1	Moinho de água	7,71	D
39	Moinhos da Igreja 2	Moinho de água	5,57	D
40	Moinhos da Igreja 3	Moinho de água	4	D
41	Ponte sobre o rio Cabril	Ponte	8	C
42	Chavelha 1	Moinho de água	5,57	D
43	Capela do Senhor da Ponte	Capela	18,57	B
44	Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril	Ponte	17,28	B
45	Chavelha 2	Via	7,71	C

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
46	Senhor da Ponte 1	Moinho de água	6	D
47	Montão 1	Espigueiro	4,71	D
48	Carrazedo 1	Moinho de água	0	0
49	Carrazedo 2	Moinho de água	0	0
50	Ribeira da Vila 1	Casa	4,57	D
51	Ribeira da Vila 2	Moinho de água	4,28	D
52	Vau	Povoado fortificado	12,28	B
53	Ponte Pênsil sobre o rio Tâmega 1	Ponte	7,28	D
54	Granja 1	Casa	5,14	D
55	Carreira de Tiro 1	Casa	4,28	D
56	Carreira de Tiro 2	Casa de apoio agrícola	4,28	D

A distribuição do Valor Patrimonial pelas respectivas Classes demonstra o predomínio evidente dos sítios de Classe D (Valor Patrimonial de Significado Reduzido), que representa 67% da amostra total.

As ocorrências de Classe B (Valor Patrimonial de Significado Elevado) representam 11% do conjunto, logo seguidas pelas ocorrências de Classe C (Valor Patrimonial de Significado Médio) com 9%. Por fim, o único sítio de Classe A (Valor Patrimonial de Significado Muito Elevado) é representativo de 2% da nossa amostra.

Os resultados obtidos explicam-se pelo predomínio de muitos edifícios de natureza etnográfica e arquitectónica, que têm pouco valor patrimonial devido à sua grande frequência, à sua reduzida monumentalidade e ausência de qualquer significado científico e histórico.

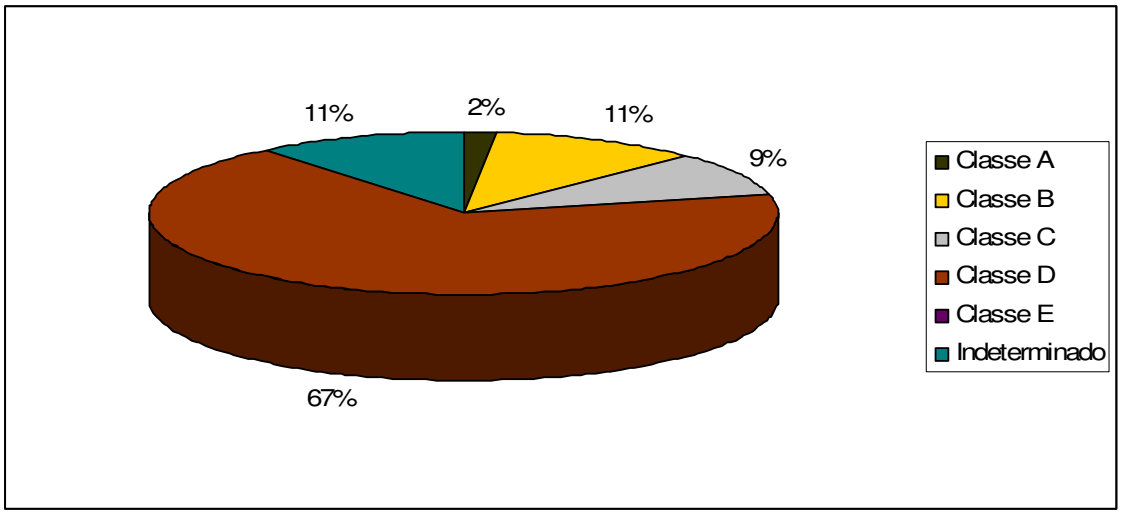


FIG. IV. 192 – Distribuição das Ocorrências Patrimoniais Pelas Classes de Valor Patrimonial

O sítio de Classe Patrimonial A consiste:

- n.º 33 – Igreja Paroquial de Veade.

Os sítios de Classe Patrimonial de Classe B reúnem:

- 1 Edifício de natureza religiosa (n.º 43 – Capela do Senhor da Ponte).
- 2 Antigas pontes (n.º 2 – Ponte antiga sobre o Rio Cavez; n.º 44 - Ponte de Vilar de Viande sobre o rio Cabril).
- 2 Sítios arqueológicos (n.º 35 – Rua Nova; n.º 52 – Povoado Vau).
- 1 Edifício de carácter residencial e religioso (n.º 34 – Solar de Veade).

Os sítios de classe Indeterminada correspondem às ocorrências patrimoniais que não foram relocalizadas nas prospecções arqueológicas. Neste conjunto de 6 registos, destaca-se a presença de um eventual painel com arte rupestre (n.º 28 - Boucinha 1) e um sítio de cronologia paleolítica (n.º 22 – Quinta de S. Mamede).

A análise comparativa da distribuição do Valor Patrimonial pelas duas opções em estudo da Albufeira demonstra naturalmente uma maior concentração de ocorrências na cota 165, em detrimento da cota 160, que reúne menos onze ocorrências (45 registos no total).

Embora esta diferença seja clara, é importante referir a ausência na cota 160 de:

- 1 sítio de Classe A (n.º 33 – Igreja Paroquial de Veade).
- 2 sítios de Classe B (n.º 2 – Ponte Antiga sobre o Rio Cavez; n.º 34 – Solar de Veade).
- 1 sítio de Classe C (n.º 1 – Ponte de Cavez).

Ou seja, proporcionalmente (relação quantidade/valor patrimonial) a cota 160 tem menos significado patrimonial que a cota 165, dado que deixa de ter um imóvel classificado como Monumento Nacional (nº 1), um imóvel classificado como Interesse Público (nº 2 – Ponte Antiga sobre o Rio Cavez), para além, de um sítio de Classe A, dois sítios de Classe B e um sítio de Classe C, num conjunto de apenas onze ocorrências.

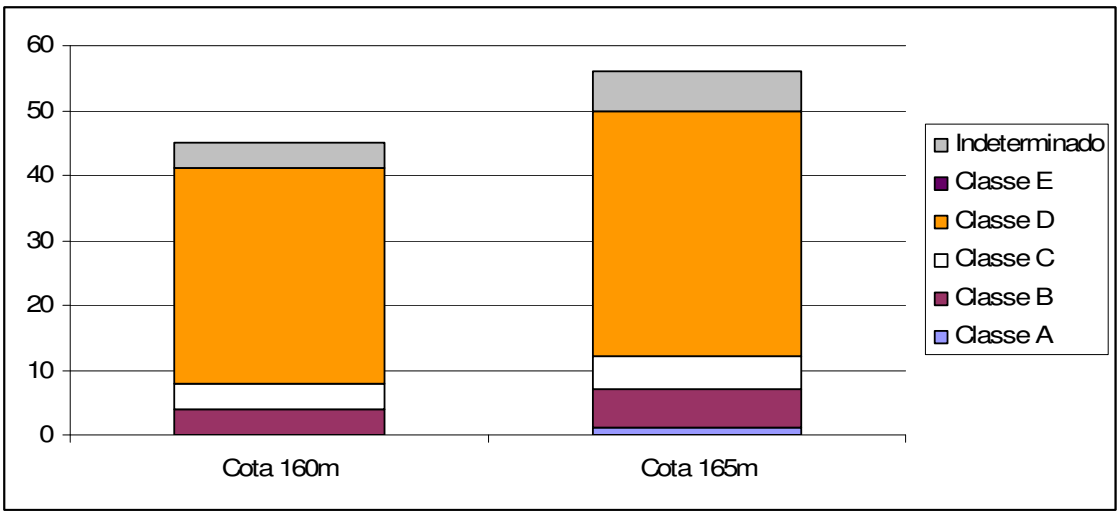


FIG. IV. 193 – Distribuição do Valor Patrimonial pelas Soluções da Albufeira Principal

15.5.4.2 Barragem de Jusante

As três ocorrências identificadas na Albufeira da Barragem de Jusante correspondem a dois sítios de Classe Patrimonial D (Significado Reduzido) e a um sítio sem Classificação Patrimonial, dado que não foi relocalizado.

Quadro IV. 130 – Valor Patrimonial dos Locais Identificados na Área de Projecto (Barragem de Jusante)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
57	Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega 2	Ponte	7,14	D
58	Quinta das Chousas 1	Moinho de água	0	0
59	Ribeira de Santa Natália 1	Moinhos de água	4,28	D

16. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL SEM PROJECTO

16.1 Introdução

A elaboração de cenários prováveis de evolução da situação actual sem projecto permite estabelecer as bases para a identificação e avaliação dos impactes do projecto, sobretudo na fase de exploração.

A projecção da situação actual na ausência de projecto será efectuada no presente ponto, tendo em conta a configuração dos sistemas analisados, no que respeita às características fundamentais, tendências de evolução detectadas e às estratégias previstas.

Nos pontos seguintes, apresenta-se uma avaliação do desenvolvimento da situação criada caso não ocorra aprovação do projecto do Fridão. Esta avaliação será apresentada para cada um dos descritores, pela mesma ordem apresentada nos pontos anteriores.

16.2 Geologia e Hidrogeologia

Na ausência deste projecto, é de prever uma tendência para a continuação da situação actual do ponto de vista da geologia. Continuarão assim em toda a bacia do Tâmega, as actuais condições quanto aos fenómenos de agradação/degradação.

No que respeita à hidrogeologia, os impactes positivos que ocorreriam pela subida do nível freático dos aquíferos da região e na maior disponibilidade de águas subterrâneas ficam mais reduzidos, podendo influenciar o seu uso potencial para as actividades agrícolas presentes na região.

Julga-se assim que a situação sem projecto será indiferente para a Geologia, mas será menos vantajosa para a Hidrogeologia.

16.3 Solos

A área proposta para a implementação do AH do Fridão é caracterizada por encostas declivosas, sendo raras, ao longo do curso do rio Tâmega, as baixas aluvionares ou terraços.

A maioria dos solos caracteriza-se por elevados riscos de erosão, exceptuando-se as áreas mais baixas, onde ocorre acumulação.

A ocupação florestal, que caracteriza grande parte da área de estudo, desencadeia, nos períodos de maior caudal do rio, o arrastamento de materiais resultantes dos processos de decapagem dos solos durante a florestação. É de prever que, mantendo-se a actual situação, estes fenómenos se mantenham ou intensifiquem, face à crescente ocupação dos terrenos por estes espaços florestais.

Assim, com excepção da ocupação das zonas mais baixas de Veade e de Cabril, a não realização do projecto é praticamente indiferente, não se prevendo qualquer evolução positiva e pelo contrário é de prever processos de empobrecimento por erosão e abandono da agricultura.

16.4 Climatologia

A principal consequência da presença da albufeira ao nível do clima consiste numa alteração da topografia do vale neste troço do rio Tâmega, elevando o fundo até à cota do NPA e criando um plano de água com uma extensão significativa.

Este novo plano de água criará um efeito de alteração muito local, numa envolvente próxima, tanto mais que, a maioria da extensão da albufeira, continuará a ser marginada por vertentes declivosas que manterão o seu confinamento.

A presença do plano de água associado à alteração das brisas nocturnas de vale e dos lagos de ar frio com aumento do arejamento natural e da moderação térmica, faz prever que o efeito será positivo na envolvente, com redução dos riscos de geada e clara amenização climática da zona, favorecendo a radiação, mesmo que de forma mínima.

Actualmente verifica-se que os riscos de geada são elevados, tornando desadequada toda a zona para a cultura vitivinícola, numa região onde o vinho verde é uma cultura característica. Esta situação manter-se-á caso se opte pela não construção do aproveitamento do Fridão.

A não realização do projecto manterá assim as condições actuais, com situações menos favoráveis para o clima local, não só em termos de produção agrícola, mas igualmente em termos de conforto climático para as populações humanas da envolvente próxima.

16.5 Hidrologia

A não realização do projecto corresponderá à manutenção da actual situação hidrológica quanto ao seu regime e ocorrência de fenómenos extremos.

Os regimes torrenciais do rio Tâmega com elevados caudais de ponta no Inverno e com caudais reduzidos no Verão serão mantidos. A presença das barragens permitirá a redução e controle das afluências no período húmido e aumento das afluências no período seco.

A maior disponibilidade hídrica que as albufeiras fornecem contribuirá para variados fins, desde o abastecimento público (reserva de emergência), passando pelo suporte para outras actividades humanas como a agricultura, o uso lúdico e recreativo, o desenvolvimento do turismo e actividades económicas ligadas à água, etc., aspectos que são de menor intensidade na actual situação e muito dependentes do regime hidrológico do Tâmega.

Estas actividades são particularmente importantes na cidade de Amarante e na pista de canoagem do Fridão, que dependem da situação dos caudais do rio, estando sujeitos aos períodos de estiagem e aos períodos de cheias.

Para além disso, a gestão deste regime hidrológico contribuirá igualmente para o controlo do caudal lançado para jusante, articulado com a presença do regolfo da albufeira do Torrão, com benefícios para a cidade de Amarante.

O regime hidrológico previsto para o Aproveitamento do Fridão permitirá minimizar os prejuízos de situações extremas naturais e melhorar as condições hídricas no período seco a jusante das barragens. Em termos ecológicos, a manutenção de um caudal ecológico a jusante contribuirá igualmente para o equilíbrio dos ecossistemas existentes.

Verifica-se ainda que, em relação a Veade e Cabril, zonas mais baixas e com presença humana na envolvente e usos lúdicos do rio, a presença da albufeira, não induzirá uma alteração sensível nas linhas de regolfo em relação às naturais nos extremos das albufeiras, sendo mínimos os valores de aumento de superfície livre nas situações extremas de cheias, pelo que a opção pelo empreendimento é indiferente.

16.6 Qualidade da Agua

Considerando as actuais directrizes da política nacional para os recursos hídricos para a melhoria significativa dos níveis quantitativos e qualitativos de atendimento em matéria de abastecimento de água e de tratamento de efluentes, a implementação do Plano da Bacia Hidrográfica do Douro e as actuais perspectivas de desenvolvimento regional para a área em estudo, prevê-se que na ausência do Projecto a médio prazo haja uma tendência geral para a melhoria da qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Tâmega, bem como um aumento na eficácia dos programas de controlo e monitorização da qualidade da água.

Acresce, ainda, que a nova legislação de gestão das águas superficiais (Leis 54/2005 e 58/2005, e Decreto-Lei 77/2006), ao obrigar ao cumprimento de objectivos de qualidade ecológica muito exigentes, é uma garantia adicional de que será mais difícil a ocorrência de situações ambientalmente graves.

O Rio Tâmega apresenta-se actualmente com boa qualidade ecológica embora com contaminação significativa do ponto de vista bacteriológico e fenómenos de eutrofização acentuados no período seco, especialmente na zona de Amarante.

Esta situação está dependente do regime de escoamento e sem solução, porque no Verão as águas ficam estagnadas pela ausência de caudal. Esta situação aliada a elevadas temperaturas propicia o desenvolvimento de situações de grande contaminação bacteriológica, nomeadamente com formação de cianobactérias.

Estes fenómenos que se acentuam no período mais seco, têm assim consequências negativas para a população local e usos lúdicos

De acordo com o que foi anteriormente referido no descritor Hidrologia, a construção do Aproveitamento do Fridão irá permitir uma gestão dos caudais que permite melhorar as condições hídricas actuais a jusante, nomeadamente e entre outros aspectos, a lavagem periódica do curso de água, dispersando os poluentes e reduzindo os fenómenos de eutrofização.

16.7 Qualidade do Ar

Ao nível da qualidade do ar não estão previstos empreendimentos que possam causar alterações sensíveis à qualidade do ar da zona, que não regista actualmente problemas.

A não execução do projecto que se insere num plano de acção mais vasto, correspondente ao Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico, implica a manutenção das actuais condições de produção de energia hidroeléctrica, situação que o Plano define como não sendo suficiente para fazer face a compromissos internacionais, nomeadamente no que se refere às exigências de limitação dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) e às metas relativas à promoção da utilização de energia de fontes renováveis.

Segundo o Plano, o aumento de capacidade instalada em aproveitamentos hidroeléctricos, representa um elevado contributo para os diversos compromissos internacionais de Portugal no quadro da participação da União Europeia no Protocolo de Quioto, e também para as metas consideradas na Directiva Europeia, relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis.

A potência instalada neste aproveitamento poderá evitar um número significativo de horas de funcionamento de centrais termoeléctricas (que produzem energia através da queima de carvão, gás natural e fuelóleo), tendo portanto um efeito positivo na redução das importações de combustíveis fósseis que têm tido grandes alterações de preços nos mercados internacionais e assim prejudicado a economia nacional. A electricidade produzida no AHF substituirá a proveniente de centrais a gás natural, correspondente a cerca de 295 GWh/ano, para o (NPA) 160, ou cerca de 315 GWh/ano, para o NPA 165, o que se pode considerar equivalente a uma redução de importação de gás natural de cerca 46 ou 49 milhões de m3N/ano.

Consequentemente haverá também uma redução de emissões poluentes, neste caso só pelo efeito da produção própria, que substituindo uma central típica a gás natural, evita uma emissão de 335 g de CO_2 por kWh produzido. Desta forma, a produção do AHF evitará a emissão de perto de 99 ou 106 mil toneladas de CO2 anuais, conforme a solução a considerar seja de NPA 160 ou 165, respectivamente.

Face à política nacional, a opção pela não realização do projecto não se afigura vantajosa para os objectivos pretendidos.

16.8 Ambiente Sonoro

A zona envolvente da área do projecto do Aproveitamento do Fridão caracteriza-se por ser predominantemente rural e florestal, com uma topografia algo acidentada, tendo na proximidade algumas estradas nacionais e municipais, que correspondem às principais fontes de produção de ruído.

Não se prevê, dadas as características da região que, a médio prazo, haja lugar a um desenvolvimento significativo na zona. Poder-se-á estimar que no ano horizonte do projecto a qualidade do ambiente sonoro nas zonas junto às vias de comunicação principais mais importantes, possa sofrer um acréscimo da ordem dos 2 a 3 dB(A) resultantes, essencialmente, do acréscimo do tráfego rodoviário.

Para as zonas mais afastadas não se prevêem aumentos dos níveis de ruído ambiente.

Dado os reduzidos impactes que foram identificados na fase de exploração desta barragem, considera-se que, para o descritor Ambiente Sonoro, a situação com ou sem projecto será semelhante.

16.9 Gestão de Resíduos

Relativamente aos RSU, resíduos de embalagens, óleos usados, pneus usados, REEE e pilhas e acumuladores, e RCD não estão previstas alterações nos fluxos existentes e descritos anteriormente.

Neste momento, e face ao exposto, pode-se concluir que a grande lacuna que existia na gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) já está a ser resolvida com a introdução de nova legislação nesse âmbito. Contudo, quer a nível europeu ou nacional continuam a desenvolver-se estudos com vista à melhoria das soluções conducentes à valorização/eliminação dos RCD bem como na valorização dos resíduos especificamente resultantes da sua triagem. A nível nacional, entrou recentemente em vigor o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Marco, que visa regular especificamente o fluxo dos RC&D, aprovando o regime de gestão deste tipo de resíduos.

É assim previsível que, na região, a situação evolua no sentido de melhoria de gestão de resíduos e que dos projectos a implantar não surjam situações negativas para essa gestão, nomeadamente quanto à sua deposição controlada.

16.10 Sistemas Ecológicos

Na ausência do projecto serão mantidos os habitats existentes, ou seja, em princípio os actuais valores florísticos e faunísticos das áreas a inundar não serão destruídos, dependendo contudo das efectivas opções que venham a ser tomadas em termos do Uso do Solo e Ordenamento.

É previsível assim face ao identificado nesses descritores que não se assista a transformações sensíveis das actuais características de ocupação e ecológicas desta zona, nomeadamente em termos de manutenção da galeria ripícola e habitats associados, não obstante a sua cada vez menor área ao longo do rio.

A evolução da zona tem no entanto sempre grande grau de incerteza, dependendo da evolução da ocupação humana e do uso do solo actual e também da própria evolução climática e de disponibilidade de água.

A crescente ocupação florestal com espécies com elevado risco de incêndio, associados à intensificação dos fenómenos extremos e amplitudes térmicas poderão favorecer a ocorrência de incêndios com consequências nas condições de evolução da flora e fauna.

Em termos de ecossistemas aquáticos, a não realização do projecto permitirá manter o actual valor biológico, quer em termos de comunidades piscícolas quer em termos de qualidade biológica actual.

16.11 Uso do Solo

O uso do solo, nesta região do Tâmega, na ausência do empreendimento hidroeléctrico, deverá manter, no essencial, um ritmo de evolução semelhante. Ou seja, o desenvolvimento da região irá certamente processar-se a um ritmo lento, fortemente apoiado no potencial oferecido pelos recursos físicos e naturais existentes. Continuarão a ser as actividades florestais e agrícolas que determinarão a estrutura fundamental do uso do solo, complementadas pelas áreas naturais.

O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega preconiza aliás a manutenção das características florestais desta região com acções de beneficiação e planificação que lhes permita assegurar o cumprimento das suas múltiplas funções, a sua sanidade e continuidade.

As características agrícolas presentes, muito associadas às povoações e numa base de pequena propriedade e culturas intensivas tenderão a existir, embora com tendência para uma progressiva diminuição de área pelo crescente abandono desta actividade.

A atractividade da região e as boas acessibilidades rodoviárias que neste momento dispõe com o exterior, poderão dar origem ao crescente interesse de algumas propriedades de dimensão se reconverterem a usos turísticos. A pressão urbanística acentuar-se-á principalmente em torno das sedes de concelho de, com a conversão de áreas agrícolas limítrofes em áreas urbanas.

16.12 Paisagem

Sendo a paisagem, em termos visuais, a imagem resultante da acção humana sobre um determinado território, a evolução da paisagem do Vale do Tâmega, encontra-se estreitamente relacionada com as mudanças que em termos florestais e agrícolas se processarem na zona, que no essencial se prevê que manterão as suas características actuais e de identidade regional.

A valoração do rio Tâmega e suas margens é também claramente assumido por alguns dos municípios na zona em estudo, no sentido do seu uso lúdico e recreativo.

De forma geral não se prevêem alterações significativas nos elementos estruturais presentes na paisagem em análise já que a matriz dominante dificilmente sofrerá grandes transformações.

As possíveis alterações ao uso actual do solo não contribuirão de forma a que se possa considerar que venham a verificar-se modificações nas características paisagísticas da área.

16.13 Socioeconomia e Ordenamento do Território

À escala de concelho e da sub-região, a caracterização da área de estudo permitiu identificar alguns aspectos centrais e algumas tendências de fundo que, previsivelmente, persistirão no futuro próximo, e podem resumir-se nos seguintes traços gerais.

Nos espaços rurais verifica-se uma tendência de regressão dos modos de vida tradicionais, que deixaram de ser atractivos para as novas gerações, quer pelas dificuldades inerentes ao trabalho agrícola, quer pelos baixos rendimentos obtidos, apesar da persistência de algumas culturas com maior importância económica, como a vinha.

Esta regressão traduz-se num processo contínuo que remonta à década de 1960, com redução do povoamento num território já de si pouco povoado, com quebras demográficas e envelhecimento da população, particularmente acentuados nos concelhos, espaços e lugares com características mais rurais.

Este processo tem expressão em movimentos migratórios com ritmos e alcance diversificados, mas com o mesmo objectivo. Dos pequenos lugares rurais para os centros urbanos dos respectivos concelhos; de concelhos de menor dimensão para concelhos vizinhos com centros urbanos mais populosos e diferenciados, particularmente cidades; da sub-região para o litoral; do país para o estrangeiro. O objectivo comum é a deslocação para espaços e lugares que proporcionem alternativas aos modos de vida e melhoria da qualidade de vida.

Este processo, comum a outras sub-regiões e regiões do país, tem como contrapartida o reforço dos centros urbanos de maior dimensão, sobretudo cidades médias, que proporcionam alguma alternativa ao nível do trabalho industrial e, sobretudo, no terciário, bem como ao nível da assistência social, do ensino e formação, e mesmo da actividade cultural.

Estes centros ganham população e dimensão urbana, diferenciação funcional, diversificação e desenvolvimento económico, aumentando a capacidade de polarização territorial e de dinamização do território envolvente.

Na área de estudo e sub-região, é a cidade de Amarante que protagoniza esta dinâmica.

Beneficiando da relativa proximidade ao eixo Felgueiras/Fafe/Guimarães/Braga e da "aproximação" à cidade do Porto depois da construção da A4, Amarante constitui o principal pólo dinamizador no contexto da área de estudo.

Situação mais difícil e mais problemática ocorre, porém, nos restantes centros urbanos, sedes dos concelhos de Celorico de Basto, Mondim de Basto, Ribeira de Pena e Cabeceiras de Basto, cuja reduzida dimensão urbana e económica, não tem permitido assegurar a estabilização da própria população e ainda menos o contrabalançar das dinâmicas regressivas dos espaços rurais.
As deficientes acessibilidades reforçaram durante muito tempo as características de interioridade da maior parte dos concelhos da área de estudo, situação que se alterou nos últimos anos.

A construção da auto-estrada A4 até Amarante e, mais recentemente, da A7 beneficiando os concelhos da área de estudo situados mais a norte, foram determinantes para o recentramento do território, criando maior atractividade e, previsivelmente, melhores condições estruturais para a sua dinamização e desenvolvimento, quer ao nível da instalação de empresas quer de desenvolvimento da actividade turística.

A valorização dos recursos naturais, dos produtos tradicionais, do património cultural e das identidades têm vindo a constituir apostas dos principais actores locais, designadamente os municípios, no sentido de encontrarem outras alternativas de desenvolvimento, nomeadamente ao nível do turismo rural e de natureza.

A melhoria das acessibilidades poderá também favorecer o desenvolvimento da actividade agrícola em explorações melhor dimensionadas e com culturas mais rentáveis, como a vinha, mas dificilmente evitará a continuação da regressão da pequena actividade agrícola, de cariz familiar, que estrutura o povoamento e os modos de vida nos espaços rurais.

À escala, mais estrita, da área de intervenção do projecto, o território apresenta características predominantemente rurais, verificando-se também alguma ocorrência de dinâmicas de tipo mais urbano ou especificamente habitacional, sobretudo na zona de influência da cidade de Amarante, bem como nas zonas de Mondim de Basto e Celorico de Basto.

Na generalidade trata-se, portanto, de um território cujas dinâmicas se inserem nas tendências de fundo anteriormente referenciadas, de regressão dos modos de vida rural, perdas demográficas, envelhecimento da população e escassez de alternativas de desenvolvimento.

No entanto, e como se referiu, esta tendência de fundo apresenta ritmos diferenciados e particularidades, sendo menos pronunciada nos espaços mais propícios para a actividade agrícola e mais próximos da área de influência dos principais centros urbanos.

Na área de intervenção, este tipo de espaços ocorrem sobretudo nas zonas de Amarante, Mondim de Basto e Celorico de Basto.

Nestes espaços, o ritmo de regressão do modo de vida rural é menos acentuado, continuando a actividade agrícola e pecuária a constituir um complemento importante dos modos de vida locais.

A situação de proximidade aos principais centros urbanos introduz outros factores que contribuem para uma certa dinâmica socioterritorial, que acaba por se traduzir numa reformatação e "revalorização" da ruralidade.

As novas habitações dos emigrantes, as quintas de fim-de-semana e férias, o turismo em espaço rural, ou a própria renovação habitacional local são outros tantos factores de revalorização dos espaços rurais, que contribuem para a sua manutenção como espaços de presença, mas também de regresso periódico à terra, de reforço das raízes e da identidade.

Esta revalorização constitui um elemento importante para constituir estes espaços também como lugares de procura turística, juntamente com iniciativas específicas de revalorização do património natural e cultural.

Na ausência de projecto, a atractividade e utilização do rio Tâmega e seus afluentes para lazer, praia fluvial e pesca tenderá a manter-se ou a desenvolver-se, em função do crescimento da procura turística e de eventuais medidas de valorização do vale do Tâmega da iniciativa dos municípios.

16.14 Património

No que respeita ao património cultural, a evolução da situação actual na ausência do projecto estará relacionada com:

- as eventuais alterações que venham a ocorrer nos usos actuais do solo que impliquem alterações da sua morfologia actual; esta situação implicará a necessidade de novas prospecções arqueológicas que poderão revelar novos sítios com interesse patrimonial, podendo esperar-se que estas intervenções se localizem essencialmente nas áreas de novos projecto de maior dimensão como por exemplo os referentes aos outros empreendimentos hidroeléctricos previstos para a bacia do Tâmega;

- o processo de revisão dos PDM, em curso nos concelhos abrangidos, que se espera venham a integrar informação mais sistematizada e actualizada sobre o património cultural em cada um dos concelhos.

Deste modo, na ausência do presente projecto é de esperar que o quadro geral de identificação, salvaguarda e valorização do património cultural venha a conhecer algum desenvolvimento.

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO V – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

ENQUADRAMENTO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTES E ESTRUTURAÇÃO DO CAPÍTULO

No presente capítulo serão identificados e avaliados os impactes ambientais decorrentes da implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, no rio Tâmega.

A estrutura deste capítulo desenvolve-se em duas partes, considerando numa primeira parte a Avaliação por Áreas Temáticas (*Capítulo V.1. Avaliação por Áreas Temáticas*), onde cada equipa de especialistas faz a identificação, avaliação e classificação de impactes do projecto, comparando ainda as duas alternativas de cotas para a albufeira da barragem principal.

Numa segunda parte, e após a avaliação de impactes por área temática, é efectuada uma análise dos Impactes Cumulativos (*Capítulo V.2. Impactes Cumulativos*) do projecto com outros projectos ou acções (passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro).

Nos pontos seguintes apresentam-se, em maior detalhe, as metodologias que integram estas duas componentes da avaliação de impactes.

Avaliação por Áreas Temáticas

Na **Avaliação por Áreas Temáticas**, a identificação e avaliação dos impactes do projecto será efectuada para todos os descritores ambientais considerados anteriormente.

Nesta avaliação inclui-se a análise de duas alternativas para a cota da albufeira do Escalão Principal (cotas 160 e 165), sendo esta situação o resultado do processo de concepção desenvolvido.

A análise terá em conta as fases de construção, de enchimento e de exploração. A fase de desactivação não justifica ser considerada tendo em conta a ausência de previsão de uma eventual desactivação, e do seu enquadramento realizado no Capítulo III.

Para tal, serão assim consideradas as acções de projecto típicas de cada fase, com a identificação dos potenciais impactes mais relevantes, de modo a que cada descritor possa identificar com clareza as variáveis a analisar. Em geral, as principais acções de projecto susceptíveis de causar impactes e listadas, de forma mais exaustiva, nos quadros seguintes, correspondem:

- **Na Fase de construção** às actividades decorrentes da construção das duas barragens, com as consequentes movimentações de terras e materiais de construção, de veículos, maquinarias e pessoas, incluindo ainda a implantação e funcionamento das instalações provisórias de apoio à obra: acessos, estaleiros, derivação do rio, zonas de empréstimo e de depósito de inertes, e a desmatação a efectuar nas áreas de apoio à construção e nas zonas a inundar pelas albufeiras;

- **Na Fase de Enchimento e Exploração** à presença das barragens principal e de jusante, e de todas as infraestruturas associadas, relacionadas com os sistemas hidráulicos, central eléctrica e estruturas de apoio e acessos; à presença das albufeiras, com o seu plano de água, variações de nível e relações com a envolvente e ainda com a exploração do empreendimento em si, com as alterações do regime hídrico e produção de energia.

Quadro V. 1 – Acções Geradoras de Impacte na Fase de Construção e na Fase de Enchimento e de Exploração

Acções		Descrição
FASE DE CONSTRUÇÃO	Presença e Funcionamento de Estaleiros (social e industrial)	Ocupação de áreas para a instalação de maquinaria e estruturas de apoio à construção, implicando a desmatação do terreno e construção de acessos. Um estaleiro industrial associado a cada barragem. Estaleiro social junto ao estaleiro industrial do Escalão Principal. O estaleiro da barragem de Jusante ficará em área inundada.
	Pedreira e Escombreiras	Áreas destinadas a fornecer material de empréstimo e a servir como áreas de deposição de inertes, bem como para a britagem dos materiais. A pedreira localiza-se externamente à obra, Pedreira da Várzea, em Aboadela, a cerca de 25 km para Este de Amarante. As escombreiras encontram-se associadas a cada um dos locais de barragem (duas escombreiras na barragem principal e uma na barragem jusante), ficarão, no essencial, em área inundada.
	Escavações e Aterros	Acções necessárias para a implantação das barragens e estruturas anexas, caminhos provisórios, reposição de acessos, implicando a movimentação de terras.
	Desmatação	Corte da vegetação nas áreas de estaleiro, escombreiras, para a implantação de caminhos provisórios e reposição de acessos. Corte da vegetação na área a inundar antes do início do enchimento das albufeiras.

(Cont.)

(Cont.)

Acções		Descrição
FASE DE CONSTRUÇÃO (Cont.)	Desvio do Leito do Rio	Desvio temporário do leito do rio para a execução das obras de construção das barragens e estruturas anexas.
	Acessos Provisórios	Construção ou beneficiação de acessos aos locais de obra, sendo que no caso das barragens se tornarão em novos acessos permanentes.
	Tráfego de Pesados	Circulação de veículos destinados ao transporte de maquinaria, materiais e pessoal.
	Escalão Principal e Estruturas Anexas	Barragem abóbada em betão a cerca de 4,7 km a montante da confluência com o rio Ôlo, dispondo de um descarregador de cheias equipado com comportas e de uma descarga de fundo. Central em poço equipada com um grupo gerador não reversível. Circuito hidráulico subterrâneo, constituído por torre de tomada de água, um túnel de adução e uma estrutura de restituição dos caudais turbinados.
	Barragem de Jusante e Estruturas Anexas	Barragem de menor dimensão, localizada a jusante da principal que permitirá a regularização dos caudais turbinados no Escalão Principal. Localiza-se a cerca de 4,2 km do Escalão Principal (0,5 km a montante da foz do rio Ôlo). Barragem do tipo gravidade em betão, com descarregador de cheias superficial sobre a barragem, duas descargas de fundo e um dispositivo para descarga de caudal ambiental.
	Restabelecimento de Comunicações	Restabelecimento de acessos afectados pela albufeira: 5 restabelecimentos na zona de influência da EN304 (1 ponte no rio Tâmega, 2 pontes no rio Veade, 2 pontes no rio Cabril) e 2 restabelecimentos na zona de influência do CM1193 (ponte sobre o rio Tâmega e ponte sobre o rio Ouro). Novos atravessamentos proporcionados pelas duas barragens (barragem principal – acesso à EN210 / EN312, barragem jusante – acesso CM1206 / EN312).
FASES DE ENCHIMENTO E EXPLORAÇÃO	Albufeiras	Presença das albufeiras do escalão principal e da barragem de Jusante. O nível de pleno armazenamento do Escalão Principal está em avaliação, podendo ser a cota 160 ou 165. O volume armazenado para o NPA à cota 160 é de 196 hm^3 e para a cota 165, de 240 hm^3. Na albufeira da barragem de Jusante o nível do NPA é à cota 86, sendo o volume armazenado para o NPA de 5,31 hm^3.
	Exploração do Empreendimento, Regime de Descargas / Variações de Nível.	Exploração em regime de turbinamento. Variações de nível da albufeira principal de 3 m entre o NPA e o Nmen para a albufeira principal e de 9 m para a albufeira de jusante.
	Descargas de Cheias e de Fundo	Barragem principal dispondo de um descarregador de cheias equipado com comportas sobre bacia de dissipação e de uma descarga de fundo. Barragem de jusante dispondo de um descarregador de cheias equipado com comportas duas descargas de fundo e um dispositivo de descarga de caudal ambiental.

A identificação dos impactes exigirá ainda a definição clara do âmbito e das escalas de análise.

A análise incluirá assim uma escala de análise local que será considerada como base de análise para todos os descritores e que diz respeito à área de intervenção directa do empreendimento. Em determinados descritores haverá ainda recurso a uma escala de análise que abrangerá áreas mais vastas (concelhos, região, país) para compreensão da dimensão do impacte.

Em cada descritor a estrutura de desenvolvimento da análise é a seguinte:

i) **Metodologia de avaliação específica** – onde se identificam os aspectos metodológicos específicos de avaliação em cada descritor;

ii) **Identificação, previsão e avaliação de impactes** – estruturada para as fases de construção e de enchimento e de exploração, avaliando-se o projecto em cada uma das suas alternativas.

Nesta avaliação são privilegiadas sempre que possível os aspectos quantitativos, tendo em conta as acções de projecto e a sua relação com a área temática em causa. Os impactes identificados incluem as opções de projecto já assumidas para seu desenvolvimento, assim como todas as medidas associadas à aplicação da legislação e boas práticas ambientais;

iii) **Síntese de Impactes** – conclusão dos impactes principais associados ao descritor, considerando o projecto e suas alternativas, procedendo-se à sua sistematização em texto resumido com base no conjunto de parâmetros de avaliação pré-definido.

Para a avaliação dos impactes e de modo a proporcionar uma noção global dos mesmos, utilizar-se-á uma escala de classificação uniformizada, baseada nos seguintes parâmetros:

Quadro V. 2 – Critérios Utilizados para a Classificação de Impactes

Qualificação (revela-se o impacte é positivo ou negativo para o ambiente)	Positiva / Negativa
Magnitude (refere-se ao grau de afectação sobre um determinado factor)	Reduzida / Moderada / Elevada
Incidência (se o impacte resulta de acções directas do projecto ou dos seus efeitos)	Directa / Indirecta
Probabilidade ou Grau de Certeza (revela-se ao grau de probabilidade do impacte ocorrer)	Certo / Provável / Incerto
Duração (refere-se à escala temporal em que actua um determinado impacte)	Temporária / Permanente
Ocorrência ou Início do Impacte (refere-se à fase temporal em que se produz o impacte)	Imediata / Curto Prazo / Médio Prazo / Longo Prazo
Dimensão Espacial (área de ocorrência geográfica do impacte)	Local / Regional / Nacional
Reversibilidade (tem em conta a possibilidade de, uma vez produzido o impacte, o sistema afectado poder voltar ao seu estado inicial)	Reversível / Irreversível
Capacidade de Minimização ou Compensação (avaliação adicional que permitirá a classificação do impacte de acordo com a possibilidade de ele ser minimizado ou compensado)	Minimizável Minimizável e compensável Não Minimizável nem compensável
Significância (significado do impacte em termos do contexto)	Pouco Significativo / Significativo / Muito Significativo

Análise de Impactes Cumulativos

Na **Análise de Impactes Cumulativos** proceder-se-á avaliação de impactes sobre os recursos em si decorrente da acção do projecto em análise com outros projectos existentes ou previstos para a zona.

Entende-se por impacte cumulativo o impacte, directo ou indirecto, do projecto ao qual se adicionam outros impactes, directos ou indirectos, de outros projectos ou acções (passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro).

Ao contrário da análise de impactes usual, a análise de impactes cumulativos implica, portanto, um deslocamento de perspectiva, do projecto para os factores ambientais, agora entendidos como Recursos.

O centro da análise deixa de ser o Projecto que implica potenciais impactes em determinados recursos, para passar a ser o Recurso (ou recursos) no qual os potenciais impactes do projecto podem vir a fazer-se sentir, num contexto em que outros impactes de outros projectos e acções já se exerceram, estão a exercer-se ou poderão, previsivelmente, vir a exercer-se sobre esse mesmo recurso.

Neste sentido, entende-se como projectos ou acções, cujos impactes devem ser adicionados aos impactes decorrentes do Aproveitamento Hidroeléctrico (AH) do Fridão, os seguintes:

- **Projectos complementares** (entende-se aqueles que complementam o projecto do AH do Fridão no âmbito do previsto no Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) para a bacia do Rio Tâmega, embora a sua execução não comprometa o respectivo funcionamento), que são os restantes AH existentes (AH do Torrão no rio Tâmega, a jusante do AH do Fridão) ou previstos para a bacia do Tâmega (AH de Padroselos, Daivões, Vidago e Gouvães, todos para montante do AH do Fridão). Na FIG. V. 1 apresenta-se o enquadramento do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão face aos restantes aproveitamentos existentes ou previsto

- **Projectos associados** ao AH de Fridão, correspondentes ao posto de seccionamento e respectiva linha eléctrica ambos da REN, cuja avaliação em termos de condicionantes presentes na possível área de implantação, se apresenta já desenvolvida no **Anexo M** do *Volume 3 – Anexos* do EIA, evidenciando assim, desde já, a sua viabilidade.

Os **projectos subsidiários** (identificados no Capítulo III) são os projectos autónomos provocados pela implementação do projecto do AH do Fridão (ex: restabelecimentos e acessos) que se considera fazerem parte do mesmo, daí não serem considerados na análise de impactes cumulativos.

FIG. V. 1 – Enquadramento dos Aproveitamento Hidroeléctricos Previstos e Existentes na Bacia do Rio Tâmega

V.1 – AVALIAÇÃO POR ÁREAS TEMÁTICAS

1. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

1.1 Metodologia

Neste ponto procede-se à identificação e avaliação impactes, considerando o efeito que estes possam produzir sobre os descritores em análise – a Geologia e Hidrogeologia.

De acordo com a estrutura geral definida para este EIA, são analisados os impactes sobre os parâmetros que integram o descritor da Geologia e Hidrogeologia previsíveis para as seguintes fases:

- Fase de construção, com acções de desmatação, movimentação de terras, abertura de acessos, construção de edificações, criação de um estaleiro, movimentação de equipamentos e pessoas, etc.;
- Fase de enchimento, durante a qual a área da albufeira será inundada o que, dependendo do nível de pleno armazenamento (NPA), poderá atingir uma superfície de 817,3 ha (para o NPA à cota de 160) ou uma superfície de 963,1 ha (para o NPA à cota de 165);
- Fase de exploração, com o funcionamento do aproveitamento hidroeléctrico para produção de energia e variação das cotas das duas albufeiras.

Não será contemplada, nesta análise, a fase de desactivação, uma vez que esta fase não justifica ser considerada tendo em conta a ausência de previsão de uma eventual desactivação.

Neste projecto foram identificadas as seguintes acções, como componentes com capacidade para gerar potenciais impactes sobre a Geologia e Hidrogeologia:

- Extracção de materiais e acções de construção;
- Criação de um estaleiro e outras infraestruturas de apoio e respectivas acessibilidades;
- Construção das barragens e órgãos adjacentes;
- Desenvolvimento de albufeira com armazenamento de água;
- Variação da cota de água na albufeira principal e de jusante.

1.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

As acções que poderão contribuir para a ocorrência de impactes, durante a Fase de Construção, podem ser enumeradas tal como segue:

- Desmatação e decapagem do horizonte superficial para abertura das infraestruturas das edificações, considerando dois tipos fundamentais: aquelas que se vão processar no leito do rio e aquelas que se vão operar nas margens;
- Movimentação e armazenamento de terras e escombros resultantes da abertura e regularização de acessos, de fundações para as edificações e desmonte do maciço rochoso para fundação da barragem e de todos os órgãos anexos;
- Movimentação de pessoas e veículos, manutenção de equipamentos e funcionamento de estaleiros de apoio à construção;

Estas actividades genericamente agrupadas em i) Impactes causados pelas escavações, extracção de materiais e acções de construção e ii) Impactes decorrentes da implantação dos estaleiros, respectivas acessibilidades e restabelecimento de comunicações, poderão fazer-se sentir sobre os seguintes parâmetros:

Geologia

- Geomorfologia;
- Erosão;
- Sedimentação;
- Estabilidade dos taludes.

Hidrogeologia

- Variação do nível freático nos aquíferos;
- Alterações no fluxo subterrâneo da água;
- Alteração da qualidade da água subterrânea.

1.2.1 Impactes Causados pelas Escavações, Extracção de Materiais e Acções de Construção

1.2.1.1 Geologia

a) Geomorfologia

De acordo com o apresentado na Descrição do Projecto, o Escalão Principal é uma barragem do tipo abóbada em betão com uma altura entre 97 a 102 metros e a barragem de Jusante do tipo gravidade, em betão, com desenvolvimento rectilíneo em planta e com uma altura máxima de 30 metros.

A solução de projecto implicará a execução de escavações no local das barragens em formações de natureza metassedimentar (alternância de filitos, xistos cinzentos e metassiltitos com passagem superior de filitos, metagrés e metagrauvaques) e a colocação de grandes quantidades de betão em massa o que irá requerer a exploração de agregados para a fabricação desses betões.

De acordo com o estudo geológico-geotécnico do projecto verifica-se que no local de implantação das barragens, o maciço se encontra no geral pouco alterado a medianamente alterado, diminuindo a alteração com a profundidade. As suas características geológico-geotécnicas permitem atestar que os locais seleccionados são globalmente adequados para a implantação das barragens (**Anexo C** do *Volume 3 – Anexos*).

No Quadro V. 3 apresentam-se os volumes totais de betão que serão necessários para a construção das duas barragens e órgãos acessórios.

Quadro V. 3 – Volumes de Betão (m^3) Previstos para a Construção do AH do Fridão

	NPA 160	NPA 165
Escalão Principal:		
Barragem abóbada	240 000	280 000
Bacia receptora	41 000	41 000
Ensecadeiras	7 000	7 000
Derivação provisória	5 000	5 000
Tomada de água	71 050	72 800
Circuito hidráulico		
Central		
Restituição		
Barragem de Jusante	59 000	
TOTAL	**423 050**	**464 800**

Foi verificado, durante as prospecções geológicas preliminares (*Estudo Geológico e Geotécnico* do projecto) que as características litológicas locais não eram as mais adequadas para a extracção de inertes. Assim, foi seleccionada a Pedreira de Várzea (Aboadela), já em exploração, localizada a cerca de 25 km do Escalão Principal (margem direita) e a 16 km da barragem de Jusante (margem esquerda).

Esta pedreira terá disponibilidade para satisfazer as necessidades de toda a obra, sendo o processamento dos inertes também realizado neste local, com evidentes vantagens ambientais, pois as perdas de processamento ficarão logo na origem e minimiza-se o número de transportes necessários. Para além disso, recorrer-se-á a estradas nacionais já existentes, podendo apenas haver necessidade de criar caminhos adicionais de pequena extensão e provisórios para acesso às margens do curso de água.

Em relação à própria construção das barragens (Escalão Principal e barragem de Jusante), na qual se incluem as escavações e aterros, o desvio do leito do rio, as valorizações de impacte são semelhantes, não obstante as maiores quantidades exigidas para o Escalão Principal. Ainda para este escalão, refere-se ainda a construção do circuito hidráulico, com uma extensão de 384 m ou 376 m, conforme a alternativa de NPA considerado, que implicará volumes maiores de escavação.

No Quadro V. 4 apresenta-se o mapa resumo das principais quantidades de escavações previstas para as várias obras previstas no âmbito do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

Quadro V. 4 – Volumes de Escavações (m^3) Previstos para a Construção do AH do Fridão

Elementos de Obra	NPA 160	NPA 165
Escalão Principal		
Derivação provisória	42 000	42 000
Ensecadeira	5 000	5 000
Barragem abóbada (principal)	175 000	200 000
Bacia de dissipação	65 000	65 000
Circuito hidráulico e central	318 350	317 200
Acessos (Escalão Principal)	250 600	225 600
Subtotal	**650 950**	**682 800**
Barragem de Jusante		
Barragem abóbada (jusante) e derivação provisória	163 000	
Acessos (barragem de Jusante)	12 000	
Subtotal	**175 000**	
Restabelecimentos		
Restabelecimentos	45 600	53600
Subtotal	**45 600**	53600
TOTAL GERAL	**1 076 550**	**1 083 400**

Dada a dimensão dos volumes movimentados importa garantir um local adequado nas proximidades para a sua deposição, minimizando eventuais alterações da morfologia. Encontram-se previstas três escombreiras, duas junto ao Escalão Principal e outra de menor dimensão, junto à barragem de Jusante.

As escombreiras de montante ficarão localizadas na margem direita e ficarão totalmente submersas pela albufeira, em qualquer das cotas alternativas. A de jusante localizar-se-á na margem esquerda, contígua com a área definida para o estaleiro.

Parte desta escombreira ficará fora de água pois o seu topo é mais elevado do que o Nível Máximo de Cheia (cota 86). Esta área será no entanto alvo de integração paisagística e interdito o seu uso, com vedação da área.

Globalmente, pode concluir-se assim que em termos da alteração morfológica e das acções de construção, os impactes serão negativos, directos, com impacte moderado a elevado e significativos. Todos os impactes são imediatos, certos, permanentes, locais e irreversíveis com excepção do desvio do leito do rio que será temporário e reversível. Serão impactes considerados não minimizáveis nem compensáveis.

Prevê-se que a extracção e processamento de inertes para a fabricação de betões ocorra fora da área de influência da albufeira (pedreira da Várzea, com a sua actividade devidamente licenciada), pelo que os impactes na geomorfologia são indirectos e potencialmente significativos pelo volumes envolvidos.

Relativamente a uma outra acção com impacte ao nível da morfologia que se prende com as escombreiras provenientes da construção das barragens e dada a submersão das escombreiras de montante e a integração paisagística prevista para a escombreira de jusante, os impactes serão portanto de magnitude reduzida e pouco significativos pela possibilidade de minimização conferida pela localização proposta e medidas associadas. São ainda classificados de certos, directos, permanentes, de curto prazo, locais, irreversíveis.

b) Erosão

As acções de construção e de desmatação na área de inundação poderão ser responsáveis por um aumento de instabilidade e erosão de taludes. Face à natureza dos materiais em geral pouco alterados, estima-se que este impacte negativo e provável, seja contudo local, indirecto, temporário e reversível, de magnitude moderada e pouco significativo.

c) Sedimentação

A sedimentação far-se-á sentir, particularmente, a jusante das zonas de construção, em consequência dos potenciais efeitos de agradação/degradação (erosão).

Os regimes de sedimentação poderão ser assim consequentemente afectados a curto prazo, tendo este impacte magnitude moderada, mas pouco significativo. Será certo, local, directo, temporário e reversível.

d) Estabilidade de Taludes

Na fase de construção poderão ocorrer fenómenos localizados de instabilidade das vertentes próximas das zonas intervencionadas. Estas situações são susceptíveis de gerar a queda de pedras, blocos ou de massas rochosas desagregadas.

Estes impactes serão muito localizados, de magnitude reduzida e pouco significativos. Serão directos, prováveis, temporários e reversíveis e com ocorrência imediata a curto prazo.

1.2.1.2 Hidrogeologia

a) *Alteração da qualidade da água subterrânea devido à remoção da camada de solo de cobertura.*

A remoção do solo de cobertura, nas áreas onde vai ser implementado o projecto, leva à destruição de um horizonte que tem um papel fundamental para as características do aquífero profundo: retém parte do escoamento superficial que vai sendo cedido lentamente para a infiltração, impede a entrada directa de poluentes e regula parte das perdas por evaporação.

Com este impacte, perde-se este papel benéfico para o aquífero profundo, ficando este mais vulnerável à acção de qualquer substância poluente que possa chegar até à superfície agora exposta.

É um impacte negativo, de ocorrência provável, previsivelmente pouco significativo e de magnitude reduzida. A sua duração será temporária, de efeito local, com incidência directa, reversível e com efeito a médio prazo. Trata-se, ainda, de um impacte difícil de minimizar.

b) *Alteração da qualidade da água devido a escavações e outras movimentações de terras*

A movimentação de terras, escavações e deposição em áreas de escombreira, vai alterar as condições de funcionamento dos aquíferos, nomeadamente favorecendo o desenvolvimento de ambientes redutores. Estas transformações podem implicar modificações no quimismo e no equilíbrio bacteriológico das águas subterrâneas degradando a sua qualidade.

Trata-se de um impacte negativo, pouco significativo e com magnitude reduzida. A sua duração será temporária, de efeito local, incidência indirecta, reversível e com efeito a médio prazo. Este impacte pode ser parcialmente minimizável.

c) *Alteração da qualidade da água subterrânea devido aos químicos usados no desmonte do maciço rochoso*

As escorrências, que lixiviam os hasteais e outras superfícies das áreas a desmontar, poderão levar à introdução no aquífero profundo de materiais utilizados no processo de desmonte do maciço rochoso, nomeadamente componentes químicos dos explosivos, alterando-se, desta forma, a qualidade da água subterrânea.

Um outro efeito, associado ao desmonte com recurso a explosivos, é a entrada de partículas finas para a circulação subterrânea, levando quer à degradação das qualidades organolépticas (aumentando a turvação) da água, quer à eventual colmatação da rede de fracturas diminuindo, desta forma, a permeabilidade do maciço rochoso.

Este impacte é negativo, podendo ser significativo mas de magnitude reduzida. Terá uma duração permanente, efeito local, uma incidência indirecta, sendo reversível e de efeito imediato. É um impacte de minimização complexa.

d) Alteração das características dos recursos hidrogeológicos devido ao desvio temporário do curso de água

As alterações, ainda que temporárias, no curso do Tâmega durante a fase de construção das duas barragens, podem interferir no equilíbrio entre o escoamento superficial e a infiltração, podendo ter um efeito local de diminuição da recarga em certas áreas, assim como, um efeito, também localizado, de aumento da recarga noutras áreas.

As áreas privadas da presença de água devido ao desvio, sentirão um abaixamento do nível freático, ao passo que as áreas por onde passará a circulação de um maior fluxo de água, poderão registar uma subida do nível freático. Refira-se que estas variações, subidas nuns pontos e descidas noutros, se compensam entre si.

Este impacte pode ser considerado nulo, pouco significativo e de magnitude reduzida. Terá uma duração permanente, sentir-se-á localmente, com incidência directa, sendo reversível e de efeito imediato. É um impacte que pode ser minimizado e/ou compensado.

e) Alteração do nível freático devido à execução de obras subterrâneas

A execução de obras subterrâneas (circuito hidráulico, central, etc.) implica a abertura de cavernas e galerias que, à medida que forem avançando no interior do maciço rochoso, poderão interceptar o nível freático, conduzindo ao seu rebaixamento.

Admitindo que, em fase de obra, não venha a ser executado qualquer revestimento, à excepção de zonas cuja estabilidade ponha em causa o andamento dos trabalhos e que não sejam auto-portantes, poderá ocorrer uma drenagem permanente do maciço rochoso com a consequente modificação do seu nível freático.

Este impacte pode ser considerado negativo, embora pouco significativo e de magnitude reduzida, uma vez que nas proximidades dos locais de intervenção não foram identificadas captações de água que possam ser afectadas. Terá uma duração temporária, sentir-se-á localmente, com incidência directa, sendo reversível e de efeito imediato. Após a construção, este impacte será eliminado por o circuito estar sempre em carga, não permitindo a drenagem do aquífero.

1.2.2 Impactes Decorrentes da Implantação dos Estaleiros, Respectivas Acessibilidades e Restabelecimento de Comunicações

Encontra-se prevista a implantação das infraestruturas de apoio à obra (estaleiro industrial e instalações sociais) para cada uma das barragens, na margem direita para o Escalão Principal e na margem esquerda para a barragem de Jusante.

Relativamente às acessibilidades às barragens e restabelecimento das comunicações, encontram-se previstos os seguintes itinerários e respectivos volumes de movimentação de terras, de acordo com a Descrição do Projecto efectuada no Capítulo III (Quadro V. 5).

Quadro V. 5 – Acessibilidades a Construir e Volumes de Escavação e Aterro (m^3) Previstas para o AH do Fridão

Acessos		Escavação		Aterro	
Descrição	**Ligações**	**NPA 160**	**NPA 165**	**NPA 160**	**NPA 165**
Escalão Principal					
Acesso margem direita e tomada de água	A partir da EN210	51 949	39 123	6 480	9 855
Acesso ao posto de seccionamento		9 836	9 836	219	219
Acesso à central		137 627	128 849	22 617	22 617
Acesso à restituição		8 745	8 745	2 296	2 296
Acesso margem esquerda	A partir da EN312	88 435	88 419	14 353	14 353
Barragem de Jusante					
Acesso margem direita	A partir do CM1208	12 568	12 568	593	593
Acesso margem esquerda	A partir da EN312	Já existente			
SUB-TOTAL		**309 160**	**287 540**	**46 558**	**49 933**
Restabelecimentos		**Escavação**		**Aterro**	
Descrição		**NPA 160**	**NPA 165**	**NPA 160**	**NPA 165**
Zona de influência da EN304					
Restabelecimento n.º 1		523	523	5.140	5.140
Restabelecimento n.º 1.1		545	8 093	666	3 410
Restabelecimento n.º 2		520	520	871	871
Restabelecimento n.º 3		59 657	59 657	10 868	10 868
Restabelecimento n.º 4		1 916	5 336	430	641
Zona de Influência do CM1193					
Restabelecimento n.º 5		85	85	4	4
Restabelecimento n.º 6		856	856	578	578
SUB-TOTAL		**64 102**	**75 070**	**18 557**	**21 512**
TOTAL		**373 262**	**362 610**	**65 115**	**71 445**

Tal como no ponto anterior, far-se-á uma avaliação dos impactes nos vários parâmetros anteriormente descritos para os descritores Geologia e Hidrogeologia, respectivamente:

1.2.2.1 Geologia

a) Morfologia - A implantação dos estaleiros irá afectar a morfologia local, na medida em que será necessário proceder a terraplenagens para criação de plataformas e construir os respectivos acessos.

   Os impactes dos estaleiros industriais terão uma magnitude elevada para as duas barragens, mas pouco significativa globalmente pelo carácter temporário das instalações e a possibilidade de implantar medidas de minimização finda a sua actividade com vista à recuperação dos locais. São também considerados impactes imediatos, certos, locais, temporários e reversíveis.

   As acessibilidades aos estaleiros sociais constituirão impactes reduzidos. Por sua vez, o restabelecimento de comunicações constituirá um impacte a médio prazo e permanente sendo também de magnitude reduzida e de significância reduzida. Serão impactes certos, directos e indirectos, locais a regionais e irreversíveis.

   No que respeita aos acessos a construir para acesso aos estaleiros e o restabelecimento de comunicações já existentes, as respectivas terraplenagens terão efeitos mais importantes sobre a morfologia nos troços em que o traçado se desenvolve nas zonas mais declivosas do vale do Tâmega e seus afluentes (estrada em perfil misto, com escavações de altura elevada e aterros com saias extensas), sendo impactes no geral moderados, permanentes, irreversíveis, directos, certos, imediatos e globalmente pouco significativos a pontualmente significativos.

b) Em relação à Erosão e Sedimentação estas acções terão, em geral, magnitude reduzida e pouco significativos, sendo certos, locais, temporários e reversíveis. Para a Estabilidade de taludes será no entanto apenas provável.

1.2.2.2 Hidrogeologia

Alguns dos impactes referidos anteriormente para este descritor nomeadamente as alíneas a) e b) do ponto 1.2.1 são igualmente aplicáveis à movimentação de terras decorrentes da implementação dos estaleiros e na construção dos acessos provisórios e restabelecimentos de comunicações, mantendo-se a mesma avaliação de impactes apresentada.

Para além destes, ocorrem outros decorrentes sobretudo das acções decorrentes da actividade normal do estaleiro e que a seguir se avaliam:

a) *Alteração da qualidade da água subterrânea, em consequência de derrames acidentais*

Derrames acidentais de óleos, combustíveis e outros produtos químicos usados pela maquinaria necessária à execução da obra, poderão contribuir para a alteração da qualidade da água subterrânea.

Admite-se que a probabilidade de ocorrência de, por exemplo, um derrame acidental de óleo, ou outra substância igualmente poluente, apenas ocorrerá em situações pontuais como, por exemplo, numa situação de acidente, situações estas de ocorrência incerta ou pouco provável.

Este impacte é negativo, pouco significativo com magnitude reduzida. A sua duração será temporária, de efeito local, com incidência indirecta, será reversível e com efeito a médio prazo. É um impacte que pode ser alvo de medidas minimizadoras.

1.3 Avaliação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração

Nestas fases, poderão ocorrer alguns impactes, contudo muito menos significativos do que os que foram identificados durante a fase anterior, sobre os descritores em análise.

As acções que poderão contribuir para a ocorrência desses impactes, durante as Fases de Enchimento e Exploração, podem ser enumeradas tal como segue:

- Variações de nível das albufeiras;
- Exploração do empreendimento.

Estas actividades poderão fazer-se sentir sobre os seguintes parâmetros:

Geologia

- Elementos de valor geológico
- Morfologia;
- Erosão;
- Sedimentação;
- Estabilidade dos taludes;
- Sismicidade induzida;
- Recursos minerais.

Hidrogeologia

- Variação do nível freático nos aquíferos;
- Alterações no fluxo subterrâneo da água;
- Alteração da qualidade da água subterrânea;
- Perda de captações.

1.3.1 Impactes Causados pela Presença da Albufeira e Pelas Descargas

1.3.1.1 Geologia

a) Elementos de valor geológico – a albufeira pode submergir elementos geológicos, mineralógicos, paleontológicos e estruturais, com valor científico e cultural.

Contudo, dada a ausência de referências a locais singulares, considerou-se que a criação da albufeira e consequentemente o efeito das descargas terá um efeito de magnitude e significância nula.

b) Morfologia – A morfologia é sempre afectada pela albufeira, nomeadamente por sedimentação na zona submersa e por erosão e sedimentação na zona temporariamente inundada, sujeita às variações do nível da albufeira (zona de flutuação) consequentes das descargas.

Considerou-se este efeito de magnitude reduzida e pouco significativo na zona submersa, e de magnitude reduzida e significativa na zona de flutuação, sobretudo na albufeira de jusante que poderá variar em cerca de 9 metros.

Estes impactes serão certos, directos, permanentes, locais e com significado no médio a longo prazo, no caso da sedimentação, e no médio prazo, na erosão, sendo irreversíveis.

c) Erosão – a criação da albufeira vai interferir nos processos naturais de erosão que estavam em curso na zona de flutuação, uma vez que promove alterações dos seus mecanismos e a sua intensificação de uma forma directa, nomeadamente devido à desarborização e desmatação e aos efeitos de agitação das águas.

Esta influência negativa terá magnitude reduzida, sendo significativa, certa, directa, local, permanente e irreversível.

Na zona a jusante da albufeira de jusante, a sua influência é indirecta, decorrendo do facto de reter a maior parte do caudal sólido transportado pelo rio, originando um défice a jusante. Desta forma, provoca um desequilíbrio nos troços de jusante, promovendo a recidiva da erosão em desfavor da sedimentação.

Esta acção terá uma magnitude e significância reduzidas, sendo certa e permanente, começando a actuar de imediato, mas com efeitos mais significativos a médio ou mesmo longo prazo, sendo irreversível.

Por outro lado, as descargas de água dos descarregadores de superfície, descargas de fundo ou pelas turbinas, poderão gerar processos erosivos no vale a jusante, nomeadamente devido ao impacto directo das descargas e às elevadas energias da água descarregada.

No caso do Escalão Principal do Fridão, a existência da barragem de Jusante é favorável a uma redução dos efeitos erosivos destas descargas. Esta barragem e a bacia de dissipação terão assim um impacte positivo de magnitude moderada, significativa, certa, local, directa, permanente e irreversível.

Para a barragem de Jusante, com função principal de regularização dos caudais turbinados do Escalão Principal, a descarga para jusante será controlada e de menor intensidade, compatibilizando-os com os usos e ocupação humana actual do vale.

Deste modo, os impactes erosivos destas descargas serão de magnitude reduzida, pouco significativos, certos, directos, locais, permanentes e irreversíveis.

d) Sedimentação – os efeitos de agradação/degradação referem-se à alteração dos perfis de equilíbrio dos cursos de água devido à criação da albufeira. Consideraram-se aqui apenas os processos da dinâmica fluvial, deixando de lado os processos de evolução das encostas, nomeadamente na zona de flutuação, dado que este aspecto foi tratado no item anterior.

Com a criação da albufeira, os processos de agradação (sedimentação) sofrem incremento na zona submersa, enquanto que a degradação (erosão) aumentará nas zonas de jusante.

Em particular, a criação da albufeira, elevando o nível de base dos cursos de água afluentes, leva à evolução destes cursos de água para um novo perfil de equilíbrio, reduzindo o seu poder erosivo vertical e lateral. Este efeito deverá processar-se contudo a um prazo muito longo.

Considerou-se que do ponto de vista ambiental, estes efeitos terão magnitude reduzida e significância reduzida. Em qualquer dos casos, a sua ocorrência é certa, directa, local, processa-se de forma permanente e ocorre desde o início da criação da albufeira, sendo irreversível.

Do ponto de vista do efeito das descargas, e sobretudo para o Escalão Principal, o balanço agradação/degradação pode ser desequilibrado a favor da erosão, dada a grande energia da água descarregada. Considerou-se que a sua magnitude pode ser moderada e a sua significância moderada. O seu efeito será certo, local, directo, permanente e irreversível.

e) Estabilidade de taludes – as situações de esvaziamento rápido constituem situações muito desfavoráveis do ponto de vista da estabilidade de taludes.

A albufeira acompanhará a forma actual do vale do rio Tâmega, em que as vertentes, mesmo as de maiores declives não revelam sinais de deslizamentos recentes encontrando-se apenas sujeitas à acção da erosão laminar, em geral, de pequena intensidade e ligeiramente acelerada por acções antrópicas.

No que se refere à albufeira principal, as previsões realizadas para a sua exploração permitem deduzir que a albufeira estará na maioria do tempo no último metro de exploração, o que reduz os impactes sobre os taludes, com magnitude e significância reduzida, sendo no entanto certos, directos, locais, permanentes e irreversíveis.

Relativamente à barragem de Jusante, devido à sua maior oscilação que pode atingir os 9 metros, esses impactes serão de magnitude elevada, significativos, certos, locais, directos, permanentes e irreversíveis.

As eventuais instabilidades susceptíveis de ser geradas pela criação da albufeira serão de pequena envergadura, não constituindo riscos para o empreendimento. Considera-se esta acção como provável, local, directo, permanente e irreversível.

A possibilidade de ocorrência de escorregamentos ou de outros tipos de instabilidade deve também ser procurada acima da zona inundada, fora da zona de influência da albufeira. De facto, se estas instabilizações envolvessem volumes significativos, poderiam atingir a albufeira e provocar ondas significativas na mesma.

Dada a ocupação florestal e/ou agrícola praticamente até às margens e os trechos relativamente pequenos de zonas mais declivosas, com probabilidade de ocorrência de desmoronamentos de pedras, blocos ou de massas rochosas desagregadas, prevê-se que tais ocorrências se limitarão a desmoronamentos superficiais correspondentes a volumes demasiado pequenos para que possam criar qualquer risco para a barragem, sendo os impactes de magnitude e significância reduzida, prováveis, locais, directos, temporários e irreversíveis.

f) Sismicidade Induzida – tendo em conta que o Escalão Principal poderá atingir a altura de 102 m, torna-se necessário considerar a possibilidade da respectiva albufeira poder dar origem a sismos induzidos pelo seu enchimento.

No estado actual dos conhecimentos sobre esta questão, admite-se que a sismicidade induzida pelo enchimento da albufeira seja causada pelo respectivo aumento das pressões intersticiais ao longo de falhas crustais situadas sob a albufeira, e consequente redução da resistência ao longo destes planos de falha.

Se estas falhas estiverem sujeitas a tensões distorsionais elevadas, decorrentes do actual estado de tensão tectónica reinante nos maciços rochosos crustais, esta redução da resistência poderá dar origem à rotura com radiação de energia sísmica.

Tratam-se, em regra, de sismos de baixa intensidade, ou de sismos cuja intensidade não excede as intensidades máximas esperadas no local do empreendimento, dado que a sismicidade induzida pelo enchimento de uma albufeira não cria o risco de gerar sismos de intensidade superior aos que naturalmente ocorrem na região.

Tendo presentes estas considerações, prevê-se que as acções sísmicas correspondentes estejam cobertas pelo sismo de referência adoptado para caracterizar as acções sísmicas no projecto da barragem.

Para além disso, a futura albufeira do aproveitamento do Fridão não irá interceptar as falhas activas mais importantes da região, mas apenas alguns pequenos troços de falhas menores.

Nestas condições, considerou-se que se trata de uma acção incerta, com baixa probabilidade de ocorrência. Nesta perspectiva é assim um impacte de magnitude reduzida e pouco significativo.

g) Recursos Minerais – a criação da albufeira irá afectar os recursos minerais localizados no seu interior ou muito próximo da zona submersa, abaixo do nível freático dependente do plano de água da futura albufeira.

Embora na área de estudo, estejam referenciadas algumas ocorrências de recursos minerais, não ocorre afectação de nenhuma delas pela albufeira, pelo que os impactes serão nulos.

Por outro lado, estão referenciadas explorações mineiras e pedreiras em laboração na região envolvente.

Assim, para estes locais fora da área submersa, no ponto de vista do impacte directo a magnitude de impacte é reduzida e a significância reduzida. Serão impactes prováveis, locais, permanentes e irreversíveis.

Uma vez que não é possível excluir a existência de recursos minerais ainda não identificados, atribui-se a este impacte um grau de certeza incerto, com efeitos permanentes, locais e irreversíveis, pois durante o tempo de vida do empreendimento a situação não será alterada.

1.3.1.2 Hidrogeologia

Na análise dos impactes, sobre este descritor, teve-se em consideração o facto de, nas proximidades da área afectada por aquelas acções, o número e qualidade das captações de água subterrânea ser pouco importante.

Os potenciais impactes, que se admite venham a ser gerados sobre este descritor, incidirão apenas sobre a albufeira de jusante e corresponderão a uma variação diária, na cota da água desta albufeira, que será da ordem dos 9 m. A albufeira de jusante é de dimensão relativamente reduzida. Os impactes que poderão ocorrer são:

a) Alteração da qualidade da água subterrânea em consequência do arraste de materiais finos para o aquífero – durante o enchimento gradual da albufeira, este terá um efeito imediato sobre o nível freático nos aquíferos. Assim, conforme o nível freático vai subindo, por afluxo de mais água para o sistema, poderão ser arrastados materiais finos que tenham permanecido depositados sobre a área inundável da albufeira, uma vez que se gerará um fluxo de água entre a superfície e o aquífero.

A ausência de coberto vegetal não permitirá regular a entrada deste matérias podendo, desta forma, ser alterada a qualidade da água subterrânea.

Trata-se de um impacte negativo, de ocorrência provável, embora pouco significativo e com magnitude reduzida. A sua duração será temporária, terá um efeito regional, dada a dimensão da albufeira, será de incidência directa, reversível e com efeito a médio prazo. Trata-se, ainda, de um impacte difícil de minimizar.

b) Variação do nível freático em consequência do aumento da carga hidráulica na albufeira Principal e dos fluxos de água subterrânea – durante o enchimento gradual da albufeira, este terá um efeito imediato sobre o nível freático nos aquíferos, uma vez que a carga hidráulica provocada pela massa de água na albufeira fará com que o nível freático nos aquíferos tenha tendência a subir.

Estas variações também podem resultar de uma inversão no fluxo de água subterrânea que, em vez de ser dos aquíferos para o curso de água, passará da massa de água da albufeira para os aquíferos. Tal significa que passaremos a ter maior quantidade de água armazenada e disponível nos aquíferos.

Este é um impacte positivo, que pode ser significativo mas com uma magnitude relativamente reduzida. A sua duração será permanente, de acção regional, com incidência indirecta, reversível e com efeito a médio prazo. Este impacte, sendo positivo, é difícil de potenciar.

c) Variação do nível freático a jusante da barragem por retenção de água a montante da mesma – durante o enchimento gradual inicial da albufeira, irá ocorrer uma diminuição do caudal normal no rio Tâmega pelo facto de água passar a estar armazenada na albufeira.

Este facto poderá ter um efeito temporário no nível freático dos aquíferos localizados para jusante da barragem, provocando o seu rebaixamento. Este rebaixamento também poderá conduzir a um aumento do fluxo de água subterrânea dos aquíferos para o curso de água. Tal significa que passaremos a ter menor quantidade de água armazenada e disponível nos aquíferos localizados a jusante da(s) barragem(ns).

Este é um impacte negativo, que pode ser significativo mas com uma magnitude relativamente reduzida. A sua duração será temporária, de efeito local, uma vez que a área a jusante que venha a ser afectada é diminuta, com incidência indirecta, reversível e com efeito a médio prazo. Este impacte, negativo, sendo difícil de minimizar, pode ser compensado.

d) Perda de captações pelo facto de se localizarem na área inundável – de acordo com os dados disponíveis são poucas as captações, em uso na actualidade, que se encontram na área inundável da albufeira. Contudo, as que aí se localizam ficarão irremediavelmente inutilizadas.

Estão nesta situação duas captações na Foz do rio Cabril, a Sul de Mondim de Basto, classificadas como captações de água subterrânea e, uma terceira, localizada no rio Veade, a sul da povoação com o mesmo nome e classificada como captação de água superficial.

Este impacte é negativo, pode ser significativo e de magnitude média. Terá duração permanente, de efeito local, com incidência indirecta, sendo irreversível e com efeito imediato. É um impacte que pode ser, contudo, compensável.

e) Variação do nível freático em consequência da variação da carga hidráulica na albufeira de Jusante – durante o enchimento gradual da albufeira de jusante, resultante da exploração do Escalão Principal, e a sua descarga controlada para jusante do paredão, este terá um efeito sobre o nível freático dos aquíferos localizados nas margens da albufeira que variará em função da variação do nível da albufeira de jusante. Este impacte é difícil de avaliar uma vez que, no recurso hídrico subterrâneo, ocorrerá quer um benefício quer um prejuízo.

Assim, consideramos este impacte como nulo. É, ainda, um impacte pouco significativo e com uma magnitude relativamente reduzida. A sua duração será permanente, de acção local a regional, tendo uma incidência indirecta, reversível e com efeito a curto prazo. Este impacte, sendo nulo é, contudo, difícil de minimizar e/ou potenciar.

f) Alteração do fluxo da água subterrânea, em consequência do aumento da carga hidráulica na albufeira de Jusante – durante os movimentos de subida e de descida da água na albufeira de jusante, ocorrerá uma variação da carga hidráulica. Esta variação da carga hidráulica irá conduzir a mudanças no fluxo da água subterrânea dos aquíferos localizados nas margens, ora dos aquíferos para o curso de água, ora da massa de água da albufeira para os aquíferos. Tal significa que passaremos a ter variações na quantidade de água armazenada e disponível nos aquíferos.

Este é um impacte nulo, pouco significativo e com uma magnitude relativamente reduzida. A sua duração será permanente, terá um efeito local a regional, dadas as dimensões da albufeira de jusante, com incidência directa, reversível e com efeito a curto prazo. Este impacte, sendo nulo é, contudo, difícil de minimizar e/ou potenciar.

g) Alteração da qualidade da água subterrânea, em consequência da lixiviação de compostos para o aquífero – os movimentos de subida e de descida, da água na albufeira de Jusante, serão acompanhados por movimentos semelhantes nos aquíferos.

Nas situações em que tais movimentos se processem em terrenos agricultados (que nesta albufeira são poucos), estes poderão ser propiciadores de um aumento da lixiviação de compostos usados na fertilização dos terrenos (essencialmente produtos azotados e fosfatados) em direcção aos aquíferos. Tal poderá alterar a qualidade da água subterrânea.

Este é um impacte negativo, que pode ser significativo mas de magnitude reduzida. A sua duração será permanente, terá um efeito local a regional, dadas as dimensões da albufeira de jusante, com incidência indirecta, poderá ser reversível e terá efeito a médio prazo. Este impacte é, contudo, difícil de minimizar.

1.4 Síntese de Impactes

Em termos gerais, verifica-se que os principais impactes geológicos decorrentes do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão ocorrem ao nível da morfologia e dos fenómenos de erosão e sedimentação, que já ocorrem naturalmente no curso de água principal, mas que serão incrementados pelas acções de construção e pela presença da albufeira principal e de ambos os paredões.

A nível hidrogeológico, os principais impactes são sobretudo relativos aos níveis freáticos, e ao fluxo e qualidade das águas subterrâneas, sendo os primeiros mais relevantes nas fases de enchimento e exploração e os segundos na fase de construção.

Globalmente, os impactes em ambos os descritores serão assim negativos, de magnitude **reduzida a moderada**, mas **pouco significativos**.

Nos quadros seguintes sintetizam-se, de forma global, os impactes associados à fase de construção e às fases de enchimento e exploração.

Quadro V. 6 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Geologia e Hidrogeologia

Impacte	Geologia		Hidrogeologia	
	Acções de Construção	Presença Estaleiros e Acessibilidades	Acções de Construção	Presença de Estaleiros e Acessibilidades
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Moderada	Moderada	Reduzida	Reduzida
Incidência	Directa	Directa	Directa / Indirecta	Directa / Indirecta
Grau de Certeza	Certa	Certa	Incerta	Incerta
Duração	Temporária / Permanente	Temporária / Permanente	Temporária	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local	Local	Local
Reversibilidade	Reversível / Irreversível	Reversível / Irreversível	Reversível	Reversível
Capacidade de Minimização ou Compensação	Minimizável e Compensável	Minimizável	Minimizável	Minimizável e Compensável
Significância	Significativa	Significativa	Pouco Significativa	Pouco Significativa

Quadro V. 7 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Geologia e Hidrogeologia

Impacte	Geologia		Hidrogeologia
	Albufeira de Montante	Albufeira de Jusante	Albufeira de Jusante
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa / Positiva
Magnitude	Reduzida a Moderada	Moderada	Reduzida
Incidência	Directa	Directa	Indirecta
Grau de Certeza	Certa	Certa	Provável
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Médio / Longo Prazo	Médio / Longo Prazo	Imediato / Médio Prazo
Dimensão Espacial	Local	Local	Local / Regional
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Reversível
Capacidade de Minimização ou Compensação	Minimizável	Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco Significativa	Significativa	Pouco Significativa

2. SOLOS

2.1 Metodologia

Na situação de referência descreveram-se os solos presentes na área afectada pelo projecto e sua envolvente, tendo-se elaborado a respectiva cartografia.

Verificou-se a relativa pobreza dos solos, representados basicamente pelas unidades de Antrossolos, Regossolos e Leptossolos.

A cartografia foi integrada no Sistema de Informação Geográfica (SIG), permitindo fazer a análise dos impactes gerados pelo empreendimento para as alternativas em estudo.

Para a avaliação de impactes foram assim utilizados métodos quantitativos para analisar os solos perdidos na área a inundar pelas albufeiras para cada uma das alternativas em análise.

Para além disso foram ainda avaliados os solos afectados pelas instalações de apoio à construção, permitindo avaliar também, de forma quantificada, os principais impactes desta fase.

Seguidamente, numa primeira parte são desenvolvidas as avaliações para as fases de construção e de enchimento e de exploração e avaliadas as alternativas em estudo, fazendo-se por último uma síntese global dos impactes identificados e respectiva classificação.

2.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

Na fase de construção, os impactes sobre os solos decorrem basicamente da sua afectação directa pela implantação de infraestruturas e pelas acções necessárias à construção que se sintetizam em:

- Destruição do coberto vegetal;
- Movimentação de terras;
- Movimentos de máquinas e construção de estradas de acesso ocasionando compactação e destruição dos solos;
- Implantação de estruturas provisórias de apoio à obra;
- Explorações de inertes;
- Depósitos de materiais;

- Alterações morfológicas e da rede e padrão de drenagem;
- Desvio provisório do rio;
- Emissões de partículas e de outros poluentes;
- Intensificação de erosão nas áreas decapadas de vegetação;
- Construção, operação e desactivação dos estaleiros e parques de máquinas e materiais.

As acções sobre os solos são assim o resultado das intervenções necessárias à obra. Simultaneamente existe uma série de factores que ocorrem em consequência da presença das equipas de trabalhadores, da movimentação de máquinas e da existência de estaleiros que contribuem igualmente para uma perda absoluta de solos, uma diminuição da qualidade dos solos compactados, contaminados ou afectados pela alteração hídrica e um aumento da erosão.

São aspectos importantes na construção de uma barragem as estruturas necessárias ao desvio provisório do rio e particularmente a extracção de inertes e a deposição de materiais sobrantes que, pelo seu volume, constituem uma preocupação.

São ainda factores a considerar as reposições de acessibilidades e os processos de desmatação da área a inundar.

No caso específico de uma obra hidráulica assume importância, a relação entre os solos e o curso de água pelos impactes gerados pelos fenómenos erosivos que podem ocorrer nas zonas de intervenção.

Na avaliação da fase de construção, e do ponto de vista dos solos, interessa assim analisar em primeiro lugar, as áreas ocupadas pelas instalações de apoio à obra, depósitos e obras que correspondem aos principais impactes e depois os impactes gerados por outras acções ou induzidos.

No caso concreto do empreendimento em estudo estão previstas duas áreas fundamentais de construção correspondentes ao Escalão Principal e à barragem de Jusante.

Nas localizações previstas para os estaleiros, escombreiras e intervenções associadas foi preocupação utilizar ao máximo áreas que viessem a ser posteriormente inundadas. Deste modo, a perda de solos será significativamente minimizada, pois apenas o estaleiro industrial do Escalão Principal, as instalações sociais associadas e parte da escombreira de jusante não se encontram em área a inundar.

No Quadro V. 8 apresentam-se as avaliações quantitativas do tipo de solo afectado pelas instalações de apoio à obra fora da área a inundar.

De referir que os materiais para construção da barragem provirão de local externo (Pedreira de Várzea já existente e licenciada), sendo portanto um impacte indirecto associado.

Quadro V. 8 – Fase de Construção. Áreas de Solos Afectadas pelas Instalações de Apoio à Obra (Área Emersa)

Tipo de Solos	Área (ha)	Aptidão
Leptossolos Líticos	17,4	A_3/A_0, P_3/P_0, F_3/F_0

A área afectada pelas instalações de apoio à obra, fora da área a inundar, corresponde a 17,4 ha, sendo que as classes de aptidão envolvidas correspondem a solos **sem aptidão** ou **aptidão marginal** para os vários tipos de uso. Tratam-se de Leptossolos Líticos com baixo valor para a prática de agricultura e pastagens melhoradas.

Relativamente aos locais propostos para as barragens onde se processará também o desvio temporário do leito do rio associado, verifica-se que se executam sobre zonas de afloramento rochosos, no caso do Escalão Principal e sobre leptossolos no caso da barragem de Jusante. Tratam-se de situações onde a aptidão agrícola é nula (primeiro caso) ou reduzida (segundo caso).

Como já referido, nesta fase, assumem ainda importância os impactes gerados por outras acções e condições específicas das áreas de intervenção. Estão neste âmbito:

- Os acessos necessários para a execução da obra;
- Restabelecimento de comunicações;
- As características dos solos e os riscos de erosão associados.

Em relação ao primeiro aspecto, verifica-se que será necessário a construção de novos acessos que farão a ligação a caminhos já existentes que terão que ser melhorados. Está ainda previsto o restabelecimento de comunicações que ficarão submersas, implicando acções de movimentação de terras e decapagem dos solos, para a construção dos novos acessos.

Nestas acções, apenas as escavações poderão dar origem a impactes na envolvente, devido a movimentações de terras e dos equipamentos de escavação e ao transporte de materiais. Correspondem, no essencial, a impactes muito localizados e globalmente pouco significativos.

Por fim, importa referir os impactes potenciais gerados pelos fenómenos erosivos na zona de intervenção, decorrentes no essencial do processo de desmatação a efectuar, em particular no que diz respeito às áreas a inundar futuramente pelas albufeiras.

Estima-se que sejam impactes locais, moderados no ponto de vista global e que não alteram as conclusões relativas à fase de construção da barragem, devido ao seu carácter potencial e à tipologia dominante de aptidão dos solos presentes.

Em termos conclusivos, verifica-se que os impactes da construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão correspondem assim à perda de solos relativamente pobres, em que a magnitude máxima de impacte corresponde a um valor moderado.

Essa magnitude corresponde à afectação de solos pelas acções de construção, em particular nas áreas ocupadas pelos estaleiros, vias de acesso e movimentações de terras mais importantes (escombreiras e aterros). Nestas zonas, as acções de desmatação e as movimentações de terras originarão uma perda de solos, a sua erosão e compactação. O baixo valor relativo dos solos nos locais referidos torna, a magnitude de afectação moderada, sendo por isso globalmente pouco significativo o impacte.

2.3 Avaliação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração

Os solos serão particularmente afectados na fase de enchimento da albufeira, devido à necessidade de ser feita a remoção do coberto vegetal em toda a área a inundar, com o objectivo de minimizar os impactes na qualidade da água e evitarem-se situações de risco no futuro plano de água. Esta acção será, no entanto, apenas temporária não sendo previsível que tenha continuidade depois da área estar inundada.

O período de enchimento poderá acentuar os fenómenos erosivos, arrastando quantidades apreciáveis de solos para o fundo da albufeira. Esta situação constitui um impacte irreversível.

A possível retirada de alguns solos mais ricos (Fluvissolos), das zonas mais baixas poderá ser uma acção de interesse, caso se encontrem locais de substituição agrícola nas imediações que possam receber essas terras.

A classificação do impacte terá assim em consideração não só o valor global da afectação associada como a tipologia de solos afectados com especial importância para os de maior aptidão agrícola.

No quadro seguinte apresenta-se as áreas de solos a inundar pelas futuras albufeiras da barragem principal e da barragem de Jusante.

Quadro V. 9 – Fases de Enchimento e Exploração – Áreas de Solos Inundadas

Solos		Albufeira Principal				Albufeira de Jusante	
		Cota 160		Cota 165		Cota 86	
		ha	%	ha	%	ha	%
Antrossolos		131,1	16,0	179,4	18,6	5,4	10,4
Fluviossolos		49,3	6,0	57,1	5,9	0,0	0,0
Cambissolos		46,3	5,7	52,8	5,5	0,0	0,0
Leptossolos		254,6	31,2	298,0	30,9	26,4	50,8
Regossolos	Dístricos Delgados	0,7	0,1	1,2	0,1	0,0	0,0
	Dístricos Normais	17,4	2,1	19,0	2,0	0,0	0,0
	Úmbricos Normais	10,0	1,2	12,7	1,3	2,0	3,8
Solos Agro-Pédicos		10,3	1,3	11,0	1,1	0,0	0,0
Afloramentos Rochosos		166,0	20,3	193,9	20,1	9,7	18,7
Plano de Água		131,6	16,1	138,0	14,3	8,5	16,3
Total		**817,3**	**100**	**963,1**	**100**	**52,0**	**100**

No caso da albufeira principal, as alternativas previstas para a cota do NPA, correspondem naturalmente a maiores áreas de afectação no caso do NPA à cota 165 (mais 145,8 ha que no caso da NPA à cota 160).

Prevêem-se assim 963,1 ha de solos afectados com o NPA à cota 165, dos quais apenas 6,8% correspondem a solos de elevada aptidão agrícola (Fluviossolos). No caso do NPA à cota 160, a afectação é de 817,3 ha, dos quais 6,1% correspondem a Fluviossolos.

Na albufeira da barragem de Jusante a afectação prevista é de 52,0 ha, não ocorrendo qualquer afectação de solos de elevado valor agrícola.

Face à situação acima, em que associado a áreas de afectação global elevadas se verifica, contudo, a presença de uma baixa percentagem ou mesmo nula, de solos de maior valor agrícola, consideram-se que os impactes são de magnitude elevada, mas globalmente pouco significativos face a serem na sua quase totalidade solos pobres.

Na fase de exploração, não se prevêem impactes com significado, sendo apenas de prever que possa ocorrer alguma erosão nas zonas de albufeira sujeitas à influência da variação de níveis, entre o nível pleno de armazenamento e o nível mínimo de enchimento, que no caso da albufeira principal têm uma variação de 3 m e na albufeira de jusante de 9 m, mas neste caso a fazer-se numa zona com grande predomínio de afloramentos rochosos.

Deste modo e em termos conclusivos, no enchimento e exploração, o principal impacte corresponde à inundação dos solos na área das futuras albufeiras.

Verifica-se assim que existe um impacte negativo, de magnitude elevada, mas pouco significativo correspondente à inundação dos terrenos pelas albufeiras. O baixo valor dos terrenos inundados é a principal razão desta valoração. A inundação dos terrenos é ainda considerada certa, permanente e irreversível, pois durante o tempo de vida do empreendimento a situação não será alterada.

Por fim e em relação ao regime de descargas do Escalão Principal e de variações de nível das duas albufeiras, este poderá ter localmente uma incidência na faixa envolvente da albufeira, contribuindo para a erosão e perda de solos. Classifica-se como de magnitude reduzida e pouco significativo, face à reduzida área de variação da albufeira principal e baixa ocorrência de solos presentes na albufeira de jusante, para além do seu carácter provável e temporário.

2.4 Síntese de Impactes

Conclui-se assim que com a concretização do empreendimento serão afectados solos na generalidade pobres e com aptidão marginal ou sem aptidão, sendo mínima a percentagem de solos com aptidão elevada afectados.

Os impactes podem assim avaliar-se como **negativos**, de magnitude **elevada** pelas áreas envolvidas, correspondendo a um acontecimento **certo** em toda a área inundada, **permanente e irreversível,** sendo contudo o impacte considerado **pouco significativo,** pelo baixo valor dos solos presentes.

As alternativas em análise reflectem uma maior afectação pela cota 165, mas onde a representatividade dos solos de maior valor agrícola é idêntica à cota 160.

Nas zonas afectadas para apoio à construção haverá destruição de solos sendo esse impacte **permanente** e **irreversível** (no caso das instalações localizadas em área inundável), **temporário** e **reversível** nas restantes localizações. A magnitude é **moderada** e o impacte **pouco significativo**, pelas áreas envolvidas e localização definida, em parte significativa na área inundável.

Nos Quadro V. 10 e Quadro V. 11 apresenta-se a classificação dos impactes identificados para a fase de construção e para as fases de enchimento e de exploração, respectivamente.

Quadro V. 10 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Solos

Impacte	Instalações de Áreas de Apoio à Construção	Barragens. Desvio Provisório. Leito do Rio	Acessos de Obra / Restabelecimentos / Comunicações	Desmatação. Erosão dos Solos
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Moderada	Reduzida	Moderada	Moderada
Incidência	Directa	Directa	Directa	Directa / Indirecto
Grau de Certeza	Certo	Certo	Certo	Certo / Provável
Duração	Permanente / Temporário	Permanente	Temporário / Permanente	Temporário
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata / Curto Prazo	Imediata / Curto Prazo
Dimensão Espacial	Local	Local	Local	Local
Reversibilidade	Irreversível / Reversível	Irreversível	Reversível / Irreversível	Reversível
Capacidade de Minimização ou Compensação	Minimizável	Não Minimizável ou Compensável	Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo

Quadro V. 11 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Solos

Impacte	Presença das Albufeiras	Variações de Nível das Albufeiras. Erosão
Qualificação	Negativa	Negativa
Magnitude	Elevada	Reduzida
Incidência	Directa	Directa / Indirecta
Grau de Certeza	Certo	Provável
Duração	Permanente	Temporária
Ocorrência	Curto Prazo	Médio / Longo Prazo
Dimensão Espacial	Local	Local
Reversibilidade	Irreversível	Reversível
Capacidade de Minimização ou Compensação	Não Minimizável ou Compensável	Não Minimizável ou Compensável
Significância	Pouco Significativa	Pouco Significativa

Página intencionalmente deixada em branco

3. CLIMATOLOGIA

3.1 Metodologia

Do ponto de vista do clima, a análise dos impactes terá essencialmente em conta a implementação das barragens e em particular das duas albufeiras no vale do rio Tâmega, entre Amarante e Ribeira de Pena.

O clima regional não será afectado pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão e respectivas albufeiras. Porém, a nível local, o enchimento em particular da albufeira principal, em qualquer das alternativas de cota de enchimento estudada, terá como consequência uma alteração da topografia do vale neste troço, elevando o fundo até à cota do NPA e criando um plano de água com uma extensão significativa.

As características do vale, muito encaixado e declivoso, dão origem a um plano da água alongado e relativamente estreito, que na sua maior largura média não excede 400 metros, o que no contexto da zona faz prever que a sua influência será muito local, numa envolvente próxima, tanto mais que, a maioria da extensão da albufeira, continuará a ser marginada por vertentes declivosas que manterão o seu confinamento.

Deste modo, a avaliação de impactes far-se-á essencialmente para a climatologia local, utilizando naturalmente os dados regionais de interesse.

Com esse objectivo foi desenvolvido um estudo, já referido no Ponto 4 do *Capítulo IV*, que, a partir das principais padrões do clima local procurou prever as alterações potenciais nos factores de maior influência e impacte na agricultura local, em particular a vinha, e nos padrões de qualidade de vida das populações.

Nesse sentido e na sequência das caracterizações já apresentada no Capítulo IV sobre a situação actual e do desenvolvimento do modelo conceptual de avaliação em SIG, seguido da preparação dos mapas de base (modelo digital de terreno, exposições e declives), do qual já se apresentaram os resultados na situação de referência, foram feitas as avaliações daí decorrentes.

Na presente avaliação de impactes desenvolvem-se e sintetizam-se as previsões para a potencial evolução dos principais factores que caracterizam o clima local, particularmente aqueles que são:

- Limitantes para a cultura do vinho, como a radiação solar, a radiação directa e as temperaturas diurnas e nocturnas;
- O risco de geada;
- A dinâmica do azoto na região e adequação dos factores naturais da produção vitícola na área em estudo;
- Os factores de actual desconforto actualmente existente com as brisas de vale diurnas e nocturnas e os lagos de ar frio;
- Outros meteoros e respectivos impactes sobre o conforto humano.

Do ponto de vista da avaliação de alternativas da cota de enchimento da albufeira a diferença será pouco significativa em relação às avaliações a fazer por se tratar de uma diferença de 5 m (cotas 160 e 165), o que, em zonas de declives acentuados, não dará origem a alterações muito sensíveis da área do plano da água.

A área ocupada pela solução base (cota 165) será de 963,1 ha, enquanto a solução alternativa (cota 160) será de 817,3 ha corresponde assim a uma diferença de cerca de 18% da área do plano de água. Deste modo, as avaliações terão em consideração essencialmente a cota 165 que corresponderá à alteração mais significativa.

Desenvolve-se ainda a avaliação de impactes na fase de construção, considerada contudo pouco relevante neste descritor.

3.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

Na fase de construção, em que ainda não existem alterações no plano de água, os impactes potenciais referem-se ao processo de desmatação e remoção do coberto vegetal, que poderão alterar os padrões de circulação de ar, pela sua acção protectora em particular da vegetação arbórea.

Durante a construção das barragens, esta acção apenas ocorrerá nas zonas a ocupar pelos estaleiros, escombreiras e pela própria construção das barragens. As áreas afectadas serão limitadas, localizadas em zonas isoladas e altas, não se prevendo assim qualquer alteração local com significado.

Pelo contrário, o processo de desmatação e remoção das áreas florestais e de vegetação ripícola antes do enchimento terá um impacte significativo, mas muito temporário até se dar o enchimento da albufeira.

Em geral, o impacte da fase de construção será assim negativo, indirecto, de magnitude reduzida, temporário, provável, local, reversível, minimizável e pouco significativo.

3.3 Avaliação de Impactes na Fase de Exploração

3.3.1 Dados de Base para a Avaliação

3.3.1.1 Aplicação do modelo de simulação dinâmica do azoto no solo

Para o aprofundamento das potencialidades vitícolas da região e confirmação das zonas mais favoráveis a este cultivo, a caracterização da dinâmica do azoto tem interesse já que o azoto no solo tem um papel fundamental na cultura da videira, não só como elemento constituinte das proteínas e enzimas, mas também como componente da clorofila, ácido nucleico, lacitina, alcoloídes, auxinas e citociminas.

Foi assim feita a simulação da dinâmica do azoto no solo, que se apresenta na FIG. V. 2, com base na distribuição espacial do balanço de nutrientes para superfícies permeáveis pelo método descrito por Bach *et al*. (1998), in *Fisele & Leibundgut* (2002).

FIG. V. 2 – Simulação da Dinâmica do Azoto

O modelo é descrito no **Anexo D** do *Volume 3 – Anexos*.

Os resultados confirmam que as actuais áreas de vinha variam entre 16 e os 75 523 kg ha^{-1}, apresentando uma média de 5 325 kg ha^{-1}, sendo os valores de resposta adequados para a videira à absorção do azoto, da ordem de 15 000 kg ha^{-1} e sendo negativos os valores que ultrapassam 25 000 kg ha^{-1}.

Na FIG. V. 2, verifica-se que os valores mais adequados se situam na margem direita do rio Tâmega, mas relativamente afastados do rio, onde os valores são baixos.

3.3.1.2 Adequação dos Factores Naturais da Cultura da Vinha na Envolvente do Aproveitamento

Com base nos factores fundamentais caracterizados no Capítulo IV e tendo em conta as características fenológicas das castas e os seus ambientes preferenciais aplicou-se a metodologia das Redes Neuronais Artificiais (RNA) descritas no **Anexo D** do *Volume 3 – Anexos.*

Os factores e variáveis utilizadas são a radiação solar directa potencial e a simulação da dinâmica do azoto no solo. O resultado da simulação apresenta-se na FIG. V. 3, onde se verifica que o modelo probabilístico se revela válido com resultados na ordem dos 68%, que é uma fiabilidade aceitável.

Na FIG. V. 3 é também visível que as áreas de maior adequação se encontram afastadas da futura albufeira e preferencialmente na margem direita. A jusante de Mondim de Basto e na margem esquerda a maioria dos valores de adequação são baixos e mesmo muito baixos.

Foi ainda feita uma análise tendo em conta os restantes factores de altitude, declives, morfológicos / topográficos, ocupação, estrutura e composição do solo, etc..

Essa avaliação foi sintetizada em dois perfis transversais dentro do conceito de *terroir* que corresponde a um conceito que inclui a interacção entre os solos, clima, topografia e vinha.

Na FIG. V. 4 apresenta-se a localização de dois perfis típicos da morfologia do vale, um mais a jusante e próximo do Escalão Principal (CD) e outro mais a montante, próximo de Arco de Baúlhe (AB).

No perfil AB a altitude varia entre 154 e 240 m e o declive médio dos *terroirs* é de 9º com uma radiação solar potencial máxima de 6,99 kj/m^2 e mínimo de 6,28 kj/m^2 sendo a exposição das vertentes dominante de Sudeste.

Apresenta assim boas condições de radiação e de produção. Contudo devido à variação em altitude e à forma do relevo, pode verificar-se a ocorrência de geadas e nevoeiros na actual situação. Já na vertente exposta a Noroeste o *terroir* apresenta piores condições de radiação e maior declive, o que não favorece a maturação de videiras.

Já no perfil CD as altitudes variam em 141 e 196 m e as condições são diferentes em exposição e radiação.

Na vertente exposta a Sudeste as condições de adequabilidade são menores que as áreas com a mesma orientação do perfil AB, o que tem origem no facto de estar a menor altitude e ter maior declive (19%).

O mesmo acontece com a vertente orientada a Noroeste em relação à mesma orientação do perfil AB devido às piores condições de radiação.

Em geral, verifica-se que os *terroirs* presentes na área em estudo e particularmente na proximidade da futura albufeira estão frequentemente mal localizados, situando-se no fundo do vale (abaixo dos 300 m), em solos mal drenados e sujeitos a frequentes nevoeiros, situação que só é compensada devido a alguma originalidade de condições morfológicas e pela presença de zonas florestais densas.

Em particular, no caso das zonas semelhantes ao perfil CD, a alteração ou influência do Aproveitamento nas condições actuais de produtividade, será pouco provável devido às condições de base e no futuro, para novas plantações, deverão ser privilegiadas outras condições morfológicas e de exposição mais favoráveis.

3.3.2 Mapa de Perigo de Ocorrência de Geadas na Albufeira do Fridão

Como foi referido no Capítulo IV, a geada corresponde a um dos factores mais negativos no ponto de vista agrícola e em particular para a viticultura.

Como foi visto em 4.3.7 alínea g) e FIG. IV. 22 o risco de geada é elevado neste troço do vale do Tâmega, tornando desadequada toda a zona para esta cultura. Isso é particularmente visível para jusante de Mondim de Basto mas, mesmo para montante, a proximidade de algumas vinhas ao vale, coloca-as em risco de serem afectadas apesar de estarem já em zona de risco baixo.

Na FIG. V. 5 apresenta-se a carta de risco de geada com a presença da albufeira (considerando a cota mais elevada).

Comparando as duas cartas (FIG. V. 5 e IV. 22), verifica-se que a larga maioria das áreas de risco de geada são eliminadas, o que por si só constitui um impacte positivo elevado para a zona. Esta situação, associada à alteração das brisas nocturnas de vale e dos lagos de ar frio, faz prever que o efeito será positivo na envolvente, com redução dos riscos de geada e clara amenização climática da zona, favorecendo a radiação, mesmo que de forma mínima.

FIG. V. 3 – Integração dos Factores Naturais para a Cultura da Vinha

FIG. V. 4 – Localização dos Perfis de *Terroir* incluindo os Perfis Escolhidos (A-B, C-D)

FIG. V. 5 – Carta de Risco de Geada com a Presença da Albufeira do Fridão

3.3.3 Alteração das Brisas de Vale e dos Lagos de Ar Frio

Como foi descrito no Capítulo IV, as brisas de vale quer diurnas quer nocturnas, criam um microclima específico bem definido que modifica as condições gerais fora do vale (regionais). Estes ventos e a própria meandrização e características morfológicas do vale dão origem a lagos de ar frio, com fortes impactes negativos nas condições de conforto humano e nas actividades agrícolas, com impacte directo na envolvente.

A alteração do padrão de circulação do vento, devido à diminuição da profundidade (cerca de 80 metros, próximo da barragem principal) e em média mais de 50 m para jusante de Mondim de Basto, dá previsivelmente origem à diminuição dos fenómenos de subsidência originando "depressões" nos valores locais de precipitação.

Também o alargamento do "fundo" do vale devido à sua elevação eliminará grande parte dos "lagos de ar frio potenciais", sendo assim provavelmente melhorado o clima local.

Por sua vez, a presença do corpo de água dará origem a uma regularização de temperaturas, em particular da sua amplitude mesmo que não se espere que esta situação tenha significado digno de registo devido às suas características, pouco extensas em largura e ainda também muito confinado no futuro.

3.3.4 Humidade do Ar

Trata-se de um factor de difícil previsão e para o qual existem poucos estudos detalhados que permitam concluir se a criação de albufeiras com origem em barragens tem uma incidência significativa na envolvente.

Fernandes (*Tecninvest*, 1991) referiu que comparando os dados desta variável no Vale do Douro, antes e depois da construção das barragens, se conclui por uma possível variação muito ligeira de valores da humidade atmosférica na proximidade imediata da massa de água.

Nesse estudo, onde foram utilizados os valores medidos na Régua e em Pinhão / Santa Bárbara, entre 1950 – 1970 (antes da barragem do Carrapatelo, que entrou ao serviço em 1971) verificou-se que entre 1973 e 1985 não foi observável qualquer tendência de aumento dos valores de humidade relativa (excepto no caso da média de Junho na Régua, mas não confirmado em Pinhão / Santa Bárbara).

Verificou-se, no entanto, que entre os valores médios de 1950 / 1970 e os de 1973 /1985 houve um ligeiro aumento de cerca de 2% de humidade relativa média que, com todas as incertezas próprias de muitas variáveis em presença e possíveis, poderá ser atribuído à consequência da construção das barragens, o que em qualquer circunstância corresponde a valores pouco significativos.

3.3.5 Outros Meteoros

Para além dos estudos desenvolvidos podem-se ainda referir algumas tendências menos quantificáveis em relação a outros meteoros.

Estão neste caso a precipitação onde poderá ocorrer uma ligeira alteração nos seus valores devido à modificação da topografia do vale que se poderão aproximar mais dos valores de meia encosta. As características do vale ainda muito confinado onde a albufeira se insere, não fazem prever que essa diferença tenha qualquer significado (<3%) mensurável, e em nenhum caso é previsível que afecte as zonas vizinhas cujos valores médios não se alteram devido à presença da albufeira.

O mesmo se poderá dizer da temperatura que poderá ser influenciada positivamente pela redução significativa dos lagos de ar frio, mas será influenciada no sentido oposto pela massa de água. O balanço final não se prevê que seja significativo.

Quanto ao vento, poderão ocorrer impactes positivos pois reduzir-se-ão os fenómenos de aceleração devido ao fundo de vale que por vezes atingem alguma violência actualmente.

Por fim, é provável que haja um ligeiro aumento da frequência de nebulosidades matinais, devido à presença de massa de água e de diferencial térmico entre a superfície desta e os terrenos envolventes.

Estas neblinas serão no entanto limitadas às cotas mais próximas do plano de água até 5 a 10 metros acima destas.

As características fortemente encaixadas de vale limitarão assim bastante a extensão de encosta afectada ao longo do rio Tâmega.

3.3.6 Síntese sobre os aspectos agrícolas, vitícolas e conforto humano

O enchimento da albufeira principal e a exploração da água armazenada nas duas alternativas de cota estudadas, darão origem a uma alteração das características do vale.

No estudo de caracterização desenvolvido cujos aspectos principais foram destacados anteriormente, verifica-se que os aspectos mais sensíveis de avaliação correspondem aos impactes sobre a agricultura, e em particular a viticultura, e o conforto humano na zona envolvente mais directa.

As diferenças de cotas para a albufeira principal, que correspondem a duas cotas de enchimento possíveis (160 e 165), reflectem-se essencialmente na diferença que lhes corresponde em termos da área da superfície da água, cuja diferença será de cerca de 145,8 ha e ao facto de o plano de água estar mais elevado 5 metros, elevando assim ligeiramente o futuro fundo do vale. A comparação das alternativas será feita em ponto próprio (Capítulo VII – ponto 3.3)

Em relação aos aspectos agrícolas e vitícolas, os estudos realizados concluem que:

- Quer a insolação quer a radiação, que constituem as principais variáveis climáticas que condicionam o desenvolvimento do vinho, não serão alteradas;

- A albufeira terá previsivelmente um impacte moderado ligeiro nos extremos de calor e frio e em geral esta atenuação é considerada benéfica;

- A modificação dos fluxos locais de brisas, associadas às outras modificações potenciais já referidas, atenuará o arrefecimento nocturno e assim a ocorrência de geadas na envolvente e para a diminuição da inversão térmica nocturna do vale. É assim muito provável a redução e frequência de geada que constitui um dos factores mais negativos para a produção vitícola, o que é benéfico;

- Poderá ocorrer um aumento e frequência de neblinas, principalmente matinais, que será muito limitada à proximidade do plano de água principal e com alturas entre 5 a 10 metros e sem incidência negativa sobre as culturas;

- Poderá ocorrer um ligeiro aumento de humidade atmosférica, muito local e sobretudo no Verão, o que terá um potencial efeito positivo na vinha. O impacte positivo durante os meses mais quentes do Verão poderá resultar da atenuação do défice de pressão de vapor de água na atmosfera com vantagens para a generalidade da cultura, pois diminui a evapotranspiração e favorece o crescimento na altura de maturação;

- Não existe qualquer evidência que alterações tão ligeiras como as que se prevêem nos pontos anteriores tenham qualquer impacte negativo sanitário nas plantas e culturas, em particular a vitícola.

Refira-se que a área de potencial influência da albufeira se constata ser muito reduzida em extensão e altura, existindo na envolvente uma reduzida ocupação vitícola.

Na faixa de 50 metros na envolvente da cota de NPA 165, verificou-se nos levantamentos de campo existirem cerca de 21,8 ha de vinha na albufeira Principal e 1,3 ha na envolvente da albufeira de Jusante. Estes valores não excedem 0,45% da área cultivada com vinha nos 5 concelhos envolvidos.

Mesmo considerando as áreas limitadas com vinha de enforcado que correspondem a cerca de 11,4 ha de área de cultura mista, o valor mão excederá 0,67% do total de área cultivada com vinha.

Em relação aos aspectos de conforto humano assume particular interesse a moderação climática ligeira que se estima para a envolvente próxima. Neste aspecto e ao longo do vale do Tâmega, a alteração do sistema de brisas de vale e forte redução dos lagos de ar frio terá um impacte positivo nas encostas envolventes.

3.4 Síntese de Impactes

Não se prevê que a construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão e o enchimento da respectiva albufeira venham a ter qualquer incidência ambiental significativa em termos das variáveis climáticas regionais.

Em termos locais, esses impactes serão igualmente pouco significativos, com uma incidência provável apenas na envolvente muito próxima da futura albufeira. Em geral, esses impactes poderão ser negativos nalguns factores como nas neblinas e nevoeiros matinais, mas em geral serão **positivos quer para o conforto humano quer para as actividades e usos actuais da envolvente, particularmente os agrícolas.**

As incertezas resultantes da pouca disponibilidade de dados e estudos específicos e a importância para a população local e actividades económicas recomendam o desenvolvimento de estudos e acompanhamento microclimático da zona, de modo a melhorar-se o conhecimento existente e o desenvolvimento de eventuais acções de minimização.

Em face das avaliações anteriores, no Quadro V. 12 apresenta-se em síntese a classificação dos principais impactes previstos em termos climáticos, para as duas áreas de avaliação consideradas pertinentes: actividades agrícolas (com destaque para a vinha) e conforto humano e que se reporta às fases de enchimento e de exploração. A fase de construção tem um impacte global reduzido e pouco significativo.

Quadro V. 12 – Classificação de Impactes na Fase de Exploração – Clima

Impacte	Actividades Agrícolas	Conforto Humano	Observações
Qualificação	Positivo	Positivo	Melhores condições de drenagem de ar frio, redução de geadas, atenuação de extremos térmicos.
Magnitude	Reduzida	Reduzida	A nível regional não se prevêem impactes. Os impactes locais são muito limitados a uma envolvente muito próxima
Incidência	Indirecta	Indirecta	Os efeitos são consequência das alterações introduzidas na incidência de fenómenos e não na acção directa.
Grau de Certeza	Provável a incerto	Provável a incerto	Os fenómenos climáticos exigem verificação objectiva por medição.
Duração	Permanente	Permanente	Os efeitos da albufeira serão permanentes na envolvente próxima.
Ocorrência	Médio / Longo Prazo	Médio / Longo Prazo	Os efeitos só se começaram a sentir após a constituição e permanência do corpo de água
Dimensão Espacial	Local	Local	O nível local será essencialmente nas imediações directas da albufeira principal .
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	As alterações morfológicas serão estáveis.
Capacidade de Minimização ou Compensação	Não Minimizável ou Compensável	Não Minimizável ou Compensável	---
Significância	Pouco significativo	Pouco significativo	Impacte muito local na envolvente muito próxima à albufeira principal e de magnitude reduzida.

4. HIDROLOGIA

4.1 Metodologia

Neste ponto será feita a avaliação de impactes do empreendimento na hidrologia e hidráulica de escoamentos, assim com as alterações que serão introduzidas na disponibilidade da água em particular para jusante do Aproveitamento.

A avaliação será feita para as fases de construção e exploração.

Na fase de construção as principais acções que serão avaliadas são:

- a construção do Escalão Principal e da barragem de Jusante;
- os estaleiros e os acessos;
- desmatação da albufeira.

Nas fases de exploração e manutenção serão avaliados:

- a disponibilidade hídrica,
- a alteração à hidráulica de escoamentos devido à existência e exploração das barragens;
- a variação de níveis e regime de caudais.

Será feita a avaliação comparada das soluções alternativas, identificando-se os aspectos que serão mais ou menos favoráveis.

4.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

Na fase de construção as principais acções geradoras de impactes correspondem à desmatação das áreas para instalações provisórias e posteriormente à desmatação do conjunto da área da albufeira, às acções de construção das barragens, à abertura de acessos, construção de edificações e movimento de terras.

4.2.1 Acções Temporárias nas Áreas de Estaleiro e Acessos

Em geral, estas acções, em particular as que dão origem a áreas impermeabilizadas ou desmatadas, serão responsáveis pelo aumento correspondente de águas de escorrência pois os processos de infiltração serão atenuados nestas áreas.

Em situações de pluviosidade elevada, estas áreas desmatadas poderão dar origem ao aumento de afluências nas linhas de água. No entanto, as áreas a afectar a esta actividade são pouco significativas, tendo em conta os caudais do rio Tâmega nesses períodos, pelo que não se prevê que ocorra qualquer alteração que constitua um impacte significativo. Acresce a esta situação, que em condições normais, a infiltração é muito limitada em toda área de influência do empreendimento, pelo que a alteração será insignificante.

Secundariamente, estas águas de escorrência poderão arrastar alguns sedimentos das áreas de solos expostos, dando origem a obstruções de linhas de água torrenciais alterando o seu escoamento natural.

Deste modo, os impactes destas acções terão, em geral, uma natureza negativa, indirecta, de magnitude reduzida e serão temporários, prováveis, locais e reversíveis. Mesmo reduzidos, estes impactes serão minimizáveis com acções de gestão adequada e sistemas de drenagem dimensionados de forma adequada. Em geral, a sua significância será assim pouco significativa.

4.2.2 Construção do Escalão Principal e da Barragem de Jusante

Na construção das barragens serão feitas intervenções significativas no leito do rio, no local da construção, com intervenções de desvio das afluências. Essas acções não terão, no entanto, impactes significativos na hidráulica de escoamentos a jusante ou montante do rio Tâmega pois esse é o seu próprio objectivo.

O principal impacte poderá ocorrer no arrastamento de sedimentos, nas acções de movimentações de terras e construção que alterem pontualmente a qualidade da água e eventualmente dando origem a deposições de sólidos a jusante.

Os caudais e as dimensões do leito do rio não fazem prever que essas eventuais deposições tenham qualquer impacte negativo na hidráulica de escoamentos devido a obstruções ou criação de situações de estrangulamentos.

As medidas de gestão e controle das situações de risco permitem concluir que estas situações não terão qualquer relevância efectiva para jusante.

Deste modo, os impactes da construção das barragens terão em geral uma natureza negativa, directa, de magnitude reduzida e serão temporários, prováveis, locais e reversíveis. Sendo reduzidos, estes impactes são minimizáveis, sendo a sua significância pouco significativa ou nula.

4.2.3 Desmatação da Albufeira

A acção de desmatação das áreas a inundar pela albufeira dará origem à exposição dos solos numa área muito significativa, com o provável impacte de aumento nas escorrências, redução das infiltrações e a um arrastamento de solos por erosão hídrica.

Esta acção poderá assim alterar a hidráulica de escoamentos para jusante das áreas desmatadas. Porém esta acção apenas será executada quando as barragens estiverem concluídas e no período imediatamente anterior ao processo de enchimento da albufeira, pelo que o seu impacte será muito temporário.

As medidas de minimização que serão asseguradas para esta acção prevêem que o processo de desmatação seja feito por fases e por níveis de cotas, acompanhando o período previsível de enchimento e assim reduzindo ao máximo o período de exposição dos solos.

Por outro lado, será aproveitado o período seco para fazer a desmatação e assim aproveitar ao máximo o período das chuvas, reduzindo o tempo de exposição e criando condições para o restabelecimento dos equilíbrios de interesse.

Deste modo, a desmatação da albufeira será um impacte negativo, indirecto, mas a sua magnitude será moderada e será muito temporária, certa, local e reversível.

As medidas de minimização serão importantes criando condições para que a magnitude de impacte negativo passe a reduzida e a significância a pouco significativo.

4.2.4 Conclusão para a Fase de Construção

De uma forma global, para a fase de construção, os impactes na hidrologia serão negativos, directos e indirectos, de magnitude reduzida, com uma probabilidade de ocorrência de provável a certa, local e reversível.

Na generalidade as medidas de minimização e gestão têm uma importância significativa na redução dos impactes, que assim serão reduzidos e pouco significativos.

4.3 Fase de Exploração

Para a fase de exploração os elementos essenciais que foram desenvolvidos correspondem à avaliação da alteração das disponibilidades hídricas para a região e para o nível local e a análise das opções de projecto para a gestão do aproveitamento hidroeléctrico, em particular no que se refere à gestão das afluências e à variação de cotas de enchimento.

Por fim, faz-se um desenvolvimento muito significativo do estudo de hidráulica fluvial, tendo em conta, por um lado, o estudo dos fenómenos extremos, em particular cheias, e a sua incidência na envolvente para jusante e montante, mas em especial estuda-se o impacte directo e indirecto na cidade de Amarante a jusante do aproveitamento. Para isso, foram feitos levantamentos e avaliações directas nos planos de água desta cidade e foi feita a relação com o processo de gestão do empreendimento e medidas tomadas ao nível do projecto.

4.3.1 Disponibilidade Hídrica

O aproveitamento hidroeléctrico do Fridão dará origem a um aumento muito significativo das disponibilidades hídricas na região de Basto, assegurando o seu uso, não apenas como recurso energético endógeno e renovável para a produção de energia, mas também para múltiplas actividades em termos potenciais.

As barragens e as respectivas albufeiras darão origem a um volume de água armazenado que constituirá um aumento muito significativo em relação à actual situação e que representa uma reserva estratégica para produção de energia eléctrica limpa, contribuindo assim para o cumprimento dos compromissos da redução de gases com efeito de estufa e a substituição do consumo de fontes fósseis.

Essa reserva estratégica será, no entanto, igualmente importante para a própria disponibilidade hídrica para fins que podem ir desde o abastecimento público, passando pelo suporte para outras actividades humanas como a agricultura, o uso lúdico e recreativo, o desenvolvimento do turismo e actividades económicas ligadas à água, etc..

Numa região onde os aquíferos não se apresentam de grande produtividade, esta disponibilidade poderá ser significativa, em particular porque será mais fácil, acessível e barata.

A albufeira principal terá um volume armazenado à cota do NPA 160 de 196 hm^3 e na 165 de 240 hm^3, e mesmo nas situações de nível mínimo de armazenamento, só previsível em situações muito críticas e especiais, haverá um volume armazenado de 126 hm^3 para a alternativa de cota 160 de NPA e de 158 hm^3 para a alternativa de cota 165. Na albufeira a jusante estes volumes serão muito menores, representando 5,31 hm^3 para o NPA e 1,47 hm^3 para o nível mínimo de exploração.

Tendo em conta as características das albufeiras que abrangem 5 concelhos ter-se-á assim uma reserva estratégica que abrange uma extensão territorial significativa de cerca de 51 km entre a cauda da albufeira do Torrão em Amarante e o extremo da albufeira principal do Fridão em Ribeira de Pena.

No quadro seguinte sintetizam-se as condições previstas para a exploração das albufeiras.

Quadro V. 13 – Condições de Exploração das Albufeiras

ALBUFEIRA DO ESCALÃO PRINCIPAL		
Soluções alternativas consideradas	**NPA (160)**	**NPA (165)**
Nível de pleno armazenamento (NPA)	(160)	(165)
Nível mínimo de exploração normal (Nmen)	(157)	(162)
Nível mínimo de exploração (Nme)	(150) (*)	(155) (*)
Volume total armazenado à cota do NPA (hm^3)	196	240
Volume armazenado à cota do Nmen (hm^3)	172	212
Volume armazenado à cota do Nme (hm^3)	126	158
Volume útil, entre o NPA e o Nmen (hm^3)	23	28
Volume útil, entre o NPA e o Nme (hm^3)	69	82

(*) Nível mínimo técnico de exploração

ALBUFEIRA DA BARRAGEM DE JUSANTE	
Nível de pleno armazenamento (NPA)	(86)
Nível mínimo de exploração normal (Nme)	(77)
Volume total armazenado à cota do NPA (hm^3)	5,31
Volume armazenado à cota do Nme (hm^3)	1,47
Volume útil, entre o NPA e o Nme (hm^3)	3,84

Verifica-se assim que a reserva estratégica da água é diferente, considerando as duas alternativas de cota de exploração da albufeira em que a base é de 165 e a alternativa de 160. O volume total armazenado para a cota do NPA reduziu-se com a cota 160 de cerca de 18% em relação à 165.

A disponibilidade hídrica para os seus fins principal e secundários potenciais constitui assim um impacte positivo, directo, de magnitude elevada e será permanente, certo, local, regional e irreversível. Os impactes positivos serão tanto mais reforçados quanto for possível associar à exploração outras actividades e usos humanos ou se confirmarem evoluções negativas gerais de disponibilidade de água no futuro.

A sua significância será variável, sendo significativa, a nível nacional e regional e potencialmente muito significativa a nível local.

4.3.2 Exploração das Albufeiras. Variação das Cotas de Enchimento

4.3.2.1 Introdução

Do ponto de vista dos impactes do aproveitamento assumem grande importância os estudos de produtividade para se assegurar a melhor contribuição energética do aproveitamento para o sistema electroprodutor, de uma forma que minimize ao máximo os impactes ambientais em particular, pela variação dos níveis da cota de exploração.

Foi assim necessário estudar todas as variáveis presentes nomeadamente as incertezas hidrológicas, a articulação com os sistemas de produção que têm componentes hídricas, térmicas e eólicas, assim como os aspectos ambientais relacionados com a melhor integração das futuras albufeiras na zona e na região, de modo a constituir um elemento valorizador e potenciador de outros factores de desenvolvimento.

Deste modo, foram realizados estudos sistemáticos de produtibilidade cujos aspectos mais técnicos podem ser consultados no **Anexo E** do *Anexo 3 – Anexos*.

Importa referir que a decisão de que o aproveitamento não será reversível, ou seja, não fará a bombagem de jusante para montante nos períodos de maior disponibilidade energética centra toda a produção de energia nos turbinamentos das afluências do Escalão Principal.

Os estudos de produtibilidade que se apresentam em anexo tomam já como base de partida que a exploração do empreendimento será feita entre as cotas de pleno armazenamento e a cota de exploração mínima de exploração normal, tomando como critério de máxima variação de níveis, um valor de 3 m.

Dos estudos de exploração simulada realizados para o aproveitamento, regista-se o seguinte, quanto ao regime de exploração previsto no que respeita aos níveis da albufeira de Fridão:

- A exploração normal do aproveitamento ocorrerá na faixa superior de três metros;
- No entanto, durante a maior parte do tempo anual, prevê-se que a albufeira seja explorada na faixa superior de apenas um metro, com particular incidência nos períodos mais húmidos;
- Nas estiagens, o regime de exploração, que respeitará naturalmente a referida faixa superior de três metros, dependerá do compromisso entre as afluências da bacia a montante de Fridão, as necessidades hídricas a jusante e o interesse na utilização da central de Fridão para produção de energia.

Esta solução foi desenvolvida em estreita colaboração dos projectistas e da EDP na procura de soluções com uma grande preocupação ambiental e constitui uma evolução de grande importância para a minimização de impactes, mas em particular para a potencialidade dos impactes positivos da albufeira para o desenvolvimento económico e social local.

4.3.2.2 Produção e Afluências

4.3.2.2.1 Afluências

A simulação da exploração do sistema electroprodutor foi realizada para o Escalão Principal às cotas 160 e 165 e para o ano 2025, com base nos censos hidrológicos de afluências ao local do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, estabelecidos para um período de 40 anos, desde Janeiro de 1966 a Dezembro de 2005.

As afluências naturais nesse local foram assim calculadas em 1705 hm^3/ano obtidos a partir das medições de valores mensais.

Esses valores naturais foram rectificados tendo em conta os quatro aproveitamentos previstos para montante e a derivação dos volumes necessários para abastecimento a Vila Pouca de Aguiar, calculando-se que os valores reais serão assim de cerca de 1701 hm^3/ano (valores modificados).

Nas figuras seguintes apresentam-se os valores anuais modificados desde 1965 a 2005 e os volumes de afluentes médios mensais.

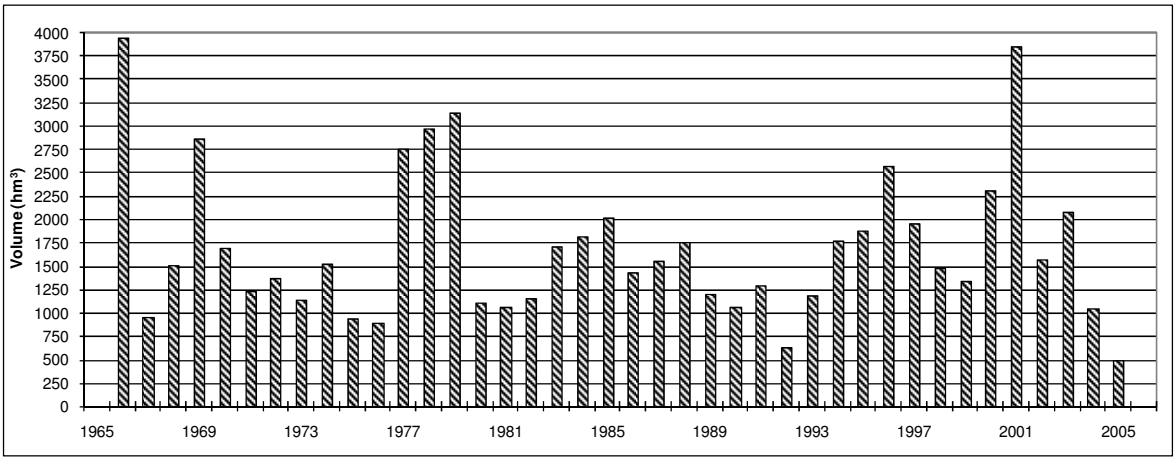


FIG. V. 6 – Volumes Afluentes Modificados – Valores Anuais

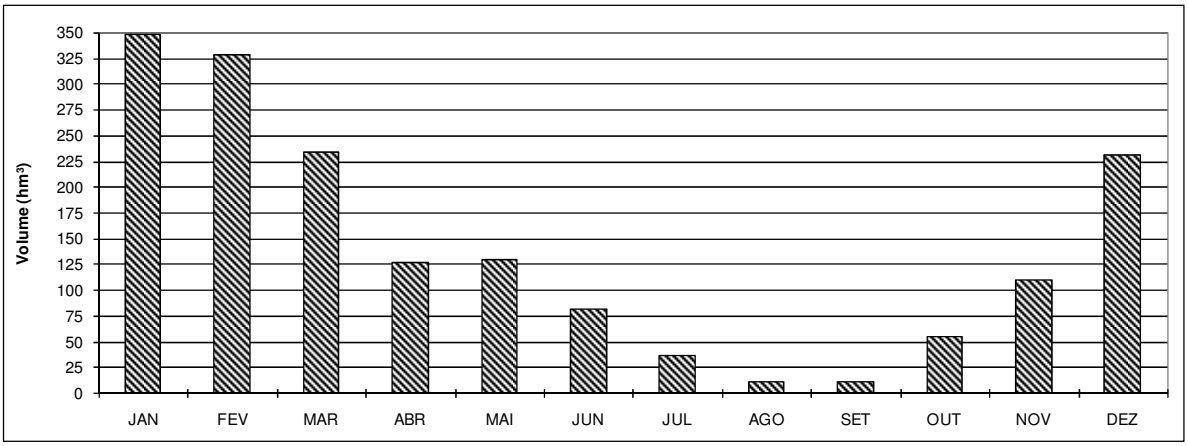


FIG. V. 7 – Volumes Afluentes Modificados – Valores Médios Mensais

As barragens de montante têm como principal alteração previsível ao regime natural, o facto de no mês de Abril, que constitui o último mês ainda consideravelmente húmido, procederem à retenção das afluências gerando uma menor afluência para o Tâmega, em Fridão. A situação é no entanto reposta no mês de Maio, onde não se prevê alteração sensível, para depois nos meses de Junho, Julho e Agosto se observar um reforço significativo de afluências superior às afluências naturais.

Comparando a FIG. V. 8, relativas às afluências mensais médias naturais, com a FIG. V. 7, relativa às afluências naturais modificadas, essa situação é visível.

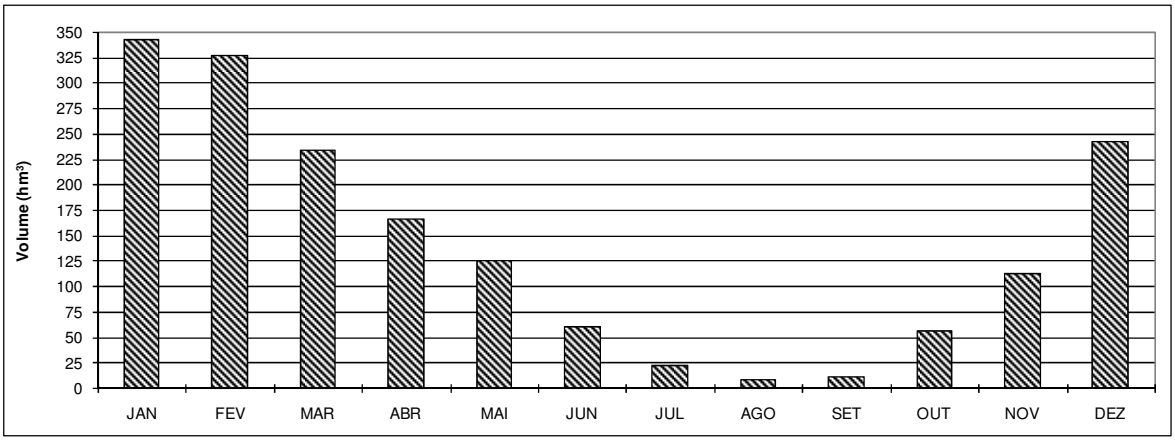


FIG. V. 8 – Volumes Afluentes Naturais – Valores Médios Mensais

4.3.2.2.2 Capacidade das albufeiras e condições de exploração

Dos cálculos realizados verifica-se que a curva de capacidade das albufeiras correspondem às FIG. V. 9 e FIG. V. 10 para a albufeira principal e de jusante.

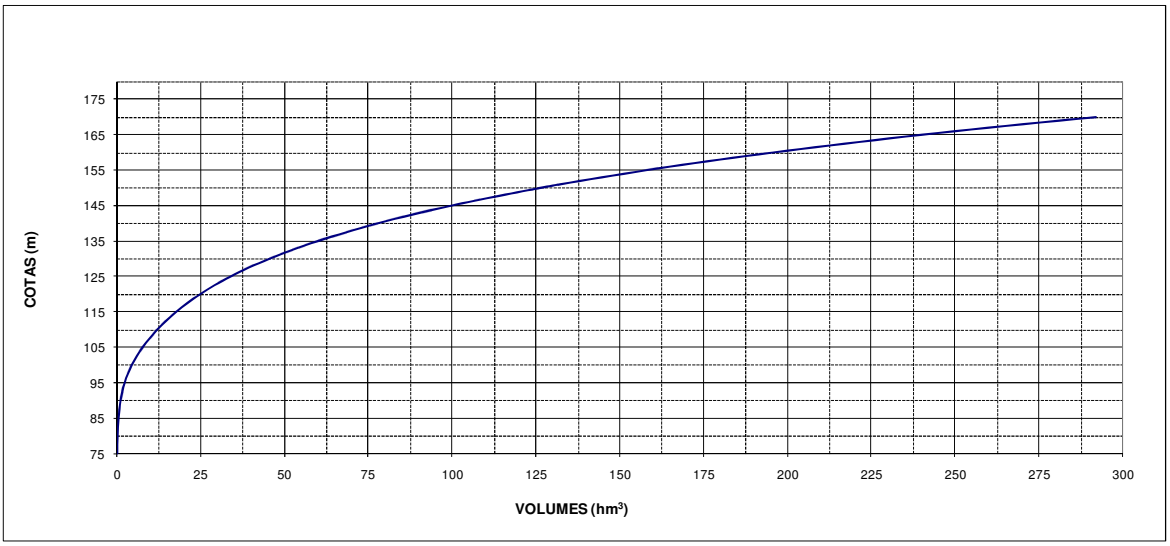


FIG. V. 9 – Barragem Principal – Curva de Capacidades da Albufeira

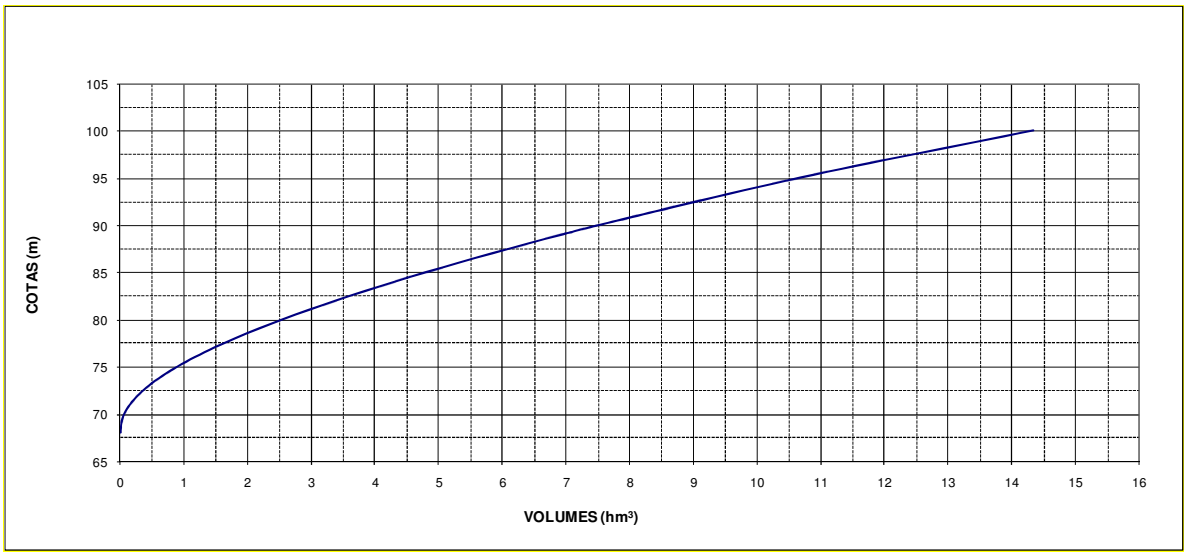


FIG. V. 10 – Barragem de Jusante – Curva de Capacidades da Albufeira

O desenvolvimento das várias iterações feitas para a exploração e para a solução que melhor equilibra os aspectos ambientais com as necessidades de produção energética, deram origem à opção de que o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão seja explorado em situação normal, na sua faixa superior, correspondente aos últimos 3 metros.

Só em situações excepcionais se utilizarão as disponibilidades em cotas mais baixas, naturalmente até ao nível mínimo técnico de exploração dos grupos geradores.

No Quadro V. 13 foram já expressos os dados para as duas soluções alternativas de cota do NPA do Escalão Principal (160 e 165) e para a barragem de Jusante, assim como os principais valores que influenciam as condições de exploração.

Dessas condições de exploração, verifica-se que a cota 165 da exploração permite uma maior reserva de água, expressa nos volumes úteis relativos entre o NPA e os níveis mínimo de exploração normal e o nível mínimo de exploração (nível técnico de exploração), sendo a diferença para a cota 160 de 18% e 16%, respectivamente.

Refira-se que as condições de exploração permitem que os consumos próprios e indisponibilidades de uso da água para a exploração energética sejam mínimos.

De facto, os caudais ambientais que terão que ser disponibilizados para jusante apenas são necessários para o troço de rio entre a barragem de Jusante e o início do regolfo da albufeira do Torrão, em Amarante.

Esta distância é de cerca de 5 km e sendo relevante a função que desempenha, ela será assegurada pelos caudais libertados pela barragem de Jusante, onde não há produção de energia.

Assim, não haverá qualquer perda de água na albufeira principal que fará os turbinamentos conforme programados, sendo a água retida na albufeira de jusante e daí gerida conforme as necessidades. A disponibilidade de água nesta albufeira assegura sem dificuldade o mínimo de 10% de afluência fixada mensalmente e valores muito superiores nos períodos secos do que aqueles que de forma natural estariam disponíveis.

As restantes perdas são essencialmente devido a indisponibilidades técnicas como as fortuitas (1,3% do tempo), as programadas (4,5 semanas distribuídas ao longo de cada ano) e os consumos próprios da central (1,5%).

Verifica-se assim que o empreendimento tem capacidade de turbinar cerca de 97% do volume anual das afluências descarregando apenas os restantes 3%.

A energia produzida pela alternativa de cota 165 é superior em 7% à da cota 160.

4.3.2.3 Conclusão

Tendo em conta os estudos desenvolvidos e sintetizados anteriormente verifica-se que:

Em relação às últimas alterações introduzidas nas afluências devido às albufeiras e exploração, apresentam-se como positivas, de incidência directa e de magnitude elevada, pois permitem a redução e mais controle das afluências no período húmido e aumentam as afluências no período seco.

A sua duração será permanente, certa e essencialmente local e regional. Será irreversível e tem uma elevada potencialidade de que, com uma boa gestão, possa contribuir positivamente para outros factores económicos e sociais de interesse local e regional e de minimizar (ainda que apenas ligeiramente) fenómenos extremos. A sua significância é assim significativa a nível local e regional.

Em relação à produção de energia a solução optimizada de variação de apenas 3 metros em exploração normal apresenta-se como positiva, de incidência directa e de magnitude elevada, pois permite uma produção de energia limpa em condições de elevado equilíbrio ambiental.

A sua duração será permanente, pois as perspectivas e produção anual são bastante equilibradas, certas, e essencialmente nacional para a energia e local para a gestão de níveis. Será irreversível e pode ser potenciada positivamente com uma gestão adequada. A sua significância é assim muito significativa no seu enquadramento regional e nacional.

4.3.3 Hidráulica Fluvial

Os escoamentos nos trechos fluviais adjacentes a montante e jusante são um elemento fundamental na avaliação de impactes de um aproveitamento hidroeléctrico.

No Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão surge como elemento fundamental do estudo, as potenciais situações induzidas na cidade de Amarante que, pela sua proximidade ao Escalão Principal, sentirá necessariamente a sua influência, tanto mais que também já ocorre a presença do regolfo da albufeira do Torrão, que constitui o empreendimento hidroeléctrico situado a jusante da cidade.

Assim, há que analisar as condições de escoamento no rio a jusante do aproveitamento resultante das operações de entrada e saída de serviço da central nos seus comportamentos transitórios e permanentes.

É assim fundamental avaliar a capacidade de repor o caudal natural existente, determinar a evolução no tempo dos parâmetros de escoamento como os níveis e caudais médios.

Para além destas avaliações normais é ainda preciso avaliar o comportamento das cheias naturais, desenvolvendo o projecto, as obras o dimensionamento hidráulico e estrutural, assim como as cotas de protecção de modo a definir os níveis possíveis de serem atingidos devido às obras de retenção.

Foram assim desenvolvidos estudos detalhados de modo a caracterizar:

- os regolfos nas albufeiras do Escalão Principal e da barragem de Jusante;
- as curvas de vazão a jusante das barragens;
- as condições de escoamento na zona a jusante da barragem do Escalão Principal e posteriormente, a jusante da barragem de Jusante.
- a situações e condições de escoamento na zona da cidade de Amarante.

Os estudos desenvolvidos envolvem todo o rio Tâmega na área de influência do empreendimento entre o regolfo da albufeira do Torrão, em Amarante, até ao extremo da albufeira principal numa extensão de 51 km do rio, incluindo todos os afluentes inseridos entre a barragem de Jusante e o extremo do regolfo da albufeira principal.

Como metodologia de desenvolvimento de avaliação de impactes consideram-se as seguintes etapas:

- Estudo da situação actual na cidade de Amarante e do comportamento dos planos de água aí existentes em relação às condições de escoamento e aos usos existentes no local;

- Condições de escoamento da albufeira principal;
- Necessidade da barragem de Jusante e suas condições de escoamento;
- Avaliação das condições de escoamento do rio Tâmega a jusante do Escalão Principal e da barragem de Jusante.

4.3.3.1 Avaliação da situação actual dos escoamentos na cidade de Amarante e condições de uso lúdico

A cidade de Amarante é atravessada pelo rio Tâmega, sendo aí já abrangida pelo regolfo da albufeira do Torrão.

Foram construídos vários açudes ao longo deste troço, de modo a criarem condições de navegação e actividades lúdicas, em particular no período seco, onde as afluências são menores e a albufeira do Torrão não garante os mesmos níveis de enchimento. O açude principal é o açude da Torre a jusante da Ponte de São Gonçalo.

Deste modo, na relação actualmente existente entre o rio Tâmega e a cidade de Amarante verificam-se, praticamente ao longo de todo ano, actividades como a canoagem, a pesca e os passeios ao longo das margens. No período de estiagem, em que os caudais são muito reduzidos, o uso do rio intensifica-se com os passeios de barco e de gaivota e o acesso à ilha dos Amores.

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão e a sua exploração darão origem à descarga de afluências que importa avaliar, de modo a definir a sua compatibilidade com os usos actuais e inclusive verificar como poderão potenciar a melhoria das condições de melhor utilização.

A complexidade do sistema fluvial recomenda que se tenham feito observações directas das diversas situações possíveis para identificar os seus limites e consequências, de um ponto de vista real e não apenas teórico.

Esta observação foi possível devido ao ano particularmente favorável à definição destas características, já que o Inverno proporcionou caudais apreciáveis no rio Tâmega e no período de Fevereiro / Março as condições limite de interesse puderam ser observadas.

Deste modo, com o objectivo de se fazer uma adequada caracterização do regime de escoamento do rio Tâmega no troço que atravessa a cidade de Amarante, tendo em vista perceber quais as condições que permitem as diversas actividades referidas, foram realizadas quatro campanhas de medição da velocidade do escoamento, para diferentes valores de caudal no rio Tâmega.

As campanhas de medição de velocidade decorreram nos meses de Fevereiro e Março de 2009 e abrangeram situações de escoamento no rio Tâmega, com valores de caudal compreendidos entre os 160 e os 20 m^3/s (estimados com o apoio da estação hidrométrica que a EDP Produção mantém em exploração em Amarante).

Em quatro períodos diferentes, em Fevereiro e em Março de 2009, foram assim feitas campanhas de medição de velocidade que conseguiram abranger situações de escoamento diferentes do rio Tâmega neste troço, com significativa representatividade em relação aos aspectos em avaliação.

Essas medições foram feitas em 14 locais diferentes entre a Ilha dos Amores e o açude da Torre.

Na FIG. V. 11, apresenta-se a localização destes pontos de medição e referências para melhor localização.

O instrumento de medição de velocidade utilizado foi o *molinete C31 da A. OTT*, tendo sido efectuadas em cada local do rio pelo menos três medições de velocidade à profundidade de 0,5 m. Nos locais com alturas de água menores, foram também realizadas medições à profundidade de 0,3 m.

No Quadro V. 14 apresentam-se as velocidades médias de escoamento, medidas para cada ponto à profundidade de 0,5 m e para as quatro campanhas.

Quadro V. 14 – Velocidades Médias de Escoamento e Caudais Medidos

Dia	Caudal (m^3/s)	Velocidade Média (m/s) nos Locais de Medição													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12/02/2009	160	1,29	0,83	1,21	1,52	0,75	1,12	0,90	0,78	0,70	0,52	0,54	0,47	0,90	1,34
17/02/2009	105	0,98	0,75	0,79	1,11	0,53	0,79	0,52	0,52	0,43	0,29	0,34	0,33	0,60	0,99
26/02/2009	55	0,68	0,51	0,51	0,75	0,31	0,49	0,36	0,30	0,28	0,20	0,23	0,20	0,41	0,69
20/03/2009	20	0,44	0,31	0,29	0,47	0,17	0,28	0,17	0,16	0,17	0,12	0,12	0,13	0,25	0,45

No gráfico representado na FIG. V. 12 são representadas essas medições, verificando-se que as velocidades acompanham os caudais calculados de forma coerente e em conformidade com as características do rio neste troço.

As medições permitiram observar as condições limite de maior interesse.

Assim, na FIG. V. 13 (12/02/2009) para o caudal máximo observado de 160 m^3/s, verifica-se que o rio se encontra cheio, quase inundando a Ilha dos Amores e os passeios marginais junto à Ponte de São Gonçalo.

O açude da Torre que delimita a área de uso lúdico está por completo galgado com caudais elevados.

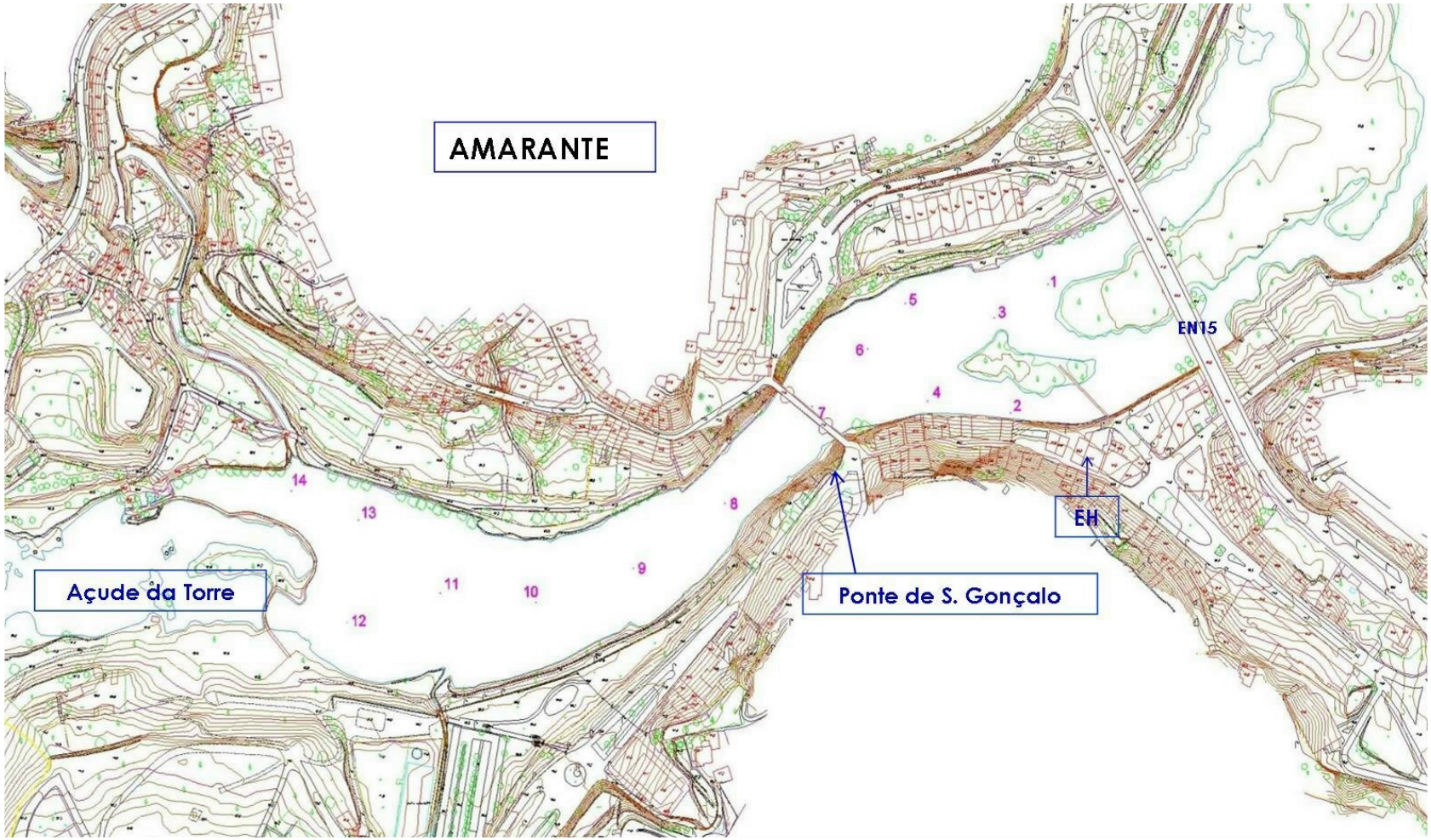


FIG. V. 11 – Localização dos Pontos de Medição das Velocidades de Afluências (Fevereiro e Março 2009)

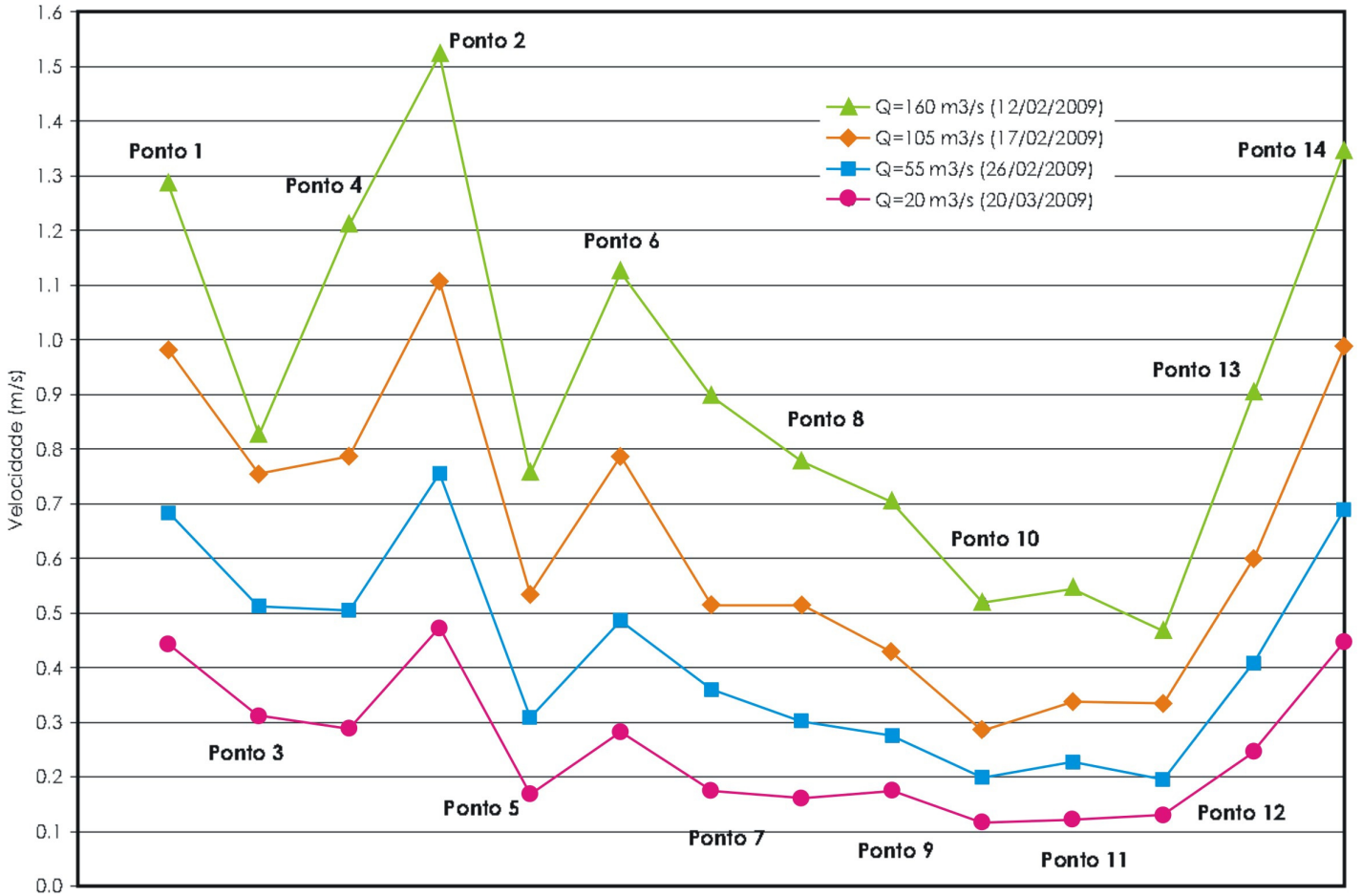


FIG. V. 12 – Gráficos de Observação de Caudais e Velocidades no Rio Tâmega, na Cidade de Amarante, nos 14 Pontos Considerados



Foto 1 – Vista para a Ilha dos Amores para Montante a partir da Ponte de São Gonçalo



Foto 2 – Vista para Montante do Passeio Marginal da Margem Direita, junto à Ponte de São Gonçalo



Foto 3 – Vista a partir da Margem Direita do Açude da Torre

FIG. V. 13 – Situação em 12/02/2009 com o Caudal de 160 m^3/s

Na FIG. V. 14 (17/02/2009) pode-se ver já uma situação mais favorável, em que com um caudal aproximado de 105 m^3/s, o passeio pedonal ao longo do rio a jusante da Ponte de São Gonçalo já está descoberto. Na foto 2 desta figura já é possível observar o passadiço de ligação à Ilha dos Amores, mas que ainda está coberto com estes caudais, estando a ilha inundada na sua maioria.



Foto 1 – Vista para Montante a partir da Ponte de São Gonçalo



Foto 2 – Vista para Montante do Passeio Marginal da Margem Direita, junto à Ponte de São Gonçalo



Foto 2 – Vista a partir da Margem Esquerda do Passadiço de Ligação à ilha dos Amores

FIG. V. 14 – Situação em 17/02/2009 com o Caudal de 105 m^3/s

Na FIG. V. 15 (26/02/2009), apenas uma semana depois, os caudais baixaram de forma muito sensível para 55 m^3/s.

Nestas condições e para a mesma vista para montante da ponte de São Gonçalo, é visível na Foto 1 que a Ilha dos Amores se encontra mais à vista. Na Foto 2, o passeio está agora mais sobrelevado e não próximo de ficar inundado, como se apresentava na FIG. V. 14.

Na Foto 3 o passadiço está porém ainda coberto, embora seja nítido, que a velocidade da água é menor (à volta de 0,36 m/s).

Na Foto 4 o caudal que passa sobre o Açude da Torre é muito menor, existindo já algumas zonas sem serem galgadas.



Foto 1 – Vista para Montante a partir da Ponte de São Gonçalo



Foto 2 – Vista para Montante do Passeio Marginal da Margem Direita, junto à Ponte de São Gonçalo



Foto 3 – Vista a Partir da Margem Esquerda do Passadiço de Ligação à Ilha dos Amores



Foto 4 – Vista a Partir da Margem Direita do Açude da Torre

FIG. V. 15 – Situação em 26/02/2009 com o Caudal Aproximado de 55 m^3/s

Na FIG. V. 16, pode observar-se a actividade de medição de velocidade da água no troço estudado, utilizando um barco.

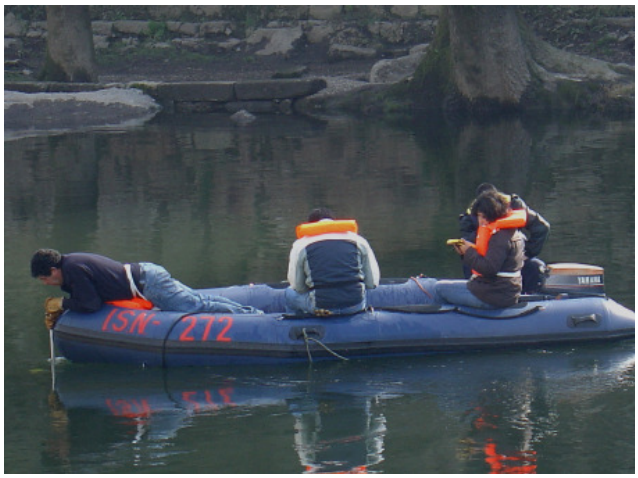


Foto 1 – Medição de Velocidades



Foto 2 – Medição de Velocidades. Molinete Usado

FIG. V. 16 – Medição de Velocidades com Barco em 17/02/2009, em Amarante

Por fim, em 20/03/2009 foi possível observar a situação com caudais de 20 m^3/s.

Nesta circunstância o plano de água mantém-se em grande tranquilidade e apenas em zona mais específica do açude da Torre este é galgado. O acesso à Ilha dos Amores apenas é possível com caudais desta ordem de grandeza e preferencialmente inferiores.

É interessante ainda registar que as velocidades não são uniformes no conjunto do plano de água, o que cria situações diferenciadas que exigem cuidados específicos e condições para a acumulação de resíduos e detritos em situações de baixo caudal.

Da observação da FIG. V. 12, pode-se verificar que em todas as situações de caudal medido, o ponto 2 apresenta a velocidade máxima devido ao estrangulamento aí existente, mas o ponto 1 é também bastante elevado.

Os pontos de menor velocidade de corrente são sempre em 10 e 12, ou seja, na margem esquerda do plano da água, na zona mais próxima do açude da Torre.

Pode assim, prever-se que as zonas preferenciais de acumulação de resíduos flutuantes em quantidades significativas, serão em 5, 10, 11 e 12, o que é consistente com as observações feitas no local.

Nessa zona, em particular na época de maior uso do plano de água, a acumulação de folhas, ramos, resíduos urbanos e alguma espuma dão um aspecto negativo muito superior à poluição real do plano de água. Essa situação é particularmente sensível no ponto 5, por ser junto ao passeio pedonal, onde se tornam assim muito visíveis.

Em conclusão, pode assim inferir-se que tendo em conta os valores das velocidades apresentados, associadas aos valores dos caudais escoados, níveis da superfície livre do rio atingidos e condições de navegabilidade verificadas:

- O andamento das linhas de velocidade de escoamento mantém-se para os vários caudais no rio Tâmega;
- As velocidades são maiores nos dois canais em que o leito do rio é dividido pela Ilha dos Amores (pontos de medição 1 e 2), tendem a diminuir para jusante da Ponte de São Gonçalo e voltam a aumentar junto do açude da Torre, na zona de chamada do canal que alimentava o antigo moinho instalado na margem direita (pontos 13 e 14);
- Os passeios marginais existentes ao longo da margem direita começam a ficar inundados para caudais superiores a cerca de 150 m^3/s;
- A navegabilidade do rio Tâmega, para passeios de barco e de gaivota, só é segura para caudais inferiores a cerca de 50 m^3/s;
- O acesso à ilha dos Amores só é possível para caudais inferiores a cerca de 20 m^3/s.

4.3.3.2 Condições de escoamento da albufeira principal

O estudo de condições de escoamento da albufeira principal foi desenvolvido tendo em conta o troço do rio Tâmega até ao rio Beça a montante e todos os troços dos rios Cabril, Veade, Ouro e Louredo que constituem os principais afluentes na área da albufeira.

O troço em estudo é caracterizado por constituir um vale bastante encaixado com cerca de 200 m de largura média à cota mais baixa estudada (160,0) e com um declive médio do talvegue bastante acentuado (cerca de 0,0027 m/m).

Actualmente não existem estruturas que influenciem de forma significativa as características de escoamento, sendo as mais representativas alguns pequenos açudes e atravessamentos locais como a EN304 em Mondim de Basto e a estrada EN206 (km 31,5 na cauda da albufeira).

Foram determinadas as condições de regolfo nas condições actuais e futuras para as diferentes situações e condições de abertura das comportas do descarregador, que permita a manutenção do NPA da albufeira para as duas cotas alternativas estudadas (160 e 165).

O sistema fluvial estudado no seu conjunto teve em conta o perfil longitudinal do sistema fluvial que está representado na FIG. V. 17.

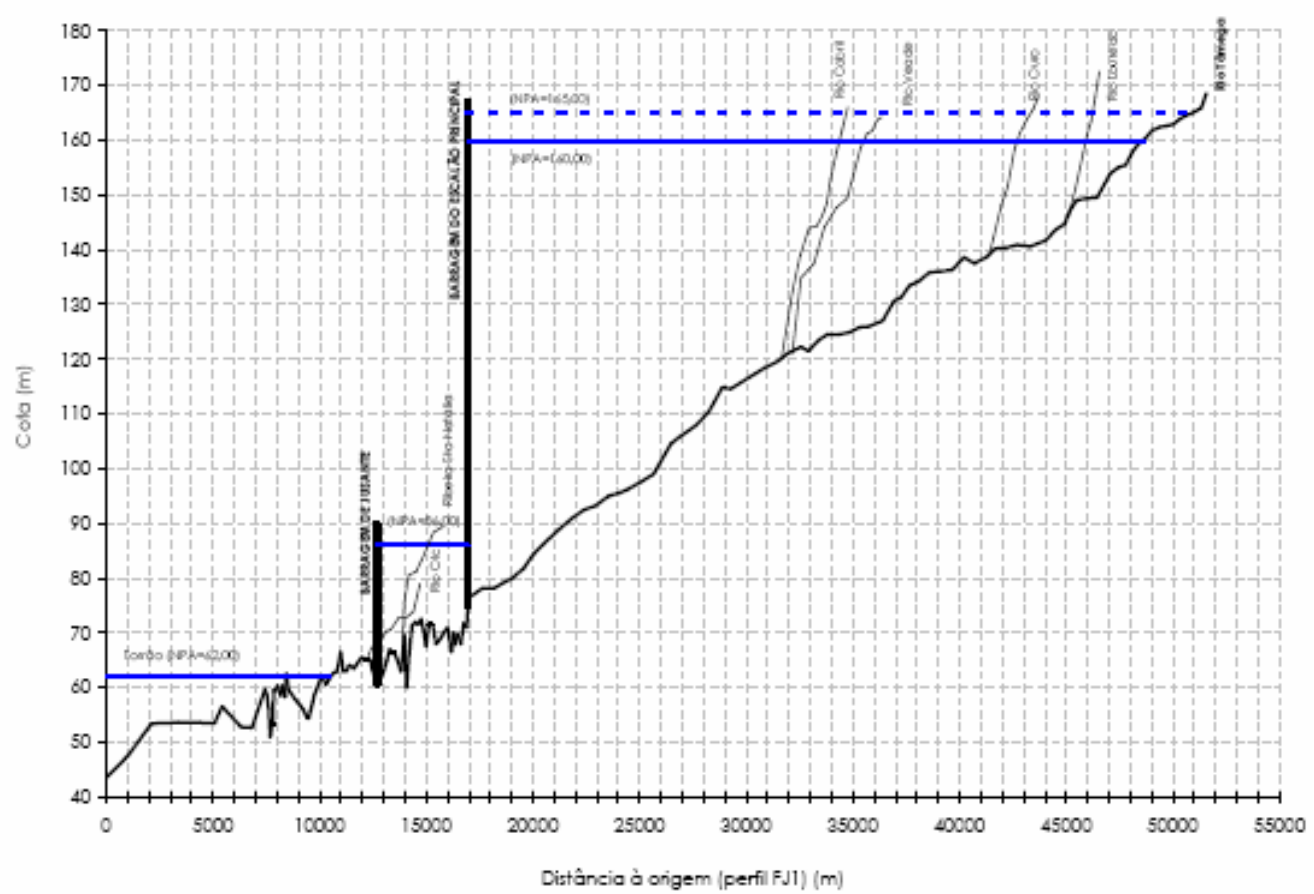


FIG. V. 17 – Perfil Longitudinal do Sistema Fluvial Estudado

Foram considerados no estudo os caudais máximos instantâneos de cheia mais representativos, que correspondem à cheia de 2001 (uma das maiores cheias no rio Tâmega de que há registo) com um Q = 2 112 m^3 /s, em Fridão e Q = 1 318 m^3/s, em Ponte Cavez.

Foram ainda considerados os caudais de cheia no local da barragem definida nos Estudos Hidrológicos, assim como em todos os rios afluentes acima mencionados.

Os valores de cheia são cerca de 60% na cauda da albufeira em relação aos que se registam no local da barragem, o que definiu uma relação de proporcionalidade na distribuição dos contributos de cada afluente, na proporcionalidade da dimensão da sua bacia hidrográfica.

Para o estudo das afluências e dos comportamentos dos regolfos da albufeira em função da presença e exploração das barragens foram desenvolvidos vários cenários que estão descritos em maior detalhe no **Anexo E** do *Volume 3 – Anexos*.

Esses cenários para o rio Tâmega foram, no essencial, os seguintes:

- **Cenário 1** – caudal afluente variável ao longo do curso de água com o valor no local da barragem igual ao da cheia de Março de 2001 (Q = 2 112 m^3/s);
- **Cenário 2** – caudal variável ao longo do curso de água, sendo o valor no local da barragem igual à capacidade máxima da vaga do descarregador de cheia com a albufeira ao NPA = NMC (Nível Máximo de Cheia) = 160,0 (Q = 4 000 m^3/s);
- **Cenário 3** – o mesmo que o Cenário 2 para o NPA = NMC = 165,0 (Q = 5 200 m^3/s);

tendo sido considerados também 3 cenários para os rios afluentes:

- **Cenário 4** – com valores de caudais nos afluentes, com valores iguais às cheias do período de retorno de 100 anos;
- **Cenário 5** – com valores iguais à cheia do período de retorno de 1 000 anos.

Foram assim considerados vários cenários conjugados para o cálculo das superfícies livres nas várias secções que correspondem a:

- **Cenário 1**
  (a) – regime actual – nível dado pela curva de vazão;
  (b) – com influência da barragem – NPA=NMC=160,00;
  (c) – com influência da barragem – NPA=NMC=165,00;

- **Cenário 2**
  (a) – regime actual – nível dado pela curva de vazão;
  (b) – com influência da barragem – NPA=NMC=160,00;

- **Cenário 3**
  (a) – regime actual – nível dado pela curva de vazão;
  (b) – com influência da barragem – NPA=NMC=165,00;

- **Cenário 4**
  (a) – regime actual – níveis no rio Tâmega correspondentes ao Cenário 2 (a);
  (b) – regime actual – níveis no rio Tâmega correspondentes ao Cenário 3 (a);
  (c) – com influência da barragem – NPA=NMC=160,00;
  (d) – com influência da barragem – NPA=NMC=165,00;

- **Cenário 5**
  (a) – regime actual – níveis no rio Tâmega correspondentes ao Cenário 2 (a);
  (b) – regime actual – níveis no rio Tâmega correspondentes ao Cenário 3 (a);
  (c) – com influência da barragem – NPA=NMC=160,00;
  (d) – com influência da barragem – NPA=NMC=165,00.

Nas FIG. V. 18 a FIG. V. 22, apresentam-se as linhas de regolfo calculadas para cada um dos cursos de água correspondentes aos vários cenários definidos.

Nelas pode-se verificar que não existe alteração sensível nas linhas de regolfo em relação às naturais nos extremos das albufeiras, sendo mínimos os valores de aumento de superfície livre nas situações extremas de cheias.

Deste modo, os impactes são reduzidos nestas situações extremas, verificando-se que, nos casos mais sensíveis de proximidade de habitações, como é o caso de troços intermédios dos rios Veade e Cabril, onde se prevê a existência de um regolfo com elevado potencial turístico e lúdico e existe maior concentração populacional, o aumento previsível do regolfo da albufeira, e no caso de cheia centenária, não torna expectável subidas de nível de água superiores a 66 cm, para a alternativa da cota do NPA 160 ou de 70 cm, para a alternativa da cota da albufeira ao NPA 165.

As respectivas medidas de protecção já previstas em projecto têm em conta esta situação.

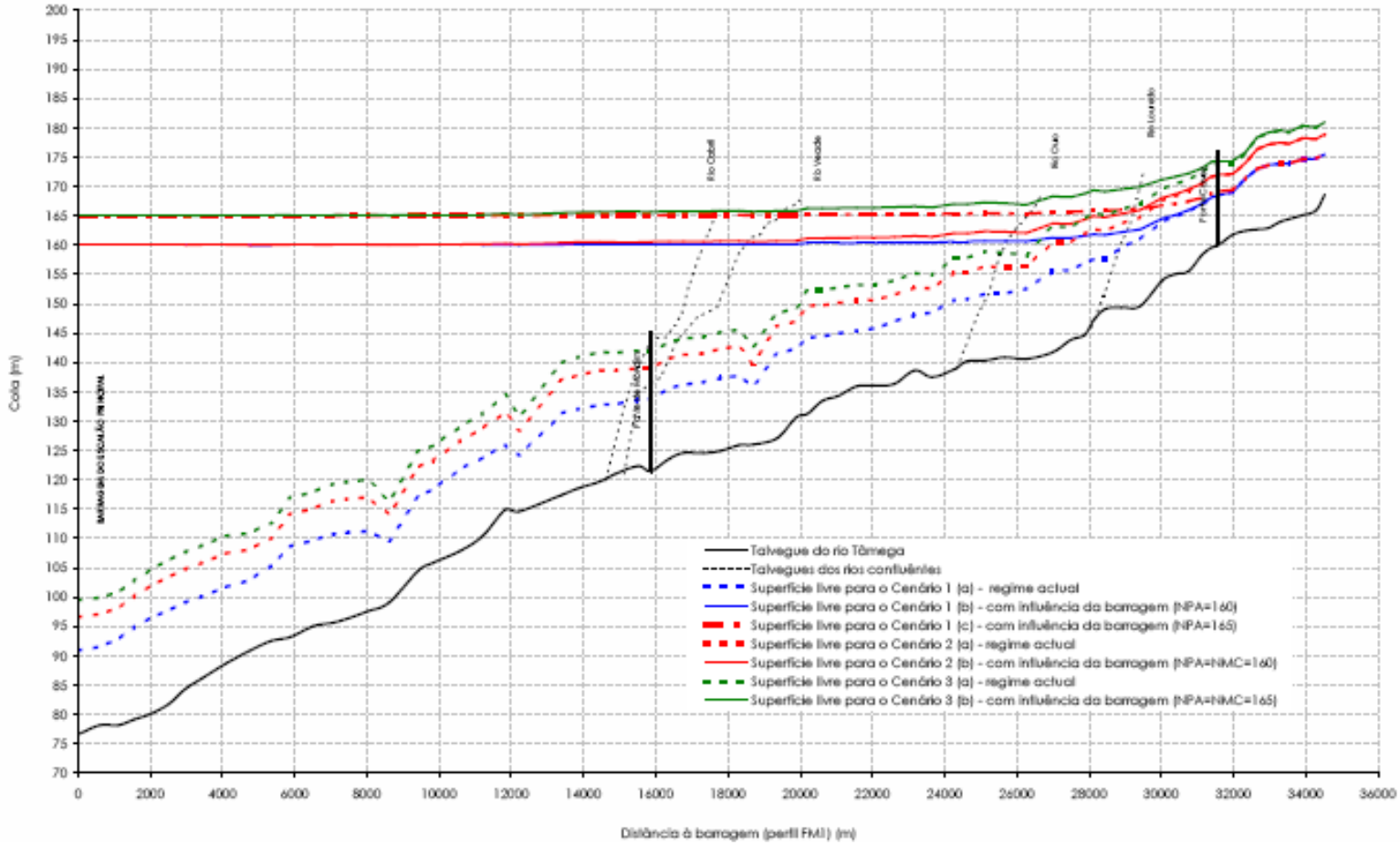


FIG. V. 18 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Tâmega na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 1, 2 e 3

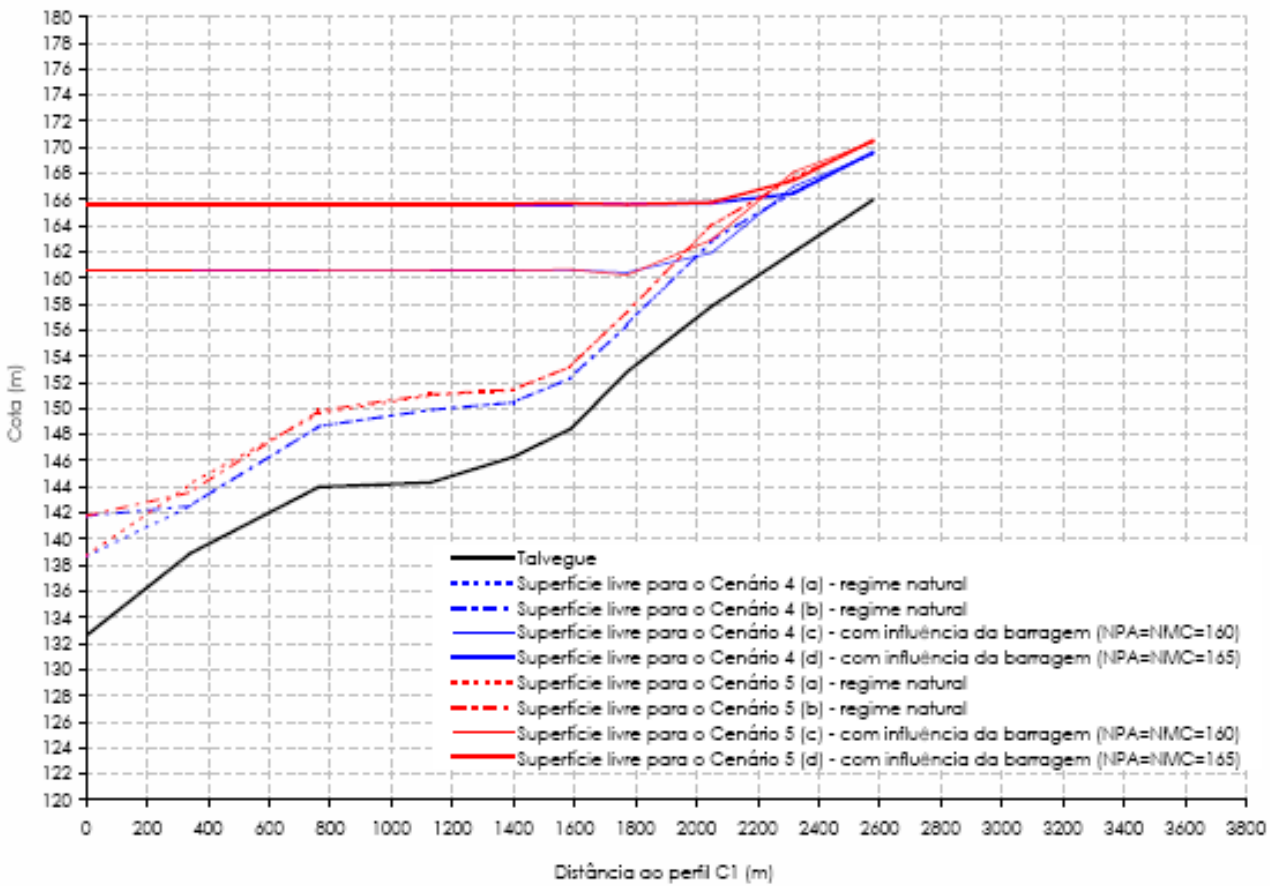


FIG. V. 19 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Cabril na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 4 e 5

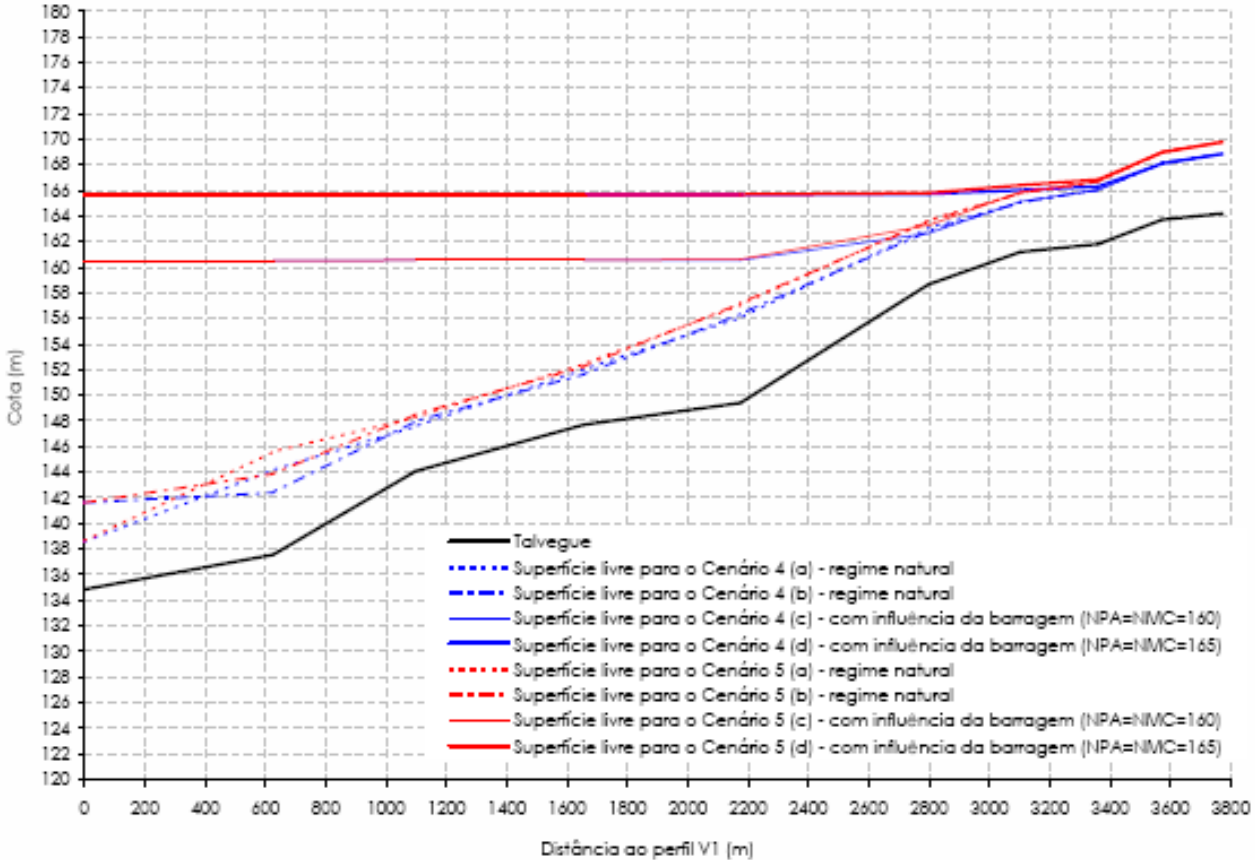


FIG. V. 20 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Veade na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 4 e 5

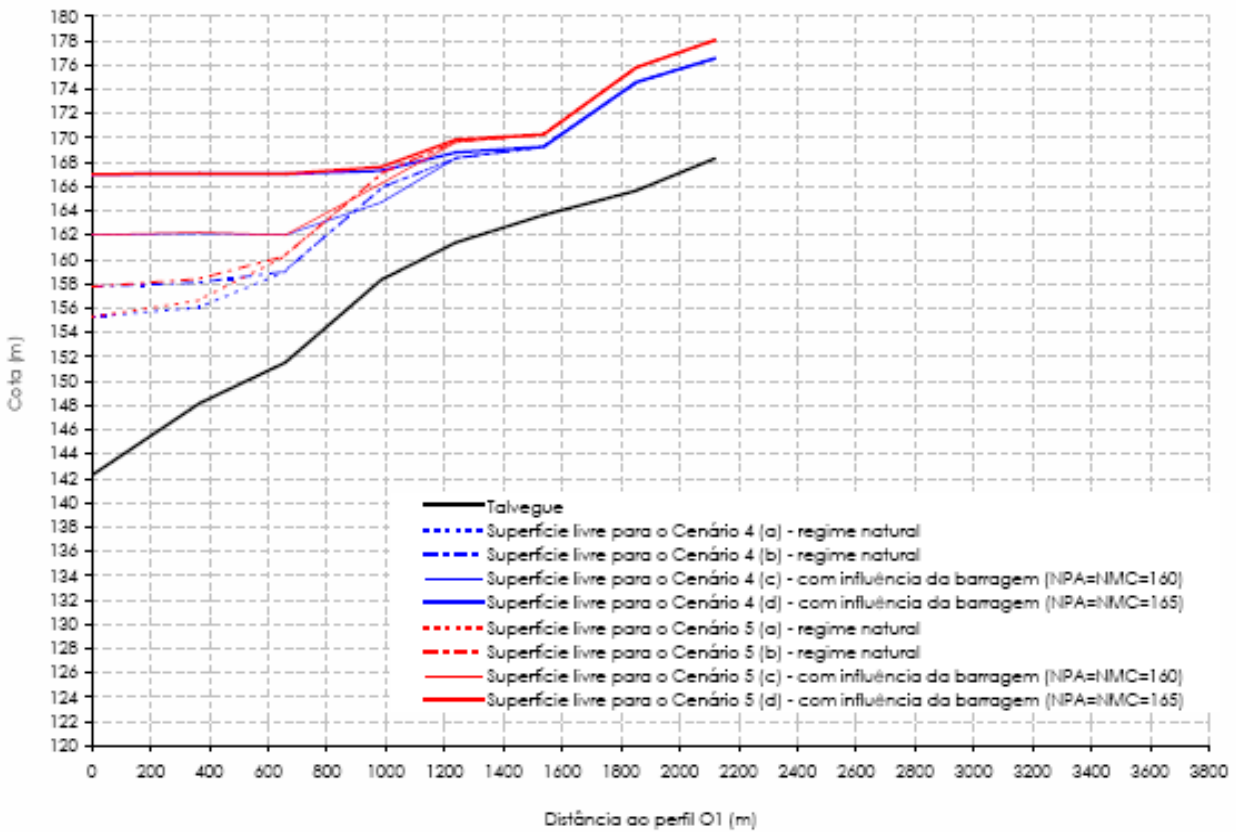


FIG. V. 21 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Ouro na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 4 e 5

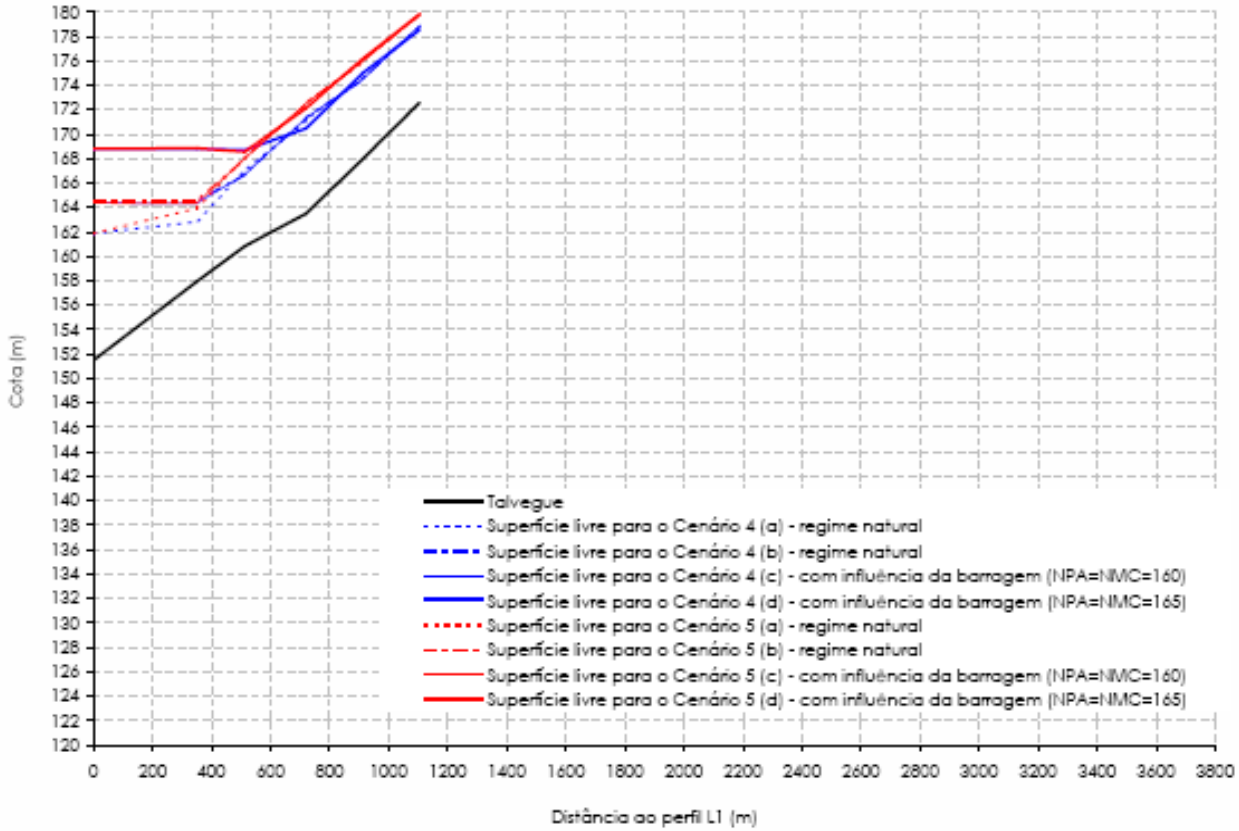


FIG. V. 22 – Linhas de Regolfo ao Longo do Rio Louredo na Zona de Influência da Albufeira do Escalão Principal – Cenário 4 e 5

4.3.3.3 Rio Tâmega a jusante do Escalão Principal. Condições de escoamento na cidade de Amarante

4.3.3.3.1 Introdução

A importância das relações entre a exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão e a cidade de Amarante torna particularmente importante a avaliação das condições de escoamento das descargas das barragens e a sua gestão.

Deste modo, neste ponto avaliam-se e simulam-se as condições de escoamento no rio Tâmega a jusante do Escalão Principal e as condições de escoamento variável com a produção de energia.

Prevêem-se ainda num último ponto, as condições de aproveitamento das novas disponibilidades hídricas para os usos actuais e potenciais nos planos de água com relação directa com a cidade de Amarante.

4.3.3.3.2 Descrição geral das características do rio Tâmega a jusante do Escalão Principal

Para os estudos desenvolvidos foi considerado o troço entre o local do Escalão Principal e uma secção, situada a 17 km a jusante, na cauda da albufeira do Torrão, ainda o troço da ribeira de Santa Natália (localizado a 2,3 km a jusante da barragem principal) e ainda o rio Ôlo com foz a cerca de 4,7 km a jusante.

O rio Tâmega, neste troço, altera as suas características encaixadas aproximadamente a 4 km a jusante do Escalão Principal, passando assim a menos encaixado, e reduzindo também a sua inclinação.

Registam-se algumas estruturas com potencial influência nas características de escoamento, constituídas por pequenos açudes e atravessamentos locais, como a ponte de São Gonçalo em Amarante (a 9,1 km a jusante da barragem principal) e algumas ilhas (como a Ilha dos Amores a cerca de 8,0 km a jusante).

Para as avaliações foram considerados os caudais instantâneos máximos anuais no Fridão e no Torrão, respectivamente Q = 2 112 m^3/s e Q = 2 600 m^3/s, os caudais de cheia no Escalão Principal e na barragem de Jusante e os caudais de cheia na ribeira de Santa Natália.

Tendo em conta as diferentes contribuições, os caudais de cheia no Escalão Principal são cerca de 90% do valor verificado na cauda da albufeira do Torrão, junto à cidade de Amarante, o restante corresponde assim aos contributos da ribeira de Santa Natália e do rio Ôlo.

4.3.3.3.3 Condições de escoamento

O estudo das condições de escoamento, que são variáveis devido à produção de energia por turbinamento, é fundamental para analisar os efeitos do arranque e paragens da Central e da operação das comportas de descarga.

Com essa análise pretende-se definir os efeitos para jusante, em particular na cidade de Amarante e assim estabelecer as condições de gestão adequadas para os diferentes usos e condições na sua frente ribeirinha.

No ponto 4.3.4.2 foram analisadas as condições de escoamento em Amarante, tendo-se concluído que os valores de referência serão os 50 m^3/s, que corresponde ao máximo ideal para uso lúdico seguro e sustentável e os 150 m^3/s, que corresponde ao que se aproxima da inviabilidade do uso dos passeios pedonais nas margens do rio. Este valor de caudal, quando comparado com o valor de caudal máximo equipado do Escalão Principal (350 m^3/s) é a razão pela qual é totalmente necessária a existência da albufeira de jusante para gerir os turbinamentos do aproveitamento em relação aos escoamentos para jusante.

A albufeira de jusante evitará variações de caudais que dariam origem a alterações muito significativas e relativamente rápidas para jusante até Amarante e que não seriam sustentáveis, e permitirá que os caudais turbinados sejam libertados para jusante de uma forma gradual e continuada.

A articulação das diferentes situações tem em conta a existência da barragem de Jusante, cuja existência apenas é justificada como medida de minimização para o controle e regulação de caudais a descarregar para jusante.

Assim, foi estudado um conjunto de situações, algumas das quais se apresentam no Quadro V. 15, consideradas limite, e sempre considerando a existência de um regulador de nível óptimo da barragem, garantindo um nível único superior ao NPA (86,0).

As situações analisadas comprovam que a gestão da albufeira de jusante permite modelar os caudais para jusante e até Amarante, de modo a assegurar caudais que garantam as condições de uso actuais em segurança.

4.3.3.3.4 Comparação dos volumes relativos disponíveis no local do Escalão Principal

Tendo em conta todos os dados anteriores, realça-se este elemento de grande importância que corresponde a uma maior disponibilidade de água no período seco.

Como foi visto no ponto 4.3.3.2.1 as afluências modificadas na albufeira principal dão origem a que haja um acréscimo muito significativo da disponibilidade nos meses de Junho, Julho e Agosto, o que permitirá melhorar as afluências na zona de Amarante no período onde existe alguma degradação das águas paradas em particular no plano de água do açude da Torre, em São Gonçalo.

Nos Quadro V. 16 e Quadro V. 17 apresentam-se as situações para as cotas 160 e 165.

Quadro V. 15 – Escoamentos para Jusante do Escalão Principal. Algumas Situações Limite

Situação	Condições da Barragem de Jusante	Outras Condições	Serviço da Central	Consequências	Conclusão
A	• Ciclos de entrada e saída de serviço da Central com libertação permanente de 150 m^3/s a jusante • NmE (77,00) • Comportas da barragem de Jusante abertas (150 m^3/s)	Rio Ôlo com caudal nulo	• Entrada em serviço da Central, com variação entre caudal nulo e 350 m^3/s em 1 min. • Saída em serviço da Central, com variações entre caudal 350 m^3/s e nulo em 1 min. quando atingido o NPA.	• Mantendo o caudal descarregado permanente e igual a 150 m^3/s na barragem de Jusante, é possível, sem ultrapassar o NmE e o NPA, realizar ciclos de 300 min. (5 horas) em turbinamento seguidos de 400 min. (6h40 m) em espera. • Variação de nível nos arranques, junto à restituição (no interior da barragem de Jusante) em cerca de 3 m. • As variações de nível rápidas só são apreciáveis no primeiro km da albufeira de jusante.	Situação de gestão normal e equilibrada no período húmido, dando origem a caudais normais em Amarante.
B	• Ciclos de entrada e saída de serviço da Central com libertação permanente de 50 m^3/s a jusante. • NmE (77,00) • Comportas da barragem de Jusante abertas (50 m^3/s)	Rio Ôlo com caudal nulo	• Entrada em serviço da Central, com variação entre caudal nulo e 350 m^3/s em 1 min. • Saída em serviço da Central, com variações entre caudal 350 m^3/s e nulo em 1 min. quando atingido o NPA.	• O período de turbinamento é de 205 min. (3h25m). • O período de paragem é de 1230 min. (20h30m). • Variação de nível no interior da albufeira de jusante, semelhante à Situação A.	Situação de gestão normal e equilibrada no período intermédio, entre húmido e seco, com caudais normais em Amarante e uso lúdico sustentado.
C	• Entrada seguida de saída de serviço da Central, mantendo uma libertação permanente de 150 m^3/s a jusante. • NmE (77,00) • Comportas da barragem de Jusante abertas (150 m^3/s) • Fecho das comportas da barragem de Jusante, garantindo um nível nunca inferior a NmE (77,00)	Rio Ôlo com caudal nulo	• Entrada em serviço da Central, com variação entre caudal nulo e 350 m^3/s em 1 min., quando atingido o NmE. • Saída em serviço da Central, com variações entre caudal 350 m^3/s e nulo em 1 min., aos 18 min. (instante mais desfavorável em termos de oscilação de nível)	• Na albufeira de jusante o comportamento é semelhante às outras situações. • Após a saída de serviço, há uma descida de nível rápido junto à restituição da barragem principal (3 m em 13 min.).	Situação de gestão normal e equilibrada no período húmido, dando origem a caudais normais em Amarante.

Quadro V. 16 – Comparação de Volumes Relativos ao Local do Escalão Principal – NPA 160 (hm^3)

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Volume de Afluências Naturais (hm^3)	342,7	326,3	234,3	165,9	124,7	59,9	21,8	8,7	10,5	55,6	112,0	242,4	**1 704,7**
Volumes Turbinados (hm^3)	339,0	303,1	222,6	107,0	132,6	90,8	44,8	13,1	10,5	53,9	109,0	223,9	**1 650,1**
Volumes Descarregados (hm^3)	11,4	26,9	12,9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	**52,6**
Volumes Libertados (turbinados + descarregados) (hm^3)	350,4	330,0	235,5	107,0	132,6	90,8	44,8	13,1	10,5	53,9	109,0	225,2	**1 702,7**
Variação entre Afluências Naturais e Volumes Libertados pelo AH Fridão	102%	101%	101%	64%	106%	152%	205%	151%	100%	97%	97%	93%	

Quadro V. 17 – Comparação de Volumes Relativos ao Local do Escalão Principal – NPA 165 (hm^3)

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Volume de Afluências Naturais (hm^3)	342,7	326,3	234,3	165,9	124,7	59,9	21,8	8,7	10,5	55,6	112,0	242,4	**1 704,7**
Volumes Turbinados (hm^3)	340,4	302,4	223,5	104,2	131,8	92,9	46,1	13,5	10,5	52,7	109,7	221,6	**1 649,3**
Volumes Descarregados (hm^3)	11,5	26,8	12,8	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	**52,3**
Volumes Libertados (turbinados + descarregados) (hm^3)	351,9	329,2	236,3	104,2	131,8	92,9	46,1	13,5	10,5	52,7	109,7	222,8	**1 701,6**
Variação entre Afluências Naturais e Volumes Libertados pelo AH Fridão	103%	101%	101%	63%	106%	155%	211%	155%	100%	95%	98%	92%	

4.3.3.3.5 Conclusão

Dos estudos e avaliações feitas concluiu-se que:

a) Seria em absoluto inviável gerir o aproveitamento hidroeléctrico em relação aos escoamentos para jusante sem a existência da barragem e da albufeira de jusante.

   Sem a albufeira de jusante as variações de caudais dariam origem a alterações muito significativas e relativamente rápidas para jusante até Amarante e que não seriam sustentáveis.

   A barragem de Jusante constitui assim um elemento fundamental como medida de minimização, assegurando o controlo e modelação das afluências para jusante, de modo a manter os caudais e velocidades expectáveis em função da época do ano e sem variações mais ou menos bruscas.

b) A capacidade da albufeira de jusante é suficiente e permite regularizar os caudais lançados em turbinamento, garantido que estes sejam graduais e adequados a cada período ou estação.

c) A gestão das descargas deverá ser feita em antecipação, garantindo de forma regular e gradual a capacidade de encaixe dos volumes da água turbinada na albufeira de jusante.

d) Em qualquer circunstância, e em todas as situações, os volumes turbinados dão origem a variações relativamente rápidas dos níveis de água na albufeira de jusante, o que não permite o seu uso para qualquer outro fim.

   As operações na central demoram cerca de 8 min. a fazer-se sentir na barragem de Jusante, se a albufeira estiver no NmE.

e) Em geral, variações de caudais na descarga da albufeira de jusante far-se-ão sentir cerca de 30 min. depois em Amarante, se o caudal inicial for nulo ou muito pequeno.

f) Os caudais no período seco serão reforçados em Amarante, existindo uma disponibilidade de água que atinge 152% para os meses de Junho e Agosto e 205% em Julho para a cota 160 e de 155% em Junho e Agosto e 211% em Julho, para a cota 165.

g) No período Invernoso, a regularização de caudais permitirá melhorar igualmente as afluências em Amarante, reduzindo (ainda que ligeiramente) as condições de cheias e situações extremas.

4.3.3.4 Conclusão da hidráulica fluvial

Deste modo e em relação às condições de escoamento da albufeira principal e ao controle de situações extremas de cheia, o impacte da existência das albufeiras é positivo pois permite a gestão de caudais e assim a regularização de velocidades e impactes das situações extremas, em particular em Amarante.

Do mesmo modo, nos períodos secos é possível aumentar as afluências para jusante, contribuindo para um melhor equilíbrio das condições hídricas para jusante.

A sua incidência é directa, pois trata-se de um impacte de causa – efeito de existência das barragens e a sua magnitude é elevada, pois minimiza ligeiramente os prejuízos de situações extremas naturais e melhora de forma muito relevante as condições hídricas no período seco a jusante das barragens.

É um impacte permanente, pois é utilizável em todo o tempo e é certo pois as condições criadas permitem a sua execução sem interrupções. É um impacte local nos concelhos envolvidos e é irreversível. Só com a desactivação das barragens a situação voltará às condições de escoamento natural.

São aplicáveis medidas de minimização em relação às situações naturais e de necessidade de exploração com a articulação de medidas de gestão e de previsão, mas são principalmente potenciáveis os impactes positivos com o uso adequado dos meios de previsão e colaboração com as entidades locais na concretização de objectivos complementares.

A significância destes impactes é assim muito significativa, principalmente a nível local e para jusante das barragens na cidade de Amarante.

4.3.4 Conclusão da Fase de Exploração

Assim e globalmente, para a fase de exploração, os impactes na hidrologia são **positivos**, **directos**, de **magnitude elevada**, **certos**, **locais** e **irreversíveis**.

Na generalidade as medidas de minimização e gestão têm uma **importância significativa**, permitindo potenciar os impactes positivos identificados que serão **muito significativos** para a zona envolvente e para a melhoria das condições de uso secundário dos planos de água construídos e já existentes.

4.4 Síntese de Impactes

Em síntese, a previsão de impactes descritos anteriormente, para a fase de construção e para as fases de enchimento e exploração, pode sintetizar-se nos Quadro V. 18 e Quadro V. 19.

Quadro V. 18 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Hidrologia

Impacte	Acções Temporárias. Estaleiros e Acessos	Construção da Barragem	Desmatação na Área da Albufeira
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida	Reduzida	Moderada
Incidência	Indirecta	Directa	Indirecta
Grau de Certeza	Provável	Provável	Certa
Duração	Temporária	Temporária	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local	Local
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Irreversível
Capacidade de Minimização ou Compensação	Minimizável	Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco Significativa	Pouco Significativa	Pouco Significativa

Quadro V. 19 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Hidrologia

Impacte	Disponibilidade Hídrica	Exploração da Albufeira. Variação de Cotas de Enchimento	Hidráulica Fluvial e Impacte para Jusante
Qualificação	Positiva	Positiva	Positiva
Magnitude	Elevada	Elevada	Elevada
Incidência	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certa	Certa	Certa
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local e Regional	Local e Regional	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de Minimização ou Compensação	Minimizável e Potenciável	Minimizável e Potenciável	Minimizável e Potenciável
Significância	Muito Significativa	Muito Significativa	Muito Significativa

Globalmente, e das acções previstas para as diferentes fases, conclui-se que, face ao carácter temporário da fase de construção, será a fase de exploração, pelo seu carácter permanente, que se revela como a mais importante para o descritor.

Da avaliação anteriormente realizada pode assim concluir-se que globalmente o impacte na hidrologia é considerado **positivo**, de **magnitude elevada**, **directo**, **certo** e **permanente**, com influência **local e regional** (e consequentemente **nacional** pela produção de energia que permite), sendo um impacte global **muito significativo**.

5. QUALIDADE DA ÁGUA

5.1 Metodologia

Neste ponto será feita a avaliação de impactes do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão na Qualidade da Água no troço do rio Tâmega, influenciado e alterado pelas barragens e pelas albufeiras.

A avaliação será feita para as fases de construção e exploração.

Na fase de construção as principais acções que serão avaliadas serão:

- a construção das barragens Principal e de Jusante;
- a construção da Central Hidroeléctrica e órgãos anexos,
- os estaleiros e infraestruturas provisórias;
- das pedreiras e deposição de inertes em escombreiras;
- os acessos, restabelecimentos e obras relacionadas com as medidas de valorização e compensação;
- os processos de demolição de construções na área inundável,
- o processo de desmatação e desarborização da áreas a inundar pelas albufeiras.

Na fase de exploração e manutenção serão avaliadas:

- as alterações introduzidas pela transformação do troço do rio Tâmega pelas albufeiras;
- as alterações do regime de afluências e da qualidade da água do rio para jusante, em particular na cidade de Amarante e nos planos de água aí existentes.

Será feita a avaliação comparada das soluções alternativas, identificando-se os aspectos que serão mais ou menos favoráveis.

5.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

Na fase de construção as acções principais correspondem às acções de construção das duas barragens que compõem o aproveitamento hidroeléctrico e de todas as instalações temporárias que são necessárias para o apoio à construção.

Tem ainda origem nas necessárias movimentações de terras e materiais, numa primeira fase para a construção da derivação do rio, necessária para criar as condições para a construção das barragens e do circuito hidráulico subterrâneo, numa segunda fase, para a própria construção das barragens e todas as estruturas de produção hidroeléctrica como a Central do Aproveitamento Hidroeléctrico, o circuito hidráulico subterrâneo, o túnel de adução e a estrutura de restituição entre outros.

Serão também significativas a construção de acessos, não só destinadas especificamente à construção e que assim serão temporárias, mas no essencial aqueles que irão constituir acessos definitivos como são os que utilização as duas barragens como meio de transposição do vale do Tâmega e que assim garantirão a conexão entre as duas margens.

Nas áreas limítrofes às barragens e de uma forma muito localizada estruturam-se assim as principais acções de construção, onde se situam os estaleiros não só sociais mas também de produção e as escombreiras já que a pedreira estará fora das áreas de intervenção correspondendo a uma instalação já existente.

Fora destas áreas bem definidas e concentrada as acções de construção são muito limitadas podendo-se afirmar que durante todo o período de construção das barragens não haverá qualquer perturbação ou alteração que possa originar qualquer impacte negativo.

São excepções as intervenções previstas para concretização das medidas de compensação e construção de acessos de restabelecimento de caminhos e estradas afectadas e naturalmente os processos de demolição de construções existentes na área inundável. Essas intervenções serão porém muito mais pontuais e limitadas no tempo, sendo essencialmente realizadas no período final da obra e no último ano antes do enchimento.

Por fim, constitui uma acção importante o processo de desmatação da área inundável, não só pelo impacte directo que poderá originar durante a sua execução e no processo de enchimento das albufeiras, como as implicações que a sua boa execução poderá ter na qualidade da água da albufeira, pelo menos durante os primeiros períodos de exploração.

Deste modo, nos três pontos seguintes estrutura-se a avaliação de impactes em três grupos, ou seja, no primeiro relativo às obras e estruturas principais de apoio à construção das barragens, no segundo em relação às intervenções pontuais ao longo das futuras albufeiras e no terceiro em relação ao processo de desmatação e desarborização das áreas das albufeiras.

5.2.1 Construção das Estruturas Principais do Aproveitamento Hidroeléctrico

As acções de construção descritas no Capítulo III identificam a sua incidência na área de influência que se centra essencialmente na margem direita do rio Tâmega, numa extensão aproximada de 2 km ao longo do rio no Escalão Principal e no máximo de 1 km na barragem de Jusante. Pontualmente, haverá ainda uma área de intervenção que corresponde ao local de deposição de uma escombreira que se situa junto a Codeçoso a cerca de 3 km a montante do local da barragem Principal.

Nestas zonas as actividades de construção serão intensas mas corresponderão aquelas que tipicamente são executadas neste tipo de intervenções. As mais significativas serão as que corresponderão aos trabalhos de desvio do rio na zona da barragem, com a construção do túnel de derivação na margem direita e as ensecadeiras para contenção e desvio das afluências de modo a deixar livre a área para a construção da barragem.

Serão ainda relevantes acções de construção dos acessos nas margens direita e esquerda e da respectiva Central.

Todas estas acções darão origem a uma elevada movimentação de solos e materiais e as acções de decapagem de solos com potencial arrastamento de sólidos em suspensão nas águas pluviais.

Naturalmente as actividades de construção darão também origem ao manuseamento de combustíveis e óleos e materiais de construção, para além da própria presença dos trabalhadores e da movimentação de máquinas e veículos.

É assim possível que, para jusante e durante estes períodos, haja alteração da qualidade da água do rio Tâmega devido ao arrastamento nas águas de escorrência, de sedimentos e solos das zonas de obra, que turvarão a água e poderão dar origem a depósitos em fundões ou áreas marginais do rio, em particular nos troços mais próximos. Esta situação será particularmente sensível nas situações de regimes torrenciais com arrastamentos mais intensos mas também mais diluídos, enquanto nos períodos de seca com caudais muito reduzidos assumirão maior importância eventuais derrames ou situações pontuais por insuficiente aplicação de boas práticas.

Em geral, todas estas acções são controláveis com acções preventivas e de boa gestão ambiental que estão estruturadas e devidamente tratadas nos sistemas de gestão de obra da EDP e nas obrigações dos empreiteiros e operadores com resultados muito positivos.

O controle das afluências de escorrências das áreas de obra com a utilização de decantadores e estruturas de contenção e filtragem são elementos essenciais, sendo particularmente importantes na barragem de Jusante, onde se poderão estabelecer condições suplementares de controle que evitem situações pontuais de impacte mais para jusante, em particular nos períodos secos de Verão, onde a situação é mais sensível na cidade de Amarante.

O facto da pedreira estar fora das actividades da zona de obra é um elemento positivo pois as acções de preparação de inertes não serão executadas localmente na maioria dos casos.

O mesmo se pode referir em relação às escombreiras que corresponderão essencialmente a materiais das escavações locais. A sua localização em zonas com boas protecções laterais permite condições de estabilidade ideais que garantem condições de controle adequado, não se esperando que possam ocorrer situações de dispersão ou arrastamento.

O estaleiro da barragem Principal, que constituirá a estrutura de apoio principal, está localizado numa zona alta e relativamente plana, permitindo um controle adequado de todas as acções aí desenvolvidas. A sua delimitação clara permitirá que todas as acções sejam concretizadas no seu interior, adoptando as medidas definidas no caderno de encargos da obra que integra as boas práticas já definidas de termos gerais pelas autoridades (Agência Portuguesa do Ambiente), a que acrescem as definidas nos sistemas de gestão da EDP e deste EIA e que serão estruturadas na fase de RECAPE.

Os impactes típicos deste tipo de instalação, com produção de águas residuais e resíduos e eventuais escorrências poluídas devido à movimentação de veículos ou máquinas serão controladas, recolhidas e tratadas não tendo qualquer incidência na qualidade das águas do rio Tâmega.

Por sua vez, ao estaleiro da barragem de Jusante aplicam-se o mesmo tipo de considerações e avaliação. Sendo muito menor e não tendo estaleiro social, os seus potenciais impactes directos e indirectos serão menores que o estaleiro da barragem Principal, não se prevendo em condições de cumprimento das práticas de gestão que possa dar origem a qualquer impacte significativo.

Deste modo, os impactes destas acções serão negativos, indirectos, de magnitude elevada a moderada e serão temporários, certos, locais e reversíveis. Os impactes serão, no entanto, fortemente minimizáveis com acções de gestão e sistemas de controle adequados, sendo assim a sua significância reduzida.

5.2.2 Construção de Medidas Aprovadas e Intervenções de Demolição na Área Inundável das Albufeiras

No período final da obra e antes do processo de enchimento da albufeira serão desenvolvidas um conjunto de intervenções ao longo das albufeiras, com especial incidência na albufeira Principal, que darão origem a impactes pontuais.

Essas intervenções em geral corresponderão:

- à construção de estradas, pontes e acessos de restabelecimento de estradas afectadas pelo enchimento da albufeira. Essas obras estão identificadas em ponto próprio e dispersam-se ao longo da albufeira Principal,

- à execução das medidas de minimização, de compensação e de valorização que sejam decididas no âmbito da Avaliação Ambiental, de modo a que sejam concretizadas antes do processo de enchimento. São disso exemplo, as medidas de valorização em Veade, Cabril e na pista de Águas Bravas de Amarante, da relocalização do Parque de Campismo de Mondim de Basto, da pista de *motocross* de Celorico de Basto e de outras de menor dimensão;

- às demolições de construções e a eventuais processos de consolidação ou transladação de elementos patrimoniais.

Todas estas acções darão origem a acções de obra locais, onde se aplicam os mesmos princípios e métodos definidos em 5.2.1 e que poderão causar impactes na qualidade da água a nível local.

Assumem neste caso, um carácter específico as acções de demolição da construção, onde deverão ser tomados cuidados em relação aos resíduos de demolição que terão que se removidas de forma adequada e retirados da zona a submergir. Terão igualmente que ser tida em conta a avaliação de eventuais contaminações de solos associados a essas construções, nomeadamente resultantes de fossas sépticas que deverão ser removidas também no processo de demolição.

As conclusões são semelhantes às tiradas no ponto 5.2.1, em relação às zonas de construção principal, não sendo expectáveis impactes significativos nesta fase, pois os mesmos métodos cuidados e obrigações são aplicados nestas acções de construção, incluindo estaleiros, movimentação de veículos e controle de poluição e poluentes.

Deste modo, os impactes destas acções dispersas serão negativos, de magnitude reduzida a moderada e serão temporários, certos, locais e reversíveis. São em geral, minimizáveis, com acções de gestão adequados e correcto planeamento das actividades e localizações. A sua significância será assim reduzida.

5.2.3 Desmatação e Desarborização da Área Inundada

A desmatação e desarborização prévias ao processo de enchimento de albufeira é uma acção de grande importância para a qualidade futura da água com implicações também directas noutras áreas temáticas, nomeadamente na socioeconomia.

De facto, se estas acções não forem realizadas, a massa vegetal que ficará submersa constituirá um elemento de degradação muito rápido da qualidade da água pois os processos de decomposição darão origem a um elevado consumo de oxigénio, favorecendo ciclos de consumo devido a acumulação de nutrientes nos sedimentos que terão um longo período até restabelecerem os equilíbrios.

Acresce a esta situação que os materiais arbóreos são de difícil decomposição, dando origem a situações de risco e degradação ambiental do plano de água que será muito negativo não eliminar.

Deste modo, o impacte negativo originado por se manter o coberto vegetal na área inundada será muito elevado, sendo uma medida indispensável o seu corte e remoção com todos os cuidados, evitando deixar resíduos no solo. O processo de corte, remoção, transporte e armazenagem assumirá grande importância na eficácia de medida que será indispensável e muito positiva para o rápido estabelecimento do equilíbrio do futuro sistema lagunar.

Esta é uma medida que se relaciona essencialmente com a fase de exploração, mas que tem uma importância elevada na fase de construção, antes do enchimento das albufeiras.

De facto, se o processo de desmatação é fundamental, a sua execução extemporânea pode dar origem a impactes negativos muito significativos, pois ao expor o solo desprotegido, em zona caracterizada por declives acentuados poderá dar origem, com as primeiras chuvas, a fenómenos de erosão muito significativos com arrastamento de solos para o rio e desta para jusante, podendo criar situações muito negativas.

Neste caso, os impactes seriam muito elevados e significativos, não só na fase de construção mas também para a fase de exploração, pois a acumulação de sedimentos nas zonas mais profundas dariam também um contributo negativo para retardar o estabelecimento do equilíbrio ecológico da massa de água.

Deste modo, é necessário que a desmatação seja feita no mais curto período possível e imediatamente antes do enchimento, não deixando que o terreno decapado, seja mantido exposto às chuvas por períodos longos.

Para além disso, o corte deverá ser feito de modo a não proceder ao arranque das raízes da vegetação arbustiva, de modo a esta ainda manter, durante um período significativo, o seu efeito estabilizador das encostas e solos.

Deverá ser feito de jusante para montante (por razões também ecológicas) e por faixas de cotas, começando pelas mais baixas para as mais altas, de modo a acompanhar o mais possível o processo de enchimento de barragem.

Deverá ainda ser evitado o corte de vegetação arbustiva na faixa entre Nmen e o NPA, de modo a manter pelo período o mais longo possível a protecção dos solos na zona de variação de níveis. As espécies arbóreas deverão, no entanto, ser cortadas pois o excesso de humidade não lhe permitirá condições de sobrevivência com impactes negativos na paisagem e na sanidade de outras espécies. Naturalmente, serão excepção a esta situação os locais de uso recreativo e turístico onde a preparação das futuras margens será essencial.

Posteriormente ao enchimento, a velocidade de circulação da água será baixa permitindo a estabilização dos solos, que em zonas pouco profundas poderão assegurar o suporte necessário às espécies de zonas húmidas, melhorando o ecossistema e a recuperação paisagística das zonas com estas condições.

Os impactes serão negativos, de magnitude elevada a moderada, indirectos e serão temporários, certos, generalizados para o conjunto das albufeiras a jusante e reversíveis. Adoptando as medidas e planeamento adequados no projecto serão fortemente minimizáveis, sendo a sua significância significativa.

5.2.4 Conclusão para a Fase de Construção

Assim e globalmente, para a fase de construção, os impactes na qualidade da água serão negativos, directos e indirectos, de magnitude elevada a média, mas serão temporários.

Terão uma dimensão espacial que poderá ir de local a uma área mais extensa, abrangendo toda a albufeira e eventualmente a zona de jusante da área de construção.

Serão, no entanto, reversíveis e com elevada capacidade de minimização que, em condições de cumprimento normal, reduzirão os impactes para moderados a reduzidos e a uma expressão apenas local. A sua significância é assim reduzida.

5.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração

5.3.1 Introdução

O principal impacte na qualidade das águas resulta da alteração da situação do rio Tâmega que passará de um curso de água corrente normal, que constitui um meio lótico, para uma massa de água fortemente modificada, constituindo um meio lêntico, com características específicas de albufeiras para a produção de energia e, neste caso, com a particularidade de apenas dispor de turbinamento, não sendo reversível, ou seja, não existindo bombagem.

Estas características particulares dão-lhe assim uma dinâmica da circulação das águas, devido ao turbinamento regular que terá importância na qualidade da água nas albufeiras.

As condições específicas do Aproveitamento Hidroeléctrico e a sua localização a montante da cidade de Amarante tornam importante não só a avaliação da perspectiva da evolução da qualidade da água nas futuras albufeiras, mas também as alterações potenciais e os impactes directos e indirectos que poderão induzir para jusante, com particular atenção na relação directa com a cidade de Amarante.

Deste modo, no ponto 5.3.2 faz-se a análise da situação previsível das futuras albufeiras e das alterações da qualidade e no ponto 5.3.4 faz-se a avaliação de impactes para jusante da albufeira de Jusante.

No ponto 5.3.3 faz-se ainda o enquadramento da evolução da qualidade da água no âmbito da nova legislação europeia de gestão de água (Directiva Quando da Água, adiante designado por DQA) _____ para a legislação nacional pela Lei n.º 58/2005 e pelos Decreto-Lei n.º 11/2006 e n.º 97/2008.

5.3.2 Avaliação de Impactes das Albufeiras

O principal impacte geral que resulta de construção de Aproveitamento Hidroeléctrica corresponde à alteração introduzida com a constituição de duas albufeiras, dando origem a um sistema de águas com um regime diferente do curso de água natural, caracterizado pela presença de uma grande massa de água com profundidade elevada e velocidade de circulação mais lenta onde se acumulam elementos que dão origem a potenciais fenómenos de degradação das águas.

Essas alterações dependem das afluências externas, das características climatológicas, geomorfológicas e da geologia da zona assim como do uso do solo da envolvente e do próprio tipo de exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico.

As suas características não são também homogéneas durante todo o período anual, sendo claramente influenciadas pelas alterações sazonais principalmente relacionadas com os factores de clima e precipitações, mas também pelo tipo de uso, em particular no que se refere à envolvente próxima e a fenómenos pontuais como incêndios ou desmatações.

Como factores intrínsecos às próprias albufeiras, em particular daquelas que são profundas e localizadas em zonas ou regiões onde existem situações de elevada amplitude térmica, geram-se fenómenos de estratificação térmica que podem gerar situações de inversão com um impacte rápido na alteração das águas mais superficiais com consequências muito negativas.

O maior contributo para a degradação da qualidade da água de albufeiras e lagos é a acumulação de nutrientes (azoto e fósforo) que encontram um ambiente favorável a alimentar o crescimento de algas e plantas aquáticas que, por sua vez, consomem o oxigénio da água, reduzindo assim as suas condições de sustentabilidade ecológica.

Os ciclos de vida destas espécies dão origem à acumulação de matéria orgânica nos fundos que, em ambiente anóxido, favorecem a produção de toxinas. Os ciclos sucessivos desta produção vão dando origem à degradação da qualidade geral da água, que se tornam mais turvas e com maiores concentrações de materiais em suspensão.

Estes são, em geral, os fenómenos designados por eutrofização que, sendo inevitáveis podem ser controlados e minimizados, com acções específicas e cuja evolução é diferente em cada caso.

Estes nutrientes têm origem em descargas pontuais de **afluentes urbanos ou industriais** existentes na envolvente ou a montante do empreendimento e na **poluição difusa** com origem nas zonas urbanas ou na agricultura.

5.3.2.1 Descarga de efluentes urbanos e industriais

As descargas de efluentes urbanos, mesmo tratadas em ETAR's têm na generalidade elevada carga orgânica pois nem sempre os tratamentos são adequados à descarga neste tipo de meios lagunares, sendo frequente que apenas se faça tratamento primário e secundário sem se proceder à disnitrificação ou à retirada do fósforo.

Esta carência dos tratamentos, caso exista, deverá ser rectificada, prevenindo-se e minimizando-se a sua influência negativa.

Conforme foi descrito no Capítulo IV, as características da envolvente próxima das albufeiras definiram apenas algumas localizações de fontes poluentes potenciais que estão representadas na FIG. IV.65.

Verifica-se assim que existem ou estão previstas na proximidade 12 Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's), 7 fossas sépticas colectivas e 20 Estações de Tratamento de Águas (ETA's).

Neste conjunto são particularmente sensíveis as estruturas existentes em Mondim de Basto e Celorico de Basto (em especial nas zonas de Veade e Codeçoso), pela sua proximidade ao plano de água e à existência dos regolfos dos rios Cabril e Veade, assim como as previstas e existentes mais a montante, nomeadamente a de Canedo de Basto, Carvalhos, Vila Nume e Arco de Baúlhe.

No Quadro IV. 23 verifica-se a existência de 19 ETAR's participadas ao Sistema de Abastecimento do Vale do Ave, para os 4 concelhos abrangidos, sendo assim 12 delas na envolvente próxima das futuras albufeiras.

As cargas orgânicas potenciais, em particular no período seco (Junho, Julho, Agosto e Setembro), em que a renovação da água na albufeira é menor e o uso potencial e economicamente de interesse é maior, podem induzir situações pontuais negativas em particular na envolvente próxima dos pontos de descarga. Regista-se que é também nestes períodos que os caudais a tratar são maiores devido ao aumento sazonal das populações.

Não se registam fontes poluentes significativas de origem industrial, embora estejam licenciadas duas suiniculturas no concelho de Mondim de Basto e Celorico de Basto, estando as do concelho de Amarante fora da área de influência das albufeiras.

5.3.2.2 Poluição difusa

A poluição de origem difusa será certamente significativa, tendo em conta o uso do solo na envolvente e as características da sua relação com a futura albufeira.

As actividades agrícolas darão um contributo moderado já que são explorações de pouca intensidade e relativamente afastadas das albufeiras, devido às características da envolvente muito declivosa que não favorecem estes usos. A maioria da área é assim ocupada por vastas áreas de mato e florestas que fazem um tampão significativo na envolvente da maioria da área envolvente das albufeiras.

São excepções, neste tipo de relação, a situação na envolvente directa dos rios Veade, Cabril e Ouro, onde a ocupação agrícola é mais significativa, o meio receptor é mais sensível e a proximidade dessas explorações é muito maior.

A estrutura da futura albufeira define-lhe a particularidade de criar dois regolfos marcantes na sua parte intermédia, não tanto pela sua dimensão mas pelas suas características e potencialidades de aproveitamento socioeconómico e lúdico. Estes regolfos que correspondem ao prolongamento da albufeira pela parte final dos rios Veade e Cabril, que são dois dos principais afluentes, tornam estas zonas particularmente sensíveis aos impactes das escorrências difusa das áreas envolventes, tanto mais que corresponde aqueles que têm maior densidade populacional.

Nos trabalhos de campo realizados e em particular mais amostragens e análises da água destes rios verifica-se que a sua qualidade geral e ecologia é boa ou excelente mesmo num período que já se pode classificar de época seca (Junho). O memso não ocorre em relação à qualidade bacteriológica que é má.

Nos meses seguintes até fim de Setembro, onde normalmente se inicia o período chuvoso, a situação tem tendência a piorar mas esta constatação, sendo típica, não influência as conclusões.

O rio Cabril apresenta, no troço do rio mais superior e na foz, qualidade **excelente** ou **boa**. Mesmo assim e em relação aos parâmetros de azoto amonical, os valores obtidos são ligeiramente superiores à maioria dos outros pontos amostrados no rio Tâmega. Sendo valores muito baixos é um indicio que confirma a relação com a tipologia do uso e as características geomorfologia diferenciados.

No caso do rio Veade os elementos mais antigos existentes de uma estação de monitorização entretanto existente mostram (Quadro IV. 25) uma situação mais preocupante em vários parâmetros que indiciam um maior risco para a qualidade da água neste regolfo.

Naturalmente a situação actual não é a mesma e o facto da carga poluente nos parâmetros bacteriológicos serem elevados indicia que possivelmente a origem desta situação está relacionada não só com actividades agrícolas mas também com a proximidade de habitações e povoação sem tratamento adequado das águas residuais e com fossas em más condições. Esta situação que está em vias de resolução com nova estruturas de tratamento sofrerá assim uma evolução positiva.

Os futuros usos previstos para estes regolfos recomendam cuidados muito especiais em toda a sua envolvente, de modo a que aqui não ocorrem situações pontuais que não são expectáveis no conjunto das albufeiras.

Mas em termos de poluição difusa, assumem uma importância maior os potenciais impactes da poluição difusa proveniente de áreas urbanas e estradas, nomeadamente as povoações de Codeçoso, Veade e Fermil no concelho de Celorico de Basto, de Mondim de Basto e Vilar de Viande no concelho de Mondim de Basto e de Arco de Baúlhe no concelho de Cabeceiras de Basto.

Nestas zonas, as áreas impermeabilizadas muito próximo da albufeira do Escalão Principal darão origem a águas de escorrência com caudais apreciáveis e potencial de erosão com percursos muito curtos de chegada à albufeira.

5.3.2.3 Características das futuras albufeiras

Como foi referido no ponto introdutório, sendo certo que a criação de duas albufeiras dará origem a uma alteração muito significativa, que potencia uma evolução da qualidade da água no sentido negativo e que os fenómenos de eutrofização são inevitáveis, as características do seu enquadramento e condições específicas influenciam essa evolução.

O conhecimento da evolução e comportamento das albufeiras com características semelhantes, já em operação à muitos anos e com programas de acompanhamento e monitorização sistemáticos, permite estimar qual o comportamento mais provável da futura albufeira do Fridão e quais os aspectos mais críticos que é necessário ter em conta.

Estudos comparativos recentes desenvolvidos no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico de Foz Tua (EDP – Profico 2008) fizeram a comparação das situações actuais nalgumas albufeiras dos rios Douro e Cávado que demonstram o comportamento coerente das diferentes albufeiras e a sua relação com as condições de enquadramento e exploração.

No Quadro V. 20 apresentam-se os dados essenciais dessas características acrescentando-se os que estão previstos para a futura albufeira principal do Fridão e para o Torrão também no Rio Tâmega.

No quadro verifica-se que as albufeiras do rio Douro, pelas características da envolvente e as condições de exploração a fio de água apresentam características muito homogéneas de comportamentos e qualidade da água.

O excesso de fósforo é o principal responsável pela classificação do estado da água como eutrófico. A elevada taxa de renovação e tempo de residência baixa em termos médios favorecem os outros parâmetros de qualidade que se apresentam razoáveis ou bons, embora com pronunciadas variações sazonais.

A albufeira do Torrão apesar de se situar no rio Tâmega também não constitui um termo de comparação adequado, pois a sua cota do NPA é muito mais baixa, desenvolvendo-se a albufeira numa área significativamente diferente nas suas características geomorfológicas e da envolvente.

A presença de uma grande cidade e um povoamento muito mais denso e actividade agrícola de características muito mais intensa dão origem a afluências pontuais e difusas incomparavelmente superiores às que poderão existir no Fridão. A própria relação área / volume é substancialmente diferente, criando um plano de água mais exposto à radiação solar e assim em período seco proporcionando condições mais favoráveis ao crescimento algal.

Quadro V. 20 – Comparação de Características das Albufeiras e da Futura Albufeira do Fridão

Barragem	Rio	NPA	Principais Usos da Envolvente e Fontes de Poluição	Volume Total (hm^3)	Área de Albufeira (ha)	Relação Área / Volume	Ano Médio			Classificação Trófica (INAG)
							Afluência Natural (hm^3/mês)	Tempo de residência (meses)	Taxa de renovação (mês)	
Miranda	Douro	528,0	Zonas urbanas, matos, agricultura, pastagens. Influência de Espanha e poluição difusa	28.0	122,0	0,044	899,25	0,03	32,12	Eutrófico
Picote	Douro	471,0	Matos, pastagens, agricultura. Influência de montante e poluição difusa	62,7	244,0	0,039	899,25	0,07	14,34	Eutrófico
Bemposta	Douro	402,0	Matos, pastagens, agricultura. Influência de montante e poluição difusa	129,0	405,0	0,031	899,25	0,14	6,98	Eutrófico
Régua	Douro	73,5	Vinhas, olival, agricultura, áreas urbanas, indústrias e poluição difusa	95,0	850,0	0,084	978,68	0,10	10,30	Eutrófico
Salamonde	Cávado	250,0	Floresta, pastagens, agricultura, aglomerados urbanos. Poluição urbana e difusa	65,0	242,0	0,037	88,50	0,73	1,36	Mesotrófico
Caniçada	Cávado	125,0	Floresta, pastagens, agricultura, aglomerados urbanos. Poluição urbana, difusa e turística	159,3	689,0	0,043	125,0	1,27	0,78	Mesotrófico
Fridão	Tâmega	160,0	Floresta, agricultura, aglomerados urbanos. Poluição difusa e de montante	196,0	818,0	0,042	148,83	1,31	0,75	---
		165,0		240,0	960,0	0,040		1,61	0,62	
Torrão	Tâmega	65,0	Urbana, industrial, agricultura. Poluição difusa	124,0	650,0	0,052	175,83	1,41	0,71	Eutrófico

Fonte: Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico de Foz Tua, EDP / Profico, 2008, com excepção dos dados da Barragem do Fridão e Torrão.

A situação das albufeiras de Salamonde e Caniçada são bastante diferentes das anteriores e mais favoráveis, apresentando-se a classificação trófica muito próxima da oligotrófica, ou seja de elevada qualidade.

A classificação mesotrófica tem origem no caso de Salamonde numa excedência no ano de 2001, do parâmetro fósforo apenas com 10,03 mg P/m^3 que está muito próximo do limite e que corresponde a um ano muito seco. Na barragem da Caniçada a situação é semelhante, embora os valores de mesotrofia sejam mais frequentes quer em fósforo quer em clorofila-*a*, variando desde 2000 até 2007 entre 15,30 mg P/m^3 e 7,14 mg P/m^3 para o fósforo e entre 8,39 mg/m^3 e 1,87 mg/m^3 para a colorofila-*a*, correspondendo também à variação normal entre anos húmidos e secos em que as taxas de renovação e residência são diferentes.

No Quadro V. 20 é visível que a albufeira do Fridão se afasta muito das condições das barragens do rio Douro e do Torrão e está muito próxima das condições e características das barragens de Salamonde e Caniçada.

O caso da barragem da Caniçada é particularmente semelhante em quase todos os elementos fundamentais, em particular no tempo de residência e na taxa de renovação que constituem elementos de grande importância para a qualidade da água.

O Fridão tem em ano médio uma taxa de renovação de 9,1 vezes do volume da albufeira do Escalão Principal, o que é um valor muito significativo e chega a atingir em ano excepcional como ocorreu em 2000/2001 uma taxa de renovação de 25,7 vezes.

É assim de esperar que o comportamento da albufeira do Fridão não se afaste muito do que ocorre actualmente nas albufeiras da Caniçada e de Salamonde, ou seja, o estado trófico se situe muito próximo dos limites superiores de boa qualidade oligotrófica com ocorrências potenciais de situações de estado mesotrófico nos anos em que o número de renovação sejam menores, dando origem a tempos de residência superiores na albufeira. Não são de esperar assim situações de eutrofia.

A albufeira do Fridão tem, no entanto, algumas características que lhe poderão ser favoráveis, nomeadamente o facto de se desenvolver num vale muito encaixado com zonas de ensombramento muito acentuadas devido ao declive das suas margens e à sua orientação essencialmente Sul – Norte.

Esta situação dará origem a uma menor exposição solar diária do plano de água, o que reduz o potencial de crescimento algal. Por outro lado, em zonas muito extensas da sua envolvente predominam matos e floresta, zonas mais declivosas e com fraca actividade humana, garantindo assim um tampão em relação a poluição difusa e favorável à redução de cargas orgânicas na albufeira.

São excepção desta situação os regolfos dos rios Cabril e Veade que constituem as zonas onde poderão ocorrer situações diferenciadas da qualidade da água, o que terá que ser prevenido com medidas e controle das afluências urbanas e agrícolas no caso do Cabril na envolvente directa do regolfo e no caso de Veade também para montante.

Quanto à albufeira da barragem de Jusante a situação é muito diferente da albufeira Principal, pois as características da sua exploração darão origem a tempos de residência muito curtos e sempre com elevada agitação de águas devido ao turbinamento que dará origem a movimentos de cerca de 9 m de cotas em períodos muito curtos.

Estas características só dificilmente permitirão a estabilização de situações de estratificação e a oxigenação induzida pelos caudais rápidos e intensos favorecerá a qualidade da água.

A possível inserção no projecto de um sistema de arejamento das águas turbinadas na Central poderá ainda dar um contributo adicional em situações fora do normal, por exemplo de grande carência de água, na exploração forçada água evitando a descarga para jusante de águas menos oxigenadas que poderiam produzir um choque negativo, mesmo nas condições de agitação acima mencionadas.

Nas amostragens e análises feitas no rio Tâmega no âmbito do EIA, verificou-se que os valores de azoto e de fósforo se apresentam baixos em todas as amostragens não indiciando situações de poluição difusa muito significativos embora naturalmente as condições lóticas não permitem um extrapolação directa para as condições lênticas.

Do mesmo modo, não é ainda possível percepcionar as consequências cumulativas para a qualidade da água da construção dos Aproveitamentos Hidroeléctricos de montante que poderão introduzir factores negativos que actualmente não existem.

Deste modo está previsto uma alteração significativa do estado das águas de superfície com a constituição de uma massa de água fortemente modificada nos termos do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, pelo que se deveria assegurar os planos de monitorização e vigilância previstos.

5.3.2.4 Conclusões

Deste modo e em relação às alterações introduzidas no Rio Tâmega pelas albufeiras do Escalão Principal e de Jusante na qualidade da água, os impactes serão negativos, de magnitude elevada, directos e serão permanentes, certos e irreversíveis.

Serão no entanto fortemente minimizáveis com medidas de controlo das afluências da envolvente e de montante, sendo a sua significância muito significativa.

5.3.3 Avaliação de Qualidade da Água no Âmbito da Directiva Quadro da Água (DQA)

Todo o trabalho de caracterização da situação de referência, de avaliação de impactes ambientais, e de proposta de medidas de mitigação, que foi realizado no presente estudo, esteve sempre subordinado às medidas já definidas, ou que virão a ser definidas em breve, no âmbito da nova legislação europeia de gestão da água (Directiva Quadro da Água, adiante designada DQA), vertida para a legislação nacional pela Lei 58/2005, e pelos Decretos-Lei 11/2006 e 97/2008. (Ver, por exemplo: *INAG (2006). "Implementação da Directiva Quadro da Água. 2000 - 2005" - Instituto da Água (INAG)*).

Assim, o trabalho de campo que foi realizado com vista à obtenção de informação para a caracterização da situação de referência teve em conta as metodologias definidas pelo INAG, no âmbito da legislação anteriormente referida, para os indicadores físico-químicos, hidromorfológicos e biológicos:

- *INAG, I. P. (2008).Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.*

- *INAG, I. P. (2008).Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macrófitos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.*

- *INAG, I. P. (2008).Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.*

- *INAG, I. P. (2008).Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para o fitobentos – diatomáceas. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.*

A classificação dos resultados obtidos nos trabalhos de campo, em termos de EQR para a definição de classes de qualidade da água, teve em conta a tipologia definida pelo INAG para as diferentes massas de água, e os valores dos EQR's foram obtidos usando os índices e valores de referência, para cada tipo de massa de água, fornecidos pelo INAG. (Ver, por exemplo: *INAG, I. P. (2008).Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.*)

A classificação das massas de água teve em conta o risco do cumprimento dos objectivos ambientais impostos pela DQA. Estas últimas receberam a classificação de águas "em risco", "em dúvida" e "não risco". As massas de água são consideradas "Em Risco" quando:

- os elementos biológicos não demonstram uma "boa" qualidade;
- as condições físico-químicas não asseguram um funcionamento adequado e os poluentes não se encontram dentro das normas;
- os aspectos hidromorfológicos comprometem o estado ecológico.

Como é possível verificar na caracterização da situação de referência (capítulo IV), as massas de água afectadas pelo empreendimento hidroeléctrico do Fridão são classificadas de águas "em risco".

A implementação do projecto envolve a conversão de um sistema lótico para uma massa de água fortemente modificada, com consequente alteração das condições hidromorfológicas do rio Tâmega. Tal facto, compromete o cumprimento dos objectivos ambientais de uma massa de água que já se encontra, actualmente, classificada de massa de água "em risco", constituindo deste modo um impacte importante para a qualidade ecológica.

De referir ainda, que as massas de água (no rio Tâmega) presentes a jusante da foz do rio Ôlo, não apresentam classificação. A qualidade das águas descarregadas pelas albufeiras e a alteração do regime de caudais poderão afectar o estado ecológico das massas de água presentes a jusante do empreendimento.

As diferenças mínimas previstas para os caudais para jusante não afectarão significativamente as comunidades biológicas presentes a jusante, nomeadamente os macroinvertebrados bentónicos e macrófito, pelo que é provável o cumprimento dos objectivos ambientais impostos pela DQA, que deste modo dependerá mais da qualidade da água nas albufeiras, em particular de jusante, do que dos caudais.

Regista-se ainda o facto de estar previsto um sistema de arejamento forçado das águas turbinadas, o que minimizará os impactes da qualidade da água.

Essa melhoria será reforçada pelo tipo de exploração da albufeira e barragem de Jusante, onde as variações rápidas de níveis e elevada agitação favorecem uma atenuação de eventuais fenómenos de degradação da água.

Os resultados dos índices de qualidade ecológica nacionais definidos para as diatomáceas e os macroinvertebrados bentónicos (capítulo IV) demonstram que, de um modo geral, as massas de água afectadas pelo projecto apresentam uma "boa" qualidade cumprindo-se os objectivos mínimos de qualidade ecológica. Assim, o impacte na qualidade ecológica da água é considerado de significativo.

Na fase de exploração os critérios de avaliação da qualidade ecológica serão distintos dos actuais, sendo utilizados os elementos de classificação do estado ecológico definidos para os Lagos.

Quanto à avaliação de impactes e à proposta de medidas de mitigação, embora esta tenha sido feitas de forma tradicional, o normal desenrolar do processo de implementação da DQA em Portugal, produzirá um conjunto de normativas, quer em termos de metodologias a utilizar, quer em termos de objectivos a alcançar no que se refere à qualidade e quantidade da água, que afectarão necessariamente os processos de monitorização de impactes e de gestão do próprio empreendimento.

As medidas de mitigação que foram propostas visam impactes específicos que foram detectados durante o presente estudo. Foram propostas por terem sido consideradas as que apresentavam uma melhor relação custo-benefício. No entanto, a sua concretização, terá obviamente que se adaptar às condicionantes legislativas que entretanto forem definidas.

Foi igualmente por esta razão que não se definiu, em detalhe, um plano de monitorização para o empreendimento, uma vez que tal plano terá que se adequar ao quadro legal que entretanto vier a ser definido e será desenvolvido na fase de RECAPE.

Em suma, o presente estudo foi elaborado de forma a fornecer o máximo de informação possível que, futuramente, fosse compatível com as exigências legislativas decorrentes da aplicação da DQA em Portugal. Quando estiverem elaborados os planos de gestão de bacia hidrográfica, os programas de medidas para alcançar o bom estado ecológico (ou o bom potencial ecológico no caso de massas de água fortemente modificadas como são as albufeiras) toda a informação contida no presente trabalho permitirá uma adaptação fácil a estes instrumentos legislativos, respondendo cabalmente àqueles que são os principais eixos da nova política europeia da água:

- Relação quantidade – qualidade
- Relação águas superficiais, águas subterrâneas
- Eliminação de substâncias poluidoras consideradas prioritárias
- Implementação de um paradigma ecológico na avaliação da qualidade da água;
- Definição de uma política de custos de uso do recurso que reflicta que permita uma utilização sustentável do mesmo

Em suma, os impactes na qualidade ecológica, relativas às massas de água lóticas, e tendo em conta a DQA, podem classificar-se de **negativos**, **magnitude elevada**, **certo**, **permanente**, **irreversível**, e **muito significativo**. No caso do troço a jusante do empreendimento os impactes são **minimizáveis**, quer pela presença da barragem de Jusante, e o seu modo de exploração quer pelos dispositivos de arejamento possíveis de implementar e utilizar quando necessário.

São igualmente minimizáveis na própria albufeira principal com medidas de controle e tratamento de afluências quer directas quer difusas e acções de valorização da envolvente.

5.3.4 Impactes para Jusante e no Rio Tâmega, na Cidade de Amarante

A presença da Barragem de Jusante a cerca de 500 m a montante da foz do Rio Ôlo e a uma distância de cerca de 6 km permite criar condições para intervir na regularização de caudais para jusante e para constituir uma reserva de água em situações de carência.

A Barragem de Jusante está prevista apenas com o objectivo de regularizar os caudais gerados na produção de energia na barragem principal, garantindo assim a descarga para jusante sem qualquer afectação negativa.

Esta capacidade de regulação permite atenuar as condições de cheias no período húmido contribuindo assim para evitar as condições mais gravosas, e no período seco, devido à reserva de água constituída, permite lançar para jusante maiores caudais do que aqueles que em condições naturais passam em Amarante nos meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro.

Registe-se que o Rio Ôlo, ao não sofrer qualquer alteração, manterá todo o seu contributo natural que é significativo nos meses de carência devido às suas características em que mantêm caudais apreciáveis, nalguns casos mais significativa neste período que o rio Tâmega.

Nos Quadros IV. 16 e IV. 17 (ponto 4.3.3.3.4) pode verificar-se a variação prevista de afluências em relação à situação natural, sendo relevante sublinhar que haverá uma diminuição das afluências em Abril, o que poderá ser muito favorável a Amarante pois poderá antecipar uma melhor relação com o rio que normalmente não é utilizável ainda neste mês devido aos caudais muito elevados. Com esta reserva é possível melhorar as afluências em Junho, Julho e Agosto já que em Maio e Setembro a previsão é de que, praticamente, se mantenham as afluências actuais.

Assim, em Junho prevê-se 152% para o NPA 160 ou 155% (NPA 165), em Julho para mais do dobro (205% para o NPA 160 e 211% para o NPA 165) e em Agosto, de 151% no NPA 160 e 155% para o NPA 165.

Esta capacidade de disponibilidades é muito importante e significativa tanto mais que poderá ser feita de forma descontínua e em conformidade com os interesses da cidade de Amarante, já que a flexibilidade do sistema será maior no período de carência da albufeira, com maior capacidade de retenção na albufeira de jusante devido às fracas afluências à albufeira principal e aos períodos mais irregulares de turbinamento.

Para se compreender a importância positiva desta disponibilidade foi feita uma avaliação da situação actual da qualidade da água em Amarante, que complementa o estudo que foi feito no âmbito do descritor Hidrologia sobre o comportamento dos caudais nesta cidade (Cap. IV., ponto 4.3.3.1).

No **Anexo F.2** do *Volume 3 – Anexos* faz-se a avaliação das amostragens e análises realizadas pela EDP entre 2006 e 2008 num ponto situado junto à ponte de S. Gonçalo em Amarante, no açude que constitui o principal plano de água desta cidade.

Estas análises demonstram com clareza uma evolução típica e expectável em relação aos vários períodos do ano.

No Quadro 2 do **Anexo F.2** do *Volume 3 – Anexos*, verifica-se haver estabilidade na qualidade da água nos períodos de Primavera, Outono e Inverno.

Pelo contrário a situação do período do Verão é claramente negativa com o aumento sensível da temperatura da água e um crescimento muito acentuado da concentração de clorifilia-a numa clara demonstração dos fenómenos de eutrofização.

Todos os outros parâmetros estão de acordo com esta degradação. O facto desses valores não serem evidentes nos parâmetros de nitratos e fósforo só corresponde ao evidente consumo destes nutrientes pelo crescimento algal.

Igualmente preocupante é a situação dos parâmetros bacteriológicos que apresentam (Quadro 3) valores de águas poluídas, mostrando uma poluição com origem provável em águas residuais urbanas não tratadas e que constituem um risco elevado como água de contacto humano.

Na observação directa feita no local acresce a estas análises o facto de os fracos caudais que chegam ao plano de água de Amarante e que, nalguns períodos chegam a ser quase nulos, não têm força suficiente para arrastarem os resíduos que se vão acumulando neste plano de água com um efeito paisagístico muito negativo.

De facto, as características do plano de água dão origem a que essas afluências definam percursos em certas zonas deixando nas zonas marginais, zona de acumulação de resíduos que estão no essencial identificadas no texto e na FIG. V. 11 do ponto 4.3.3.1.

Deste modo a barragem e a sua disponibilidade de água poderá dar um contributo inestimável para a minimização destas situações de grande desvalorização de um factor que deveria ser importante para a cidade no período de maior afluência em que existe uma clara apetência para aproximação do plano de água.

Não sendo a disponibilidade da albufeira de Jusante naturalmente suficiente para um aumento de caudais constante que altere profundamente a situação, o que se sugere é se faça uma gestão adequada e condicionada de modo a criar condições de renovação das águas estagnadas.

Isto poderá ser feito com a conjugação da manutenção dos caudais normais e com o lançamento irregular de caudais maiores em momentos controlados pela Protecção Civil e Autoridades, e em períodos de não utilização do plano de água, como por exemplo no período nocturno.

Esses caudais elevados poderão permitir a substituição parcial ou global de água no açude num processo de “lavagem” e “arrastamento” de resíduos flutuantes.

Os valores da temperatura da água serão reduzidos nalguns graus pois não se espera que a água turbinada no período de Verão seja superior a 18ºC, sendo improvável que ocorram situações acima de 20ºC. Isto contituirá uma melhoria sensível pois as temperaturas médias na água em Amarante no Verão são de 25,6ºC (valores medidos). Todos os outros parâmetros serão provavelmente melhorados em conformidade, eliminando-se as concentrações de clorofila-a na água, assim como a maior quantidade de sais.

Essas acções especiais permitirão por exemplo de duas em duas semanas (ou menos se houver disponibilidade e interesse) nos períodos críticos fazer essa renovação garantindo condições de uso lúdico e turístico que serão uma grande valorização para Amarante.

O mesmo processo pode ser utilizado para o apoio à gestão da futura pista de águas bravas, cuja utilização só será possível no período de carência com a colaboração das descargas da barragem.

5.4 Síntese de Impactes

Em síntese, a classificação de impactes descritos anteriormente para a fase de construção e para as fases de enchimento e exploração pode ver-se nos Quadro V. 21 e Quadro V. 22

Quadro V. 21 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Qualidade da Água

Impacte	Construção das estruturas principais	Medidas, intervenções e demolição	Desmatação da área da albufeira
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Moderada / Elevada	Reduzida	Elevada
Incidência	Indirecta	Indirecta	Indirecta
Grau de Certeza	Certa	Certa	Certa
Duração	Temporária	Temporária	Temporária
Ocorrência	Imediata	Médio prazo	Médio prazo
Dimensão Espacial	Local	Local	Local
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco significativo	Pouco significativo	Significativo

Quadro V. 22 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Qualidade da Água

Impacte	Futura albufeira	Jusante
Qualificação	Negativa	Positiva
Magnitude	Elevada	Moderada
Incidência	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certa	Certa
Duração	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Regional	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Potenciável
Significância	Muito significativa	Significativa

Página intencionalmente deixada em branco

6. QUALIDADE DO AR

6.1 Metodologia

A avaliação de impactes neste descritor será desenvolvida segundo os seguintes aspectos:

Fase de Construção

- identificação dos factores de impacte sobre a qualidade do ar e as principais acções de construção responsáveis pela ocorrência desses factores, apreciando-se a magnitude desses impactes
- avaliação dos impactes resultantes da actividade construtiva tendo em consideração os receptores sensíveis localizados na envolvente.

Fase de Exploração

- avaliação dos impactes resultantes da exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (AHF).

Esta última deverá ser realizada considerando a selecção do AHF para o Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) e o seu contributo para a concretização dos objectivos estratégicos definidos no Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), nomeadamente, nas metas de redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE);

No final da avaliação dos impactes de cada uma das diferentes fases do projecto, apresenta-se uma síntese, onde se classificam os diferentes tipos de impacte ocorrentes utilizando os critérios definidos na metodologia geral de avaliação de impactes do presente Estudo.

6.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

Na fase de construção, os impactes sobre a qualidade do ar serão resultantes das seguintes actividades:

- instalação e desactivação dos estaleiros;
- construção das barragens,
- construção das infraestruturas acessórias, acessos e restabelecimentos;
- movimentação de veículos em vias não pavimentadas;
- actividades da desmatação;
- movimentação de terras (aterros e escavações);
- trabalhos de regularização do terreno.

Estas acções de obra resultarão na emissão de poeiras e de gases como o monóxido de carbono como o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2), entre outros.

No Quadro V. 23 resumem-se os principais potenciais poluentes emitidos em cada uma das acções previstas durante a fase de construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, sendo a emissão de partículas em suspensão o impacte de maior relevância a considerar:

Quadro V. 23 – Principais Poluentes Emitidos na Fase de Construção

Acções do Projecto	Principais Poluentes
Instalação/Desactivação Estaleiros	Partículas em Suspensão
Construção das Barragens	Partículas em Suspensão
Construção das Infraestruturas, Acessos e Restabelecimentos	Partículas em Suspensão
Desmatação	Partículas em Suspensão
Movimentação de Terras	Partículas em Suspensão
Regularização do Terreno	Partículas em Suspensão
Circulação de Veículos e Máquinas em Terrenos Não Pavimentados	Partículas em Suspensão, NO_x, Hidrocarbonetos (HC), SO_2 e compostos orgânicos voláteis (COV's)
Erosão Eólica	Partículas em Suspensão

Nos pontos seguintes, é apresentada uma avaliação dos impactes na qualidade do ar resultantes estes dois factores principais, emissão de partículas e emissão de gases.

6.2.1 Partículas em Suspensão

a) Reemissão eólica de partículas

As áreas envolventes à construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão poderão ser afectadas pelo aumento de partículas totais em suspensão (PTS) provocado pela erosão eólica derivada da remoção da cobertura vegetal e exposição prolongada de grandes superfícies de solo, resultantes das acções de desmatação, decapagem do terreno e movimentações de terras.

A ocorrência destes fenómenos depende das características do solo (granulometria, teor de humidade, exposição ao vento), das características erosivas do vento (velocidade, turbulência) e restringe-se aos períodos do ano em que ocorre uma menor pluviosidade e uma temperatura do ar mais elevada, em que, consequentemente, o solo se encontra mais seco e menos coeso.

A reemissão de partículas provocadas pela acção do vento verifica-se, naturalmente, em períodos em que não ocorre precipitação, a temperatura do ar é elevada e não se observam situações de calmaria (vento inferior a 1 km/h). Estas condições podem ser observadas durante todo o ano, mas são mais frequentes durante o semestre seco, de Abril a Setembro.

b) Emissão de partículas pela movimentação de máquinas e veículos

A emissão de PTS é provocada pela operação e circulação de veículos e máquinas nas áreas de construção e vias de acesso, principalmente nas vias não pavimentadas.

O movimento dos rodados das máquinas e veículos nas vias não pavimentadas é o grande responsável pela emissão de partículas para a atmosfera na fase de construção. Quando o veículo se desloca em vias não pavimentadas a força que os rodados exercem sobre o pavimento causa a pulverização do material à superfície. As partículas reemitidas são as componentes mais finas do solo, sobretudo as partículas com diâmetro inferior a 75 µm, correspondendo à fracção silto-argilosa.

As emissões de circulação dependem também linearmente do volume de tráfego e da distância percorrida e estão directamente relacionados, também, com a velocidade de circulação do veículo e do número de eixos.

O número de viaturas em circulação na obra varia com a cota avaliada. Em virtude da maior quantidade de betão necessária para a construção da barragem para o NPA 165, a quantidade de camiões é também significativamente superior.

Quadro V. 24 – Estimativa de Veículos Pesados para a Fase de Construção

	NPA 160	NPA 165
Admitindo cap. de 1 camião (m3)	**20**	**20**
Nº transportes - Escalão principal	**24 483**	**27 586**
Nº transportes - Barragem jusante	**3 793**	**3 793**
Nº transportes - Total	**28 276**	**31 379**
Admitindo betonagens (meses)	**20**	**20**
Admitindo betonagens (dias úteis)	**440**	**440**
Nº transportes / dia - Escalão principal	**56**	**63**
Admitindo betonagens (meses)	**16**	**16**
Admitindo betonagens (dias úteis)	**352**	**352**
Nº transportes / dia - Barragem jusante	**11**	**11**

As quantidades de PTS estão positivamente correlacionadas com a área mobilizada, fracção de partículas no solo com diâmetro inferior a 75 µm, valores de tráfego, velocidade de deslocação, peso e número de eixos e estão negativamente correlacionadas com a temperatura e humidade no solo.

Segundo estudos realizados sobre fontes de emissões, as emissões de PTS de zonas em construção, são proporcionais à área mobilizada e podem atingir 2,69 ton/ha/mês, valor meramente indicativo, mas que permite aferir a ordem de grandeza das emissões de PTS envolvidas (USEPA, 1995).

As partículas em suspensão no ar podem ser transportadas por dois tipos de fenómenos, os advectivos e os dispersivos. A distância e o local de deposição das PTS dependem do seu tamanho, densidade, velocidade de sedimentação, topografia e regime dos ventos.

As partículas com diâmetro superior a 100 µm, com velocidades médias de vento de 16 km/h, depositam-se a distâncias compreendidas entre os seis e os nove metros. As partículas com um diâmetro entre 30 e 100 µm depositam-se a umas dezenas de metros, dependendo das condições atmosféricas. As partículas inferiores a 10 µm podem permanecer suspensas por fenómenos turbulentos da atmosfera e alcançar distâncias muito superiores.

c) Emissão de partículas pelas centrais de betão

As emissões geradas por centrais de betão são essencialmente constituídas por poeiras, resultantes dos processos físicos de produção. Para além disso, todas as actividades associadas como enchimento das balanças, mistura mecânica e carga dos silos de cimento, transporte e mesmo a acção do vento poderão provocar o levantamento de poeiras, sendo este impacte de difícil quantificação.

Como referido anteriormente, a emissão de poeiras constitui o principal impacte decorrente das actividades a realizar durante a fase de construção do aproveitamento do Fridão.

As consequências ambientais das partículas em suspensão variam com a sua dimensão. As partículas maiores causam inconvenientes pela deposição na vegetação, culturas agrícolas, construções e em bens, sendo os maiores impactes sobre as áreas de maior ocupação habitacional na envolvente dos locais de construção.

Na zona de construção das barragens e respectivos estaleiros industrais, localizadas em áreas de floresta de produção e matos e sem qualquer receptor sensível, não é expectável a ocorrência de impactes resultantes das várias actividades (construção das infraestruturas, movimentação de terras, central de betão, desmatação, entre outras) com significância relevante. Consideram-se assim os impactes nulos.

No que se refere às actividades de construção dos acessos às barragens e restabelecimentos (movimentação de terras, movimentação de veículos, etc), a maioria deles na proximidade de povoações, é de esperar alguma emissão de poeiras durante as terraplanagens para a colocação das plataformas. Os impactes serão negativos, reduzidos a moderados, directos, incertos, temporários, imediatos, locais, reversíveis, significativos mas minimizáveis.

As actividades de desmatação ao longo do regolfo da albufeira, onde existem vários receptores sensíveis, poderão igualmente desencadear emissão de poeiras pela remoção do substrato vegetal e exposição dos solos, sendo este impacte reduzido a moderado, directo, incerto, imediato, temporário, local, reversível, significativo mas com possibilidade de minimização.

6.2.2 Emissão de Gases

As emissões gasosas das máquinas e veículos envolvidos nas frentes de obra, acessos e estaleiros são semelhantes às do tráfego rodoviário pesado. O monóxido de carbono, os óxidos de azoto, os hidrocarbonetos e os fumos negros são os poluentes produzidos em maior quantidade.

A caracterização das emissões resultantes dos veículos e máquinas equipados com motores de combustão interna depende de diversos factores, nomeadamente, estado de conservação, características técnicas e rendimento das máquinas, para além da quantidade e regularidade do equipamento utilizado. É, por isso, muito difícil a quantificação das emissões totais destes poluentes.

As máquinas móveis não rodoviárias abrangem, entre outros, aparelhos de perfuração industriais, compressores, equipamentos de construção incluindo carregadores de rodas, bulldozers, tractores de lagartas, carregadoras de lagartas, carregadores do tipo camião, escavadoras hidráulicas e equipamentos de manutenção de estradas, tais como motoniveladoras, cilindros e pavimentadoras para betuminosos.

Recorrendo a projectos com valores de tráfego muito semelhantes não são de esperar concentrações de monóxido de carbono, hidrocarbonetos ou óxidos de azoto susceptíveis de alterar a qualidade do ar na área de influência do projecto, ainda que, pontualmente, possam ocorrer ligeiras alterações locais.

Assim, considera-se que os impactes provocados pela circulação de máquinas e veículos, serão negativos, prováveis, imediatos, directos, localizados e de carácter temporário. Esses impactes são de magnitude reduzida e pouco significativos no local das obras das barragens e reduzidos a moderados e significativos sobretudo na reposição dos restabelecimentos, sendo parcialmente minimizáveis.

6.3 Avaliação de Impactes na Fase de Exploração

A utilização das energias renováveis assume uma particular importância pela redução da dependência nacional nas necessidades de combustíveis fósseis, para produção de energia. Entre estas energias renováveis, encontra-se a energia hidroeléctrica.

As alterações climáticas constituem um facto inquestionável e a emissão de GEE resulta sobretudo das actividades humanas e da sua profunda dependência dos combustíveis fósseis, prevendo-se um aumento das emissões nas próximas décadas (Santos & Miranda, 2006).

No âmbito do protocolo de Quioto, Portugal estabeleceu objectivos bastante ambiciosos, elevando a meta no sector eléctrico de uma contribuição de 39% para uma contribuição de 45% do consumo bruto de electricidade a partir de fontes renováveis em 2010.

Por outro lado, e no âmbito da Directiva n.º 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis, é definido como objectivo para Portugal que em 2020 a participação dessas fontes no consumo final de energia seja de 31% do total.

De salientar, que o objectivo definido para Portugal é dos mais ambiciosos no âmbito dos estados membros só ultrapassado pelos 49% da Suécia, 40% da Letónia, 38% da Finlândia e 34% da Áustria.

O aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, com uma capacidade de produção anual de energia eléctrica de 295 GWh/ano para a solução de NPA 160 ou cerca de 315 GWh/ano para a solução de NPA 165, contribuirá de forma significativa para que sejam atingidos os objectivos nacionais em termos de contribuição das energias renováveis.

As energias renováveis assumem assim um papel relevante não só como forma de reduzir a dependência energética do País face ao exterior, mas igualmente atenuar as emissões de CO_2 associadas à produção primária de energia.

Portugal é um dos países da União Europeia com maior potencial hídrico por explorar e com maior dependência energética do exterior, daí que o Governo Português tenha definido objectivos de aumento da potência hidroeléctrica instalada, incentivando a realização de um conjunto de investimentos em aproveitamentos hidroeléctricos.

Para esse efeito lançou o PNBEPH, definindo-se as prioridades para os investimentos a realizar em aproveitamentos hidroeléctricos no período até 2020 com a finalidade de atingir uma capacidade instalada hidroeléctrica superior a 7000 MW.

De entre os aproveitamentos seleccionados para o cumprimento dessas metas encontra-se o AHF.

A produção de energia eléctrica através do AHF irá, deste modo, reduzir a necessidade do consumo de combustíveis em centrais termoeléctricas, permitindo minorar a necessidade de utilização de combustíveis fósseis.

Admite-se que este novo aproveitamento do Fridão produzirá cerca de 295 GWh/ano, para a solução de NPA 160, ou cerca de 315 GWh/ano, para a solução de NPA 165, o que se pode considerar equivalente a uma redução de importação de gás natural de cerca 46 ou 49 milhões de m^3N/ano, respectivamente (com base no consumo unitário de uma central termoeléctrica de ciclo combinado de referência de 157 m^3N/MWh).

Relativamente à emissão de GEE, o aproveitamento do Fridão conseguirá uma redução de emissões a nível nacional a dois níveis, por um efeito directo (pela sua produção própria) e por um efeito complementar, o directo pela via da sua produção própria.

O efeito de redução de emissões, neste caso só pelo efeito da produção própria, será conseguido pela substituição de uma central de ciclo combinado de referência, com uma emissão de 335 g de CO_2 por kWh produzido(1). A produção desta central evitará assim a emissão de perto de 99 ou 106 mil toneladas de CO_2 anuais, conforme a solução a considerar seja de NPA 160 ou 165, respectivamente.

Quanto às emissões de óxidos de azoto e dióxido de enxofre, no Quadro V. 25 apresentou-se os valores típicos de emissão com origem na produção tradicional de energia.

Quadro V. 25 – Factores de Emissão (g/KWh) na Produção Tradicional de Energia

Poluente	Central a Carvão (1)	Central de Ciclo Combinado (2)
SO_2	1,5	---
NO_x	2,9	0,5

(1) Considerando as melhores tecnologias com dessulfuração das emissões gasosas (FGD) e queimadores de baixo NO_x.
(2) Turbinas a gás natural
Fonte: UK – ETSU, 1995.

Admitindo que o funcionamento do AHF contribuirá na sua globalidade para uma redução directa da produção de energia eléctrica proveniente das centrais térmicas existentes, constata-se que o projecto contribuirá para a redução das emissões de óxidos de azoto e dióxido de enxofre.

Estima-se assim uma redução anual das emissões de dióxido de enxofre de 4 425 toneladas ou 4 725 toneladas, respectivamente para a solução de NPA 160 e NPA 165.

Em termos de óxidos de azoto e considerando apenas a situação mais favorável de utilização de Centrais de Ciclo Combinado, a redução anual das emissões deste poluente serão no mínimo de 1 475 toneladas para a solução de NPA 160 e 1 575 toneladas para a Solução de NPA 165.

(1) – Valor considerado no "Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico", 2007

Em síntese, os impactes do projecto na fase de exploração e relativamente às alterações climáticas devem ser considerados potencialmente positivos, resultando na redução das emissões de gases com efeito de estufa, sobretudo o CO_2 e menos o óxido nitroso e o metano, e contribuindo para a redução da emissão de gases responsáveis pela acidificação, SO_x e NO_x.

Os impactes positivos deste modo gerados devem ser considerados prováveis a longo prazo, mas não certos, de magnitude moderada a elevada e significativos a nível nacional, a escala mínima possível de análise.

6.4 Síntese de Impactes

É na fase de construção que os impactes sobre a qualidade do ar são mais relevantes, devido sobretudo à emissão de poeiras e emissão de gases.

Estes impactes serão de maior magnitude e significância para as acções de obra relacionadas com a construção dos acessos e restabelecimentos e actividades de desmatação devido à existência de um maior número de receptores sensíveis nas zonas atravessadas.

Os impactes serão **reduzidos a moderados, directos, incertos, temporários, imediatos, locais, reversíveis e significativos** mas **minimizáveis**

No Quadro V. 26 apresenta-se a síntese de classificação de impactes para a fase de construção.

Quadro V. 26 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Qualidade do Ar

Impacte	Emissão de Partículas		Emissão de Gases
	Acessos e Restabelecimentos	Acções de desmatação	Acessos e Restabelecimentos
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida / Moderada	Reduzida / Moderada	Reduzida / Moderada
Incidência	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Incerta	Incerta	Incerta
Duração	Temporária	Temporária	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local	Local
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável	Parcialmente Minimizável
Significância	Significativo	Significativo	Significativo

No caso da fase de exploração, o aproveitamento hidroeléctrico do Fridão permitirá dar um contributo para a redução da emissão de gases com efeito de estufa e a produção de energia renovável, com **impactes claramente positivos** para o panorama energético nacional.

No Quadro V. 27 apresenta-se a síntese da classificação de impactes para a fase de exploração.

Quadro V. 27 – Classificação de Impactes na Fase de Exploração – Qualidade do Ar

Impacte	Redução da Emissão de EGG
Qualificação	Positiva
Magnitude	Moderada / Elevada
Incidência	Directa
Grau de Certeza	Provável
Duração	Permanente
Ocorrência	Longo Prazo
Dimensão Espacial	Nacional
Reversibilidade	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	---
Significância	Significativo

Página intencionalmente deixada em branco

7. AMBIENTE SONORO

7.1 Metodologia

No presente ponto fez-se a avaliação das condições acústicas resultantes das actividades de construção e exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

A avaliação dos impactes foi realizada de modo qualitativo, tendo em consideração as características de ocupação na envolvente próxima do projecto e os níveis sonoros típicos associados às actividades previstas.

7.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

A avaliação dos impactes da actividade construtiva teve em conta a identificação dos receptores sensíveis, assim como a caracterização das fontes de ruído, previsivelmente presentes na fase de construção, nomeadamente pelo uso de gruas rotativas, escavadoras hidráulicas, compressores, martelos demolidores, martelos perfuradores, explosivos, detonadores, para além de operações diversas em estaleiro e circulação de veículos pesados.

De entre as actividades de obra que ocorrerão durante a fase de construção, a mais relevante corresponde à movimentação de terras, pois trata-se de uma operação que se prolonga por um longo período de tempo e se desenvolve por uma extensa área.

Os níveis sonoros L_{Aeq} produzidos pela movimentação de terras, situam-se entre 72 dB(A) e 75 dB(A) a cerca de 30 m de distância. A 100 m de distância, estes valores decrescem para um intervalo de 62 a 65 dB(A). Este intervalo não excederá os 55 dB(A) a partir dos 200 m de distância das operações e a cerca de 1 000 metros de distância os níveis expectáveis não excederão os 40 dB(A). Os valores referidos referem-se à propagação em espaço livre (em linha de vista). (*Noise Control on construction and Open Sites – BS 5228*. Part 1: British Standard, 1984)

De referir, no entanto, que as perturbações mais significativas serão pontuais e limitadas no tempo e no espaço de influência.

Para além disso, no caso do presente projecto o receptor com utilização sensível ao ruído mais próximo das áreas de construção está localizado a uma distância aproximada de 112 m (local da barragem de Jusante), correspondendo ao intervalo de 62 a 65 dB(A). Neste receptor, irão verificar-se níveis de ruído que estarão próximos do limite estabelecido no ponto 3 do artigo 11º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro. Todavia esta habitação não apresenta uma ocupação permanente.

Outro aspecto importante das actividades construtivas é a necessidade de proceder ao desmonte de rocha com recurso a explosivos. Todavia, poderá referir-se que a utilização de explosivos origina níveis instantâneos elevados de ruído e principalmente de vibrações, que se propagarão pelo solo, podendo originar impactes negativos sobre o bem-estar da população e ao nível das estruturas construídas no local.

Estas acções deverão ser contudo desenvolvidas em intervalos espaçados, utilizando as melhores tecnologias disponíveis para minimizar os referidos impactes. Este ruído será esporádico e muito limitado no tempo, pelo que este tipo de impactes será temporário, não se prevendo afectações significativas, tanto mais que os locais das barragens não registam ocupação na envolvente, com excepção do receptor não permanente referido para a barragem de Jusante.

Na fase de construção são também de considerar, para além dos níveis sonoros emitidos pela utilização de máquinas e equipamentos na execução de obras de construção civil (operações de transporte de terras, terraplenagens, demolição), o ruído proveniente da circulação de veículos.

Incluem-se neste âmbito, nomeadamente as circulações locais entre zonas de obra, que pelo carácter confinado das mesmas não faz prever a ocorrência de impactes com significado e as circulações dos veículos que transportarão materiais, resíduos e de e para a obra. Neste último caso, de acordo com a estimativa apresentada na *Descrição da Fase de Construção* no Capítulo III do EIA, admite-se uma circulação de 67 camiões / dia no caso do NPA 160 e de 74 camiões / dia no caso do NPA, para o transporte de betão para a obra que corresponderão aos transportes com maior volume e incidência.

Em relação ao funcionamento das áreas de estaleiro, a tipologia das actividades previstas (armazenamento de materiais, serviços administrativos, etc.) não faz prever também impactes significativos associados.

As operações referidas para a fase de construção serão de carácter temporário e deverão estar em conformidade com o Artigo 14º – Actividades Ruidosas Temporárias do Regulamento Geral do Ruído.

Este artigo refere que é proibido o exercício de actividades ruidosas temporárias na proximidade de:

a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;

b) Escolas, durante o respectivo horário de funcionamento;

c) Hospitais ou estabelecimentos similares.

O exercício das actividades ruidosas a realizar após as 20:00 h será sujeito a licença especial de ruído emitida pela C.M. de Amarante ou pela C.M. de Celorico de Basto (dependendo do concelho onde decorram as actividades ruidosas), que fixará as condições de exercício da actividade relativas aos aspectos referidos nos números 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 do artigo 15º do Decreto-Lei n.º 9/2007.

Tendo em conta a análise anteriormente efectuada e a natureza e localização das actividades desenvolvidas durante a fase de construção, em especial nos estaleiros do Escalão Principal com ocupação envolvente, será importante a realização de campanhas de monitorização de ruído durante a realização das actividades mais ruidosas, de forma a avaliar a afectação do ambiente sonoro da envolvente.

Estas circulações poderão ter assim um impacte acrescido no ambiente sonoro apenas com algum significado nas estradas locais de acesso à obra num período de cerca de 20 meses (EN210, EN312), já que no restante percurso a partir da pedreira, usar-se-ão vias de grande capacidade como a A4 ou a EN15 até Amarante.

7.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração

Dadas as características específicas de funcionamento de uma barragem e a distância dos receptores sensíveis mais próximos (112 m, correspondente a uma habitação não permanente, face à localização da barragem de Jusante), na fase de exploração não é assim esperada a ocorrência de impactes no ambiente sonoro associados à presença das barragens e respectivas albufeiras.

7.4 Síntese de Impactes

Face às operações previstas na **fase de construção**, consideram-se os impactes, junto aos receptores sensíveis mais próximos, como **negativos**, de **magnitude reduzida a pontualmente moderada**, sendo **certos, directos, locais, imediatos**. Estes impactes serão contudo **temporários** e **reversíveis** e minimizáveis, pelo que globalmente são **pouco significativos**.

No Quadro V. 28 apresentam-se os impactes na fase de construção.

Quadro V. 28 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Ambiente Sonoro

Impacte	Movimento de Terras / Circulação de Veículos	Desmonte de Fogo
Qualificação	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida	Moderada
Incidência	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo
Duração	Temporária	Temporária (*)
Ocorrência	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco significativo	Pouco significativo

(*) - Situações pontuais

Na **fase de exploração** não é esperada a ocorrência de impactes no ambiente sonoro.

Página intencionalmente deixada em branco

8. GESTÃO DE RESÍDUOS

8.1 Metodologia

A avaliação de impactes do projecto na gestão de resíduos baseia-se na avaliação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos, existentes ou previstos, para garantir o transporte, a valorização e o destino final adequados dos resíduos produzidos durante a construção e exploração do projecto.

A adopção desta abordagem metodológica concretiza-se através dos seguintes passos fundamentais:

- Identificação das acções de construção e exploração geradoras de resíduos, recorrendo aos elementos do anteprojecto e a informações recolhidas em projectos similares;
- Identificação e classificação dos resíduos gerados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), designadamente, em relação à sua perigosidade;
- Estimativa qualitativa da quantidade de resíduos originados pela construção e exploração do projecto. Em fase de Projecto de Execução, a avaliação de impactes na gestão de resíduos deverá ser revista, em consonância com os dados concretos sobre a geração de resíduos que então já sejam conhecidos;
- Identificação da disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos existentes e previstos na região onde se insere a área de estudo, para garantir o transporte, valorização e destino final adequados das tipologias e quantitativos de resíduos potencialmente gerados pelo projecto.

8.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

Na fase de construção os resíduos gerados resultam essencialmente das seguintes acções de projecto:

- Modelação do terreno e terraplenagens em geral;
- Escavação em geral, utilizando meios mecânicos no desmonte ou com recurso a explosivos, incluindo remoção, reposição e compactação;
- Saneamento em fundação de aterros, transporte e espalhamento em vazadouro ou depósito provisório;
- Abertura dos acessos aos locais de estaleiro e frentes de obra;
- Construção e operação do estaleiro industrial;
- Construção e operação das instalações sociais;

- Operação dos sistemas de tratamento de águas;
- Operação da instalação de tratamento das águas residuais provenientes das instalações gerais do estaleiro;
- Escavação e betonagem das galerias de derivação do desvio provisório;
- Escavação no leito do rio para a execução das fundações das barragens;
- Escavação a céu aberto e betonagem da galeria de restituição;
- Betonagem das barragens, bacias de dissipação e órgãos de descarga;
- Construção das tomadas de água, galerias em carga, edifício da central e posto de seccionamento;
- Execução de acabamentos, serralharias, pavimentação de acessos e órgãos de drenagem em geral;
- Demolição das infra-estruturas temporárias;
- Desmatação, incluindo abate de árvores e limpeza do terreno para a abertura de acessos, instalação de estaleiros e na área inundável.

Nesta fase, as principais tipologias quer em termos de quantidade e/ou volume gerado quer em termos de perigosidade serão:

- Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (LER 13 01, 13 02 e 13 03);
- Embalagens industriais, incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente (LER 15 01);
- Resíduos de explosivos (LER 16 04);
- Pilhas e acumuladores (LER 16 06);
- Resíduos de construção e demolição (LER 17 01, 17 02, 17 03, 17 04 e 17 05);
- Resíduos de estações de tratamento de águas residuais (LER 19 08) e lamas de fossas sépticas (LER 20 03 04);
- Resíduos urbanos e equiparados incluindo fracções recolhidas selectivamente (LER 20 01);
- Resíduos biodegradáveis resultantes das actividades de desmatação e desarborização (LER 20 02 01).

No Quadro V. 29 listam-se os resíduos gerados pelas acções de construção enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respectivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem. Para cada resíduo identificam-se as principais acções de construção geradoras e a sua perigosidade.

Quadro V. 29 – Resíduos Gerados na Fase de Construção

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção Geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Desmatação
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Implantação, operação e desactivação de estaleiros Acessos e Restabelecimentos Construção das barragens e orgãos acessórios
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 17	Resíduos de remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 18	Resíduos de remoção de tintas e vernizes	Não	
08 01 21	Resíduos de produtos de remoção de tintas e vernizes	Sim	
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	
08 03 17	Resíduos de *tonner* de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	
10 13 14	Resíduos de betão e de lamas de betão	Não	
12 01 13	Resíduos de soldadura	Não	
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	Sim	
13 02 05	Óleos lubrificantes minerais	Sim	
13 02 06	Óleos lubrificantes sintéticos	Sim	
13 03 01	Óleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra Construção das barragens e orgãos acessórios
13 03 07	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	Sim	
13 03 08	Óleos sintéticos isolantes e de transmissão de calor	Sim	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 10	Embalagens contaminadas	Sim	

(cont.)

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção Geradora
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção contaminados com substâncias perigosas	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	Não	
16 01 03	Pneus usados	Não	
16 01 07	Filtros de óleos	Sim	
16 01 12	Pastilhas de travões	Sim	
16 01 13	Fluidos de travões	Sim	
16 02 11	Equipamento fora de uso contendo CFCs, HCFC e HFC	Sim	Funcionamento dos estaleiros
16 02 14	Equipamento electrónico industrial sem componentes perigosos	Não	
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15 (Consumíveis informáticos)	Não	
16 04 03	Outros resíduos de explosivos	Sim	Execução de escavações
16 06 01	Acumuladores de chumbo	Sim	Funcionamento de estaleiros
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	Sim	
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	Sim	
16 06 04	Pilhas alcalinas (excepto 16 06 03)	Não	
16 06 05	Outras pilhas e acumuladores	Não	
16 06 06	Eléctrólitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente	Sim	
16 07 08	Resíduos de limpeza de depósitos de combustíveis líquidos contendo hidrocarbonetos	Sim	
06 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas	Sim	
17 01 01	Betão	Não	Execução de fundações e construção de equipamentos diversos
17 01 02	Tijolos	Não	
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	Não	
17 01 06	Mistura ou fracções separadas de ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas	Sim	
17 01 07	Mistura ou fracções separadas de ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	Não	
17 02 01	Madeira	Não	
17 02 02	Vidro	Não	
17 02 03	Plástico	Não	
17 02 04	Vidro, plástico e madeira contaminado ou contendo substâncias perigosas	Sim	
17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	Sim	Acessos e Restabelecimentos
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Não	
17 02 03	Alcatrão e produtos de alcatrão	Sim	

(cont.)

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção Geradora
17 04 01	Cobre, bronze e latão	Não	Execução de fundações e construção de equipamentos diversos
17 04 02	Alumínio	Não	
17 04 03	Chumbo	Não	
17 04 04	Zinco	Não	
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	Sim	Execução de fundações e construção de equipamentos diversos
17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	Sim	
17 04 11	Cabos não contendo substâncias perigosas	Não	
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Sim	Escavações e dragagens
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	Não	
17 05 05	Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas	Sim	
17 05 06	Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05	Não	
17 06 04	Materiais de isolamento sem amianto	Não	Execução de fundações e construção de equipamentos diversos
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	
19 08 01	Gradados	Não	Funcionamento dos estaleiros
19 08 02	Resíduos de desarmenamento	Não	
19 08 05	Lamas do tratamento de águas residuais urbanas	Não	
19 08 14	Lamas de outros tratamentos de águas residuais industriais não abrangidos em 19 08 13	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não	
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes e outrso resíduos contendo mercúrio	Sim	
20 01 23	Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos	Sim	
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares	Não	
20 01 35	Equipamento eléctrico e elctrónico fora de uso contendo componentes perigosos (monitores de computador)	Sim	
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não contendo componentes perigosos (CPU's, teclados, ratos, impressoras sem tinteiros ou fitas de impressão, entre outros)	Não	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	Não	Desmatação e Desarborização
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não	Funcionamento dos estaleiros
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Não	

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Na ausência de sistemas de gestão específicos, a gestão dos resíduos é normalmente assegurada por operadores devidamente licenciados para o efeito pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no caso específico:

- Municípios de Amarante, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto e Mondim de Basto – Sociedade **REBAT** – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos do Alto Tâmega, SA, constituída pelo Decreto-Lei n.º 323-A/00 de 20 de Dezembro.

- Município de Ribeira de Pena – Sociedade **RESAT** - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA, constituída pelo Decreto-Lei n.º 226/00 de 9 de Setembro.

Por comparação com projectos similares não é previsível que a produção de resíduos durante a construção, tenha quantitativos que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos.

Pelo exposto, considera-se que os impactes gerados pelo projecto na gestão dos resíduos produzidos pelas acções de construção apesar de negativos, porque implicam a afectação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão, serão pouco significativos.

8.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração

Na fase de exploração os resíduos gerados na operação e nas actividades de manutenção dos diferentes equipamentos da central, edifícios de apoio, posto de seccionamento e órgãos de segurança pertencerão às seguintes fileiras:

- Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (LER 13 01, 13 02 e 13 03);
- Embalagens industriais, incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente (LER 15 01);
- Metais incluindo ligas (LER 17 04);
- Resíduos urbanos e equiparados incluindo fracções recolhidas selectivamente (LER 20 01);
- Lamas de fossas sépticas (LER 20 03 04).

No Quadro V. 30 listam-se os resíduos gerados pelas acções de exploração enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respectivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem. Para cada resíduo identificam-se as principais acções geradoras e a sua perigosidade.

Quadro V. 30 – Resíduos Gerados na Fase de Exploração

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Actividades de manutenção
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 17	Resíduos de remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 18	Resíduos de remoção de tintas e vernizes	Não	
08 01 21	Resíduos de produtos de remoção de tintas e vernizes	Sim	
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	
08 03 17	Resíduos de *tonner* de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	Sim	
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	Sim	
13 02 05	Óleos lubrificantes minerais	Sim	
13 02 06	Óleos lubrificantes sintéticos	Sim	
13 03 01	Óleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	Sim	
13 03 07	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	Sim	
13 03 08	Óleos sintéticos isolantes e de transmissão de calor	Sim	
14 06 02	Outros solventes e misturas de solventes halogenados	Sim	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	Sim	
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção contaminados com substâncias perigosas	Sim	
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	Não	
16 02 11	Equipamento fora de uso contendo CFCs, HCFC e HFC	Sim	
16 02 14	Equipamento electrónico industrial sem componentes perigosos	Não	
16 06 01	Acumuladores de chumbo	Sim	
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	Sim	
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	Sim	
16 06 04	Pilhas alcalinas (excepto 16 06 03)	Não	
16 06 06	Eléctrólitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente	Sim	
16 07 08	Resíduos de limpeza de depósitos de combustíveis líquidos contendo hidrocarbonetos	Sim	
06 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas	Sim	

(Cont.)

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
17 04 01	Cobre, bronze e latão	Não	Actividades de manutenção (*Cont.*)
17 04 02	Alumínio	Não	
17 04 03	Chumbo	Não	
17 04 04	Zinco	Não	
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	Sim	
17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	Sim	
17 04 11	Cabos não contendo substâncias perigosas	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes	Sim	
20 01 35	Equipamento eléctrico e elctrónico fora de uso contendo componentes perigosos (monitores de computador)	Sim	
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não contendo componentes perigosos (CPU's, teclados, ratos, impressoras sem tinteiros ou fitas de impressão, entre outros)	Não	
20 01 38	Madeira não contaminada recolhida selectivamente	Não	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Não	

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Pela análise da listagem apresentada, verifica-se que todos os resíduos previsivelmente gerados durante a exploração do projecto apresentam sistemas de gestão específicos implementados a nível nacional ou operadores de gestão devidamente licenciados para o efeito pela APA, os quais garantirão o seu transporte, valorização e destino final adequados.

Por comparação com projectos similares, não é previsível que a produção de resíduos durante a exploração tenha quantitativos tão elevados que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos. Em virtude deste pressuposto considera-se que os impactes negativos associados à gestão dos resíduos gerados durante a exploração serão pouco significativos.

8.4 Síntese de Impactes

Relativamente aos impactes associados à gestão de resíduos para as fases de construção e exploração, consideram-se os mesmos de magnitude **reduzida**, **certos**, **locais**, **directos**, **temporários** para a fase de construção e **permanentes** para a fase de exploração, **irreversíveis** e **pouco significativos**.

O Plano de Gestão Ambiental em fase de obra deverá considerar um Plano de Gestão de Resíduos, minimizando os impactes existentes e reduzindo ainda mais a sua magnitude e significância.

Quadro V. 31 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Gestão de Resíduos

Impacte	Produção e gestão de resíduos
Qualificação	Negativa
Magnitude	Reduzida
Incidência	Directa
Grau de Certeza	Certo
Duração	Temporária
Ocorrência	Imediata
Dimensão Espacial	Local
Reversibilidade	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável
Significância	Pouco significativo

Quadro V. 32 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Gestão de Resíduos

Impacte	Produção e gestão de resíduos
Qualificação	Negativa
Magnitude	Reduzida
Incidência	Directa
Grau de Certeza	Certo
Duração	Temporária
Ocorrência	Imediata
Dimensão Espacial	Local
Reversibilidade	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável
Significância	Pouco significativo

Página intencionalmente deixada em branco

9. SISTEMAS ECOLÓGICOS

9.1 Flora e Vegetação

9.1.1 Introdução

A construção de um aproveitamento hidroeléctrico envolve um conjunto de impactes, directos e indirectos, sobre as comunidades florísticas locais.

O principal impacte advém das operações de desmatação, a realizar durante a fase de construção, que implicam a destruição total do coberto vegetal nas diferentes áreas de projecto (área a inundar pela albufeira, locais de implantação dos estaleiros e instalações sociais, acessos a criar e escombreiras).

Na presente avaliação, a classificação do grau de significância de impactes dos impactes, teve em consideração os seguintes critérios:

- estruturas fitocenóticas abrangidas pelo Anexo A-II do Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro;
- elementos florísticos defendidos por estatutos nacionais, internacionais, nomeadamente, convenção de Berna, UICN e anexos B-I e B-II do Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro;
- estruturas fitocenóticas em estádios de equilíbrio relativamente elevado, ou raros para a zona em estudo e envolvente;
- Presença de espécies exóticas invasoras.

Dos habitats identificados na situação de referência na área de projecto, destacam-se os seguintes:

- Habitats ripícolas – pela sua importância nas características hidromorfológicas dos cursos de água, interacção entre biótopos terrestres e aquáticos, e na actividade vital de numerosas espécies faunísticas. Por outro lado, a diversidade em espécies florísticas é muito superior aos outros habitats, sendo que se verifica a presença de espécies com estatutos especiais de conservação, como o *Ruscus aculeatus*, *Festuca duriotagana*, *Carex remota*, etc…

  A galeria ripícola do rio Tâmega e afluentes apresenta-se bem conservada, contudo, verifica-se a constante ameaça de espécie exóticas invasoras, tais como, *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon, Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*, que provocam a fragmentação desses habitats. Nestes habitats enquadram-se o habitat prioritário 91E0 (Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*), o qual se encontra mais preservado nos afluentes principais do Tâmega.

  A perda destes habitats representa um impacte significativo.

- Floresta autóctone – Carvalhal – por se tratar da comunidade climácica característica desta região biogeográfica, com equilíbrio relativamente elevado, e de um habitat importante para os diferentes elementos faunísticos referenciados para área em estudo.

  As zonas de carvalhais autóctones subsistem em pequenas bolsas fragmentadas, geralmente, adjacentes à cortina ripícola presente ao longo dos cursos de água. Estes habitats encontram-se ameaçados pela elevada produção florestal de pinheiro e eucalipto verificada ao longo do vale do Tâmega, bem como, do avanço das áreas agrícolas e dos matagais de espécies invasoras.

  A destruição dos habitats acima referidos pode considerar-se de significância moderada a elevada, quer pela diversidade de elementos constituintes, bem como, da importância para as comunidades faunísticas.

- Os restantes habitats, matos, matagais, etc., são constituídos na sua maioria por espécies comuns, sendo abundantes na região em estudo.

Para a avaliação de impactes, procedeu-se à identificação e quantificação dos biótopos a serem atingidos na zona de implantação da obra (barragens e áreas de apoio à construção) e na zona da albufeira.

9.1.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

Para esta fase o principal impacte na flora e vegetação resulta das operações de desmatação, para as áreas de apoio à obra e para a zona a inundar.

Actualmente, as estruturas fitocenóticas presentes no vale do Tâmega encontram-se fortemente influenciadas pelas actividades humanas desenvolvidas, principalmente, pela exploração intensiva de monoculturas de eucalipto e pinheiro. Apenas algumas manchas fragmentadas abrigam estruturas autóctones, sendo que os habitats ripícolas se apresentam como os mais conservados.

9.1.2.1 Áreas de apoio à obra

Para as áreas de apoio à construção convém, contudo referir que o estaleiro da barragem de Jusante e as escombreiras de montante, se encontram abrangidos pela área a inundar (independentemente das alternativas de exploração), pelo que o impacte é permanente e avaliado conjuntamente com a referida área. Somente o estaleiro industrial do Escalão Principal, o estaleiro social e uma reduzida área da escombreira da barragem de Jusante ficarão em área emersa, constituindo contudo impactes temporários e minimizáveis, uma vez que findo o uso poderão ser sujeitos à implementação de medidas de recuperação que naturalizarão a área.

Relativamente à desmatação das zonas de apoio à construção que ficam em área emersa (implantação do estaleiro do Escalão Principal, e das respectivas instalações sociais e parte da escombreira de jusante), o impacte sobre a flora e vegetação é considerado de pouco significativo, pois afecta essencialmente áreas de floresta de produção (com reduzido valor ecológico) e de matos (com comunidades abundantes e de espécies muito comuns para a região). Por outro lado, a área em causa é muito reduzida comparativamente a área da albufeira, correspondendo assim a um impacte localizado.

No Quadro V. 33 apresenta-se as quantificações das áreas de biótopos afectadas pelas diferentes instalações, considerando as áreas afectadas que futuramente se situam em área emersa e as que pelo contrário ficarão imersas.

Deste modo e em relação às áreas de construção os impactes são negativos, tendo em conta as áreas imersas a serem afectadas já que as áreas que serão utilizadas e que se incluem nas áreas a inundar serão contabilizadas no ponto seguinte. Terão uma magnitude reduzida, não só pelas áreas muito localizadas que serão afectadas mas principalmente pelo seu valor vulgar. A incidência será directa e certa e será temporária pois a obra será recuperada e reposta. A ocorrência será imediata, reversível e minimizável sem pouco significado.

9.1.2.2 Desmatação da área a inundar

Com a desmatação e enchimento das albufeiras verificar-se-á a afectação permanente e irreversível da vegetação presente actualmente na área a inundar, cujas quantificações se apresentam no Quadro V. 34. Nesse quadro apresentam-se ainda as duas avaliações de cotas para a albufeira do Escalão principal.

A avaliação de impactes assenta nas áreas de habitats afectados, bem como na sua classificação segundo Decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

Na albufeira de jusante, a afectação principal em valor incide no essencial nos biótopos afectos à galeria ripícola (salgueiral e amial (64,8%) e habitat rupícola (14,9%)). Ocorrem ainda afectações de eucaliptos (5,8%), carvalhal (3,3%), áreas agrícolas (3,2%) e matos (0,9%).

Na albufeira principal a alternativa de exploração à cota 165 abrange uma maior área de habitats (cerca de 963,1 ha), comparativamente à exploração à cota 160 (cerca de 817,3), o que representa uma diferença de cerca de 145,8 ha.

Contudo, o acréscimo de área afectada incide, principalmente, em habitats de menor importância ecológica, tais como, Floresta de Produção de Pinheiro e Eucalipto (mais 23,0 e 25,5 ha respectivamente), e zonas de Matos. Isto porque, os habitats de maior interesse, e com melhor conservação, localizam-se junto das linhas de água.

Quadro V. 33 – Quantificações das Áreas de Biótopos Afectadas – Fase de Construção

Uso Solo	Estaleiro Industrial Montante		Escombreira 1 Montante		Escombreira 2 Montante		Instalações Sociais		Estaleiro Industrial Jusante		Escombreira Jusante	
	Emersa		Imersa		Imersa		Emersa		Imersa		Emersa	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
FP - Eucaliptal	0,0	0,00	0,6	50,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
FP - Pinhal	0,0	0,00	0,0	0,00	1,2	57,14	0,0	0,00	0,1	8,33	0,2	16,67
Carvalhal	0,0	0,00	0,6	50,00	0,1	4,76	0,0	0,00	0,1	8,33	0,1	8,33
Veg. Ripícola	0,0	0,00	0,0	0,00	0,1	4,76	0,0	0,00	1,0	83,33	0,9	75,00
Floresta Folhosas	0,0	0,00	0,0	0,00	0,7	33,33	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Matos	13,4	100,00	0,0	0,00	0,0	0,00	3,9	100,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Total	**13,4**	**100,0**	**1,2**	**100,0**	**2,1**	**100,0**	**3,9**	**100,0**	**1,2**	**100,0**	**1,2**	**100,0**
Total Absoluto	**13,4**	**100,00**	**1,2**	**100,00**	**2,1**	**100,00**	**3,9**	**100,00**	**1,2**	**100,00**	**1,2**	**100,00**

Quadro V. 34 – Quantificações das Áreas de Biótopos Afectadas – Fases de Enchimento e de Exploração

Habitats	Decreto-Lei n.º 49/2005	Escalão Principal				Diferença (ha) Cota 165 / Cota 160	Barragem de Jusante	
		Cota 160		Cota 165			Cota 86	
		ha	%	ha	%		ha	%
Área de Cultivo - Áreas Agrícolas	Não classificado	120,1	14,7	160,8	16,7	40,7	1,6	3,2
Área de Cultivo - Arboretum	Não classificado	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Floresta Autóctone - Carvalhal (*Q.pyrenaica*)	Classificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,0
Floresta Autóctone - Carvalhal (*Q. robur + Platanus hybrida*)	Classificado	2,1	0,3	2,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Floresta Autóctone - Carvalhal (*Q. robur + Q. suber*)	Classificado	1,1	0,1	1,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Floresta Autóctone - Carvalhal (*Q. robur + Q. suber*) + Matagais - Acacia dealbata	Classificado	1,0	0,1	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Floresta Autóctone - Carvalhal (*Q. robur*)	Classificado	66,4	8,1	79,1	8,2	12,7	1,7	3,3
Floresta de Produção - Eucaliptal (*Eucalyptus globulus*)	Não classificado	134,4	16,4	159,9	16,6	25,5	2,9	5,8
Floresta de Produção - Pinhal (*Pinus pinaster*)	Não classificado	113,6	13,9	136,6	14,2	23,0	1,0	2,0
Floresta de Protecção - Castinçal (*Castanea sativa*)	Classificado	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Floresta de Protecção - Choupal (*P. nigra + Platanus hybrida*)	Não classificado	4,9	0,6	5,5	0,6	0,5	0,0	0,0
Floresta de Protecção - Choupal (*P. nigra*)	Não classificado	3,7	0,4	4,0	0,4	0,3	0,0	0,0
Floresta de Protecção - *Platanus hybrida*	Não classificado	7,1	0,9	7,4	0,8	0,3	0,0	0,0
Galeria Ripícola - Amial (*A. Glutinosa*)	Prioritario	3,2*	0,4*	3,4*	0,4*	0,2	0,0	0,0
Galeria Ripícola - Amial e Freixal (*A. Glutinosa + F. angustifolia*)	Prioritario	5,3*	0,7*	10,1*	1,1*	4,8	0,0	0,0
Galeria Ripícola - Freixal (*F. angustifolia*)	Classificado	4,7*	0,6*	4,7*	0,5*	0,0	0,0	0,0
Galeria Ripícola - Salgueiral e Amial (*S. salviifolia + S. atrocinerea + A. glutinosa*)	Prioritario	55,2*	6,8*	56,4*	5,9*	1,1	33,0*	64,8*
Galeria Ripícola - Salgueiral (*S. salviifolia + S. atrocinerea*)	Classificado	96,5	11,8	98,945	10,3	2,4	0,1	0,3
Galeria Ripícola - Salgueiral (*S. salviifolia + S. atrocinerea*) - habitat rupícola	Classificado	20,1	2,5	20,1	2,1	0,0	7,6	14,9
Matagais - *Acacia dealbata*	Não classificado	12,1	1,5	13,4	1,4	1,2	0,9	1,8
Matagais - *Acacia melanoxylon*	Não classificado	3,5	0,4	4,9	0,5	1,3	0,0	0,0
Matagais - Matagal (*A. Unedo + Platanus hybrida*)	Classificado	4,4	0,5	5,1	0,5	0,8	0,0	0,0
Matagais - Sobral (*Q. suber + A. Unedo*)	Classificado	2,3	0,3	2,7	0,3	0,3	0,0	0,0
Matos - Matos	Classificado	152,2	18,6	181,2	18,8	29,1	0,5	0,9
Matos - Matos + Estruturas Rupícolas	Classificado	2,9	0,4	4,2	0,4	1,3	0,0	0,0
Total		**817,3**	**100,0**	**963,1**	**100,0**	**145,8**	**51,0**	**100,0**

* - Inclui habitats aquáticos (cursos de água)

No cômputo geral, serão afectados mais 6,1 ha de habitats prioritários à cota 165.

No que respeita aos habitats de maior importância ecológica o acréscimo de área afectada não é muito acentuado. Todavia, as suas características e riquezas específicas determinaram um interesse de conservação importante. Por outro lado, o decréscimo nas áreas de ocupação destes habitats conferiu-lhes um estatuto de conservação especial.

Deste modo, a conservação destes habitats é importante, pelo que se considera a alternativa de exploração à cota 160 mais favorável.

Deste modo, com a desmatação dar-se-á o principal impacte negativo sobre a flora e a vegetação, resultante da construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão. Esse impacte negativo será elevado, principalmente tendo em conta os habitats ripícolas existentes e algumas manchas pontuais de floresta autóctone.

Será um impacte com incidência directa, certo, permanente com ocorrência imediata com a desmatação de dimensão local, irreversível, não sendo minimizável. No caso dos habitats ripícolas será muito significativo, de floresta autóctone significativa e nos outros habitats identificados que são maioritários pouco significativos.

9.1.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração a presença da albufeira não terá consequências nem impactes significativos na flora e vegetação da envolvente.

Na albufeira principal, o facto dos níveis de variação de cota ser muito reduzido com a exploração, com um máximo em exploração normal de 3 metros e na maioria de tempo com apenas um metro de variação poderá permitir, nas zonas menos declivosas, a criação de vegetação ripícola consolidada, criando habitats potencialmente ricos e diversificados.

Nas zonas mais declivosas essa situação será menos provável, constituindo-se eventualmente áreas sem vegetação e relativamente erodidas, embora de pequenas dimensões.

A maior disponibilidade hídrica permitirá reforçar os aquíferos superficiais com vantagens para o crescimento das espécies.

Na envolvente próxima da albufeira criar-se-ão condições mais amenas de temperatura e humidade com melhores condições para a evapotranspiração e assim para o equilíbrio vegetal. A redução prevista da zona de concentração de ar frio e de formação de geadas com o melhor arejamento do fundo do vale será igualmente favorável às condições de desenvolvimento da flora e vegetação na envolvente da albufeira.

A manutenção dos regimes próximos do natural para jusante da albufeira de Jusante não afectará a vegetação ripícola no troço entre esta barragem e Amarante e pelo contrário uma certa regularização dos caudais de Inverno e a melhoria dos caudais dos períodos secos será também positiva para a flora e vegetação.

Surgem como riscos a possibilidade do surgimento de espécies invasoras, o que pode ser controlável com medidas adequadas e acções de limpeza.

Deste modo, e para a fase de exploração, os impactes são em geral positivos, de magnitude moderada, de incidência directa e prováveis, com duração permanente e uma ocorrência de médio a longo prazo.

A dimensão será local e regional e irreversível, sendo o seu efeito potencial com medidas de reforço de plantações de espécies autóctones, repovoamentos e recuperação de áreas degradadas com substituição de espécies de produção por outras de características autóctones. A significância será assim significativa para a região.

9.1.4 Síntese de Impactes

De um modo geral, os impactes na flora e vegetação na fase de construção classificam-se de **negativos,** de **magnitude elevada**, **permanentes**, **irreversíveis** e **significativos**. A maioria dos habitats afectados corresponde a estruturas vegetais alteradas pelo homem, ou de abundância elevada no território português.

Os habitats ripícolas constituem as estruturas fitocenóticas de maior interesse de conservação, apesar das ameaças actualmente existentes (actividades humanas e espécies invasoras), pelo que a sua significância será muito pouco significativa e significativa.

O impacte negativo que é predominante na fase de construção e desmatação é um parte compensado pelo impacte positivo da presença da albufeira para a flora e vegetação da envolvente, que poderá ser mais ou menos significativa em conformidade com as intervenções e valorizações que se façam nos habitats existentes.

Estes últimos apresentam-se bem conservados nos principais afluentes do rio Tâmega, pelo que a exploração à cota 160 (que afecta uma menor área, com particular incidência nesses locais), corresponde à mais favorável.

Nos Quadro V. 35 e Quadro V. 36 apresenta-se a síntese dos impactes identificados para a fase de construção e para as fases de enchimento e exploração.

Quadro V. 35 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Flora e Vegetação

Impacte	Áreas de apoio à obra	Desmatação		
		Área a inundar		
		Habitats Ripícolas	Floresta Autóctone	Outros Habitats
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Moderada	Elevada	Elevada	Elevada
Incidência	Directa	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo	Certo	Certo
Duração	Temporária	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local	Local	Local
Reversibilidade	Reversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Não Minimizável	Não Minimizável	Não Minimizável
Significância	Pouco Significativa	Significativa	Significativa	Pouco Significativa

Quadro V. 36 – Classificação de impactes na Fases de Exploração – Flora e Vegetação

Impacte	Alteração do Regime de Caudais
Qualificação	Positiva
Magnitude	Moderada
Incidência	Directa
Grau de Certeza	Provável
Duração	Permanente
Ocorrência	Médio a Longo Prazo
Dimensão Espacial	Regional
Reversibilidade	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Potencial
Significância	Significativa

9.2 Fauna Terrestre

9.2.1 Introdução

Os impactes inerentes à construção de um aproveitamento hidroeléctrico dependem da tipologia do curso de água afectado (regime hidrológico, aspectos morfológicos, orografia, etc.), e dos habitats afectados (zona submersa).

A classificação dos impactes sobre a fauna local assenta nas alterações dos habitats existentes (aquáticos e terrestres), e aspectos comportamentais das diferentes espécies referenciadas para o local (comportamento trófico e comportamento reprodutivo).

A resposta das comunidades faunísticas face às alterações causadas pelo aproveitamento hidroeléctrico será variável, pelo que a avaliação de impactes foi efectuada de forma separada para os diferentes elementos faunísticos caracterizados na situação de referência.

A avaliação de impactes contemplou as diferentes fases do projecto: fase de construção e fase de enchimento e exploração, e ainda a avaliação de alternativas, para as cotas 160 e 165. Por fim, e tendo em conta as avaliações efectuadas foi elaborada uma síntese dos principais impactes nas diferentes fases por tipologia de impacte.

Para a fase de construção foram tidas em consideração as características do projecto e as principais acções previstas, nomeadamente:

- Movimentação de veículos e maquinaria;
- Instalação de estruturas de apoio (estaleiros e escombreiras);
- Criação e beneficiação de acessos à frente de obra;
- Construção das infraestruturas do aproveitamento hidroeléctrico, em especial das barragens principal e de jusante;
- Desmatação da área a inundar.

Para a fase de enchimento e exploração foram consideradas as operações inerentes ao funcionamento do aproveitamento, a própria presença das infra-estruturas e do espelho de água criado, e a conversão de um sistema aquático lótico para um sistema lêntico.

Por fim, e tendo em conta as avaliações efectuadas foi elaborada uma síntese dos principais impactes nas diferentes fases, para os troços alternativos em análise, por tipologia de impacte.

9.2.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

O principal impacte para esta fase resulta das operações de desmatação nas áreas de apoio à obra (estaleiros, escombreiras e acessos), e na área a inundar antes do início do enchimento da albufeira, com consequente destruição dos ecossistemas abrangidos por estas áreas. No entanto, este impacte apresenta um carácter temporário, levando a nova situação de equilíbrio com o enchimento da albufeira.

De referir ainda, os impactes inerentes as operações de construção (escavações, movimento de máquinas e maquinarias, desmonte de fogo, etc…), como a perturbação sonora, com consequente alterações comportamentais e/ou de uso do espaço por partes das espécies locais. Todavia, a magnitude destes impactes é muito inferior ao impacte provocado pela desmatação das áreas das albufeiras, dado se tratarem de impactes muito localizados.

Anfíbios

Os anfíbios constituem um grupo faunístico com elevada dependência de zonas húmidas, ocupando geralmente, pequenos cursos de água, lagos, charcos, etc… com vegetação marginal desenvolvida, a qual confere o abrigo e refúgio necessário ao desenvolvimento destas espécies. A vegetação ripícola e aquática destes habitats constituem, portanto, um factor importante para as comunidades presentes na área de estudo.

Assim, o corte da vegetação ribeirinha constitui o impacte mais significativo, no decorrer da fase de construção, constituindo a perda de um habitat importante para este grupo faunístico. Todavia, o impacte não será muito importante no curso principal do rio Tâmega, cujas características hidrológicas não são as preferenciais para os anfíbios. Os principais afluentes (Cabril, Ouro e Veade), com galerias ripícolas desenvolvidas, serão os locais mais afectados, dado apresentarem condições mais favoráveis a ocorrência de espécies deste grupo, e pelo facto de terem sido identificados uma maior diversidade de espécies nos levantamentos de campo efectuados.

A instalação dos estaleiros industriais e sociais, e das escombreiras, também contribuirão para a perda de habitats. Todavia, apenas as áreas previstas de instalação do estaleiro do Escalão Principal, instalações sociais e uma reduzida parte da escombreira de jusante se encontram fora da área de inundação. Estas áreas desenvolvem-se em zona de floresta de produção, pelo que não se prevêem perdas de habitats importantes para esse grupo faunístico.

Há ainda que, considerar a possibilidade de atropelamento de alguns espécimes pelos veículos e maquinarias necessários a realização da empreitada. Porém, o acesso às diferentes frentes de obra será realizado, maioritariamente, fora de qualquer área de interesse para os anfíbios, pelo que o impacte se considera pouco significativo.

Quadro V. 37 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Anfíbios

Impacte	Corte de Vegetação Ripícola (Desmatação)	Atropelamento por Veículos e Perturbação Sonora
Qualificação	Negativa	Negativa
Magnitude	Moderada	Reduzida
Incidência	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Incerto
Duração	Permanente	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Regional	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Não Minimizável	Minimizável
Significância	Significativo	Pouco Significativo

Répteis

Os répteis constituem um grupo faunístico, que de um modo geral, não é muito afectado pela construção de barragens, exceptuando quando se verifica a perda de habitats importantes aquando da desmatação dos terrenos a abranger por albufeiras.

Este grupo faunístico ocupa uma grande diversidade de habitats, sendo que as duas espécies mais abundantes na área de estudo (*Podarcis hispanica* e *Psammodromus algirus*) se encontram, geralmente, associados a substratos rochosos, e zonas de pinhais com mato arbustivo médio a denso. Estes habitats são abundantes na zona de estudo, e em toda a região envolvente, o que não se traduz numa perda significativa para este grupo.

Contudo, convém referir a perda de habitats importantes, como bosques de folhosas, ou matas ripícolas de amieiro, freixo e salgueiro, que constituem os biótopos preferenciais de algumas espécies, nomeadamente a *Lacerta shreiberi*.

Tal como para o grupo dos anfíbios, há que considerar as perturbações inerentes às actividades desenvolvidas em obra, nomeadamente atropelamentos por veículos e maquinarias, perturbação sonora, etc. No entanto, estes impactes apresentam uma magnitude reduzida, devido ao seu carácter local e temporário. Por outro lado, algumas espécies encontram-se adaptadas a presença humana, pelo que não são expectáveis alterações significativas no seu comportamento.

Quadro V. 38 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Répteis

Impacte	Desmatação		Atropelamento por veículos e perturbação sonora
	Geral	Bosques Folhosas e Mata Ripícola	
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida	Moderada	Reduzida
Incidência	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo	Incerto
Duração	Permanente	Permanente	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Regional	Regional	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Não Minimizável mas Compensável	Não Minimizável mas Compensável	Não Minimizável
Significância	Significativo	Significativo	Pouco Significativo

Mamíferos

Relativamente ao grupo dos mamíferos, de um modo geral, não são expectáveis impactes pronunciados, embora a resposta aos mesmos poderá ser muito variável consoante a espécie afectada.

O corte da vegetação nas zonas ribeirinhas, e matas de folhosas adjacentes, representa o impacte mais significativo, dadas estas zonas constituírem habitats particulares de elevada importância para os elementos faunísticos existentes.

No caso da *Lutra lutra* (Lontra) estudos referem que o grau de coberto vegetal com condições de refúgio é determinante na sua selecção de habitat. Por outro lado, espécies como a Toupeira-de-água (*Galemys pyrenaica*) dependem exclusivamente do corredor aquático e ripícola para a realização das suas actividades vitais.

As matas de folhosas existentes também constituem habitats importantes para a macrofauna local, por se tratarem de zonas privilegiadas para alimentação e refúgio, pelo que o seu corte, antes da fase de enchimento, representa por sua vez um impacte importante.

Tal como para os grupos faunísticos anteriores, as actividades inerentes à construção da barragem poderão causar alguma perturbação nas populações locais, tornando os locais adjacentes às obras menos utilizados. Contudo, estes impactes são muito localizados, e limitados ao período de construção. Por outro lado, as zonas de estaleiro e de frentes de obra, dominadas por zonas de Floresta de Produção (Pinhal e Eucaliptal), não constituem habitats preferenciais, pelo que impacte será pouco significativo.

Quadro V. 39 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Mamíferos

Impacte	Desmatação		Atropelamento por Veículos e Perturbação Sonora
	Geral	Bosques Folhosas e Mata Ripícola	
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida	Reduzida	Reduzida
Incidência	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo	Incerto
Duração	Permanente	Permanente	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Regional	Regional	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e Compensável	Minimizável e Compensável	Não Minimizável nem Compensável
Significância	Significativo	Significativo	Pouco Significativo

Avifauna

Do mesmo modo que para os grupos faunísticos anteriores o impacte mais importante corresponde à possível perda de habitats com interesse para a avifauna local nas operações de desmatação. Todavia, a resposta face a este impacte será muito variável.

As espécies terrestres poderão deslocar-se para habitats adjacentes com as mesmas características dos presentes na área a inundar, pelo que este grupo não será, de um modo geral, muito prejudicado. Contudo, é de referir a provável perda de locais de nidificação para estas espécies.

As espécies ripícolas serão as mais afectadas aquando da destruição da vegetação ribeirinha. Estes locais são locais de refúgio e nidificação para algumas espécies, nomeadamente, o Guarda-rios (*Alcedo athis*) e o Melro-de-água (*Cinclus cinclus*). Estas últimas deslocar-se-ão, provavelmente, para zonas a montante dos cursos de água afectados e principalmente para os afluentes.

De referir ainda, as perturbações inerentes às operações de construção, tais como o ruído, que levarão a uma redução da ocorrência de algumas espécies na envolvente das áreas de estaleiro, escombreiras, e de ambas as barragens, o que será pouco significativo.

Quadro V. 40 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Avifauna

Impacte	Desmatação		Perturbação Sonora
	Geral	Bosques Folhosas e Mata Ripícola	
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida	Moderada	Reduzida
Incidência	Indirecta	Indirecta	Indirecta
Grau de Certeza	Certo	Certo	Incerto
Duração	Permanente	Permanente	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Regional	Regional	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e Compensável	Minimizável e Compensável	Não Minimizável nem Compensável
Significância	Significativo	Significativo	Pouco Significativo

9.2.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração

Nesta fase os impactes mais elevados são gerados pela inundação da área das albufeiras e transformação do sistema lótico em lêntico, resultando na perda definitiva dos habitats actualmente presentes, e características físicas da área de projecto.

É ainda de considerar, o efeito de barreira à livre movimentação e migração de algumas espécies, gerado pela presença permanente da albufeira embora essa barreira actualmente já exista devido às características do rio Tâmega.

Anfíbios

Actualmente, o rio Tâmega não constitui o habitat preferencial para a comunidade de anfíbios existentes, sendo que as suas características hidromorfológicas, tais como, o caudal e profundidade, não representam as condições ideais à reprodução. Verificou-se, no entanto, uma maior abundância (especialmente de *Pelophylax perezi*) nos troços de rio mais largos e de corrente reduzida, correspondentes a zonas represadas por açudes.

As populações de anfíbios parecem beneficiar com as condições criadas pelos açudes e pequenas represas. As zonas de corrente reduzida e pouco profundas, nas quais se desenvolvem vegetação aquática, proporcionam locais de reprodução potenciais.

É, assim, legítimo esperar que a albufeira de Fridão venha a proporcionar habitats mais favoráveis às espécies assinaladas. Contudo, na albufeira de jusante, dado estarem previstas grandes flutuações diárias na cota de enchimento, não será possível a estabilização destes mesmos habitats.

Nos levantamentos de campo efectuados, para a caracterização da situação de referência, foi possível verificar a presença de uma maior diversidade de anfíbios em estruturas humanas associadas à actividade agrícola, nomeadamente, tanques, minas, levadas, etc. Assim, a inundação dos terrenos agrícolas contíguos ao rio Tâmega representa uma perda importante de habitats para este grupo faunístico, mas será facilmente substituída por outras que se prevêem formar de forma muito mais abundante.

De referir ainda, que foram identificados alguns exemplares de *Chioglossa lusitanica* (Salamandra-lusitânica) para a área de estudo, que apresenta o estatuto de conservação de "Vulnerável", e se encontra no anexo B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro. Esta espécie encontra-se em locais extremamente húmidos, próximos de pequenos cursos de água de zonas montanhosas, que apresentam águas límpidas, bem oxigenadas e alguma corrente, e margens com abundância de refúgios e vegetação ripícola. Esta espécie utiliza muitas vezes as minas como locais de reprodução e estivação, tal como se pôde verificar na caracterização da situação de referência.

Em suma, a perda de habitats agrícolas, com as respectivas áreas húmidas, e a inundação de alguns troços dos principais afluentes do Tâmega (Rio Ouro, Cabril, etc.) constituem os impactes negativos mais importantes. Todavia, a criação da albufeira poderá proporcionar a ocorrência de habitats favoráveis, para alguns espécimes deste grupo faunístico, o que constitui um impacte positivo.

Relativamente ao potencial efeito de barreira da albufeira, é de esperar que este seja mínimo, uma vez que a maioria das espécies deste grupo apresentam uma mobilidade reduzida, pelo que, actualmente, o rio Tâmega (com as suas características hidromorfológicas) representa uma barreira natural à dispersão destas espécies (Quadro V. 41).

Quadro V. 41 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Anfíbios

Impacte	Inundação de Habitats Agrícolas e de Pequenos Cursos de Água	Conversão num Sistema Lêntico
Qualificação	Negativa	Positiva
Magnitude	Moderada	Moderada
Incidência	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Provável
Duração	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediato	Médio Prazo
Dimensão Espacial	Local	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e Compensável	-
Significância	Pouco Significativo	Significativo

Répteis

De um modo geral, os répteis não serão muito afectados pela conversão de um sistema lótico para um sistema lêntico, dado que a maioria corresponde a espécies exclusivamente terrestres.

Contudo, algumas espécies poderão ser mais susceptíveis às alterações provocadas pelo empreendimento, nomeadamente o *Lacerta shreiberi* (Lagarto-de-água), que apresenta como habitat preferencial sistemas *lóticos* com galerias ripícolas bem desenvolvidas. Esta espécie foi identificada nos principais afluentes do rio Tâmega (rio Ôlo e rio Cabril), os quais apresentam galerias de *Alnus glutinosa* (Amieiro) desenvolvidas.

Em contrapartida, espécies como *Natrix natrix* (Cobra-de-água-de-colar) e *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina) poderão beneficiar com a construção da albufeira. Ambas as espécies encontram-se frequentemente junto das margens de lagos, charcos, represas e barragens, ocupando zonas de bosques, matagais e zonas agrícolas. A *Natrix maura* foi identificada no vale do rio Tâmega, em zonas em que o rio apresentava uma maior largura, e em locais de corrente mais reduzida.

A *Lacerta monticola* (Lagartixa-de-montanha) encontra-se referenciada para a área de implantação de projecto, contudo, esta última apresenta preferência por habitats de altitude com substrato rochoso abundante. Como referido na caracterização da situação de referência, a probabilidade de ocorrência desta espécie na área de influência da albufeira é muito reduzida, sendo que esta apresenta preferência pelos prados e matos de altitude das serras do Marão e Alvão.

O efeito de submersão sobre a herpetofauna não será importante, não devendo causar mortalidade directa sobre as comunidades existentes, dado se tratar de um grupo faunístico com alguma mobilidade. Ressalva-se contudo a possibilidade de afectação de alguns habitats importantes para este grupo faunístico. A espécie mais afectada corresponde a *Lacerta shreiberi*, principalmente com a perda de habitats nos afluentes principais do Tâmega.

Relativamente ao potencial efeito de barreira, actualmente, o rio Tâmega constitui uma barreira geográfica natural ao movimento das populações de répteis existentes, pelo que não se prevêem impactes significativos nesse sentido.

Quadro V. 42 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Répteis

Impacte	Inundação de Habitats e de Pequenos Cursos de Água	Conversão num Sistema Lêntico	
Qualificação	Negativa	Positiva (*Natrix maura* e *Natrxi natrix*)	Negativa (*Lacerta shreiberi*)
Magnitude	Reduzida	Moderada	Elevada
Incidência	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Provável	Certo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediato	Médio Prazo	Imediato
Dimensão Espacial	Regional	Regional	Regional
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e Compensável	-	Não Minimizável nem Compensável
Significância	Significativo	Pouco Significativo	Significativo

Mamíferos

A inundação de pequenos cursos de água e respectivos habitats ribeirinhos representam uma perda importante para as diversas espécies pertencentes a este grupo faunístico, como por exemplo para a *Galemys pyrenaica*, característica de cursos de água lóticos de montanha, com águas oxigenadas e vegetação ripícola abundante.

Contudo, a Toupeira-de-água encontra-se geralmente em rios classificados de salmonícolas, o que apenas se verifica para o rio Ouro. Por outro lado, no decurso dos levantamentos de campo efectuados não se verificaram indícios da sua presença para a área de estudo. O rio Tâmega não apresenta as condições hidromorfológicas mais favoráveis, pelo que a probabilidade da sua ocorrência se considera muito reduzida.

No caso particular dos quirópteros é ainda de considerar a submersão de abrigos temporários e de reprodução pelas albufeiras do empreendimento em estudo, que no período de hibernação poderá implicar um impacte directo nas populações locais. Todavia, no decorrer dos levantamentos de campo apenas foi identificado um abrigo de reprodução, com uma colónia de Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*), nas antigas minas de Vieiros, que se encontram fora da área de intervenção (cerca de 5 km da Foz do Ôlo). Esta não será portanto afectada. Por outro lado, o ICNB não tem referenciado nenhum abrigo para as áreas das albufeiras.

Apenas foram registados alguns abrigos temporários, nos quais foram identificados 2 indivíduos das espécies *Rhinolophus hipposideros* e *Rhinolophus ferrumequinum.* Contudo, os impactes poderão ser facilmente minimizáveis forem selados os abrigos no ano anterior ao enchimento da barragem.

Relativamente ao efeito de barreira, para as espécies de maiores dimensões com maior mobilidade, o rio Tâmega já constitui, no estado presente, um obstáculo à sua passagem. A presença das albufeiras irá reforçar esta barreira nas deslocações.

A síntese dos impactes para a fase de enchimento e exploração encontra-se apresentada no Quadro V. 43.

Quadro V. 43 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Mamíferos

Impacte	Inundação de Habitats e de Pequenos Cursos de Água	Conversão num Sistema Lêntico	Criação de um Efeito Barreira por Parte da Albufeira
Qualificação	Negativa	Negativa (*Galemys pyrenaica*)	Negativa
Magnitude	Moderada	Elevada	Moderada
Incidência	Directa	Directa	Indirecta
Grau de Certeza	Certo	Incerto	Certo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediato	Imediato	Imediato
Dimensão Espacial	Regional	Regional	Regional
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e Compensável	Não Minimizável nem Compensável	Não Minimizável nem Compensável
Significância	Significativo	Pouco significativo (*)	Significativo

(*) - Não identificada na zona em estudo; ocorrência pouco provável.

Avifauna

O impacte inerente ao enchimento das albufeiras é, de um modo geral reduzido. Isto porque, as espécies aquáticas poderão beneficiar com o aumento da massa de água, e as espécies terrestres não serão grandemente afectadas.

A inundação na área da albufeira irá diminuir os habitats disponíveis para as espécies terrestres, nomeadamente os agrossistemas presentes em ambas as margens, que se poderá traduzir com uma menor disponibilidade de alimento, especialmente para as espécies cinegéticas. A inundação de terrenos com culturas cerealíferas poderá contribuir para a redução das populações locais. Estas zonas, no entanto, são mínimas na área inundada, pelo que este factor será pouco significativo

As áreas presentes na envolvente das albufeiras apresentam a mesma tipologia de habitats da zona a inundar com condições muito mais favoráveis, pelo que as populações locais não serão significativamente afectadas. As espécies deverão, na fase de enchimento deslocar-se gradualmente para os locais adjacentes a albufeira.

A transição de um sistema lótico para um sistema lêntico poderá proporcionar um incremento da avifauna aquática no local de implementação do aproveitamento hidroeléctrico do Fridão, o que se traduz num impacte positivo. As observações realizadas na albufeira do Torrão demonstram o aumento de espécies aquáticas, nomeadamente, da Garça-real (*Ardea cinerea*), Mergulhão-pequeno (*Tachybaptus ruficolis*), alguns anatídeos e larídeos (*Larus sp.*).

Contudo, na zona da albufeira de jusante as condições não serão as mais favoráveis, devido às variações de flutuação mais acentuadas.

Os impactes do aproveitamento serão mais significativos para as espécies ripícolas características de ecossistemas aquáticos lóticos, nomeadamente o Guarda-rios (*Alcedo athis*) e o Melro-de-água (*Cinclus cinclus*). É ainda de considerar, as espécies que utilizam as margens alcantiladas dos rios, tais como a Andorinha-das-barreiras (*Riparia riparia*), identificada nos levantamentos de campo efectuados.

O efeito de inundação poderá ainda provocar a destruição de locais de nidificação para as espécies locais, contudo, não foram identificados ninhos pertencentes a espécies com estatutos especiais de conservação na área de estudo.

Quadro V. 44 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Avifauna

Impacte	Inundação de Habitats		Conversão num Sistema Lêntico	
	Aves Terrestres	Aves Ripícolas	Aves Ripícolas	Aves Aquáticas
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa	Positiva
Magnitude	Reduzida	Elevada	Elevada	Moderada
Incidência	Directa	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Improvável	Certo	Certo	Provável
Duração	Temporária	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata	Médio Prazo
Dimensão Espacial	Regional	Regional	Regional	Regional
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável e Compensável	Minimizável e Compensável	-
Significância	Pouco Significativo	Significativo	Significativo	Significativo

9.2.4 Síntese de Impactes

A fase de construção constitui uma etapa que introduzirá alguma perturbação local na envolvente às barragens, e uma alteração geral em toda a área a inundar, pela desmatação que será efectuada. Com esta acção ocorrem os principais impactes sobre a fauna local, decorrentes da destruição dos ecossistemas presentes na área a inundar, com particular relevância nos habitats ripícolas.

A vegetação ribeirinha constitui o habitat de mais elevada importância ecológica, e um corredor de dispersão faunística, com particular importância para algumas espécies classificadas de ripícolas. Nomeadamente, o *Lacerta shreibersi*, *Cinclus cinclus*, *Alcedo athis*, *Chioglossa lusitânica*, etc., que dependem deste habitat para a realização das suas actividades vitais.

Da análise anterior que se realizou pode considerar-se que globalmente, os impactes na Fauna são classificados de **negativos** de **magnitude moderada**, **permanentes** e **irreversíveis**, sendo **directos**, **certos** e **imediatos**. São em geral classificados de **significativos** e são minimizáveis e compensáveis pelas complexas disponibilidades da envolvente.

9.3 Ecossistemas Aquáticos e Avaliação da Alteração no Âmbito da Directiva Quadro da Água

9.3.1 Metodologia

No presente ponto será feita a avaliação dos impactes sobre os ecossistemas aquáticos decorrentes da implantação do projecto.

Serão respeitadas as recomendações constantes da legislação aplicável, entre outra, o Decreto-Lei n.º 197/2005, a Portaria n.º 330/2001, as Leis n.º 54/2005 e 58/2005 e o Decreto-Lei n.º 77/2006.

Os impactes serão considerados em separado para cada uma das fases do projecto: construção e enchimento e exploração.

9.3.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

A construção de um Aproveitamento Hidroeléctrico envolve um conjunto de impactes, directos e indirectos, sobre os ecossistemas aquáticos.

As principais acções na fase de construção que têm impactes directos e indirectos nos ecossistemas aquáticos centram-se no desvio do curso de água com a construção da derivação em túnel pela margem direita e a construção das ensecadeiras que permitem o desvio e a criação das condições para a construção das barragens.

Estas estruturas darão lugar a uma importante alteração no curso do rio Tâmega, criando interrupções temporárias e condições diferenciadas das naturais durante todo o período de construção. As próprias acções de construção com elevados movimentos de terras que implicam a utilização de máquinas, um movimento intenso de veículos e pessoas, e a destruição de vegetação e habitats de fauna, pelo que haverá, forçosamente, um impacte negativo sobre a flora e a fauna e sobre os ecossistemas aquáticos para jusante.

Poderá ocorrer ainda a alteração temporária da qualidade da água do rio a jusante, numa extensão mais ou menos importante, devido ao transporte acrescido de sedimentos. Este facto poderá ter consequências relevantes para as biocenoses aquáticas e para o seu habitat, pelo que o impacte é considerado de magnitude elevada, significativo, directo, certo, local, de ocorrência imediata, embora seja temporário, reversível e minimizável.

Este impacte pode ser minimizado com estruturas de retenção de sedimentos e medidas de gestão ambiental que evitem o arrastamento de sedimentos para o rio e a sua remoção no caso de ocorrerem. A época do ano em que se construam estas estruturas será também muito importante pois se for feito quando os caudais forem muito reduzidos o impacte será muito menor. Pelo contrário, no período húmido será inevitável que ocorram maiores arrastamentos e mesmas situações difíceis de controlar.

Os estaleiros, acessos e todas as acções de construção serão também uma fonte de possíveis perturbações nos ecossistemas aquáticos, devido à sua implementação e depois às próprias actividades de construção com o movimento de máquinas e trabalhadores, intervenções no leito do rio e encostas e na própria construção das barragens com todo o movimento de materiais de construção.

Estas acções deverão ser controladas não se esperando que os impactes com origem nos estaleiros do Escalão Principal e acessos tenham muita significância devido à sua localização em zona alta e plana com boas condições de construção e delimitação e adoptando todas as boas práticas normais, com controle e tratamento de águas residuais e resíduos e protecção de todos os locais onde se possa produzir poluição acidental.

As actividades de construção, sendo executadas sobre o leito do rio apresentam maior sensibilidade e riscos ambientais pelo que deverão ser adoptadas medidas de contenção e controle para jusante.

Estas medidas serão também muito importantes na construção da barragem de Jusante devido à sua localização muito próxima da foz do rio Ôlo e por se situar a jusante do Escalão Principal.

Essa localização poderá ter também importância na contenção de eventuais situações acidentais pois poderão ser aí contidos impactes resultantes da construção do Escalão Principal.

As escombreiras, sendo localizadas dentro das áreas a inundar (com excepção de parte da escombreira da barragem de Jusante) serão, apesar disso, locais de impactes significativos já que se localizam na foz de algumas ribeiras torrenciais, a jusante do Escalão Principal, podendo durante a construção dar origem à produção de sedimentos em suspensão para jusante.

A construção de contenções adequadas será assim fundamental durante a fase de construção enquanto não se fizer o enchimento que eliminará estes impactes.

Em geral estes impactes serão muito localizados numa área na envolvente das barragens a construir até cerca de 3 km para montante do Escalão Principal.

Importa ainda referir que na fase final da fase de construção, a realização de obras ao longo da albufeira do Escalão Principal com a construção de restabelecimentos, de acções de demolição e mesmo das medidas de valorização e compensação previstos poderá contribuir para impactes pontuais.

Estes impactes serão, no entanto, muito localizados e face à dimensão da maioria destas acções, embora dispersas, terão uma importância e significância muito reduzidas com possível excepção nos rios afluentes, nomeadamente os rios Veade e Cabril, onde se recomenda a adopção de cuidados de gestão adequadas.

Os impactes em relação a estas acções da fase de construção serão assim negativos, moderados, indirectos, prováveis, temporários, imediatos e de curto prazo, locais, reversíveis, muito minimizáveis com práticas de boa gestão e cuidados preventivos e pouco significativos.

Por fim, as operações de desmatação também apresentarão um impacte importante, uma vez que toda a vegetação existente na área a inundar será removida, em especial a vegetação ripícola que funciona como tampão à entrada de poluentes e sedimentos para o meio aquático. Poderá portanto verificar-se uma degradação na qualidade da água, e afectação nas comunidades bióticas presentes dos ecossistemas aquáticos para jusante. De referir que as comunidades de macrófitas apresentarão uma afectação directa, nas operações de desmatação.

O projecto de desmatação e a sua execução num período curto até ao enchimento será uma importante medida para minimizar estes impactes, em particular, pelo corte progressivo da vegetação das cotas mais baixas para as mais altas e de jusante para montante.

Os impactes desta acção serão assim negativos, elevados, directos e certos, com duração temporária, pois a sua incidência nos ecossistemas aquáticos dar-se-á apenas até ao enchimento da albufeira, regional pois a extensão da albufeira do Escalão Principal estende-se por uma vasta área, reversível pois deixará de ocorrer com o enchimento da albufeira, minimizável e significativa.

9.3.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração

A presença das novas barragens é, por si só, uma transformação de grande relevo no contexto ambiental da zona.

Os principais efeitos fazem-se sentir devido à criação de uma barreira física no curso de água, criando o que tecnicamente se designa por quebra de conectividade fluvial. Este efeito de barreira faz-se sentir quer em relação aos sedimentos, quer em relação aos animais migradores potamódromos, sobretudo os peixes.

Esta barreira vai impedir o movimento livre dos peixes de jusante para montante, quebrando assim o fluxo genético actualmente existente. Este fluxo está, no entanto, já significativamente prejudicado pela existência da barragem do Torrão a jusante e depois por toda a cascata de barragens do rio Douro.

A localização da barragem de Jusante, a montante do rio Ôlo, assegura que este rio não será afectado, permitindo que a conexão do Torrão para montante se mantenha neste curso de água.

Por sua vez, a futura albufeira do Fridão, a montante, manterá um conjunto de rios afluentes com uma afectação mínima, sendo nestes cursos de água que se mantêm populações de peixes migradores que, sendo afectados, poderão garantir o seu habitat.

Dada a dimensão e altura do Escalão Principal e a extensão da respectiva albufeira, não parece adequado instalar qualquer tipo de dispositivo de transposição para peixes, incluindo elevadores, quer naquele, quer na barragem de Jusante.

No caso do Escalão Principal, os peixes teriam de ser oriundos da albufeira correspondente à barragem de Jusante, a qual, devido às grandes flutuações de nível que apresenta, não tem, manifestamente, características adequadas para a existência de uma comunidade piscícola estável.

Com efeito, não parece ecológica e biologicamente defensável, favorecer a transposição da barragem a animais, oriundos do rio Tâmega a jusante, para depois encontrarem uma pequena albufeira, com fortes variações do nível da água e sem nenhuma das características que os animais procuram na sua migração para montante: correntes rápidas, águas pouco profundas e bem oxigenadas, e fundos pedregosos adequados (cascalheiras).

Ainda relativamente ao Escalão Principal, numa eventual transposição do obstáculo, que teria sempre muito pouco sucesso, os peixes estariam face a uma albufeira com muitos quilómetros de extensão, sem também qualquer uma das características que os animais procuram na sua migração para montante.

O impacte de construção das barragens é assim negativo, de magnitude elevada, directo, certo e permanente, imediato à construção e enchimento das albufeiras e de carácter regional, pois implica toda a extensão do Aproveitamento. Será irreversível mas minimizável com medidas que permitem garantir o fluxo genético entre os indivíduos de jusante para montante das barragens e desta para jusante, de forma regular e estruturada. O impacte, apesar de tudo, será muito significativo.

Deste modo, o que se preconiza é a implementação de um programa de recolha periódica de indivíduos (a jusante da barragem de Jusante e a montante da albufeira do Escalão Principal) adulta e juvenis, em dois períodos do ano (Primavera ao Outono) com o objectivo fundamental de garantir a existência de um fluxo genético que evite a criação de metapopulações.

Por sua vez, as espécies de maior interesse que existem nos rios afluentes devem ser protegidas, valorizando-se os habitats aí existentes em particular nos rios Cabril e Ouro, mas também nos rios Veade e Louredo, de modo a estabilizar essas populações e a garantir a sua sustentabilidade.

O aprofundamento do estudo destes rios afluentes deverá assim ser feito nas fases posteriores do processo de avaliação, identificando-se medidas específicas.

Com estas medidas os impactes directos negativos terão uma importante minimização. A criação das albufeiras será igualmente uma transformação de grande relevo no contexto ambiental da zona.

A transformação de um curso de água lótica, mesmo que classificada de em risco nos termos da DQA, numa massa de água fortemente modificada constitui um impacte negativo de magnitude elevada devido à alteração das suas condições geomorfológicas e de qualidade da água. No *ponto 6 . Qualidade da Água* a avaliação da previsível evolução de qualidade da água está avaliada assim como o seu enquadramento no âmbito da Directiva Quadro da Água.

As novas condições lênticas do ecossistema darão origem a uma alteração das relações qualitativas e quantitativas das espécies com um elevado risco de introdução de espécies exóticas.

Regista-se que as medidas adoptadas no projecto e no processo de exploração da barragem garantem flutuações de cota muito reduzidas com um máximo, em condições normais, de 3 metros mas na maioria do tempo de cerca de 1 metro, o que é favorável à estabilização da vegetação ripícola e, nas zonas menos declivosas, inclusive à existência de áreas significativas de vegetação aquática e zonas húmidas favoráveis à estabilização do ecossistema e da ictiofauna.

Poderão ser tomadas medidas de potenciar esta situação em zonas mais sensíveis e favoráveis.

O mesmo deverá ser adoptado em relação à introdução de espécies exóticas com medidas de controle e informação. Mas tendo em conta a dificuldade do êxito desta medida deverão concentrar-se os esforços na adopção de medidas que evitem a dispersão destas espécies para jusante da barragem de Jusante, evitando-se os danos significativos que poderiam ocorrer na comunidade ictica aí existente em particular no rio Ôlo e no troço que se manterá natural para jusante.

O método proposto de recolha periódica de indivíduos para manutenção de fluxos genéticos é favorável a este controle, devendo-se ter o permanente controle das espécies transferidas em particular de montante para jusante que será feito no escalão principal, servindo a barragem de Jusante como área tampão.

Deste modo, o impacte da constituição da albufeira será um impacte negativo, elevado, directo, certo e permanente com uma ocorrência de médio e longo prazo de dimensão regional e irreversível.

Será, no entanto, minimizável mas mesmo nestas circunstâncias será muito significativo.

Por fim outro impacte típico e de elevada importância corresponde à gestão de caudais do Aproveitamento em particular para jusante do empreendimento.

O facto da barragem de Jusante constituir efectivamente uma medida de minimização para regularizar os caudais gerados pela produção de energia no Escalão Principal garante que os caudais lançados para jusante sejam muito próximas dos caudais naturais não se alterando assim as condições actuais de elevada afluência no Inverno.

A maior disponibilidade de água no período seco, pelo contrário, permite reduzir os períodos de carência no leito do rio nos 5 km até Amarante, o que será muito favorável à sustentabilidade do ecossistema neste troço. Não é assim necessário estabelecer um cálculo de caudais ecológicos pois estes serão na realidade no essencial os caudais naturais com vantagem para o período seco.

A gestão dos caudais como foi já descrito no ponto da Hidrologia permite pelo contrário adoptar procedimentos de lavagem no período seco com simulação de cheias de pequena dimensão, que permitirão renovar a águas nos açudes da cidade de Amarante e nas áreas mais acessíveis do trajecto do rio até este açude, melhorando a oxigenação das águas mais estagnadas em fundões e zonas marginais e limpando a acumulação de poluentes.

Assim a estabilidade do troço a jusante estará garantida e será valorizada. Os principais cuidados devem ser tomados com as descargas de fundo.

Ambas as barragens estão dotadas de mecanismos que permitem efectuar descargas de fundo.

Estas descargas poderão ser efectuadas no Inverno, quando a albufeira não se encontra estratificada, e a qualidade da água é melhor sendo o caudal em circulação no sistema maior.

Tem, assim, como principal função ecológica a libertação, para jusante, de sedimentos mais finos, oriundos das descargas efectuadas no Escalão Principal, permitindo a sua distribuição no sistema fluvial de forma a manter uma maior heterogeneidade de habitats e nichos ecológicos.

Os riscos de libertação de água menos oxigenada serão elevados mas são muito pouco prováveis, devido ao facto de a barragem de Jusante, com as características do seu funcionamento, ter uma baixa probabilidade de estratificação devido à muito rápida e grande variação de níveis e grande agitação produzida pelas descargas numa albufeira pequena em extensão e volume.

A albufeira do Escalão Principal, pelo contrário, poderá apresentar situações de muito maior risco de estratificação que será certa nalguns períodos do ano e a descarga de água proveniente do hipolimnion poderá causar danos irreversíveis a jusante.

No entanto, esta situação é fortemente minimizada pela albufeira de jusante que servirá de tampão, com elevado potencial de corrigir a situação, a que acresce a probabilidade de utilizar o sistema de arejamento forçado instalado especialmente pela EDP no turbinamento e que poderá, se necessário, introduzir um factor de correcção elevado.

É fundamental também garantir que a água usada para qualquer fim (abastecimento urbano, caudal ambiental, produção hidroeléctrica, etc.) seja captada no epilimnion, e nunca no hipolimnion, ou mesmo na zona do termoclino.

A água da zona mais profunda é, normalmente durante o Verão, uma água com muito pouco oxigénio, rica em matéria orgânica não decomposta, ou parcialmente decomposta, e com uma acidez considerável, cuja libertação para jusante poderia provocar uma degradação da qualidade ecológica do sistema fluvial.

No caso da albufeira de jusante a sua taxa de renovação da água é muito elevada pelo que não ocorrerão fenómenos de estratificação térmica.

Outra situação que se pode tornar preocupante é a ocorrência de fenómenos de eutrofização da massa de água, devendo ser feita uma gestão da massa de água e de toda a envolvente da albufeira que permita minimizar o risco de ocorrência deste fenómeno.

Embora as albufeiras não atravessem zonas de actividade agrícola intensa, a agricultura que existe na região, juntamente com unidades de produção pecuária e com descargas de efluentes domésticos (quer pontuais a partir de ETAR's, quer difusa a partir de fossa sépticas), são suficientes para constituir uma fonte de matéria orgânica e de nutrientes (azoto e fósforo), que pode ter como consequência, a um prazo mais ou menos longo, o aparecimento destes fenómenos. Realça-se o crescimento dos sistemas locais de recolha e tratamento de efluentes.

Não é de prever que se possa originar, no curto e médio prazo, uma situação idêntica à que se verifica presentemente na albufeira do Torrão, atentas as diferenças consideráveis nos usos do solo entre as zonas atravessadas pelas duas albufeiras.

Relativamente à albufeira de jusante, dadas as suas características (extensão, regime de flutuação do nível de água e tempo médio de retenção da água) não se prevê a ocorrência de situações deste tipo.

Deste modo, o impacte das afluências para jusante será positivo em particular no período seco, de magnitude reduzida a moderada, directo, provável, permanente, de ocorrência imediata, local, irreversível, muito potenciável com uma gestão de caudais coordenada com as condições de poluição a jusante e será assim significativa.

9.3.4 Síntese de Impactes

De uma forma geral, pode considerar-se que o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão tem impactes significativos no ambiente aquático, tanto mais que se desenvolve num troço do rio que, como foi referido na caracterização da situação de referência, está bastante bem preservado e com uma boa qualidade ecológica.

No entanto, a maior parte dos impactes identificados é minimizável em maior ou menor grau, pelo que uma gestão ambientalmente exigente de todas as fases do processo deverá permitir evitar o desenvolvimento de situações ambientalmente graves.

Acresce, por fim, que a nova legislação de gestão das águas superficiais (Leis n.º 54/2005 e n.º 58/2005, e Decreto-Lei n.º 77/2006), ao obrigar ao cumprimento de objectivos de qualidade ecológica muito exigentes, é uma garantia adicional de que será mais difícil a ocorrência de situações ambientalmente graves.

Nos quadros seguintes apresenta-se em síntese a classificação de impactes para a fase de construção e para as fases de enchimento e exploração.

Quadro V. 45 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Ecossistemas Aquáticos

Impacte	Desvio do Curso de Água	Operações de Construção e Abertura de Acessos	Desmatação da Área a Inundar
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Elevada	Elevada	Moderado
Incidência	Directa	Directa	Indirecta
Grau de Certeza	Certo	Certo	Provável
Duração	Temporária	Temporária	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imedita
Dimensão Espacial	Local	Regional	Local
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável	Minimizável
Significância	Significativa	Pouco Significativa	Pouco Significativa

Quadro V. 46 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Ecossistemas Aquáticos

Impacte	Barragem	Albufeira	Descarga para Jusante
Qualificação	Negativa	Negativa	Positiva
Magnitude	Elevada	Elevada	Reduzida Moderada
Incidência	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo	Provável
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Longo Prazo	Longo Prazo	Imediata
Dimensão Espacial	Regional	Regional	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável	Potenciável
Significância	Muito Significativa	Muito Significativa	Significativa

10. USO DO SOLO

10.1 Metodologia

Ao nível dos aspectos metodológicos específicos de identificação e avaliação de impactes seguiram-se as orientações gerais comuns a todas as componentes do presente estudo de impacte ambiental.

A identificação e avaliação de impactes foi feita de modo global e pelas alternativas, relacionando-se um conjunto definido de acções geradoras de impacte com áreas onde essas acções produzem impactes relevantes.

Para a avaliação dos impactes neste descritor, considera-se como critério fundamental a área total que é afectada, bem como a que se refere a usos considerados mais sensíveis, pela sua importância socioeconómica, como são as zonas com ocupação urbana, áreas agrícolas e de interesse económico e/ou ecológico, como são respectivamente as zonas de floresta de protecção e as zonas de folhosas (incluindo galerias ripícolas).

Por outro lado, foram particularizadas as acções geradoras de impactes do empreendimento nas diversas fases do seu desenvolvimento: construção, enchimento e exploração.

Na avaliação da fase de construção foram abordados aspectos relacionados com os processos e operações ligadas à construção, e a localização dos estaleiros, e seus efeitos nos usos actuais do solo e efeitos sobre as acessibilidades.

Na avaliação da fase de enchimento consideram-se os efeitos da ocupação física do espaço pelas barragens, respectivas instalações e, sobretudo, pelas albufeiras. Será considerada a afectação das classes de usos actuais, na área que irá ser ocupada, situação que se prolonga à fase de exploração.

A análise desenvolvida será relacionada, como se referiu, com a existência das duas alternativas de cotas para a albufeira principal (solução base – 165, solução alternativa – 160).

A classificação dos impactes é feita de forma qualitativa numa escala de magnitude (reduzida, moderada, elevada), onde é considerada a área total afectada complementada com a representatividade dos usos mais sensíveis que atrás se referiram no contexto total dos usos afectados e relacionada com a sua significância para a envolvente.

Para além destes parâmetros, levar-se-á em conta para a avaliação dos impactes, a natureza do impacte que, neste caso, apenas se classifica de negativa, a sua forma de incidência (directa ou indirecta), a probabilidade de ocorrência do impacte (certa, provável ou incerta) e a sua reversibilidade (reversível ou irreversível).

No que respeita à dimensão espacial, assume-se que os impactes na fase de construção serão de dimensão apenas local, podendo, na fase de exploração, ser de dimensão regional, pelos impactes indirectos e cumulativos que o processo de desenvolvimento regional, em grande parte induzido pelas albufeiras, poderá ter nos usos existentes.

O significado global do impacte de cada alternativa é também avaliado de forma qualitativa, tendo em conta a representatividade dos usos mais sensíveis no total das afectações.

10.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

Os processos construtivos do Escalão Principal e da barragem de Jusante, a abertura de caminhos, as escombreiras, os estaleiros industriais e social, afectarão, logo no início da fase de construção, os usos actuais do solo ocorrentes nas áreas que irão ser ocupadas por estas instalações. Do mesmo modo, a abertura das fundações das barragens e a própria construção das barragens também constituirão afectações dos actuais usos do solo.

De referir que no desenvolvimento do projecto foi orientação geral que as acções e instalações para a construção se circunscrevam ao máximo na zona a submergir, evitando-se assim a necessidade de recuperar áreas e reduzindo-se os impactes.

Neste aspecto são particularmente importantes os casos da pedreira e as escombreiras que sendo as acções que mais alteram irreversivelmente os locais onde se realizam constituiriam os impactes negativos mais elevados. No primeiro caso, foi seleccionado um local já em exploração, evitando a necessidade de novas escavações na zona, com impactes positivos para o uso dos solos na envolvente da albufeira. Por outro lado, as escombreiras, ficarão ou totalmente submersas (no caso das escombreiras afectas à construção do Escalão Principal) ou parcialmente submersa (escombreira de jusante), sendo esta última sujeita a integração paisagística com ocupação semelhante à actual, minimizando-se os impactes ao nível do uso do solo.

Na generalidade, as restantes instalações que ficarão em área emersa (estaleiro industrial de montante e estaleiro social) constituem impactes temporários, sendo as áreas afectadas em parte potencialmente recuperáveis.

No Quadro V. 47 apresenta-se a quantificação da afectação de solos para as referidas zonas dos estaleiros e escombreiras.

Quadro V. 47 – Quantificação das Classes de Uso do Solo dos Estaleiros e Escombreiras

Uso Solo	Escalão Principal								Barragem de Jusante			
	Estaleiro Industrial		Instalações Sociais		Escombreira 1		Escombreira 2		Estaleiro Industrial		Escombreira	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Eucaliptal	0,0	0,0	0,6	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pinhal	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	57,14	0,0	0,0	0,1	10,00	0,1	7,69
Carvalhal	0,0	0,0	0,6	50,0	0,1	4,76	0,0	0,0	0,1	10,00	0,3	23,08
Veg. Ripícola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,76	0,0	0,0	0,8	80,00	0,9	69,23
Folhosas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	33,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matos	13,4	100	0,0	0,0	0,0	0,00	3,9	100	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	**13,4**	**100**	**1,2**	**100**	**2,1**	**100**	**3,9**	**100**	**1,0**	**100**	**1,3**	**100**

No Escalão Principal, o estaleiro industrial será localizado sobre uma área de matos (cerca de 13,4 ha), sendo os impactes de magnitude reduzida e pouco significativos, para além de temporários. As instalações sociais serão localizadas em área florestada (eucaliptal e carvalhal), que será recuperada paisagísticamente após a finalização das obras, sendo os impactes reduzidos, locais e temporários.

As escombreiras localizam-se em área a submergir pela albufeira, a primeira afectando área florestal, incluindo uma reduzida área de vegetação ripícola, e a segunda apenas áreas de matos. Dada a submersão destas duas áreas, os impactes sobre a ocupação do solo estão assim minimizados.

No que se refere à barragem de Jusante, a escombreira aproveitará parte da área inicialmente afecta ao estaleiro industrial, afectando cerca de 1,0 ha de área florestal. A maior parte desta área ficará submersa, pelo que os impactes serão reduzidos e pouco significativos em termos de uso de solo.

Encontra-se igualmente contemplado a construção de todas as infraestruturas acessórias ao Escalão Principal, nomeadamente a Central, Restituição, Posto de Seccionamento e Posto de Observação e Controlo (POC), localizadas na margem direita sobre uma área de matos. Os impactes sobre o uso do solo são de magnitude e significância reduzidas, certos, locais, directos, permanentes e irreversíveis.

Ao nível das acessibilidades, a fase construção do aproveitamento hidroeléctrico terá efeitos positivos e negativos.

Os efeitos negativos são resultado da afectação directa da ocupação de solo actualmente existente, nas zonas de implantação dos vários traçados para acesso aos locais de obra e às barragens e para a reposição dos restabelecimentos, incidindo sobretudo nas Estradas Nacionais 304, 210 e 312 e nos Caminhos Municipais 1206 e 1193 (ver quadro dos restabelecimentos no *Capítulo III – Descrição do Projecto*).

Nos acessos principais às duas barragens, as ligações às estradas já existentes serão construídas sobre área florestal de produção, sendo os impactes negativos, mas de magnitude e significância reduzida. Serão impactes certos, locais, directos, permanentes e irreversíveis.

Nos restabelecimentos, são aproveitados, sempre que possível, caminhos já existentes, sendo feita uma rectificação dos trechos submersos, ou por construção de novas plataformas acima da cota da albufeira ou novas pontes. O troço de maior extensão (Restabelecimento n.º 3), junto ao rio Veade, ocupa espaços agrícolas de regadio, mas de pouco significado em função da envolvente.

A ocupação dos restantes traçados é semelhante à das actuais estradas, sendo os impactes negativos, de magnitude moderada, pouco significativos, certos, locais, directos, permanentes e irreversíveis.

Os efeitos positivos incidirão nas vias de acesso às futuras barragens, bem como na ligação entre as duas margens do Tâmega. Alguns caminhos existentes serão melhorados e serão abertas novas vias de acesso aos locais das barragens e a outros pontos, facilitando o acesso às margens da futura albufeira e permitindo, criar uma travessia rodoviária do rio em vários locais.

Estes impactes poderão ser classificados de positivos, de magnitude localmente elevada, certos, permanentes, irreversíveis e muito significativos, fazendo-se sentir a longo prazo (depois da obra concluída).

10.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração

Na fase de enchimento e exploração, a perda dos terrenos actualmente existentes devido à desmatação na fase de enchimento e submersão dos mesmos na fase de exploração constitui um impacte negativo e inevitável, sendo igualmente irreversível.

No Quadro V. 48, Quadro V. 49 e Quadro V. 50 apresentam-se as quantificações das várias classes de uso de solo que ficarão submersas pela albufeira de jusante à cota 86 e pela principal, nas duas cotas alternativas.

Quadro V. 48 – Quantificação das Classes de Uso do Solo Submersas pela Cota 86 da Barragem de Jusante

Classes	ha	%
Espaço Agrícola	2,1	4,04
Espaço Natural	0,1	0,19
Eucalipto	2,20	4,23
Pinhal	0,9	1,73
Carvalhal	5,1	9,81
Veg. Ripícola	40,40	77,69
Floresta Folhosas	0,1	0,19
Floresta Folhosas (exóticas)	0,80	1,54
Vinha	0,1	0,19
Matos	0,20	0,38
TOTAL	**52,00**	**100**

Quadro V. 49 – Quantificação das Classes de Uso do Solo Submersas pela Cota 165 (Solução Base) do Escalão Principal

Classes	ha	%
Espaço Agrícola	152,4	15,82
Espaço Urbano	1,0	0,10
Espaço Natural	6,5	0,67
Eucalipto	157,6	16,36
Pinhal	140,9	14,63
Carvalhal	79,3	8,23
Montado	2,7	0,28
Souto	0,2	0,02
Veg. Ripícola	184,5	19,16
Floresta Folhosas	17,9	1,86
Floresta Folhosas (exóticas)	17,5	1,82
Matos	187,8	19,50
Vinha	9,5	0,99
Espaços Agrícolas delimitados por Vinha de Enforcado	5,3	0,55
TOTAL	**963,1**	**100**

Quadro V. 50 – Quantificação das Classes de Uso do Solo Submersas pela Cota 160 (Solução Alternativa) do Escalão Principal

Classes	ha	%
Espaço Agrícola	112,1	13,72
Espaço Urbano	0,3	0,04
Espaço Natural	0,8	0,10
Eucalipto	132,9	16,26
Pinhal	115,2	14,10
Carvalhal	68,9	8,43
Montado	2,3	0,28
Souto	0,1	0,01
Veg. Ripícola	183	22,39
Floresta Folhosas	16,1	1,97
Floresta Folhosas (exóticas)	16,7	2,04
Matos	158,4	19,38
Vinha	6,3	0,77
Espaços Agrícolas delimitados por Vinha de Enforcado	4,2	0,51
TOTAL	**817,3**	**100**

Para a albufeira de jusante, a maior percentagem de afectação ocorre para as galerias ripícolas (77,69 %), que neste troço se encontram mais desenvolvidas, em contraste com a zona mais a montante. A esta galeria ripícola, encontram-se associados carvalhais de *Quercus pyrenaica*, sendo submersos cerca de 5 ha (9,81%).

Esta área encontra-se igualmente ocupada por área florestal de produção (eucaliptal), de que será submerso uma pequena parte (2,2 ha). Em termos de áreas agrícolas, ocorre afectação de algumas parcelas agrícolas, incluindo vinhas (2,2 ha no total).

Relativamente à albufeira do Escalão Principal, as principais classes afectadas são, por ordem de importância, a floresta de produção (pinhal/eucaliptal), os matos ou vegetação ripícola e as áreas agrícolas. Os carvalhais adquirem igualmente uma importante área afectada, estando associados normalmente às zonas naturais, menos intervencionadas.

A perda da galeria ripícola ao longo do troço do rio Tâmega constitui o impacte mais relevante, sendo o mesmo negativo, de magnitude elevada, local, certo, directo, permanente e irreversível. Não obstante a existência de alguma galeria ripícola nos principais afluentes e que será mantida nos seus trechos mais desenvolvidos (caso das áreas mais a montante do regolfo dos rios Veade e Cabril), este impacte é muito significativo.

Nas restantes classes, embora o impacte seja de magnitude moderada, certo, local, directo, permanente e irreversível, apresenta-se pouco significativo em virtude das áreas existentes na envolvente. Este aspecto abrange igualmente as áreas agrícolas que existem ao longo do Tâmega, sobretudo as vinhas, cuja submersão não chega a atingir 1% da área total afectada.

10.4 Síntese de Impactes

Da avaliação realizada conclui-se que, na fase de construção, os impactes mais relevantes ao nível do uso do solo se verificam pela afectação directa de áreas afectas às instalações de apoio à construção, da faixa para a implantação dos acessos às barragens e à reposição dos restabelecimentos.

Ao nível dos acessos e restabelecimentos são **impactes negativos, reduzidos a moderados, certos, locais, directos, permanentes e irreversíveis**. Consideram-se no entanto de **pouco significado**, face aos actuais usos de solo existentes, quer em termos de importância ecológica e económica, quer em termos de área afectada, face à envolvente próxima.

De afectação **permanente**, mas de magnitude e significância **reduzida** encontram-se os impactes associados à construção das instalações afectas ao Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

Por outro lado, a implantação dos estaleiros será um impacte **temporário, reduzido e pouco significativo, temporário, local, reversível e minimizável**. No caso das escombreiras e estaleiros de jusante tratam-se de impactes idênticos, embora permanentes. Destaca-se a necessidade de proceder à integração paisagística da parte emersa da escombreira da barragem de Jusante, minimizando os impactes da mesma.

Na fase de enchimento e exploração, os impactes serão sobretudo associados à afectação das várias classes de uso identificadas ao longo das albufeiras do Aproveitamento Hidroeléctrico, sendo esse impacte **moderado**, **certo**, **local**, **directo**, **permanente** e **irreversível**, e **pouco significativo**, exceptuando a classe da vegetação ripícola, cujos impactes serão **elevados** e **significativos**.

Tratam-se contudo de impactes **minimizáveis e compensáveis** pelas medidas propostas, no sentido de repor zonas com coberto vegetal adequado às condições locais.

No Quadro V. 51 apresenta-se a avaliação global de impactes para a fase de construção no uso do solo.

Quadro V. 51 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Uso do Solo

Impacte	Estaleiros	Escombreiras	Estruturas acessórias das barragens	Acessos / Restabelecimentos
Quantificação	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa / Positiva
Magnitude	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Reduzida / Moderada
Incidência	Directa	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certa	Certa	Certa	Certa
Duração	Temporária / Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata / Longo Prazo
Dimensão Espacial	Local	Local	Local	Local
Reversibilidade	Reversível / Irreversível	Reversível / Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de Minimização ou Compensação	Minimizável	Minimizável	Não Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Significativo

No Quadro V. 52 apresenta-se a classificação de impactes para as fases de enchimento e exploração no uso do solo.

Quadro V. 52 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Uso do Solo

Impacte	Afectação de Espaços Naturais	Afectação de Espaços Agrícolas	Afectação de Espaços Urbanos	Afectação de Espaços Florestais
Quantificação	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa / Positiva
Magnitude	Elevado	Moderada	Reduzida	Moderada
Incidência	Directa	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certa	Certa	Certa	Certa
Duração	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local	Local	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de Minimização ou Compensação	Minimizável e Compensável	Minimizável	Não Minimizável	Minimizável
Significância	Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Significativo

11. PAISAGEM

11.1 Metodologia

Neste capítulo proceder-se-á à identificação e avaliação dos principais impactes que o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão e infraestruturas associadas, irão provocar na paisagem durante as diferentes fases do projecto: construção, enchimento e exploração.

Com base na informação disponível – Carta Militar de Portugal, Ortofotomapa, Elementos de projecto – no reconhecimento de campo e na caracterização da situação actual, onde se descreveram as principais características das unidades / sub-unidades de paisagem presentes, efectuou-se a descrição e avaliação dos impactes previsíveis mais significativos, decorrentes de acções susceptíveis de provocar alterações nas características estruturais e visuais da paisagem actual, seguindo a metodologia geral utilizada para todos os descritores.

A previsão, determinação e avaliação dos impactes paisagísticos mais significativos foi efectuada tendo em consideração que a introdução das barragens previstas e a presença de dois planos de água a cotas bastante superiores à do actual leito do rio Tâmega e seus afluentes afectados, irá originar alterações nas características estruturais e visuais da paisagem, nomeadamente a nível da sua qualidade visual e valor cénico.

Estas alterações serão fundamentalmente resultantes de modificações na leitura das características morfológicas do vale, em resultado da subida do plano de água, e também das transformações ao uso do solo, nomeadamente pela desmatação das encostas que serão inundadas, pelo desaparecimento da vegetação da galeria ripícola que acompanha a linha de água e pela submersão de trechos do vale com interesse paisagístico e/ou utilização lúdico-recreativa.

Os previsíveis impactes sobre a paisagem, resultantes da construção, enchimento e exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, que a seguir se avaliam, serão decorrentes das seguintes acções:

- Instalações de apoio à obra:
  - Implantação de estaleiros;
  - Abertura e beneficiação de acessos e movimentação de maquinaria;
  - Escombreiras;
- Desmatação da zona a inundar pelos planos de água das novas albufeiras e das áreas a afectar a estaleiros e escombreiras;
- Alterações nas características paisagísticas do vale:
  - Construção e presença das barragens;
  - Presença das albufeiras;
  - Aparecimento de uma faixa sem vegetação na zona inter-níveis;
- Submersão de trechos do vale com interesse paisagístico e/ou utilização lúdico-recreativa;

11.2 Análise de Impactes na Fase de Construção

11.2.1 Instalações de Apoio à Obra

As infraestruturas de apoio à construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, nomeadamente estaleiros (industrial, instalações sociais e escritórios) e áreas para a instalação de maquinaria e estruturas de apoio à construção (escombreiras e instalações de britagem) são susceptíveis de originar impactes paisagísticos, principalmente durante a fase de construção.

A análise destes impactes será efectuada por instalação e por barragem.

11.2.1.1 Implantação de estaleiros

Barragem de Jusante

Os estaleiros a apoio à construção da barragem de Jusante localizam-se na margem esquerda do rio Tâmega, numa encosta revestida por pinhal bravo, numa zona relativamente próxima da EN312.

Apesar da proximidade à EN312, o coberto vegetal existente no local confere alguma protecção visual ao espaço uma vez que a paisagem desta zona é bastante fechada bacias visuais muito contidas e de pequena dimensão.

Pese embora a pequena dimensão desta zona de estaleiros, a desmatação necessária à implantação destas infra-estruturas e às instalações de britagem abrindo algumas clareiras nesta área de pinhal poderá permitir alguns enfiamentos visuais para o interior deste espaço.

Para além dos aspectos visuais a implantação destas infra-estruturas implica a desmatação de algumas áreas, bem como a movimentação de terras (aterros e escavações) que, nas zonas de maior dimensão, poderão ter alguma expressão.

Considera-se que estas áreas terão no geral impacte negativo, directo, certo, localizado, reversível e temporário, sendo minimizável se aplicadas as medidas mitigadoras preconizadas. Em termos de significância e magnitude considera-se o impacte pouco significativo e de magnitude reduzida a moderada.

Escalão Principal

Os estaleiros de apoio à construção do Escalão Principal localizam-se na margem direita do rio Tâmega, numa zona revestida por matos e sem acessibilidade visual a partir de povoações ou de vias de comunicação com alguma importância.

A desmatação e as alterações à morfologia natural da encosta são os principais aspectos, em termos paisagísticos, susceptíveis de originar impactes.

Tal como referido para a barragem de Jusante, considera-se que estas áreas terão no geral impacte negativo, directo, certo, localizado, reversível e temporário, sendo minimizável se aplicadas as medidas mitigadoras preconizadas. Em termos de significância e magnitude considera-se também o impacte significativo a pouco significativo e de magnitude reduzida a moderada.

De referir que no fim da construção o impacte negativo da sua presença, quer para a localização de jusante quer para a de montante, será inexistente desde que se proceda à sua remoção e à recuperação paisagística destas áreas, conforme expresso nas medidas de minimização preconizadas.

A médio / longo prazo, a maior diversidade e riqueza ecológica e paisagística da vegetação instalada, que irá substituir a vegetação que foi desmatada na fase de construção irá, muito provavelmente dar origem a impactes de sinal positivo.

11.2.1.2 Escombreiras

Barragem de Jusante

A zona de escombreira da barragem de Jusante localiza-se na margem esquerda do rio Tâmega, próximo da área de estaleiro, numa encosta revestida por pinhal bravo, numa zona relativamente próxima da EN312.

Dada a área de implantação da escombreira e o volume de material de escavação que aí será depositado irá fazer subir a cota do terreno natural, a escombreira será visível da EN312, dando origem a um impacte indirecto, permanente, localizado, irreversível, certo, minimizável, significativo e de magnitude moderada.

Dado que a cota de topo da escombreira será mais elevada que o Nível Máximo de Cheia, a escombreira ficará, na fase de enchimento e exploração, fora do plano de água da albufeira, com alguma visibilidade a partir da EN312, dando origem a um impacte negativo que, se aplicadas as medidas de minimização preconizadas será, localizado, minimizável, pouco significativo e de magnitude reduzida.

Tal como o referido para a zona de estaleiros, a maior diversidade e riqueza ecológica e paisagística da vegetação que irá revestir a área da escombreira, substituindo o povoamento de pinhal bravo aí existente e desmatado na fase de construção irá, a médio/longo prazo, originar impactes de sinal positivo.

Escalão Principal

A zona de escombreiras do Escalão Principal distribui-se por duas áreas na margem direita do rio Tâmega; uma localiza-se próximo da futura barragem e a outra cerca de 2 quilómetros para montante da barragem. Em ambas as situações a área de escombreiras ficará submergida pelo regolfo da albufeira.

Apesar do elevado volume de terras a depositar, a localização das escombreiras em encostas pouco visíveis e em locais que serão desmatados por se encontrarem na área de regolfo, contribuem para que o impacte durante a fase de construção seja temporário, localizado, reversível, pouco significativo e de magnitude reduzida.

11.2.1.3 Novos acessos às barragens

Da análise dos desenhos de anteprojecto dos novos acessos às barragens (barragem de Jusante e Escalão Principal), verifica-se que estes acompanham de modo geral o traçado das curvas de nível pelo que os movimentos de terra resultantes da sua abertura são pouco significativos (taludes que apenas pontualmente ultrapassam 5 metros de altura) e os impactes originados, durante a fase de construção, negativos, directos, temporários, localizados, irreversíveis, certos, minimizáveis de magnitude reduzida, e pouco significativos.

11.2.2 Desmatação

Esta acção, que se estenderá a toda a área a alagar, bem como nas zonas em que se implantarão os estaleiros e escombreiras terá lugar durante a fase de construção, antes do início do enchimento das albufeiras que integram os dois escalões do projecto, constituirá um impacte visual que importa considerar, pese embora a pouca acessibilidade visual da maioria das áreas a alagar e reduzida riqueza da vegetação que predomina na área de regolfo.

Este impacte, de carácter temporário e restringido à fase de construção, ao alterar bruscamente o uso actual do solo modificará significativamente o valor intrínseco da paisagem, classifica-se de forma genérica como negativo, imediato, directo e certo.

Apesar da ocupação predominante das encostas ser constituída por povoamentos florestais de produção e matos, normalmente pouco interessantes em termos visuais e florísticos, verifica-se que em algumas das zonas serão desmatadas áreas com vegetação de valor ecológico e paisagístico, nomeadamente nas margens das linhas de água acompanhadas por vegetação da galeria ripícola e nas áreas onde se verifica a presença de manchas de matas de folhosas (carvalho, sobreiro e castanheiro).

Importa também referir que, devido à grande inclinação das encostas que delimitam o vale do Tâmega e às características climáticas da região, esta acção poderá concorrer para acentuar os fenómenos de erosão hídrica, uma vez que uma grande percentagem dos terrenos a desmatar integram a Reserva Ecológica Nacional por corresponderem a áreas com riscos de erosão e a escarpas. Em consequência desta realidade estes impactes serão tanto mais gravosos quanto maior for o período de tempo que mediar entre a desmatagem e o enchimento das albufeiras.

Tendo em consideração o anteriormente referido analisou-se por albufeira e alternativa (jusante – cota NPA 86 e Escalão Principal– cota NPA 160 e cota NPA 165) as áreas com vegetação considerado com interesse paisagístico e as área com riscos de erosão que serão desmatadas.

Os critérios utilizados para a classificação da magnitude e do significado do impacte decorrente da desmatação foram os seguintes:

- **Magnitude elevada** para as situações em que mais de 30% da área desmatada seja ocupada com vegetação considerada com interesse paisagístico e / ou quando mais de 50% dessa área esteja incluída em áreas com riscos de erosão (incluindo zonas escarpadas).
- **Magnitude moderada** para as situações em que a área desmatada afecte vegetação considerada com interesse paisagístico numa percentagem compreendida entre 10% e 30% da área do regolfo e / ou quando as áreas com riscos de erosão (incluindo zonas escarpadas) tenham, na área a desmatar uma percentagem compreendida entre os 25% e 50%.
- **Magnitude reduzida** para as situações em que a vegetação com interesse paisagístico seja afectada em valores inferiores aos anteriormente referidos.

Quanto à significância, e tendo em conta que a importância deste tipo de vegetação nas características paisagísticas do vale, considerou-se existir uma relação directa entre o valor da magnitude e o valor da significância. Neste sentido considerou-se:

- **Impacte muito significativo** nas situações em que se verifica uma **magnitude elevada**;
- **Impacte significativo** nas situações em que se verifica uma **magnitude moderada**;
- **Impacte pouco significativo** nas situações de **magnitude reduzida**.

No quadro seguinte apresentam-se os valores das manchas afectadas e o impacte correspondente, elaborado de acordo com os critérios atrás referidos:

Quadro V. 53 – Extensão de Desmatação de Zonas Ocupadas com Vegetação com Interesse Paisagístico e Riscos de Erosão e Impacte Associado

Barragem / Escalão	Alternativa	Manchas de folhosas		Galeria Ripícola		Áreas com riscos de erosão		Impacte	
		Área afectada (ha)	% total afectada em relação à área total a desmatar	Área afectada (ha)	% total afectada em relação à área total a desmatar	Área afectada (ha)	% total afectada em relação à área total a desmatar	Fase de Construção	
								Magnitude	Significado
Jusante	Cota NPA 86	5,20	10,00	43,54	83,37	7,30	14,00	Moderada	Muito Sig.
Principal	Cota NPA 160	87,40	10,69	183,00	22,39	437,30	53,50	Elevada	Muito Sig.
	Cota NPA 165	108,90	11,31	184,50	22,57	503,30	52,30	Elevada	Muito Sig.

11.2.3 Construção das barragens

Barragem de Jusante

A barragem de Jusante localiza-se numa zona de vale que, embora pouco encaixado e próximo da EN312, dada a pujança luxuriante da vegetação que reveste as encostas que lhe ficam próximas é actualmente pouco visível.

Durante a fase de construção a desmatação que será efectuada poderá contudo vir a potenciar alguns enfiamentos visuais para o vale do Tâmega e possibilitar, pontualmente, a visualização da zona em que se implanta a barragem.

A pequena altura desta infra-estrutura (cerca de 30 metros acima do nível do solo) e o copado da vegetação existente junto à EN312, que não será afectada pela desmatação, concorrem para que a provável visualização da barragem não seja abrangida na sua totalidade, mas apenas em pequenos troços, considerando-se por isso que a intrusão visual resultante do corte que este elemento irá provocar nesta zona de vale será de magnitude moderada a reduzida e pouco significativo.

Pontualmente, na zona de implantação da barragem, as alterações morfológicas necessárias à sua construção, terão um impacte negativo, localizado, certo, temporário, de magnitude moderada e pouco significativo pela reduzida visibilidade desta zona do vale.

Também, durante esta fase, o desvio temporário do leito do rio para a execução das obras de construção da barragem e estruturas anexas. O movimento de maquinaria, o ruído e o aumento de poeiras no ar, serão factores que originarão impactes paisagísticos nesta zona de vale.

Escalão Principal

A barragem correspondente ao Escalão Principal localiza-se numa zona de vale muito encaixado praticamente sem acessibilidade visual a partir das vias de circulação principais e das povoações que lhe ficam mais próximo.

As características paisagísticas desta zona do vale do Tâmega concorrem para que, apesar desta infra-estrutura se elevar do fundo do vale cerca de 97 a 102 metros, a sua visualização, durante a fase de construção, seja praticamente inexistente.

Por esta razão considera-se que o impacte, em termos visuais, é de reduzida magnitude e pouco significativo.

Tal como se referiu para o escalão de jusante, na zona de implantação da barragem, as alterações morfológicas necessárias à sua construção, apesar da reduzida visibilidade desta zona do vale a partir dos pontos onde existe maior presença humana, terão localmente um impacte temporário, certo, localizado, de sinal negativo, de magnitude moderada a elevada e significativo.

O desvio temporário do leito do rio para a execução das obras de construção da barragem e estruturas anexas, movimentação de maquinaria necessária à obra, o ruído e o aumento de poeiras no ar, serão factores que, durante esta fase, irão também originar impactes na paisagem desta zona de vale.

11.3 Avaliação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração

11.3.1 Presença das Barragens

Barragem de Jusante

Os impactes paisagísticos esperados para a fase de exploração serão de reduzida magnitude e pouco significativos, podendo ainda ser minimizados procedendo-se ao reforço da vegetação da galeria ripícola na zona a jusante da barragem e da vegetação arbórea e arbustiva, na faixa contígua à EN312, nos pontos de onde for possível visualizar esta infraestrutura. A sua preservação ficará também atenuada pela existência da própria albufeira, integrando este novo elemento, pelo que globalmente é um impacte pouco significativo.

Escalão Principal

O acentuado encaixe do vale e a reduzida acessibilidade visual deste troço do vale, a partir das povoações próximas e vias existentes concorrem para que o impacte da sua presença seja muito pouco significativo, situação que é também atenuada pela integração da nova estrutura com a albufeira

Em ambas as barragens, os novos acessos previstos, que permitem a futura ligação entre as duas margens do rio irão favorecer a visualização de um troço de vale até aí quase inacessível e possibilitar a leitura da barragem e o corte que, em termos visuais, esta infraestrutura irá originar zona de vale.

Esta nova realidade que por um lado terá impacte negativo, pela obstrução que, visualmente originará na leitura do vale, contribuirá simultaneamente, de forma positiva, para a visualização de uma extensa área do novo plano água da albufeira do Fridão.

11.3.2 Presença das Albufeiras

Barragem de Jusante

O enchimento da albufeira da barragem de Jusante originará um plano de água a uma cota aproximadamente 20 metros acima da do actual leito do rio, que se manterá, embora com oscilação, durante a fase de exploração.

Esta subida do plano de água, dadas as características topográficas da zona a alagar, não alterará de forma significativa a imagem do actual relevo, mantendo-se a leitura de vale encaixado no troço para montante de Fridão e de vale ligeiramente mais aberto para sul desta povoação.

A reduzida altura do plano de água e a oscilação prevista para a albufeira não contribuem para o estabelecimento de uma relação visual mais franca com a zona de vale, mantendo-se essa relação, tal como actualmente, quase inexistente.

Este novo plano de água, sujeito a uma grande variação de nível (9 metros de altura) originará a perda de alguns aspectos que apresentam actualmente valor ecológico e paisagístico, nomeadamente:

- O contraste entre zonas de água mais calma, com pequenos planos de água permanentes resultantes da presença de açudes e/ou meandros bem marcados que formam quase braços mortos no rio, e outras com correntes mais rápidas;
- A ausência de vegetação ribeirinha que não será possível restabelecer devido à variação da zona inter-níveis;
- O desaparecimento de ínsuas, mouchões e afloramentos rochosos no leito do rio e de alguns moinhos junto à foz da ribeira de Santa Natália.

Por estas razões considera-se que a presença da albufeira da barragem de Jusante, não apresenta, em termos paisagísticos impactes positivos, sendo os impactes negativos de magnitude moderada e pouco significativos.

Escalão Principal

Durante o enchimento da albufeira do Escalão Principal e, ao longo da fase de exploração o rio Tâmega transformar-se-á num plano de água à cota 165 (solução base) ou 160 (solução alternativa) elevando-se cerca de 90 metros em relação à cota actual do leito do rio.

Apesar desta subida de cota, as características orográficas dominantes no vale (vale encaixado com encostas muito declivosas) serão responsáveis pela reduzida largura do novo plano de água (largura média entre 150 e 200 metros, embora pontualmente sejam atingidas larguras da ordem dos 500 a 600 metros), aspecto que contribui para que a imagem de vale encaixado não se perca embora fique um pouco menos acentuada.

A presença da albufeira a uma cota bastante superior à do actual leito do rio, possibilita uma maior relação visual com o plano de água (actualmente quase inexistente) e um aumento da amplitude e relação visual entre as margens opostas.

A possibilidade de uma maior relação com o plano de água associada à reduzida variação do nível da água na albufeira (oscilação de 3 metros entre as cotas de NPA e NmEn, embora durante a maior parte do tempo anual, prevê-se que a albufeira seja explorada na faixa superior de apenas um metro, com particular incidência nos períodos mais húmidos) são aspectos que por um lado contribuem para o aumento do valor cénico da paisagem desta zona do vale e por outro potenciam e possibilitam uma utilização lúdica e recreativa do plano de água.

Também a possibilidade de instalação de uma galeria ripícola ao longo das novas margens da albufeira, em resultado do nível praticamente constante do novo plano de água, que se implantará em zonas actualmente com coberto vegetal muito pobre e/ou paisagisticamente pouco interessante será mais um aspecto que concorre para o acréscimo do valor cénico e paisagístico desta zona do vale do Tâmega.

Apesar do novo plano de água submergir algumas zonas com valor natural, humanizado e/ou lúdico/recreativo, as aplicação das medidas de minimização preconizadas, nomeadamente a criação de uma nova pista de canoagem junto a Amarante, o aproveitamento do plano de água no rio Veade e no rio Cabril para utilização lúdica e recreativa, bem como em outros pontos da albufeira que apresentem condições favoráveis, todas elas com melhor acessibilidade e condições de utilização do que as actualmente existentes, concorrem para uma valorização da paisagem originada pela presença da nova albufeira do Escalão Principal.

Por estas razões considera-se que, no caso da albufeira do Escalão Principal,, o impacte na paisagem é, durante a fase de exploração, de sinal positivo, regional de magnitude elevada e muito significativo.

11.3.3 Aparecimento de uma Faixa Sem Vegetação na Zona Inter-níveis

A variação do nível de água numa albufeira, dando a origem a zonas inter-níveis caracterizadas pela ausência total de vegetação, constitui normalmente um dos impactes paisagísticos de maior significado na área de regolfo.

Este impacte, que se cinge à fase de exploração, assume usualmente grande importância, uma vez que se faz sentir em todo o perímetro da albufeira e não é possível criar condições para a instalação de vegetação nesta zona de oscilação do nível das águas.

Esta coroa sem revestimento vegetal, origina um forte contraste visual entre o plano de água e a zona de encostas a cotas superiores ao Nível de Pleno Armazenamento (NPA) sendo os impactes de maior magnitude e significado sentidos nas margens mais vistas e nas de menor inclinação.

As características diferenciadas de variação do plano de água nas duas albufeiras em estudo (barragem de Jusante e Escalão Principal) levam-nos a analisar o impacte da zona inter-níveis de forma separada para cada um dos escalões.

Barragem de Jusante

A variação do plano de água nesta albufeira é o seguinte:

- Nível de Pleno Armazenamento (NPA) – cota 86
- Nível Mínimo de Exploração (NmE) – cota 77
- Variação do Plano de Água – 9 metros.

Da análise da zona de vale, na área de influência da albufeira de jusante são patentes duas situações distintas.

Para montante de Fridão o vale é bastante encaixado com encostas de grande declive e relativa uniformidade apresentando o perfil transversal alguma simetria entre as duas margens.

Destas características resulta que a faixa de terreno sujeita a variação de nível é muito estreita o que associado à reduzida visibilidade da maioria deste troço de vale, embora parte passe a ser visível das novas acessibilidades criadas pelo atravessamento entre as duas margens efectuado na barragem principal, resulta um impacte visual negativo, directo, permanente, certo, local, não minimizável, de reduzida magnitude e pouco significativo.

Na zona mais a jusante, para sul de Fridão, o vale abre ligeiramente as encostas são menos declivosas e as zonas inter-níveis apresentam maior largura atingindo por vezes extensões da ordem dos 30 / 40 metros, sendo alguns troços visíveis, de forma pontual da EN312. Considera-se o impacte negativo, directo, permanente, certo, local, não minimizável de magnitude reduzida a moderada e pouco significativo.

Escalão Principal

Nas alternativas previstas para o Escalão Principal a variação do plano de água das albufeiras é o seguinte:

Albufeira do Escalão Principal

NPA	NmEn	Variação em metros
165	162	3
160	157	3

A morfologia da grande maioria da zona de vale alagada pela albufeira do Escalão Principal caracterizada por encaixe acentuado e encostas muito declivosas concorrem à partida para que as zonas inter-níveis não tenham muita expressão.

Acresce a estas condições naturais favoráveis, o facto da oscilação do nível da albufeira ser muito pequena (3 metros de variação máxima, e na maior parte do ano, prevê-se que a albufeira seja explorada na faixa superior de apenas um metro).

Esta variação tão reduzida do nível de água na albufeira é, na prática, equivalente à inexistência de zonas inter-níveis pelo que, se considera que este impacte não se verifica. Assim, e ao contrário do que usualmente sucede, o nível praticamente constante do plano de água permite não só condições para a sua utilização lúdica e recreativa como também a implementação de uma galeria ripícola consistente nas margens da nova albufeira.

Estas características do plano de água na albufeira do Escalão Principal, independentemente da solução que vier a ser seleccionada, originam um impacte paisagístico positivo e muito significativo de nível regional.

11.3.4 Submersão de trechos do vale com interesse paisagístico e/ou utilização lúdico-recreativa

O regolfo das albufeiras previstas para as duas barragens do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão irá, durante a fase de enchimento e exploração, originar a submersão total ou parcial de algumas zonas existentes no vale do Tâmega e seus afluentes principais que, pelas suas características naturais e/ou decorrentes da intervenção humana mais ou menos acentuada, apresentam especial interesse paisagístico, recreativo e/ou cultural.

A perda de situações muito pontuais existentes em alguns dos troços de vale, que pela sua singularidade e reduzida ocorrência contrastam fortemente com a generalidade da paisagem em presença contribuirá, apesar da difícil acessibilidade visual ao vale, para uma maior uniformidade da paisagem da área em análise e consequentemente para a diminuição do seu valor cénico, ecológico e paisagístico, originando impactes permanentes e de sinal negativo.

De entre estes assumem especial importância (impactes significativos de magnitude moderada a elevada) os impactes decorrentes do alagamento das seguintes zonas:

Barragem de Jusante

Pista de canoagem de Fridão, espaço lúdico de grande importância a nível local. Relativamente próximo, junto à foz da ribeira de Santa Natália será afectado um conjunto constituído por dois moinhos de água.

Escalão Principal

- Zonas comuns às duas cotas de NPA

  - Na margem esquerda do rio Tâmega, um pequeno troço do rio junto a Granja;
  - A praia de Vau e um povoado fortificado (Castro do Vau) que se implanta na margem direita do rio Tâmega;
  - A ponte de Mondim de Basto e o troço de rio que lhe fica para montante, zona com elevada utilização lúdico-recreativa;
  - A zona da foz do rio Ouro e, na sua proximidade o embarcadouro da Barca;
  - A ponte de Vilar de Viande e a praia e açudes que lhe ficam contíguos;
  - Alguns elementos do património construído localizados no vale do rio Cabril na proximidade de Vilar de Viando – Capela do Senhor da Ponte, ponte sobre o rio Cabril (EN304), conjunto de moinhos (Moinhos da Igreja e moinho da Chavelha) localizados para jusante da ponte sobre o rio Cabril e estrada da Chavelha.

- Zonas afectadas apenas na cota 165

  - Solar e Igreja de Veade.
  - Ponte antiga sobre o rio Cavez e ponte de Cavez (EN206).
  - Praia fluvial de Cavez e pista de pesca do Cavez.

11.3.5 Síntese de Impactes

Na fase de construção os principais impactes encontram-se relacionados com as alterações ao uso do solo e ao relevo natural.

Em termos de uso de solo a desmatação das áreas de intervenção (área a alagar, zona das barragens, áreas de infraestuturas de apoio à obra) constitui o impacte mais significativo, com especial destaque para a desmatação da zona a inundar que irá obrigar ao corte e remoção de algumas manchas de folhosas (5,2 ha para a barragem de Jusante e 108,9 ha ou 87,4 ha para o Escalão Principal – solução base ou alternativa, respectivamente) e de uma área muito expressiva de vegetação da galeria ripícola (43,54 ha para a barragem de Jusante e 184,5 ha ou 183 ha para o Escalão Principal – solução base ou alternativa, respectivamente). Este impacte, de sinal negativo, foi classificado como muito significativo e de magnitude elevada.

Também a construção da barragem de Jusante, a zona de estaleiros e de escombreiras, devido à sua localização numa zona relativamente próxima da EN312, embora não visível de forma global irão originar impactes classificados como negativos, localizados, certos, temporários, de magnitude moderada a reduzida e pouco significativos.

Na fase de exploração identificaram-se impactes negativos e impactes positivos qualquer deles decorrentes da subida do nível da água nas albufeiras.

Os principais impactes de sinal negativo são originados pela submersão de alguns elementos e/ou pequenos troços do rio com interesse paisagístico e/ou lúdico recreativo. Para qualquer um dos escalões em análise classificaram-se esses impactes como pontuais, significativos de magnitude moderada a elevada.

O aparecimento de uma zona inter-níveis desprovida de vegetação, nas margens da albufeira de jusante foi considerado um impacte negativo, directo, permanente, certo, local, não minimizável, de magnitude reduzida a média e pouco significativo.

Como impacte positivo muito significativo de nível regional refere-se a elevada estabilidade do nível do plano de água na albufeira do Escalão Principal (variação máxima de 3 metros, e na maior parte do ano, prevê-se que a albufeira seja explorada na faixa superior de apenas um metro) situação que permite uma utilização lúdica e recreativa da albufeira, e uma maior relação visual e funcional com o plano de água e um aumento da amplitude e relação visual entre as duas margens, não se perdendo contudo a imagem de algum encaixe da zona de vale, aspectos que concorrem para uma valorização dos aspectos cénicos e paisagísticos do vale do Tâmega.

Tirando partido destas novas condições, algumas das medidas de minimização preconizadas (melhoria da galeria ripícola em alguns troços das margens da albufeira, criação de zonas lúdico / recreativas próximo de Vilar de Viande e no rio Cabril, bem como a implantação de uma nova pista de canoagem junto a Amarante) irão dar origem a impactes de sinal positivo.

Quadro V. 54 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Paisagem

Impacte	Instalação de Apoio à Obra	Desmatação	Construção	
			Escalão Principal	Barragem de Jusante
Qualificação	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida / Moderada	Moderada / Elevada	Reduzida	Reduzida / Moderada
Incidência	Directa	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo	Certo	Certo
Duração	Temporário / Permanente	Permanente	Temporário	Temporário
Ocorrência	Imediata	Curto Prazo	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local	Local	Local
Reversibilidade	Reversível / Irreversível	Irreversível	Reversível	Reversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Não Minimizável	Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco Significativa a Significativa	Significativa a Muito Significativa	Pouco Significativa	Pouco Significativa

Quadro V. 55 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Paisagem

Impacte	Presença de Barragens	Albufeira Principal	Albufeira de Jusante	Variação de Nível da Albufeira Principal	Variação de Nível da Albufeira Jusante
Qualificação	Negativa	Positiva	Negativa	Positiva	Negativa
Magnitude	Reduzida	Elevada	Moderada	Elevada	Reduzida / Moderada
Incidência	Directa	Directa	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo	Certo	Certo	Certo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Dimensão Espacial	Local	Regional	Local	Regional	Local
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável	Minimizável	---	Não Minimizável
Significância	Pouco Significativa	Muito Significativa	Pouco Significativa	Muito Significativa	Pouco Significativa

12. ORDENAMENTO E CONDICIONANTES

12.1 Metodologia

No presente ponto procede-se à identificação e avaliação dos impactes do projecto no Ordenamento do Território, distinguindo-se entre:

- os impactes resultantes da construção das barragens, com avaliação dos locais propostos para o apoio à obra (estaleiros industriais, estaleiro social, escombreiras e acessos) e ainda as acções de desmatação que se verificarão nos locais a inundar futuramente pelas albufeiras e que sendo impactes que se iniciam na fase de construção, prolongam-se depois à fase de enchimento das albufeiras e entrada em exploração do empreendimento;

- impactes resultantes, directa ou indirectamente do funcionamento do projecto e como tal são inerentes à fase de exploração.

Tendo isto em conta, serão analisados as seguintes dimensões de impacte:

a) Fase de Construção

- afectação do regime do uso do solo existente nas zonas ocupadas pela construção das barragens e a desmatação para a implementação das albufeiras e sua repercussão nos aspectos de ordenamento do território;
- interferência com as condicionantes legalmente estabelecidas nessas mesmas zonas de apoio à construção.

Tendo em conta os instrumentos de gestão territorial em vigor na área em estudo, a afectação do regime de uso do solo é avaliada tendo em conta as classes e categorias de uso do solo constantes das Cartas de Ordenamento dos PDM.

A avaliação será feita, quantitativamente, pelo cálculo das áreas afectadas por categoria de espaço e, qualitativamente, tendo em conta os usos definidos pela respectiva classificação. Serão também considerados os restantes instrumentos de gestão em vigor na zona, aferindo da compatibilidade do projecto com os mesmos.

A análise da interferência do projecto com as condicionantes legalmente estabelecidas será efectuada, quantitativamente (nos casos em que tal se justifica), pelo cálculo das áreas afectadas e, qualitativamente, pela análise da afectação dos objectivos que norteiam a definição da respectiva restrição ou dos efeitos práticos sobre os motivos da servidão definida.

b) Fases de Enchimento e Exploração:

- na fase de enchimento das albufeiras, alguns dos impactes da fase de construção, como a eliminação dos usos actuais do solo das zonas a inundar, assumirão forma definitiva, procedendo assim nesta parte da avaliação à identificação e avaliação dos respectivos impactes em termos de áreas inundadas definitivamente. É nesta fase que se concretiza também a eliminação definitiva dos actuais pontos de atravessamento das linhas de água efectuados pelo empreendimento, tornando definitiva a configuração do efeito barreira iniciado na fase de construção.
- avaliação dos condicionamentos gerados pelo estudo em funcionamento do projecto.

12.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

12.2.1 Ordenamento

Neste ponto é analisado o impacte das ligações em estudo, considerando as orientações e regras estabelecidas nos diversos instrumentos de gestão do território com incidências na área de estudo.

12.2.1.1 Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O empreendimento do Fridão enquadra-se nos objectivos estratégicos definidos no Programa de Acção do PNPOT, uma vez que contribui para a salvaguarda e valorização dos recursos naturais promovendo a sua utilização sustentável.

Além do referido, o presente projecto insere-se ainda no contexto das opções estratégicas territoriais definidas no PNPOT para a Região Norte, nomeadamente ao garantir a concretização de reservas estratégicas de água na Bacia Hidrográfica do Douro.

Acresce ainda o facto deste empreendimento contribuir para a menor dependência energética das energias fósseis, problema grave apontado no PNPOT. Deste modo, o projecto em análise encontra-se compatível com o PNPOT.

12.2.1.2 Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH)

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão insere-se numa política do Governo Português de investimentos em barragens com elevado potencial hidroeléctrico. Esta política visa a exploração do elevado potencial hídrico nacional com vista à diminuição da dependência energética do exterior. Deste modo, o presente projecto encontra-se incluído no Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico, estando a sua justificação devidamente desenvolvida no Capítulo II do EIA.

12.2.1.3 Plano Rodoviário Nacional

O presente projecto encontra-se compatibilizado com o Plano Rodoviário Nacional. As interferências com as rodovias constantes do PRN são alvo do devido restabelecimento.

12.2.1.4 Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega (PROF Tâmega)

O PROF tem objectivos muito específicos relacionados com a gestão dos espaços florestais, sem relação / articulação com outros projectos em curso ou previstos para a zona. No entanto, todas as medidas de minimização e compensação propostas no âmbito do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão enquadram-se dentro dos princípios do PROF e da criação de condições de sustentabilidade para o território envolvente mediante, nomeadamente plantações de espécies florestais para compensação das afectações.

12.2.1.5 Plano de Bacia Hidrográfica do Douro (PBH do Douro)

Decorrendo do definido no PROF, o Aproveitamento Hidroeléctrico em estudo encontra-se compatível com os princípios orientadores bem como os objectivos estratégicos definidos no Plano de Bacia Hidrográfica do Douro para uma gestão sustentável dos recursos hídricos, articulando-se assim com este.

12.2.1.6 Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N)

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte encontra-se presentemente em elaboração, não sendo possível aferir da compatibilidade do projecto com o mesmo.

12.2.1.7 Planos Directores Municipais

Para a análise de compatibilidade com o definido nos PDM considerou-se para a fase de construção a afectação do regime dos usos do solo existente nos locais propostos para implantação das estruturas de apoio.

De acordo com os PDM em estudo, as zonas de implantação das estruturas de apoio abrangem as seguintes áreas:

- Espaços canais;
- Espaços Florestais – Floresta de Produção;
- Espaço agrícola.

No Quadro V. 56 encontra-se a quantificação das áreas abrangidas, tendo em conta as áreas de apoio à obra a implantar.

Quadro V. 56 – Ordenamento – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha)

Áreas (Ordenamento)	Elementos de Projecto	Área Ocupada (ha)
Espaços Canais	Escombreiras	3,3
Espaços agrícolas	Estaleiro da barragem jusante	2,4
Espaços Florestais – Floresta de Produção	Estaleiro do Escalão Principal	13,4
	Instalações sociais	3,9

Da análise do quadro anterior verifica-se que os "*Espaços Florestais – Floresta de Produção*" apresentam maior afectação, sendo seguido pelos "*Espaços Canais*" e os "*Espaços Agrícolas*".

Segundo PDM de Celorico de Basto *"Os espaços florestais são áreas nas quais o uso do solo é predominantemente destinado à produção florestal, à preservação do equilíbrio ambiental ou à valorização paisagística do espaço e compreendem as seguintes categorias: a) Florestas de produção; b) Florestas de protecção"*. Podendo no entanto a instalação de *"(…) equipamentos com interesse municipal e como tal reconhecidos pela Câmara Municipal"*. Assim, mediante reconhecimento do interesse municipal pela Câmara municipal de Celorico de Basto, não existem incompatibilidades com a instalação de estruturas de apoio à obra.

No mesmo diploma os Espaços Canais são classificadas como de *"(…) áreas destinadas a suportarem infra-estruturas, existentes ou projectadas, que condicionam especialmente a ocupação do solo e compreendem as seguintes categorias: (…) Albufeira do futuro Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão (…)"*.

Segundo PDM de Amarante os Espaços Agrícolas integram *"(…) Integram o espaço agrícola os solos que estão vocacionados para a produção agrícola e que correspondem às áreas integradas na Reserva Agrícola Nacional"*, sendo deste modo sujeitas ao regime da *Reserva Agrícola Nacional*.

12.2.2 Condicionantes

De acordo com as condicionantes dos PDM em estudo, as zonas de implantação das estruturas de apoio à construção abrangem as seguintes áreas:

- REN (Área com Risco de Erosão);
- RAN.

No Quadro V. 57 encontra-se a quantificação das áreas abrangidas, tendo em conta as áreas de apoio à obra a implantar.

As áreas de apoio, no concelho de Celorico de Basto, abrangem zonas de *REN – áreas com risco de erosão*, abrangendo no concelho de Amarante áreas incluídas em *RAN*.

Quadro V. 57 – Condicionantes – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha)

Áreas (Condicionantes)	Elementos de Projecto	Área Ocupada (ha)
REN, Áreas de risco de erosão	Escombreiras	3,3
RAN	Estaleiro da Barragem Jusante	2,4

Da análise do quadro anterior verifica-se que as estruturas de apoio à obra irão abranger cerca de 3,3 ha de áreas classificadas de REN, e 2,4 ha de áreas classificadas de RAN.

Às áreas classificadas como REN é aplicado o previsto na legislação actualmente em vigor (Decreto-Lei 166/2008, de 22 de Agosto).

Neste contexto, e no que se refere ao regime das áreas integradas em REN, este diploma refere (Art.º 20º, n.º 1 e 2) que nas áreas incluídas na REN sendo "*proibidas acções, públicas ou privadas, que se consubstanciem em operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ou ampliação, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal*", exceptuando aquelas consideradas *"insusceptíveis de prejudicar o equilíbrio ecológico das áreas integradas na REN*".

No n.º 3 do mesmo artigo é ainda referido que *"Consideram -se compatíveis com os objectivos mencionados no número anterior os usos e acções que, cumulativamente: a) Não coloquem em causa as funções das respectivas áreas, nos termos do anexo I; e b) Constem do anexo II do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante (…)"*. Da análise do Anexo II verifica-se que as infra-estruturas de *"Produção e distribuição de electricidade a partir de fontes de energia renovável"* se encontram compatíveis com os objectivos de protecção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN.

De referir que as escombreiras se encontram na área de inundação, sendo que estas áreas se consideram parte integrante da zona de implantação de projecto. Por outro lado, dado se encontrarem na zona inundada, após a implantação do projecto (fase de enchimento e exploração) os riscos de erosão destes locais serão nulos, pelo que o impacte é considerado de temporário.

Às áreas classificadas como RAN é aplicado o previsto na legislação actualmente em vigor (Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho, alterado pelo alterado pelo Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro).

Neste contexto, e no que se refere ao regime das áreas integradas em RAN, este diploma refere (Art.º 8º, n.º 1) que *"(…) os solos da RAN devem ser exclusivamente afectos à agricultura, sendo proibidas todas as acções que diminuam ou destruam as suas potencialidades agrícolas (…)"*, contudo, o mesmo refere que (Art.º 9º, n.º 1 e 2) *"Carecem de prévio parecer favorável das comissões regionais da reserva agrícola todas as licenças, concessões, aprovações e autorizações administrativas relativas a utilizações não agrícolas de solos integrados na RAN"*. *"Os pareceres favoráveis das comissões regionais da reserva agrícola só podem ser concedidos quando estejam em causa: (…) empreendimentos ou construções de interesse público (…)"*.

Por outro lado, as albufeiras poderão servir de apoio às áreas agrícolas presentes na envolvente, nomeadamente para regadio, contribuindo para o aumento das potencialidades agrícolas da região.

Assim, conclui-se que, não existe incompatibilidade de usos entre as áreas assim classificadas e a implantação das estruturas de apoio à obra.

12.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração

12.3.1 Ordenamento

De acordo com as classes de ordenamento dos PDM em estudo, as áreas das albufeiras abrangem as seguintes áreas:

Amarante

- *Espaço Florestal (Perímetro Florestal).*
- *Espaço Natural (Área com Risco de Erosão)*
- *Espaço Agrícola*
- *Espaço Agrícola Complementar*

Cabeceiras de Basto

- *Espaços Canais.*
- *Espaços Agrícolas*
- *Espaços Florestais (Floresta de Protecção e Produção)*

Celorico de Basto

- *Espaços Canais*
- *Espaços Florestais (Floresta de Protecção e Produção)*
- *Espaços agrícolas – Área Agrícola e Área Agrícola de Protecção Paisagística*

Mondim de Basto

- *Espaços Urbanizáveis – Zonas de construção dos tipos II e III*
- *Espaços Florestais – Zonas florestais dos tipos I e II, e ainda espaços florestais submetidos a regime legal específico.*
- Espaço Agrícola – *Área Agrícola e Área Agrícola Complementar*

Ribeira de Pena

- *Espaços Florestais (Área agro-florestal)*
- *Espaços Agrícolas (Área agrícola de protecção 2)*

Seguidamente apresentam-se as quantificações das afectações de espaços tendo em conta as áreas a inundar pela albufeira de Jusante.

Quadro V. 58 – Ordenamento – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Jusante

Condicionantes		Albufeira Cota 86 (Barragem de Jusante)	
		ha	%
PDM Amarante	Espaço Agrícola	24,7	47,5
	Espaço Agrícola Complementar	13,6	26,2
	Esp. Flor. - Ocupação e Solos Florestais	2,7	5,2
	Esp. Flor. - Perímetro Florestal	4,1	7,9
	Espaço Natural – Área com Risco de Erosão	3,0	5,8
PDM Celorico de Basto	Espaço Canal	0,3	0,6
	Espaços Florestais – Floresta de Protecção	3,6	6,9
Total Absoluto		**52,0**	**100,0**

A albufeira de Jusante envolve essencialmente território do concelho de Amarante e em menor grau do concelho de Celorico de Basto. Na albufeira de jusante encontram-se principalmente afectadas as áreas classificadas como espaços agrícolas. Estes espaços destinam-se preferencialmente ao desenvolvimento das actividades agrícolas e práticas agro-silvo-pastoris.

Seguidamente apresentam-se as quantificações de espaços afectados pela albufeira principal, considerando as duas alternativas em estudo. De uma primeira análise resulta uma maior afectação de espaços pela cota 165.

Quadro V. 59 – Ordenamento – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Montante (Cota 160)

Condicionantes		Albufeira Cota 160 (Barragem Principal)	
		ha	%
PDM Amarante	Espaço Agrícola	15,9	1,9
	Espaço Agrícola Complementar	0,4	0,0
	Esp. Flor. - Ocupação e Solos Florestais	1,9	0,2
	Esp. Flor. - Perímetro Florestal	86,1	10,5
	Espaço Natural – Área com Risco de Erosão	54,7	6,7
PDM Celorico de Basto	Espaço Agrícola – Áreas Agrícolas	9,4	1,2
	Espaço Agrícola – Áreas Agrícolas de Protecção Paisagística	18,9	2,3
	Espaços Canais	265,2	32,4
	Esp. Flor. - Floresta de Produção	6,4	0,8
	Esp. Flor. - Floresta de Protecção	28,1	3,4
	Espaços Urbanos e Urbanizáveis – Aglomerados Rurais	1,6	0,2
PDM Mondim de Basto	Espaços Agrícolas – Reserva Agrícola Nacional	37,8	4,6
	Espaços Agrícolas – Zona Agrícola Complementar	37,3	4,6
	Esp. Flor. - Áreas Florestais Sub. A Regime Legal Específico	2,8	0,3
	Esp. Flor. - Zona Florestal do Tipo I	11,4	1,4
	Esp. Flor. - Zona Florestal do Tipo II	155,3	19,0
	Espaços Urbanos e Urbanizáveis - Zona de Construção do Tipo III	4,1	0,5
PDM Cabeceiras de Basto	Espaço Agrícola	2,8	0,3
	Espaços Canais	60,1	7,4
	Esp. Flor. - Floresta de Protecção	7,5	0,9
PDM Ribeira de Pena	Espaços Agrícolas – Área Agrícola de Protecção 2	2,8	0,3
	Espaços Florestais – Área Agro-Florestal	6,8	0,8
Total Absoluto		**817,3**	**100,0**

Quadro V. 60 – Ordenamento – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Montante (Cota 165)

Condicionantes		Albufeira Cota 165 (Barragem Principal)	
		ha	%
PDM Amarante	Espaço Agrícola	16,9	1,8
	Espaço Agrícola Complementar	0,6	0,1
	Esp. Flor. - Ocupação e Solos Florestais	2,7	0,3
	Esp. Flor. - Perímetro Florestal	92,9	9,6
	Espaço Natural – Área com Risco de Erosão	59,5	6,2
PDM Celorico de Basto	Espaço Agrícola – Áreas Agrícolas	14,5	1,5
	Espaço Agrícola – Áreas Agrícolas de Protecção Paisagística	26,5	2,8
	Espços Canais	278,5	28,9
	Esp. Flor. - Floresta de Produção	8,7	0,9
	Esp. Flor. - Floresta de Protecção	49,5	5,1
	Espaços Urbanos e Urbanizáveis – Aglomerados Rurais	4,2	0,4
PDM Mondim de Basto	Espaços Agrícolas – Reserva Agrícola Nacional	44,2	4,6
	Espaços Agrícolas – Zona Agrícola Complementar	50,7	5,3
	Esp. Flor. - Áreas Florestais Sub. A Regime Legal Específico	3,9	0,4
	Esp. Flor. - Zona Florestal do Tipo I	15,1	1,6
	Esp. Flor. - Zona Florestal do Tipo II	175,4	18,2
	Espaços Urbanos e Urbanizáveis – Zona de Construção do Tipo II	0,1	0,0
	Espaços Urbanos e Urbanizáveis – Zona de Construção do Tipo III	10,4	1,1
PDM Cabeceiras de Basto	Espaço Agrícola	11,3	1,2
	Espaços Canais	62,2	6,5
	Esp. Flor. - Floresta de Produção	0,1	0,0
	Esp. Flor. - Floresta de Protecção	21,0	2,2
PDM Ribeira de Pena	Espaços Agrícolas – Área Agrícola de Protecção 2	4,6	0,5
	Espaços Florestais – Área Agro-Florestal	9,6	1,0
Total Absoluto		**963,1**	**100,0**

Os Espaços Canais, abrangidos pelo PDM de Celorico de Basto, constituem à área mais afectada pelo projecto, com 265,2 ha à cota 160 e 278,5 ha à cota 165.

Segundo o PDM de Celorico da Beira *"Os Espaços Canais são áreas destinadas a suportarem a existência de importantes infra-estruturas, existentes ou projectadas, que condicionam especialmente a ocupação do solo (…)"*, compreendem a *"Albufeira do futuro aproveitamento hidroeléctrico do Fridão"*. Sendo que, *"A área abrangida, no âmbito do PDMCB, pela albufeira do futuro aproveitamento hidroeléctrico do Fridão é constituída pelo território do concelho que se situa a uma cota inferior a 162, ao qual acresce uma faixa de 25 m, medida ao longo da normal à curva de nível da cota referida".*

Deste modo não se verificam conflitos de ordenamento de território nas áreas que apresentam essa classificação, correspondendo ao espaço já previsto para o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

Os *"Espaços Florestais – zona Florestal do Tipo II",* abrangidos pelo PDM de Mondim de Basto, constituem a segunda classe de ordenamento mais afectada pelo projecto, com 155,3 ha à cota 160 e 175,4 há a cota 165.

As áreas incluídas nestes espaços *"(…) englobam os solos de uso ou vocação florestal, ou silvopastoril, com características naturais que constituem condicionantes à actividade florestal marcadamente produtiva, nomeadamente por apresentarem declives superiores a 30% ou pela sua proximidade a linhas de água"*.

O mesmo PDM refere que: *"Na zona florestal de tipo II não é aconselhável qualquer tipo de mobilização do solo que conduza à alteração do relevo natural ou que de forma geral possa aumentar os riscos de erosão"*.

As restantes classes têm todas afectações muito mais reduzidas que as duas classes acima referidas.

Face à conformidade com estes instrumentos de planeamento, importa também, em conclusão, referir que no caso da alternativa de NPA 160, 40% da área da albufeira insere-se em espaço já proposto para tal que abrange os concelhos de Celorico de Basto e Cabeceiras de Basto. No caso do NPA 165 esse valor é de 35%.

Da implantação das albufeiras resultará também a afectação de ligações actualmente existentes entre as duas margens do rio, estando a sua reposição devidamente prevista no projecto, minimizando assim o efeito barreira da linha de água.

A situação actual de efeito barreira decorrente da presença da linha de água, será inclusivamente beneficiada com mais duas novas ligações rodoviárias, correspondentes aos atravessamentos das barragens, na barragem principal entre as EN210 e EN312 e na barragem de Jusante, entre a EN212 e o CM1208.

12.3.2 Condicionantes

De acordo com as condicionantes dos PDM em estudo, as áreas das albufeiras abrangem as seguintes áreas:

- *Reserva Ecológica Nacional*;
  - Áreas com risco de erosão;
  - Áreas de máxima infiltração;
  - Áreas ameaçadas pelas cheias;
  - Escarpas.
- *Reserva Agrícola Nacional*;
- *Áreas Florestais percorridas por Incêndios;*
- *Áreas de Exploração de Inertes;*
- *Domínio Hídrico;*
- *Rede Rodoviária;*
- *Rede Ferroviária;*
- *Regime Florestal;*
- *Património Classificado;*
- *Captações de água para Abastecimento e Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's).*

Nos quadros seguintes são apresentadas as áreas afectadas pela albufeira de jusante e pela albufeira montante (regime de exploração à cota 160 e 165).

Quadro V. 61 – Condicionantes – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Jusante

Condicionantes		Albufeira Cota 86 (Barragem de Jusante)	
		ha	%
PDM Amarante	REN	5,5	10,6
	RAN	24,8	47,7
	Perímetro Florestal	4,0	7,7
PDM Celorico de Basto	REN	1,8	3,5

Quadro V. 62 – Condicionantes – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Montante (Cota 160)

Condicionantes		Albufeira Cota 160 (Escalão Principal)	
		ha	%
PDM Amarante	REN	121,2	14,8
	RAN	13,0	1,6
	Concessão de Industria Extractiva	0,5	0,1
	Perímetro Florestal	79,3	9,7
PDM Celorico de Basto	REN	193,9	23,7
	RAN	41,9	5,1
	Área Ardida	12,0	1,5
PDM Mondim de Basto	REN Bruta	131,7	16,1
	RAN	39,0	4,8
	Domínio Hídrico	104,6	12,8
	Concessões Minerais	11,4	1,4
	Área Florestal Submetida a Regime Legal Específico	2,7	0,3
PDM Cabeceiras de Basto	REN	32,1	3,9
	RAN	24,0	2,9
	Áreas Sujeitas ao Regime Florestal	0,4	0,0
PDM Ribeira de Pena	REN	10,4	1,3
	RAN	3,5	0,4
	Áreas Sujeitas ao Regime Florestal	0,2	0,0

Quadro V. 63 – Condicionantes – Áreas Abrangidas pelas Estruturas de Apoio à Obra (em ha) – Albufeira Montante (Cota 165)

Condicionantes		Albufeira Cota 160 (EscalãoPrincipal)	
		ha	%
PDM Amarante	REN	130,5	13,5
	RAN	14,0	1,5
	Concessão de Industria Extractiva	0,8	0,1
	Perímetro Florestal	86,4	9,0
PDM Celorico de Basto	REN	218,1	22,6
	RAN	53,9	5,6
	Área Ardida	13,6	1,4

(Cont.)

(Cont.)

Condicionantes		Albufeira Cota 160 (EscalãoPrincipal)	
		ha	%
PDM Mondim de Basto	REN	153,4	15,9
	RAN	46,2	4,8
	Domínio Hídrico	108,0	11,2
	Concessões Minerais	12,7	1,3
	Área Florestal Submetida a Regime Legal Específico	3,4	0,4
PDM Cabeceiras de Basto	REN	47,6	4,9
	RAN	30,2	3,1
	Áreas Sujeitas ao Regime Florestal	0,6	0,1
PDM Ribeira de Pena	REN	13,8	1,4
	RAN	5,2	0,5
	IC5 e Respectiva Faixa de Protecção	0,1	0,0
	Áreas Sujeitas ao Regime Florestal	0,3	0,0

Da análise dos quadros anteriores verifica-se que ambas as albufeiras abrangem zonas classificadas de *REN* e *RAN*, dominando largamente a afectação de áreas de REN que representam cerca de 60% da área total inundada na albufeira principal e 11% na albufeira de Jusante. A RAN representa cerca de 15% da área da albufeira Principal e 48% da área da albufeira de Jusante. Como referido anteriormente, para a fase de construção, nestas áreas é aplicado o previsto na legislação actualmente em vigor.

Segundo PDM de Amarante as áreas classificadas como de *"Concessão de Industria Extractiva"* correspondem *"(…)as áreas afectas à actividade extractiva de superfície existente — pedreiras*". O mesmo refere ainda que, *"Nestes espaços apenas poderá ser autorizada a edificação de construções de apoio às actividades licenciadas para cada concessão"*.

As áreas de afectação representam 1,5% da área da albufeira Principal.

As áreas classificadas de *"Perímetro Florestal"* e *"Áreas sujeitas ao regime florestal"* correspondentes a áreas destinadas à *"(…) actividade florestal de produção".* Nos espaços florestais poderá ser autorizada a alteração do uso do solo para fins não florestais, nomeadamente residência, comércio, indústria e turismo, em situações pontuais apoiadas em vias existentes, quando tais pretensões não possam ser satisfeitas pela oferta prevista de solo urbano e de acordo com a legislação em vigor.

Mais concretamente, na área do perímetro florestal, qualquer alteração de uso ou pedido de licenciamento carece do parecer da entidade competente em razão de matéria, nomeadamente da Autoridade Florestal Nacional.

Estas áreas representam cerca de 10% da área total inundada na albufeira Principal e 8% na albufeira de Jusante.

O IC5 e respectiva faixa de protecção enquadram-se na Rede Viária (art.º 47.º) do PDM de Ribeira de Pena. Segundo este PDM: *"Ao longo do traçado da rede viária é estabelecida a interdição de edificação nas situações seguintes: Rede de estradas nacionais: as faixas de protecção da via e dos nós de ligação as fixadas na legislação em vigor; (…)"*, situação que não se aplica à albufeira.

O atravessamento do rio pelo IC5 é feito por uma ponte de grande altura, atendendo ao grande encaixe do rio no local, não criando a albufeira qualquer novo condicionamento a esta infraestrutura rodoviária.

12.4 Síntese de Impactes

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão corresponde à implantação de uma infraestrutura de importância nacional e regional, cujos objectivos se enquadram em instrumentos de ordenamento de âmbito nacional, regional e municipal relativos à utilização sustentável de recursos naturais para a produção de energia por fonte limpa e renovável, e que permitirá reduzir a dependência do exterior em termos de importação de combustíveis fósseis e contribuir para a redução da emissão de gases com efeito de estufa. Correspondem assim a impactes positivos, de magnitude elevada, certos, permanentes, irreversíveis e muito significativos.

Com a sua entrada em exploração resulta a criação de um plano de água mais alargado, de cuja integração no território poderão advir novas potencialidades de uso, o que se afigura também como positivo para o desenvolvimento / ordenamento do território da região.

Da sua implantação resulta a afectação do regime de uso do solo nas zonas a inundar que cerca de 40% da albufeira Principal e 35% da albufeira de Jusante inserem-se em espaços já previstos para a sua implantação. Verificar-se-á também a afectação de espaços com condicionamentos legais.

A afectação de espaços de ordenamento pode classificar-se de **negativo**, **reduzido** a **moderado**, **directo**, **temporário, certo, imediato e em parte reversível** no caso das estruturas de apoio à obra e **pouco significativos**. No caso das albufeiras, o impacte é **permanente, directo, a curto prazo, irreversível**, **local** a **regional**, de **magnitude moderada** é considerado de **significativo e não minimizável**.

O impacte relativo à afectação de condicionantes legais pode classificar-se de **negativo**, **reduzido**, **directo**, **temporário e pouco significativo** no caso das estruturas de apoio à obra. No caso das albufeiras é **permanente, directo, local a regional, certo e a curto prazo, de magnitude moderada** e globalmente considerado **significativo e minimizável** em alguns casos.

Nos quadros seguintes apresenta-se a síntese da classificação de impactes.

Quadro V. 64 – Classificação de impactes na Fase de Construção – Ordenamento

Impacte	Estaleiro da Barragem Jusante	Instalações Sociais e Estaleiro da Barragem Montante
Qualificação	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida	Reduzida
Incidência	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo
Duração	Temporária	Temporária
Ocorrência	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco Significativo	Pouco significativo

Quadro V. 65 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Condicionantes

Impacte	Estaleiro da Barragem Jusante	Escombreiras
Qualificação	Negativa	Negativa
Magnitude	Reduzida	Reduzida
Incidência	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo
Duração	Temporária	Permanente
Ocorrência	Imediata	Imediata
Dimensão Espacial	Local	Local
Reversibilidade	Reversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável
Significância	Pouco Significativo	Pouco significativo

Quadro V. 66 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Ordenamento

Impacte	Albufeira Jusante	Albufeira Montante	Desenvolvimento / Ordenamento do Território
Qualificação	Negativa	Negativa	Positiva
Magnitude	Moderada	Moderada	Elevada
Incidência	Directa	Directa	Directa / Indirecta
Grau de Certeza	Certo	Certo	Certo / provável
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Longo Prazo
Dimensão Espacial	Local / Regional	Local / Regional	Local / Regional / Nacional
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Não minimizável nem compensável	Não minimizável nem compensável	---
Significância	Significativo	Significativo	Muito significativo

Quadro V. 67 – Classificação de Impactes na Fase de Enchimento e Exploração – Condicionantes

Impacte	Albufeira Jusante	Albufeira Montante
Qualificação	Negativa	Negativa
Magnitude	Moderada	Moderada
Incidência	Directa	Directa
Grau de Certeza	Certo	Certo
Duração	Permanente	Permanente
Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo
Dimensão Espacial	Local / Regional	Local / Regional
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável	Minimizável
Significância	Significativo	Significativo

13. SOCIOECONOMIA

13.1 Metodologia

A análise de impactes seguiu a metodologia geral adoptada para a globalidade do EIA e que se encontra descrita no ponto 1 deste capítulo.

Especificamente, a análise de impactes na presente componente foi desenvolvida com a especial preocupação de identificar e avaliar, dentro das limitações inerentes à fase de Anteprojecto, os principais impactes que irão ocorrer na área directamente afectada pelo aproveitamento e sua envolvente próxima, e que ocorrerão, fundamentalmente, na fase de construção.

Procurou-se também identificar e avaliar os principais impactes na fase de exploração, desde logo os inerentes à própria razão de ser do projecto: a produção de energia eléctrica e a constituição de reservas hídricas.

Em síntese foram analisadas as seguintes dimensões de impacte:

i) Fases de Construção:

- Impactes da obra no emprego e actividades económicas locais;
- Efeitos sociais e económicos da presença do contingente de trabalhadores nos meios sociais locais;
- Incómodo ambiental para as populações da envolvente, resultante de operações e actividades inerentes à construção (e.g. ruído, poeiras, atravessamento de povoações por veículos pesados, etc.);
- Afectação directa, temporária ou definitiva, dos usos do território (com especial realce para a função habitacional, a actividade agrícola, áreas de uso lúdico e espaços com valor cultural e simbólico), resultante da desmatação até ao respectivo NPA;
- Interferência com infraestruturas existentes nos espaços a intervencionar ou previstas para esses espaços.

ii) Fases de Enchimento e de Exploração:

- Afectação permanente do espaço pelo enchimento das albufeiras;
- Constituição de novas paisagens resultantes da presença das albufeiras;
- Regime de exploração (disponibilização de caudais, variações inter-nível, velocidades de corrente);
- Produção de energia eléctrica;
- Constituição e potencial utilização de reservas hídricas;
- Concretização de outras medidas compensatórias incluindo as que venham ser acordadas com as autarquias locais.

Procurou-se também analisar os principais factores que contribuem para um maior ou menor grau de aceitação local do projecto.

A aceitação dos projectos de intervenção por parte das populações constitui uma forma de impacte *ex-ante*, ou seja, um impacte que se inicia antes de o projecto estar implementado, e mesmo antes de ser suficientemente conhecido.

É um processo que se expressa em receios, expectativas, atitudes e, por vezes, acções, construídos com base em percepções sobre o projecto que se vão alterando à medida que a informação se aprofunda e as opiniões e interacções sociais relativas ao projecto se vão expressando.

13.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

A fase de construção prolongar-se-á por um período relativamente longo prevendo-se, para as diversas infra-estruturas, que as operações de construção se iniciem em Janeiro de 2012 e terminem em Dezembro de 2016.

13.2.1 Impactes positivos

Os principais impactes positivos resultam das seguintes acções de construção:

- Criação de emprego;
- Aquisição de bens e serviços necessários à obra;
- Consumo de bens e serviços por parte dos trabalhadores durante o período de construção;
- Construção de acessos e beneficiação de caminhos.

13.2.1.1 Criação de emprego

A construção do projecto irá gerar, no seu conjunto, um volume significativo de emprego que atingirá o pico máximo no ano 2014, com um total de 1.000 postos de trabalho.

O primeiro e o último ano de construção serão aqueles em que o volume de emprego é menos elevado, estimando-se que, em média e considerando os 5 anos da fase de construção, estejam presentes em obra cerca de 800 trabalhadores.

Considerando a estrutura funcional deste tipo de obras, pode estimar-se que cerca de 90% do emprego corresponde às funções de operário de construção.

Cerca de 6% corresponderá a funções de nível intermédio, incluindo encarregados e capatazes, e também trabalhadores especializados das oficinas de metalomecânica e serralharia.

Os cargos de direcção, gestão, serviços administrativos e segurança deverão totalizar cerca de 4% do emprego total.

Em termos brutos, o volume máximo de emprego criado pelo empreendimento corresponde a cerca de 15,4% do número total de desempregados registados nos Centros de Emprego dos concelhos afectados, em Dezembro de 2008, e a 14,1% dos registados em Maio de 2009 (Quadro V. 68).

Por concelho, representa 26,6% do número de desempregados registados no concelho de Amarante, em Maio de 2009; 89,3% em Cabeceiras de Basto; 73,7% em Celorico de Basto; 238,7% em Mondim de Basto; e 223,3% em Ribeira de Pena.

Verifica-se que o emprego gerado pelo aproveitamento, no pico máximo, é superior ao número total de desempregados nos concelhos de Mondim de Basto e Ribeira de Pena.

Estes dados apontam, portanto, para um grande potencial do empreendimento relativamente aos efeitos positivos que poderá ter no emprego.

Quadro V. 68 – Número de Desempregados Registados nos Centros de Emprego

Unidades Territoriais	Dezembro 2006	Dezembro 2007	Dezembro 2008	Maio de 2009
NORTE	**203 860**	**173 151**	**183 893**	**214 457**
Amarante	3 843	3 507	3 502	3 761
Cabeceiras de Basto	1 160	1 022	1 021	1 120
Celorico de Basto	1 116	1 081	1 114	1 357
Mondim de Basto	378	354	396	419
Ribeira de Pena	433	418	444	448
Total dos concelhos	**6 930**	**6 382**	**6 477**	**7 105**

Fonte: INE.

No entanto, o impacte directo no mercado de emprego local depende de vários factores:

- Volume, qualificação e características da procura local, relativamente às funções disponibilizadas pelo empreendimento;
- Adequação da procura às exigências da oferta por parte do empreendimento;
- Grau de discriminação positiva assumida pelo empreendimento e pelas empresas que vierem a realizar a construção, privilegiando o emprego local;
- Número de empregados já contratados pelas empresas construtoras e que transitam de outras obras para o empreendimento.

Embora neste momento não seja possível controlar estas variáveis, é possível perspectivar que o impacte será positivo e com uma significância que será tanto maior quanto mais se privilegiar, na contratação de trabalhadores, o mercado local de emprego dos concelhos directamente afectados pelo empreendimento.

Para além do emprego directo, o empreendimento será um importante factor de criação indirecta de emprego, pelo estímulo que irá constituir, directa e indirectamente, para as actividades económicas, designadamente das empresas sedeadas nos concelhos afectados.

A aquisição de bens e serviços e o consumo dos trabalhadores, aspectos analisados seguidamente, são acções de estímulo da economia local que constituirão um efeito multiplicador do emprego, com incidência alargada aos vários sectores e ramos de actividade económica, e que poderá totalizar vários milhares de empregos, no pico máximo de actividade.

Perspectiva-se, assim, um impacte positivo, provável, temporário, directo e indirecto, local e sub-regional, de magnitude média a elevada e significativo a muito significativo.

13.2.1.2 Aquisição de bens e serviços

No Quadro V. 69 são apresentados os valores dos custos de construção do aproveitamento hidroeléctrico.

Como pode observar-se, o investimento atinge valores muito elevados, oscilando entre os 255 e 272 milhões de euros.

Não se dispõe de dados sobre a distribuição deste investimento ao longo dos anos de construção. Se, por facilidade de raciocínio, se assumir um valor idêntico para cada ano, teremos um valor de investimento anual variando entre os 51 e os 54,4 milhões de euros.

Apenas para ter uma noção da grandeza deste valor, recorde-se que, no ano de 2006, o volume de vendas total das empresas da sub-região do Tâmega totalizou 7.526 milhões de euros.

No concelho de Amarante totalizou 921 milhões de euros; em Celorico de Basto 128 milhões; em Mondim de Basto, 53 milhões; em Cabeceiras de Basto 125 milhões e em Ribeira de Pena 38 milhões.

Trata-se, portanto de um volume de investimento com um grande potencial de estímulo da economia local, o qual dependerá, naturalmente, da capacidade de resposta do tecido empresarial dos concelhos e sub-região a algumas das solicitações da obra, mais exequíveis de ser satisfeitas a nível local e sub-regional.

É o caso de eventuais sub-contratações para acções de construção e o fornecimento de bens e serviços para a obra, em que poderá verificar-se um efeito importante no tecido empresarial local quer no que respeita a empresas já existentes quer de novas empresas que possam vir a surgir.

Dar prioridade ao mercado local relativamente a todos os fornecimentos que possam ser os satisfeitos por empresas dos concelhos da área de intervenção constitui, portanto, uma medida de potenciação de impactes positivos que deverá será assumida pelo empreendimento.

Quadro V. 69 – Volume de Investimento Directo – Construção

	Cota 160 (milhões de euros)	Cota 165 (milhões de euros)
Escalão Principal	226	243
Albufeira de Jusante	28	28
Total	**255**	**272**

13.2.1.3 Consumo dos trabalhadores

A presença de muitas centenas de trabalhadores representa um acréscimo na procura, sobretudo de bens de consumo corrente, mas também de alguns serviços, como o aluguer de habitações.

Recorde-se que no pico de actividade, no ano 2014, estarão presentes, nas frentes de obra, um total de 1.000 trabalhadores.

Como pode observar-se no Quadro V. 70, este valor representa, com excepção de Amarante, uma proporção relevante da população residente registada nos Censos de 2001, e uma proporção elevada da população activa.

Esta proporção é particularmente significativa nos concelhos de Mondim de Basto e Ribeira de Pena.

Considerando as diversas frentes de obra (barragens, restabelecimentos, desmatação, demolições e limpeza de terreno), é previsível que a presença de trabalhadores se concentre em grande parte nos concelhos de Amarante, Celorico de Basto e Mondim de Basto.

Por outro lado, há que considerar que uma percentagem dos trabalhadores será recrutada localmente.

Ainda assim, verifica-se que a obra irá originar um potencial aumento da população presente activa que terá efeitos mais significativos nos concelhos de menor dimensão e/ou com os centros urbanos mais próximos das frentes de obra, como é o caso de Amarante e Mondim de Basto.

Em geral perspectiva-se um aumento do consumo nos concelhos da área de estudo, que poderá ser proporcionalmente mais significativo em Amarante, pela atractividade e dimensão do seu centro urbano.

O acréscimo de consumo incidirá, fundamentalmente, no comércio alimentar e de bebidas, restauração e alojamento, podendo também beneficiar outros ramos, como o vestuário e calçado, serviços de saúde, entre outros.

O impacte global estimado pode, em síntese, considerar-se positivo, provável, temporário, directo e indirecto, de magnitude média e significativo a muito significativo.

Quadro V. 70 – Proporção de Trabalhadores em Obra (Pico Máximo), Relativamente à População Residente e à População Activa

Unidades Territoriais	População residente (2001)	Trabalhadores em obra (1.000), relativamente à população residente (%)	População activa (2001)	Trabalhadores em obra (1.000), relativamente à população activa (%)
Amarante	56 638	1,8	25 709	3,9
Cabeceiras de Basto	17 846	5,6	6 949	14,4
Celorico de Basto	20 466	4,9	8 059	12,4
Mondim de Basto	8 573	11,7	3 073	32,5
Ribeira de Pena	7 412	13,5	2 553	39,2
Total	**90 340**	**1,1**	**34 658**	**2,9**

13.2.1.4 Construção de acessos e beneficiação de caminhos

A construção do empreendimento implica a beneficiação e construção de caminhos para acesso às frentes de obra. Muitos destes caminhos permanecerão funcionais na fase de exploração, melhorando as acessibilidades locais e as condições de circulação.

Assumem particular importância os novos pontos de atravessamento do Tâmega possibilitados pelo coroamento das barragens e respectivos acessos de ligação à rede viária existente.

13.2.2 Impactes Negativos

A fase de construção irá provocar também impactes negativos de diversa ordem. Alguns terão uma duração temporária outros serão permanentes e prolongar-se-ão pelas fases de enchimento e exploração.

As principais dimensões de impacte são sumarizadas no Quadro V. 71 e analisadas nos pontos seguintes.

Quadro V. 71 – Principais dimensões de impacte negativo

Acções de Projecto	Impactes	Duração
Presença de trabalhadores	– Eventual ocorrência de episódios de conflitualidade social; – Pressão sobre serviços públicos.	Temporária
Construção de barragens, acessos, restabelecimentos e outras estruturas; circulação de veículos e operação de máquinas nas frentes de obra	– Incómodo ambiental (ruído, poeiras) em áreas habitadas próximas das frentes de obra.	Temporária
Circulação de veículos nas vias de acesso à obra	– Incómodo resultante do atravessamento de povoações por veículos pesados; – Potencial redução da segurança nas vias utilizadas, sobretudo por veículos pesados; – Degradação das vias utilizadas.	Temporária
Estaleiros industriais e sociais situados fora das áreas a inundar pelas albufeiras	– Ocupação de espaços com afectação dos usos actuais.	Temporária
Utilização de pedreiras e escombreiras fora de áreas a inundar pelas albufeiras	– Ocupação de espaços com afectação dos usos actuais; – Desorganização do espaço e impacte visual.	Permanente
Desmatação e limpeza do terreno	– Eliminação de áreas agrícolas, espaços habitacionais, áreas de lazer, e infra-estruturas.	Permanente

13.2.2.1 Presença dos trabalhadores e eventual conflitualidade social

O estaleiro social irá ficar localizado a cerca de 1,5 km do conjunto de pequenas aldeias que formam a freguesia de Codeçoso, totalizando menos de 500 habitantes.

Num contexto local em que, para além da cidade de Amarante, subsistem características predominantemente rurais e povoações de pequena dimensão, a chegada e permanência, durante anos, de um contingente de trabalhadores constituído por várias centenas de pessoas, muitos delas de nacionalidade estrangeira, poderá configurar situações de menor inserção e mesmo de conflitualidade social que importa prevenir, de forma a potenciar os aspectos positivos da presença dos trabalhadores e proporcionar a melhor integração social entre estes e as comunidades receptoras.

A perspectiva de uma boa parte do número total de trabalhadores vir a ser recrutada localmente, contribui significativamente para uma redução do potencial de conflitualidade.

A existência de boas condições de habitabilidade e comodidade nos estaleiros sociais, uma adequada gestão dos tempos e ritmos de trabalho, a informação dos trabalhadores relativamente às características dos meios receptores, a realização de acções de sensibilização relativamente aos comportamentos mais adequados, a análise crítica de episódios negativos que possam ocorrer, são medidas a tomar ao nível da gestão dos recursos humanos que poderão contribuir de forma eficaz para evitar ou mitigar problemas e tornar a presença dos trabalhadores um factor positivo para todas as partes.

13.2.2.2 Pressão sobre os serviços públicos

A presença de muitas centenas de trabalhadores e o previsível afluxo de novos residentes relacionados ou atraídos pela construção do empreendimento poderá provocar sobrecarga na oferta de serviços públicos actualmente existentes, o que deverá ser tido em conta, em termos de planeamento, pelos municípios e outras entidades públicas.

Os serviços de saúde primários surgem como os de menor capacidade de resposta, por serem, previsivelmente, os que serão sujeitos a maior pressão e não estarem dimensionados para um aumento significativo da população.

Recorde-se que em Amarante há um hospital que integra, com o hospital de Penafiel, o Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa. A conclusão do novo hospital de Amarante está prevista para 2012.

Nos restantes concelhos, existe um centro de saúde, em cada sede de concelho.

Tendo em conta que grande parte dos trabalhadores se concentrará no concelho de Amarante, considera-se que a rede de serviços de saúde terá capacidade de resposta, podendo verificar-se, eventualmente, alguma pressão ao nível dos centros de saúde, nomeadamente em Mondim de Basto.

Ao nível do ensino pré-escolar e escolar não se prevêem impactes significativos, uma vez que, para este tipo de obras, há deslocação de trabalhadores mas não se verifica deslocação significativa das respectivas famílias.

13.2.2.3 Acções construtivas e incómodo ambiental

O incómodo ambiental (emissão de ruído e poeiras, desorganização espacial) provocado pelas operações construtivas é analisado especificamente noutros descritores do presente EIA (ruído, qualidade do ar, paisagem).

No entanto, estes impactes fazem-se sentir de forma conjunta e sinergética, contribuindo para degradar a qualidade do ambiente social, designadamente dos espaços habitacionais e outros espaços com utilização social, contribuindo também para a construção de uma percepção negativa relativamente ao empreendimento.

Para além disso, a emissão de poeiras poderá ter impactes negativos em espaços agrícolas, depositando-se nas culturas e reduzindo a sua produtividade.

Deste modo, este conjunto de impactes deve ser analisado no âmbito da componente social, procurando discernir os espaços em que tais impactes são mais susceptíveis de ocorrer de forma mais gravosa.

Nesta perspectiva, importa distinguir entre dois tipos de acções:

- Operações construtivas (desmatação, construção de acessos e/ou restabelecimentos, por exemplo), exploração de pedreiras e utilização de escombreiras na proximidade habitações e outros espaços sociais;
- Circulação de veículos pesados com destino à obra ou dela provenientes, junto a habitações ou com atravessamento de povoações.

Analisa-se de seguida as potenciais situações mais gravosas.

13.2.2.3.1 Barragem de Jusante

- **Operações construtivas**

A construção da barragem será efectuada a cerca de 500 m das habitações mais próximas, seja na margem direita, na envolvente de Gatão, seja na margem esquerda, na zona de Fridão. Nesta última, apenas uma habitação isolada fica mais próxima, a cerca de 130 m do paredão da futura barragem.

Deste modo não se afigura que venham a ocorrer incómodos significativos resultantes das operações construtivas da barragem.

As operações de desmatação e limpeza de terreno poderão causar maiores incómodos, uma vez que se processarão mais próximo de habitações (100 m), na zona de Fridão, embora de forma pontual e muito localizada.

As operações construtivas devem, de uma forma geral, ser conduzidas procurando reduzir ao máximo a emissão de ruído e poeiras.

Os resíduos resultantes da desmatação não devem ser depositados junto de habitações.

- **Circulação de veículos**

A principal acção geradora de tráfego de pesados é constituída pelas operações de betonagem que se estima tenham uma duração de 12+4 meses, envolvendo um movimento de 11 veículos/dia.

O processamento de inertes será efectuado na origem, na pedreira da Várzea, situada a cerca de 16 km da barragem, o que permite reduzir o número de transportes necessários.

No longo percurso entre a pedreira e o local da barragem serão atravessadas várias povoações. No troço mais próximo da obra será utilizada a EM573, com atravessamento de Ôlo e Vila Chã do Marão, e o CM1211, com atravessamento de áreas de habitação mais dispersa como Ribas e Novios.

O percurso referido é meramente indicativo, uma vez que os percursos finais não estão definidos. Recomenda-se que sejam definidos os percursos que impliquem o menor atravessamento de povoações.

Embora o número de veículos/dia seja relativamente reduzido deverão ser tomados os necessários cuidados para que o atravessamento de povoações e a circulação perto de habitações sejam efectuados com a máxima segurança.

13.2.2.3.2 Escalão Principal

- **Operações construtivas**

A barragem será construída a cerca de 1 km a sul da povoação de Alvarinhas (Codeçoso), situada na margem direita, não se prevendo a ocorrência de impactes significativos.

Os principais incómodos junto a habitações resultarão das operações de desmatação e limpeza de terreno, que poderão provocar incómodos significativos e desorganização espacial, principalmente em Mondim de Basto (a norte da vila e na zona do Cabril) e na zona de Veade.

Também neste caso, e em todos os casos semelhantes, as operações construtivas devem, de uma forma geral, ser conduzidas procurando reduzir ao máximo a emissão de ruído e poeiras.

Os resíduos resultantes da desmatação não devem ser depositados junto de habitações.

- **Circulação de veículos**

Tal como para a barragem de Jusante, a principal acção geradora de tráfego de pesados é constituída pelas operações de betonagem que se estima tenham uma duração de 20 meses, envolvendo um movimento de 56 camiões/dia, no caso da alternativa de NPA à cota 160, e de 63 camiões/dia, no caso do NPA à cota 165.

Trata-se de um número elevado, mas ainda assim mitigado pelo facto de o processamento de inertes ser efectuado na origem, na pedreira da Várzea.

Também no caso da barragem principal, o percurso indicativo entre a pedreira e o local da barragem, neste caso com cerca de 25 km, implica o atravessamento de várias povoações.

No troço mais próximo da obra será utilizada, na margem direita, a variante à EN210 e a EN210, com passagem junto de S. Gonçalo, Gatão, Aboim e Serra (Chapa).

O percurso referido é também meramente indicativo. Recomenda, igualmente, que sejam definidos, desde a origem, os percursos que impliquem o menor atravessamento de povoações, tanto mais que o número de veículos/dia é elevado e a duração temporal dos transportes é longa (20 meses).

Deverão ser tomados os necessários cuidados para que o atravessamento de povoações e a circulação perto de habitações, desde que não evitáveis, sejam efectuados com a máxima segurança.

13.2.2.4 Afectação temporária dos usos actuais do território - Estaleiros

Uma obra de grande envergadura como a do Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão implica necessariamente a utilização de amplas áreas de estaleiro industrial e social de apoio às frentes de obra.

O projecto prevê uma área de estaleiro industrial, com cerca de 13,4 hectares, e instalações sociais em espaço anexo, ocupando 3,9 hectares. Estes espaços situam-se na margem direita, junto ao local da barragem principal.

Salienta-se que na definição do Anteprojecto das áreas a ocupar por cada uma das instalações foi adoptado um critério de sobredimensionamento que permite na fase de projecto de execução uma definição mais detalhada, tendo em conta a alternativa escolhida e os condicionamentos ambientais identificados.

Ambos os espaços ficam situados fora da área inundável, pelo que implicam a ocupação temporária de terrenos e a eliminação também temporária dos respectivos usos.

A ocupação actual existente na área prevista para os estaleiros é constituída por vegetação arbustiva e arbórea, pelo que a sua ocupação temporária não implicará impactes sociais ou socioeconómicos significativos.

13.2.2.5 Alteração ou eliminação permanentes dos usos actuais do território

No âmbito dos impactes negativos, trata-se do conjunto de impactes directos mais relevantes do empreendimento, uma vez que assumem desde logo forma definitiva, embora possam ser mitigados, nomeadamente através da adopção de medidas de compensação de vária natureza.

Na maior parte da área a inundar ou a intervencionar de forma permanente, os impactes iniciam-se com o processo de expropriações e concretizam-se com as operações de desmatação, demolição e limpeza de terrenos, prolongando-se depois pela fase de enchimento e mantendo-se durante a fase de exploração.

A avaliação de impactes é efectuada separadamente para as barragens principal e de jusante.

De forma a sistematizar a avaliação, serão analisadas, quando ocorrem, as seguintes dimensões de impacte:

- Áreas agrícolas;
- Habitações e realojamentos;
- Infra-estruturas;
- Espaços de lazer;
- Espaços com interesse cultural;
- Empresas e actividades económicas.

No **Anexo K** do *Volume 3 – Anexos* é apresentada cartografia com localização dos edifícios afectados, e levantamento fotográfico.

13.2.2.5.1 Barragem de Jusante

A albufeira da barragem de Jusante ocupa uma área relativamente reduzida (52 hectares). Os usos do solo nos espaços abrangidos pela albufeira são fundamentalmente constituídos por matos e ocupação florestal.

Os impactes em espaços sociais são muito limitados.

- **Áreas agrícolas**

A ocorrência de parcelas agrícolas em área inundável é muito pouco significativa. No total ficam em área inundável cerca de 2,2 hectares quase totalmente ocupados com culturas temporárias, verificando-se também a afectação de uma pequena área de vinha (0,1 hectares).

As áreas afectadas situam-se perto de Fridão, na margem esquerda, e de Vila Pouca (freguesia de Chapa), na margem direita.

- **Habitações e realojamentos**

A ocupação urbana na envolvente da albufeira da barragem de Jusante é constituída, na margem esquerda, por um conjunto de pequenos lugares que integram a freguesia de Fridão. O núcleo edificado mais próximo é formado por uma dezena de edifícios que se situam a 100/200 m da cota de NPA.

Na margem direita, o lugar mais próximo é Vila Pouca, situando-se cerca de duas dezenas de edifícios entre os 100 e os 200 da cota de NPA.

A presença de edifícios em área inundável e envolvente próxima é muito escassa.

Na zona de Fridão, uma habitação e um edifício anexo ficam no limite da área inundável (Foto 5 do **Anexo K** do *Volume 3 – Anexos*). Um anexo agrícola fica também em área inundável.

Dois edifícios de apoio à pista de canoagem ficam em área inundável aspecto que é analisado mais adiante.

Na margem direita na envolvente de Vila Pouca, duas habitações rurais situam-se a 20 m e 30 m da cota de NPA (Foto 10). Um anexo agrícola fica em área inundável.

Em nenhuma das habitações foi detectada ocupação permanente, pelo que não se prevê qualquer necessidade de realojamentos.

- **Espaços e percursos de lazer, áreas de actividade desportiva**

O troço do rio Tâmega, junto a Fridão, é utilizado para a prática de canoagem, existindo na margem dois edifícios em madeira para apoio desta actividade (Fotos 6 e 7).

A pista de canoagem e os edifícios são inviabilizados pela albufeira.

Relativamente a este impacte, com algum significado a nível local, estão a ser analisadas medidas de compensação, tendo já decorrido reuniões entre a EDP, a Federação Portuguesa de Canoagem e os clubes de Amarante que praticam esta modalidade e vêm utilizando a pista de Fridão.

Uma das medidas em análise é a introdução de melhoramentos numa pista localizada mais próximo da cidade de Amarante e que permitirá criar melhores condições para a prática da modalidade do que as actualmente existentes na pista de Fridão.

13.2.2.5.2 Escalão Principal

A albufeira do Escalão Principal ocupa uma área muito ampla (818 hectares para a cota (160) e 960 hectares para a cota (165)). Os usos do solo nos espaços abrangidos pela albufeira são em grande parte constituídos por matos e ocupação florestal.

Nalguns pontos verifica-se uma significativa ocupação humana (habitação, espaços agrícolas), sobretudo na zona de Mondim e Basto e Veade.

Dada a extensão da área inundável, e de forma a permitir uma análise mais sistematizada, dividiu-se a área de intervenção em vários troços, tal como efectuado para a caracterização da situação existente.

Os troços são os seguintes:

- Do local da barragem a Lourido (Margem Esquerda) e Portelinha (margem direita);
- De Lourido e Portelinha a Mondim de Basto e Veade;
- Veade;
- Mondim de Basto;
- De Mondim de Basto e Veade a Arco de Baúlhe;
- De Arco de Baúlhe a Cavez.

Em cada um dos troços será efectuada a identificação e avaliação de impactes, em função das dimensões de análise anteriormente referidas.

➢ **<u>Troço 1 – Do local da barragem até Lourido (margem direita) e Portelinha (margem esquerda)</u>**

Este troço abrange terrenos das freguesias de Codeçoso e Arnóia (Celorico de Basto), na margem direita, e da freguesia de Rebordelo (Amarante), na margem esquerda.

Áreas agrícolas

A afectação de áreas agrícolas acontece apenas na envolvente dos lugares de Lourido (margem direita) e Granja (margem esquerda), numa zona onde o vale do Tâmega alarga um pouco.

O vale do Tâmega permanece, porém, com vertentes relativamente pronunciadas, pelo que existência destes espaços resulta do aproveitamento das encostas com parcelas armadas em socalco, geralmente cultivadas com culturas temporárias (milho, hortícolas) com vinha em bordadura, ou vinha estreme.

Na zona de Lourido (freguesia de Arnóia), cerca de 1,1 hectares de vinha estreme ficam em zona inundável, à cota 165, e 0,9 hectares à cota 160.

À cota 165 são ainda afectados 1,2 hectares de culturas temporárias com vinha no limite das parcelas, e 1,0 hectares à cota 160.

No total, o impacte é pouco significativo, mesmo à escala local. Representa 1,1% do total de área de vinha, contínua e descontínua, da freguesia e 0,8% da Superfície Agrícola Utilizada (SAU).

Na Granja (freguesia de Rebordelo), são afectados cerca de 3,8 hectares com culturas temporárias com vinha no limite das parcelas.

O impacte tem algum significado à escala local.

No contexto da freguesia o impacte é pouco significativo, representando 3,2% do total de área de vinha, contínua e descontínua, e 1,8% da SAU.

Habitações e realojamentos

O local da barragem situa-se cerca de 1 km a sul de Alvarinhas, um dos pequenos lugares que integra a freguesia de Codeçoso, concelho de Celorico de Basto.

Alvarinhas (43 habitantes, em 2001), Casal do Fundo (58 habitantes) situam-se a 350/450 m da cota de NPA, numa zona em que o vale encaixado não proporciona ligações com o rio.

Esta ligação, ainda que limitada, ocorre, como se referiu na zona de Lourido e Granja.

Lourido é uma pequena aldeia da freguesia de Codeçoso. Contava, em 2001, com 49 habitantes, 17 famílias e 32 edifícios, estruturados de forma descontínua, ao longo do caminho municipal.

Lugar caracteristicamente rural, as habitações encontram-se frequentemente associadas a pequenas parcelas agrícolas, com milho, batata, hortícolas e a sempre presente vinha.

A banda de edifícios mais próximos do rio é constituída por 4 edifícios de habitação de boa ou razoável qualidade (fotos 15 a 18) e dois edifícios de boa qualidade integrados na Quinta das Escomoeiras.

As quatro habitações situam-se a distâncias entre 3 m e 15 m da cota 165, e entre 12 e 25 m da cota 160, sendo difícil a sua viabilidade, sobretudo à cota 165.

Os edifícios da quinta das Escomoeiras ficam em área inundável, à cota 165 e a 5 m da cota 160. Trata-se de um espaço recuperado, com bons arranjos exteriores e piscina.

Mais para nascente de Lourido, uma habitação rural, em deficiente estado de conservação (foto 32) e não ocupada fica em área inundável, a ambas as cotas.

Embora a magnitude seja reduzida, o impacte em habitações na zona de Lourido tem significado à escala local, podendo ocorrer realojamentos, uma vez que pelo menos duas habitações têm ocupação permanente.

A Granja é um pequeno lugar rural, integrado na freguesia de Rebordelo, concelho de Amarante.

Reúne cerca de 12 edifícios, incluindo 5 habitações rurais e vários anexos de apoio rural (Fotos 21 a 31). Das 5 habitações apenas uma (foto 27) se encontra em bom estado e com paredes exteriores rebocadas, encontrando-se as restantes sem reboco.

Apenas 2 ou 3 habitações se encontram ocupadas, prevendo-se um reduzido número de realojamentos.

Situa-se em plena encosta sobranceira ao rio Tâmega, bem aproveitada com culturas temporárias, vinha e olival, praticamente até ao rio.

Este lugar fica integralmente em zona inundável à cota 165, ficando apenas 2 habitações ligeiramente acima da cota 160 (12-20 m), o que as torna igualmente inviáveis a esta cota.

O impacte é mitigável no âmbito do processo de expropriações. Do ponto de vista da função habitacional o impacte não é muito significativo, considerando a reduzida qualidade e estado de conservação do edificado, e o seu grau de ocupação.

Próximos da Granja, as aldeias de Portela e Portelinha reuniam cerca de 120 habitantes em 2001.

As habitações mais próximas do rio situam-se a 100/150 m da cota de NPA.

Infraestruturas

Na zona de Lourido e Lamelas uma ponte pedonal (ponte de arame) sobre o rio Tâmega liga as duas margens. Esta ponte encontra-se actualmente em estado avançado estado de degradação, não sendo utilizável por razões de segurança.

Estas pontes constituem elementos interessantes, também do ponto de vista do património cultural, existindo outras no Tâmega, uma delas ainda em utilização, mas já fora da área de intervenção do projecto.

A ponte e troços dos caminhos rurais que a ela conduzem, em ambas as margens, ficam em zona inundável.

Espaços e percursos de lazer

As margens do Tâmega a sul da ponte de arame oferecem condições para actividades de lazer e de contacto com a água.

Os caminhos que conduzem a estes espaços são os mesmos que conduzem à ponte de arame.

Estes pontos ficam inviabilizados.

- **Troço 2 – De Lourido e Portelinha a Veade e Mondim de Basto**

Este troço abrange terrenos das freguesias de Arnóia e Britelo (Celorico de Basto), na margem direita, e das freguesias de Rebordelo (Amarante), Paradança e Mondim de Basto (Mondim de Basto), na margem esquerda.

Áreas agrícolas

Neste troço a presença de ocupação agrícola é muito pouco significativa e pontual e ocorre na margem direita, na freguesia de Britelo.

Na zona de Mosqueiros, verifica-se a existência e algumas parcelas junto ao rio, com vinha, em área inundável, abrangendo cerca de 1,3 hectares à cota 165 e 1,1 hectares à cota 160.

Mais para montante, a nascente de Crespos, ocorrem também algumas parcelas, armadas em socalco, com culturas temporárias e vinha, em área inundável, abrangendo cerca de 2 hectares, em ambas as cotas.

No total trata-se de um impacte pouco significativo, representando 3,8% da área total de vinha, contínua e descontínua, da freguesia, e 1,7% da SAU.

Habitações e realojamentos

Neste troço, o povoamento é constituído, na margem esquerda, por várias aldeias da freguesia de Britelo, Celorico de Basto, situadas a distâncias variando entre 500 m e 1 km da cota 165.

Mosqueiros, Seturrada, Assento, Cruz, Crespos são os lugares mais próximos do Tâmega, reunindo cerca de 700 habitantes.

Na margem direita, no concelho de Mondim de Basto, o povoamento é mais escasso, com Paradança (300 habitantes) situada a cerca de 1 km da cota 165.

É na zona de Mosqueiros que se verifica a existência de quatro edifícios de habitação sem utilização actual, alguns em mau estado de conservação (Fotos 33 a 36), abaixo da cota 165, ficando três deles também abaixo da cota 160.

O impacte é pouco significativo, tendo em conta o estado de conservação dos edifícios, sendo mitigável no âmbito do processo de expropriações.

Infraestruturas

Neste troço são afectados alguns caminhos que conduzem ao rio e margens.

Espaços de lazer e de actividade desportiva

Na zona de Mosqueiros, Britelo, há a referir a existência da praia fluvial do Vau.

Também na zona de Britelo, existe uma pista de motocross utilizada pelo Motor Clube de Basto. A maior parte da pista situa-se a cotas mais elevadas, sendo apenas parcialmente abrangida pelas cotas 165 e 160.

Na margem direita, na zona de Paradança, existem duas áreas junto ao rio com condições de utilização lúdica que ficam também inviabilizadas.

Uma delas no lado oposto ao da praia fluvial do Vau, e uma outra cerca de 700 m mais para montante.

Deverão ser definidas medidas compensatórias relativamente à afectação destes espaços, designadamente com criação de espaços alternativos de utilização lúdica, em ambas as margens.

➢ Troço 3 – Veade

Este troço insere-se na freguesia de Veade. A área analisada corresponde, fundamentalmente, à área de regolfo da futura albufeira que irá penetrar no rio de Veade.

Áreas agrícolas

Na baixa do rio de Veade predominam as parcelas de pequena dimensão com culturas temporárias.

Apenas a cotas mais elevadas, a distâncias entre 25 e 100 m da cota 165, se verifica a ocorrência de vinha, em parcelas de maior dimensão.

Na baixa de Veade cerca de 20 hectares de áreas agrícolas ficam em zona inundável à cota 160, e 26 hectares à cota 165.

Trata-se de um impacte significativo à escala da freguesia, representando 15,5% a 20,1% da SAU.

Habitações, realojamentos e espaços de interesse cultural

Veade, Boucinha, Águas Férreas inserem-se na freguesia de Veade, concelho de Celorico de Basto, reunindo cerca de 250 habitantes.

O povoamento mantém aqui, de uma forma geral, a tipologia que caracteriza as zonas rurais da área de estudo.

Predomina a habitação dispersa ou em pequenos núcleos, estruturada pela rede viária, de tipologia unifamiliar, com piso térreo ou um 1 piso, por vezes com um ou vários anexos e associada a pequenas parcelas agrícolas ou quintais.

Na baixa do rio de Veade, esta tipologia é mais evidente.

Considerando a cota 165, cerca de cinco dezenas de edifícios de diversos tipos ficam em zona inundável ou na faixa adjacente de 20 metros acima dessa cota (Fotos 175 a 240).

A presença de várias habitações permanentes em zona inundável implica o realojamento dos residentes.

À cota 165 o impacte é muito significativo. O núcleo central de Veade incluindo a igreja de Veade e dois solares fica em zona inundável.

A opção pela cota 160 permite uma mitigação significativa dos impactes. O número de edifícios directamente afectados é bastante mais reduzido e o núcleo central com igreja e solares é salvaguardado.

A opção por esta cota possibilita, para além disso, a estruturação de medidas compensatórias que, para além de salvaguardarem este núcleo central, constituem uma forma de valorização futura destes espaços e da zona de Veade, em geral.

Estas medidas são descritas com pormenor no Capítulo VI do presente EIA.

Consistem, fundamentalmente, na criação de estruturas de protecção que salvaguardam o núcleo central de Veade, onde se localiza a Igreja, os solares e outros edifícios de habitação, e permitem a criação de dois espaços de lazer e fruição da futura albufeira, com praia, pontos de acostagem e atracação de embarcações de recreio, com estruturas de apoio em terra.

As condições de utilização do plano de água são favoráveis, uma vez que o regime de exploração da barragem não prevê oscilações de nível superiores a 3 m, sendo que na maior parte do ano, prevê-se que a albufeira seja explorada na faixa superior de apenas um metro.

Perspectiva-se, deste modo, a constituição de um espaço atractivo para as populações locais e ponto de referência para os visitantes, num contexto em que o turismo rural e de natureza constitui uma das vias para o desenvolvimento local.

Quadro V. 72 – Edifícios em Área Inundável e Faixa Adjacente (20 m)

Tipologia do edificado	Cota 160	Cota 165	Faixa de 20 m adjacente à cota 165
Habitações	6	20	9
Anexos de apoio a habitação, anexos agrícolas e outros edifícios	7	17	-
Igreja	-	1	-
Total	**13**	**38**	**14**

Infraestruturas

Neste troço, várias infraestruturas situam-se em área inundável.

A EN304 e a estrada que liga a EN304 à EN201, têm troços em área inundável, com pontes sobre o rio de Veade. Alguns caminhos municipais são também afectados. As principais ligações são objecto de restabelecimento.

Sobre este rio existe também uma ponte ferroviária (ponte de Matamá), em granito, que o município de Celorico de Basto tem interesse em preservar. Esta ponte não será afectada, tendo em conta a cota a que se desenvolve, não se prevendo que ocorram impactes ao nível das fundações dos pilares.

Existem também uma captação de águas superficiais junto ao rio, cuja reposição ou substituição deverá ser assegurada pelo projecto.

Espaços de lazer e de actividade desportiva

Na zona de Veade existe uma praia fluvial (praia de Fremil) no rio Veade, com um pequeno edifício de apoio. Esta praia apenas ficará submersa à cota 165, não sendo afectada pela cota 160.

- **Troço 4 – Mondim de Basto**

É o troço em que se verifica maior densidade de povoamento nos limites norte, poente e sul da vila de Mondim de Basto.

A norte e poente faz-se sentir o efeito do regolfo da albufeira no vale do Tâmega. A sul, na zona do Cabril, faz-se sentir a influência da área de regolfo que penetra no rio Cabril.

Áreas agrícolas

As principais áreas agrícolas ocorrem na baixa do rio Cabril.

Predominam as parcelas de pequena ou muito pequena dimensão com culturas temporárias e alguma vinha no limite das parcelas.

Na baixa do rio Cabril cerca de 25 hectares de áreas agrícolas ficam em zona inundável à cota 165, e cerca de 20 hectares à cota 160.

Também na zona norte de Mondim de Basto se verifica a presença de algumas parcelas agrícolas na encosta do vale do Tâmega.

Mantém-se a tipologia de parcelas de pequenas dimensão, com culturas temporárias e alguma vinha.

A área agrícola em zona inundável é menos significativa, atingindo cerca de 10 hectares à cota 160 e 12 hectares à cota 165.

No total de ambas as áreas, são afectados cerca de 30 hectares à cota 160 e 37 hectares à cota 165. As áreas de vinha no limite das parcelas poderão representar cerca de 25%.

O impacte adquire algum significado à escala da freguesia, correspondendo a 10,0% e 12,5% da área total de SAU.

Considerando a área total de vinha, contínua e descontínua, da freguesia, as áreas afectadas correspondem a 6% e 7%, consoante a cota de NPA.

Estes impactes são mitigáveis no âmbito do processo de expropriações.

Habitações, realojamentos e espaços de interesse cultural

Como se referiu, este é o troço em que se verifica maior ocupação habitacional, em Mondim de Basto e lugares adjacentes, como Alto da Corda, Montão e Vilar de Viando que, efectivamente, dão continuidade à vila para os lados sul e sudeste, na margem sul do rio Cabril.

A vila de Mondim de Basto, sede de concelho, contava com 2.013 habitantes em 2001. Os lugares de Alto da Corda, Montão e Vilar de Viando reuniam mais de 600 habitantes.

A própria vila de Mondim de Basto, para além de um núcleo central mais concentrado, apresenta uma estrutura de relativa dispersão, com espaços de habitação associada a parcelas agrícolas, e algumas áreas de expansão com novos loteamentos.

Na zona sul da vila e em ambas as margens do rio Cabril, repete-se o mesmo tipo de povoamento, relativamente contínuo mas de muito baixa densidade, estruturado ao longo das vias rodoviárias, muitas vezes com parcelas agrícolas ou quintais associados a habitação.

A afectação de edifícios em cada uma das zonas e a afectação total são apresentados no Quadro V. 73.

Os impactes directos são mais significativos na zona do Cabril.

O número de habitações é elevado, implicando o realojamento de algumas dezenas de pessoas.

Nesta zona, para além dos edifícios de habitação, verifica-se a existência de uma pequena capela e de uma ponte medieval, espaços com interesse sociocultural.

Alguns espaços empresariais, um parque de campismo e praias fluviais são também afectados como se refere adiante.

Na zona norte e poente, uma pequena ETAR e uma praia fluvial são também afectados.

Para além dos valores apresentados pode ainda referir-se que na zona norte e poente, cerca de 80 edifícios situam-se na faixa de 20 m acima da cota 165, entre os quais o Centro de Saúde de Mondim de Basto.

No global, os impactes na zona de Mondim de Basto são muito significativos.

Quadro V. 73 – Edifícios em Área Inundável e Faixa Adjacente (20 m)

Zona	Tipologia do edificado	Cota 160	Cota 165	Faixa de 20 m adjacente à cota 165
Mondim (Norte e Poente)	Habitações	5	19	5
	Anexos de apoio a habitação, anexos agrícolas e outros edifícios	4	10	-
	Total	*9*	*29*	*5*
Mondim / Cabril	Habitações	28	45	18
	Anexos de apoio a habitação, anexos agrícolas e outros edifícios	30	35	-
	Capela	1	1	-
	Total	*59*	*81*	*18*
Mondim Total	**Habitações**	**33**	**64**	**23**
	Anexos de apoio a habitação, anexos agrícolas e outros edifícios	**34**	**45**	**-**
	Capela	**1**	**1**	**-**
	Total	***68***	***110***	***23***

Tal como na zona de Veade, prevê-se para a zona do Cabril a implementação de medidas compensatórias que permitam criar condições de fruição lúdica das margens da futura albufeira.

Estas medidas encontram-se descritas em pormenor no Capítulo VI do presente EIA.

Consistem, fundamentalmente, na criação de duas áreas de lazer com praia e estruturas de apoio, nas áreas sobrantes do actual parque de campismo e do espaço actualmente ocupado pela empresa Mondim Transportes.

Serão também criados um cais de acostagem e um embarcadouro flutuante para embarcações de recreio.

As boas condições de utilização do plano de água, o enquadramento urbano e rural e a própria configuração futura da albufeira, com alguns pontos mais altos formando ilhas, permitem perspectivar a criação de uma zona de interesse para as populações locais e para os visitantes.

A proximidade à zona de Veade, onde serão também criados espaços lúdicos, permite uma maior valorização de ambos os espaços, aumentando a atractividade desta zona.

Infraestruturas

Neste troço, várias infra-estruturas situam-se em área inundável.

A EN304 tem troços em área inundável, em qualquer uma das cotas, na zona da ponte sobre o Tâmega e troço de acesso à ponte, e também na ponte sobre o rio Cabril e troço de acesso.

Outros caminhos e estradas municipais são também afectados, quer na zona norte e poente de Mondim quer na zona do Cabril.

As principais ligações serão objecto de restabelecimento.

Existem também duas captações de águas subterrâneas na zona de confluência do rio Cabril com o Tâmega, cuja funcionalidade deverá ser reposta ou substituída.

A ETAR de Mondim de Basto situa-se em zona inundável, à cota 160. O município irá proceder à relocalização da ETAR fora da área inundável.

Espaços de lazer e de actividade desportiva

Existem vários espaços de utilização lúdica nos rios Tâmega e Cabril, e respectivas margens.

No Tâmega, junto à ponte da EN304 (lado norte), situa-se uma praia fluvial, com algumas infra-estruturas de apoio (bar, pequena área de jogos) e boa área de espaço na margem. A amplitude do rio neste ponto e a presença de uma antiga azenha tornam agradável este espaço de uso lúdico e balnear.

O troço do rio Tâmega, a montante da ponte da EN304, numa extensão de cerca de 2,5 km está concessionado para pesca desportiva ao Clube de Caça e Pesca de Mondim de Basto.

No rio Cabril existem dois pontos com praia fluvial, um junto à ponte medieval e o outro um pouco mais para montante, junto ao parque de campismo.

O Parque de Campismo de Mondim de Basto situa-se na margem direita do rio Cabril e fica quase totalmente em área inundável, mesmo à cota 160.

Explorado pela Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal, o parque ocupa uma área de 3,0ha, bastante arborizada, e tem capacidade para 450 pessoas.

Trata-se de um conjunto de impactes significativos, ao nível da afectação de espaços de lazer, uso balnear e pesca desportiva na zona de Mondim e Basto.

A futura albufeira pode criar condições para constituir um ponto de atracção, pelo que estes impactes são mitigáveis.

A relocalização do parque de campismo é uma das medidas a tomar, em colaboração com a Federação e Campismo e Montanhismo e com os órgãos de poder local.

Como se referiu estão previstas medidas compensatórias para a zona do Cabril, com a criação de espaços de fruição da futura albufeira que permitirão compensar a eliminação dos espaços actualmente utilizados.

Empresas e actividades económicas

Neste troço algumas actividades empresariais são afectadas.

Junto à ponte da EN304 sobre o Tâmega situa-se uma serração que fica em área inundável à cota 160.

Na margem direita do rio Cabril, um espaço de parqueamento de máquinas e veículos pesados da empresa Mondim Transportes situa-se totalmente em área inundável à cota 165, sendo parcialmente abrangido pela cota 160.

Junto à ponte da EN304 sobre o rio Cabril situa-se um edifício com garagem e oficina de reparação automóvel e um café que são afectados apenas à cota 165.

Estes impactes são mitigáveis no âmbito do processo de expropriações, podendo dessa forma prosseguir as respectivas actividades em locais alternativos.

- **Troço 5 – De Veade e Mondim de Basto a Arco de Baúlhe**

Neste troço, o vale do Tâmega volta a estreitar, reduzindo-se significativamente a utilização humana do rio e margens.

Na margem direita, a futura albufeira abrange terrenos das freguesias de Canedo de Basto (Celorico de Basto), Vila Nune, Arco de Baúlhe e Pedraça (Cabeceiras de Basto).

Na margem esquerda são abrangidos terrenos das freguesias de Mondim de Basto e Atei (Mondim de Basto).

Áreas agrícolas

Na margem esquerda, a nordeste de Mondim de Basto, na zona de Montão e Pedra Vedra, verifica-se a presença pouco expressiva de algumas parcelas agrícolas, com culturas temporárias e vinha, o mesmo acontecendo na margem oposta do Tâmega.

Na margem esquerda são afectados cerca de 3,5 hectares de vinha, à cota 165 e 0,5 hectares à cota 160, e 1,5 hectares de culturas temporárias com vinha no limite das parcelas, em ambas as cotas.

No total são afectados entre 1,5 e 3,8% do total de área de vinha da freguesia de Mondim de Basto e 0,7% a 1,7% da área total de SAU.

Mais para montante, na zona de Cilindro e Parada de Atei, já na freguesia de Atei, cerca de 3 hectares ficam em zona inundável, sendo um hectare com vinha e 2 hectares com culturas temporárias.

Na zona de Atei são também afectadas pequenas parcelas com culturas temporárias e vinha, totalizando cerca de 2 hectares.

Em Atei, a área afectada total corresponde a 1,0% da SAU da freguesia e a 1,2% da área de vinha.

Na margem direita, na zona de Cerdeirinhas/Canedo de Basto, cerca de 2 hectares de vinha e culturas temporárias ficam em área inundável, a ambas as cotas, correspondendo a 1,0% da área de SAU, e a 1,4% do total de vinha da freguesia.

Apenas na parte final deste trecho, na zona de Arco de Baúlhe, se encontram parcelas agrícolas na proximidade do rio, embora com expressão muito reduzida.

Nas margens do rio de Ouro, afluente do Tâmega, verifica-se a presença de vinha (0,2 hectares), apenas abrangida pela cota 165.

Os impactes em áreas agrícolas são pouco significativos, mesmo à escala localizada, e são mitigáveis no âmbito do processo de expropriações.

Habitações e realojamentos

Neste troço, o povoamento distribui-se por várias pequenas aldeias, situadas a 500/1000 m do rio Tâmega, em ambas as margens.

Na margem esquerda, no concelho de Mondim de Basto, situam-se Montão, Pedra Vedra, Sobreira, Carvalhos, Parada de Atei, Atei, totalizando cerca de 900 habitantes.

Na margem direita, em Celorico de Basto, situam-se Cerdeirinhas, Abelheira de Cima (Canedo de Basto), Mosteiros, Lugar Novo (Vila Nune), Gaiteiras, Baúlhe, Cerca Nova (Arco de Baúlhe), totalizando cerca de 800 habitantes.

A presença de habitação em área inundável e envolvente próxima é muito pontual, ocorrendo, de forma dispersa, nas zonas onde se verifica ocupação agrícola, referidas anteriormente. Não se identificou a existência de habitações permanentes, não se prevendo realojamentos.

Na zona de Montão e Pedra Vedra, uma quinta situa-se um pouco acima da cota 165, com dois edifícios junto à cota 165.

Uma habitação isolada e anexo situam-se abaixo da cota 160.

Na margem oposta, verifica-se também a presença de uma quinta acima da cota máxima e uma habitação abaixo da cota 160.

Na zona de Parada de Atei, duas habitações isoladas, em mau estado de conservação, situam-se abaixo da cota 165, mas acima da cota 160.

Na zona de Arco de Baúlhe, uma habitação e um anexo situam-se junto à cota 160 e uma outra habitação fica abaixo desta cota.

Os impactes são pouco significativos e mitigáveis no âmbito do processo de expropriações, não se prevendo a necessidade de realojamentos.

Infra-estruturas

Neste troço, as principais infra-estruturas em área inundável são as estradas e ponte sobre o rio Tâmega, que ligam Arco de Baúlhe a Atei, as quais são objecto de restabelecimento no âmbito do projecto.

Espaços de lazer e de actividade desportiva

A principal área afectada neste troço é a área de lazer de S. Mamede, na zona de Cerdeirinhas e Abelheira de Cima (Canedo de Basto).

Trata-se de um espaço bem infra-estruturado, com campo de jogos, parque infantil, área de merendas e praia fluvial.

Recomenda-se a adopção de medidas compensatórias, em colaboração com os órgãos de poder local, com eventual criação de uma área de substituição.

➢ **Troço 6 – De Arco de Baúlhe a Cavez**

Neste troço final, o estreitamento do vale do Tâmega e a menor dimensão da área de regolfo tornam menos significativa a área a ocupar pela futura albufeira.

Abrange terrenos das freguesias de Pedraça e Cavez (Cabeceiras de Basto), na margem direita, e das freguesias de Atei (Mondim de Basto) e Cerva (Ribeira de Pena), na margem esquerda.

A utilização humana do rio e sua envolvente, apenas assume expressão na parte final, na freguesia de Cavez, Cabeceiras de Basto.

Áreas agrícolas

A presença de áreas agrícolas em área inundável e envolvente próxima limita-se, praticamente, a uma área existente na margem direita do Tâmega, a sul de Cavez, no lado oposto à zona de confluência do rio Louredo com o Tâmega.

Parte de uma área de vinha é abrangida pela cota 165 (0,6 hectares) e cerca de 1,4 hectares com culturas temporárias são afectados às cotas 160 e 165.

A afectação de vinha representa 0,4% da área de vinha da freguesia e o total de área agrícola representa também 0,4% do total de SAU.

Os impactes em áreas agrícolas são pouco significativos, mesmo à escala localizada, e são mitigáveis no âmbito do processo de expropriações.

Habitações, realojamentos e espaços de interesse cultural

O povoamento distribui-se por várias pequenas aldeias, situadas entre 200 m e 1.000 m do rio Tâmega, em ambas as margens.

Na margem esquerda situam-se Bormela (concelho de Mondim de Basto), Ribeira e Agunchos (concelho de Ribeira de Pena), reunindo cerca de 400 habitantes.

Na margem direita situam-se Malga, Padernelos, Pedral, Esturrado (freguesia de Cavez, concelho de Cabeceiras de Basto), totalizando cerca de 500 habitantes.

Neste troço não há habitações situadas em área inundável. A presença de habitações na envolvente próxima é também muito pontual.

Na margem direita, na zona de Malga e Padernelos, alguns edifícios de habitação situados em quintas localizam-se a distância entre 25 e 100 m da cota 165.

Mais para montante, na zona de Esturrados, várias habitações situadas ao longo da EN206, situam-se próximas do rio Tâmega e ficarão a distâncias até 100 m da cota 165. À cota 160, a albufeira já não atinge esta zona. As quatro habitações mais próximas situam-se a 5, 20, 40 e 50 m da cota 165.

Ainda mais a montante, perto da ponte de Cavez sobre o rio Tâmega, um solar e capela anexa ficam a 20 m da cota de NPA.

A ponte de Cavez sobre o Tâmega (imóvel classificado) e o solar da ponte constituem os pontos com maior interesse do ponto de vista do património cultural.

Infra-estruturas

Neste troço a EN206 e respectiva ponte sobre o Tâmega (ponte de Cavez) são as principais infra-estruturas existentes sobre a área inundável, mas não necessitarão de restabelecimento, pois tal como referido anteriormente a cota 165 ficará a cerca de 20 m da cota da ponte.

Espaços de lazer e de actividade desportiva

As principais zonas com uso lúdico e desportivo situam-se quase no final da área de regolfo, a montante da ponte de Cavez. Como se referiu, esta zona é apenas abrangida pela cota 165 e já com pouca diferenciação, relativamente ao leito actual do Tâmega.

Cerca de 200 m para montante da ponte situa-se uma praia fluvial, com edifício de apoio e parque de merendas.

Para montante desta, estende-se uma área de pesca desportiva, concessionada à Associação de Caça e Pesca de Cavez.

Como se referiu, a opção pela cota 160 evita qualquer impacte nestes espaços.

13.2.2.5.3 Síntese dos impactes das barragens e albufeiras de Jusante e Principal

No Quadro V. 74 são apresentados os valores globais referentes aos impactes permanentes na totalidade da área de intervenção das barragens e albufeiras.

Como pode observar-se, os impactes resultantes da barragem e albufeira de jusante são muito pouco significativos.

A albufeira principal provoca impactes significativos, principalmente à cota 165. A cota 160 permite reduzir os impactes e implementar importantes medidas compensatórias nos pontos mais críticos (Veade e Mondim de Basto).

Quadro V. 74 – Eliminação dos Usos Actuais do Território – Síntese dos Impactes

Dimensões de Impacte	Barragem de Jusante	Barragem principal - Cotas de NPA	
		160	165
Principais áreas agrícolas	2,3 hectares	70,1 hectares	87,6 hectares
Habitações	1	56	105
Anexos a habitações, apoios agrícolas e outros edifícios	5	52	76
Infra-estruturas	-	– Estradas, pontes e caminhos; – Ponte pedonal (ponte arame); – ETAR; – 3 captações de água.	– Estradas, pontes e caminhos; – Ponte pedonal (ponte arame); – ETAR; – 3 captações de água.
Espaços de lazer e actividade desportiva	Pista de canoagem	– 1 Pista de motrocross; – 1 Parque de campismo; – 9 praias fluviais (2 com infraestruturas de apoio); – 1 zona concessionada para pesca desportiva.	– 1 Pista de motocross; – 1 Parque de campismo; – 11 praias fluviais (4 com infra-estruturas de apoio); – 2 zonas concessionadas para pesca desportiva.
Espaços empresariais	-	2 espaços (serração; espaço de parqueamento e armazenamento de empresa de transportes rodoviários)	3 espaços (serração; espaço de parqueamento e armazenamento de empresa de transportes rodoviários; garagem/oficina e café)

13.3 Avaliação de Impactes na Fase de Enchimento

Na fase de enchimento das albufeiras, alguns dos impactes da fase de construção, como a eliminação dos usos actuais do solo, assumirão forma definitiva.

É nesta fase que se concretiza também a eliminação definitiva dos actuais pontos de atravessamento das linhas de água afectadas pela barragem, tornando definitiva a configuração do efeito de barreira iniciado na fase de construção.

Os principais pontos de atravessamento (estradas nacionais e municipais) são objecto de projectos de restabelecimento já nesta fase de estudos.

O restabelecimento de acessos e caminhos existentes será realizado de forma a manter as acessibilidades necessárias tendo em atenção a situação posterior ao estabelecimento da albufeira. A definição dessas soluções será realizada na fase de Projecto.

Em compensação, são criados novos locais de atravessamento e ligação rodoviária das duas margens nas zonas de coroamento dos paredões das barragens principal e de jusante.

Finalmente, na fase de enchimento inicia-se o processo de transformação definitiva da paisagem com a eliminação dos vales das linhas de água e criação de planos de água que terão grande amplitude nalguns locais.

13.4 Avaliação de Impactes nas Fases de Enchimento e de Exploração

Uma vez concluído o enchimento das albufeiras e iniciada a exploração dos aproveitamentos, são previsíveis diversos impactes, positivos e negativos, dos quais se destaca:

- Constituição de novas paisagens resultantes da presença das albufeiras;
- Regime de exploração (disponibilização de caudais, variações inter-níveis, velocidades de corrente);
- Produção de energia eléctrica;
- Constituição e potencial utilização de reservas hídricas;
- Compensações financeiras.

13.4.1 Constituição de Novas Paisagens

A criação de planos de água constituídos pelas áreas de regolfo, sobretudo da albufeira do Escalão Principal, poderá contribuir para o desenvolvimento de novos pontos e motivos de atractividade, nomeadamente através do aproveitamento turístico, para muitas das localidades mais próximas, e para os concelhos da área de estudo, em geral.

As áreas mais favoráveis a este aproveitamento são aquelas em que o regolfo das albufeiras apresentará maior largura e espraiamento ou condições específicas mais atractivas.

É o caso das zonas de Veade e Mondim de Basto, em que a conjugação do vale do Tâmega com os vales dos rios Veade e Cabril permite a constituição de planos de água com boas potencialidades de atractividade e aproveitamento.

As propostas de medidas compensatórias para estes locais, apresentadas no presente EIA, constituem um exemplo de formas de aproveitamento das potencialidades criadas.

Em troços mais encaixados, a conjugação da albufeira, embora menos larga, com zonas de relevo mais movimentado, conjugada com a existência de acessibilidades, poderá criar também áreas de valor paisagístico igualmente passíveis de atrair visitantes.

A conjugação das novas paisagens com a revalorização do património cultural (nas suas diversas vertentes, materiais e imateriais) e do património natural local constitui outra articulação fundamental para potenciar a atractividade dos sítios e lugares, dos concelhos e até da sub-região.

As povoações existentes na área de influência destas zonas de potencial atractividade poderão, assim, beneficiar de uma localização que passará a ser privilegiada em relação às albufeiras, abrindo-se algumas perspectivas quer para compensar a perda de terras quer para criar novas oportunidades e alternativas de desenvolvimento que contribuam para contrariar ou conter a tendência progressiva de despovoamento e envelhecimento da população, fixando jovens e melhorando as condições de vida.

O aproveitamento e concretização deste potencial apenas será possível, porém, no contexto, mais global dos Planos de Ordenamento das futuras albufeiras e da implementação de uma política de desenvolvimento integrado, com os necessários meios de investimento, questões que ultrapassam a presente análise, e dependem de políticas de desenvolvimento nacional, regional e local.

13.4.2 Regime de exploração

Entre os impactes negativos potencialmente resultantes da exploração deste tipo de empreendimentos contam-se os aspectos relacionados com as velocidades de correntes resultantes das operações de turbinamento e as variações dos níveis da água.

A construção das barragens modifica o regime natural do rio Tâmega, introduzindo oscilações nos níveis da água e das velocidades de corrente que ocorrem ao longo de todo o ano e se verificam em ciclos diários, semanais, etc.

O regime de exploração do Escalão Principal permite, porém, um bom aproveitamento do plano de água, uma vez que não se prevêem oscilações superiores a 3 metros.

O mesmo não acontece, porém com a barragem de Jusante, em que se verificarão oscilações do nível da água da ordem dos 9 metros, que poderão ser rápidas, sobretudo no troço mais próximo da barragem de montante, inviabilizando qualquer aproveitamento lúdico das margens, inclusivamente por razões de segurança.

A barragem de Jusante funcionará apenas como reservatório de regularização, possibilitando a disponibilização de caudais que assegurem níveis adequados e boas condições de utilização do rio para jusante, nomeadamente em Amarante.

De facto e em relação às condições de escoamento da albufeira principal e ao controle de situações extremas de cheia, o impacte da existência das albufeiras é positivo (ainda que ligeiro) pois permite a gestão de caudais e assim a regularização de velocidades e impactes das situações extremas, em particular em Amarante. Do mesmo modo, nos períodos secos é possível aumentar significativamente as afluências para jusante, contribuindo para um melhor equilíbrio das condições hídricas para jusante.

Este aspecto é analisado de forma detalhada no capítulo relativo aos impactes nos Recursos Hídricos.

Outros potenciais impactes, designadamente ao nível da qualidade da água e dos riscos resultantes da presença e exploração das barragens são analisados nos respectivos descritores, para os quais se remete.

13.4.3 Produção de Energia Eléctrica

A produção de energia eléctrica sem recurso a combustíveis fósseis (contribuindo para a redução das emissões de CO_2) constitui, naturalmente, o principal impacte positivo, directo, do empreendimento, contribuindo para a redução da factura energética nacional.

O impacte positivo resulta não apenas da capacidade de produção bruta de energia eléctrica, como também da rapidez de entrada em serviço e regulação da produção, o que permite efectuar uma melhor gestão do sistema eléctrico nacional, aumentando também a capacidade de resposta em períodos de ponta de procura.

Permite também, no contexto da gestão global do sistema eléctrico-produtor, maximizar a eficiência da produção de energia eólica, compensando a sua volatilidade e dificuldade de a adaptar às variações da procura.

Na globalidade do empreendimento está prevista uma potência máxima instalada variando entre 237 MW e 253 MW, consoante as alternativas.

A produção anual prevista para a globalidade do empreendimento varia entre 295 GWh/ano para a solução NPA 160 e 315 GWh/ano para a solução NPA 165. Estes dados ilustram a importância do empreendimento no âmbito da produção de energia eléctrica nacional.

A nova Directiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho aponta para o objectivo de aumentar para 20% a quota de energia proveniente de fontes renováveis, no consumo energético global da união Europeia até 2020.

Neste contexto cabe a Portugal passar dos 20,5% verificados em 2005 para 31% a atingir em 2020.

O Governo português definiu como objectivo atingir uma capacidade instalada hidroeléctrica superior a 7.000 MW até 2020, representando um acréscimo de 2.050 MW relativamente à capacidade instalada actual.

O contributo do AH do Fridão é, assim, significativo neste contexto global.

Considerando que a contribuição de nova potência instalada de origem hídrica substitui a proveniente de grupos de ciclo combinado a gás natural, a produção do AH do Fridão equivale a uma redução da importação de gás natural da ordem dos 46 ou 49 milhões de m^3N/ano, conforme a cota de NPA 160 ou 165.

Por outro lado, estima-se que o contributo do aproveitamento para a redução de emissões de CO_2 seja da ordem das 99 ou 106 mil toneladas anuais, conforme a solução a considerar seja de NPA 160 ou 165, respectivamente.

13.4.4 Constituição e Potencial Utilização de Reservas Hídricas

A formação de reservas hídricas constitui outro impacte positivo significativo, com importância não apenas para a gestão da produção eléctrica, mas também para a própria gestão do recurso água, com particular importância em anos de estiagem.

As duas albufeiras totalizam uma capacidade máxima de armazenamento variando entre os 196 hm^3 e os 240 hm^3, conforme as cotas de NPA 160 ou 165 da albufeira principal.

O projecto que se destina à produção de energia eléctrica não prevê a possibilidade de usos complementares, como o abastecimento público para consumo ou rega.

No entanto, estes eventuais usos complementares poderão compensar determinados impactes, como seja a afectação de captações para abastecimento público ou privado de água e a possibilidade de uso para rega. Estes aspectos devem, necessariamente, ser considerados em colaboração e em coordenação com as Câmaras Municipais e as Juntas de Freguesia das áreas afectadas pelo empreendimento.

A gestão de caudais ambientais e o apoio ao combate a incêndios são outras funções importantes permitidas pela constituição das reservas hídricas.

13.5 Aceitação Local

13.5.1 Considerações gerais

A reacção das populações relativamente aos projectos de intervenção configura um tipo de impacte com especificidades que importa ter presentes. Desde logo, porque constitui uma forma de impacte ex-ante, ou seja, um impacte que se inicia antes de o projecto estar implementado, e mesmo antes de ser suficientemente conhecido, paradoxo apenas aparente, uma vez que o ser humano tem a capacidade de permanentemente construir, socialmente, futuros possíveis.

A reacção das populações aos projectos de intervenção não é portanto um facto, mas sim um processo, contínuo, que se desenvolve por aproximações sucessivas e pode sofrer transformações, mutações e mudanças de direcção, por vezes radicais.

É um processo que se sustenta em receios e expectativas, traduzidos em opiniões, atitudes e, por vezes, acções, construídos com base em percepções sobre o projecto que se vão alterando à medida que o conhecimento se aprofunda e as opiniões e interacções sociais relativas ao projecto, e com o projecto, se vão expressando, elaborando e desenvolvendo. Neste processo, as opiniões positivas ou negativas, o maior ou menor grau de aceitação ou rejeição de um projecto, dependem de vários factores.

Os benefícios ou prejuízos (materiais ou imateriais) esperados e o nível de receio ou expectativa por eles criados constituem um dos factores mais relevantes. O grau de confiança no promotor do projecto, nos representantes eleitos e nas instituições em geral contribui também para mitigar ou exacerbar receios e consolidar ou moderar expectativas, em função da credibilidade atribuída e da confiança na compensação de prejuízos ou reparação de injustiças.

Finalmente, as opiniões e atitudes variam em função dos interesses individuais, de grupo ou colectivos, bem como da maior ou menor capacidade individual de gerir as mudanças impostas pelo projecto ou aproveitar as oportunidades por ele abertas.

13.5.2 Âmbito da análise

A análise efectuada no presente subcapítulo baseia-se integralmente na interpretação do Estudo de Adesão das Comunidades Locais ao Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão. Resultados. Lisboa, Dezembro de 2008 (**Anexo K** do *Volume 3 – Anexos*).

Este estudo foi desenvolvido pelo Centro de Investigação e Intervenção Social (CIS) do ISCTE para a EDP, tendo como objecto o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

Para além deste estudo, o CIS desenvolveu também duas sessões com actores locais, aplicando a metodologia LOAM (*Landscape Outcomes Assessment Methodology*) com o objectivo central de identificar e classificar o grau de importância e desenvolvimento dos valores de conservação existentes na área de implementação do AH do Fridão. Complementarmente foram também identificadas as necessidades de esclarecimento dos actores em relação ao projecto e seus efeitos.

A qualidade da água do rio Tâmega, as actividades no rio, a paisagem natural, a vinha e o turismo foram os principais valores identificados pelos actores.

A segurança, o caudal do rio a jusante, a utilização da albufeira, o património cultural local, o envolvimento das comunidades locais, os efeitos na produção de vinho verde e na qualidade da água foram os temas em que os actores exprimiram necessidade de esclarecimento.

O Relatório das sessões pode ser consultado no **Anexo K.3** do *Volume 3 – Anexos*.

13.5.3 Adesão das Comunidades Locais ao AH Fridão

O estudo sobre a adesão das comunidades locais ao AH teve como objectivos produzir informação relevante para a caracterização das atitudes das populações locais relativamente ao empreendimento, bem como a identificação dos principais factores que contribuem para a formação dessas atitudes. O estudo combinou metodologias qualitativas e quantitativas.

A abordagem qualitativa traduziu-se na análise de 9 blogues na internet e na realização de 25 entrevistas, telefónicas e presenciais, os actores locais, incluindo presidentes de câmara municipal e de junta de freguesia.

A metodologia quantitativa traduziu-se na aplicação de questionário estruturado a uma amostra de 520 pessoas, estatisticamente representativa da população dos cinco concelhos afectados pelo empreendimento.

Não se obteve informação sobre os critérios de construção da amostra que teve a seguinte distribuição, por concelho:

- Amarante: 55%
- Ribeira de Pena: 13,3%
- Mondim de Basto: 12,3%
- Celorico de Basto: 10,2%
- Cabeceiras de Basto: 9,0%

A amostra abrangeu maioritariamente pessoas do sexo feminino (64,8%), com mais de 55 anos (54,4%) e com instrução igual ou inferior ao 1º Ciclo do Ensino Básico (66,3%). Os resultados globais obtidos relativamente à adesão das comunidades locais ao empreendimento foram os seguintes:

- As opiniões expressas nos blogues veiculam uma posição sistematicamente negativa;
- As posições obtidas em entrevistas a actores-chave veiculam uma posição predominantemente positiva;
- Os resultados do inquérito estruturado revelam uma posição dividida, em que os inquiridos em Celorico de Basto, Mondim de Basto, Cabeceiras de Basto e Ribeira de Pena manifestam posição maioritariamente positiva e os de Amarante posição maioritariamente negativa.

Relativamente às expectativas, positivas ou negativas, suscitadas pelo empreendimento nas populações locais, os principais resultados são indicados no quadro seguinte.

Quadro V. 75 – Expectativas Locais Face ao Empreendimento

O que vai melhorar	O que vai piorar
Abastecimento de energia eléctrica	Mais riscos para as populações
Emprego local	Poluição das águas dos rios
Desenvolvimento local	Tranquilidade das pessoas
Comércio local	Maus-cheiros
Turismo	Saúde dos habitantes

A questão da percepção do risco e sua influência da formação de atitudes foi tratada no estudo.

Concluiu-se que é em Amarante que a percepção de risco é mais elevada e que a percepção de risco de acidente se expressa sobretudo nos blogues e na imprensa, enquanto que nos resultados do inquérito esta percepção é baixa.

Neste último caso, em 76% dos inquiridos a percepção de ameaça é baixa e em 22% é elevada.

13.6 Síntese Impactes

13.6.1 Impactes Positivos

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão terá um conjunto de importantes impactes positivos, quer na fase de construção quer na fase de exploração.

Na fase de construção, o volume de emprego atingirá um máximo de 1.000 trabalhadores no pico de obra, em 2014, e 800 trabalhadores em termos médios. Nesta base é expectável que a criação líquida de emprego seja significativa e se reflicta directamente nos concelhos abrangidos pelo aproveitamento.

A construção do empreendimento, que se prolongará por 5 anos, envolve um volume de investimento elevado, da ordem dos 255 ou 272 milhões de euros, consoante a alternativa do NPA.

É previsível que uma parte relevante deste investimento seja captada pelo tecido económico local, designadamente através da aquisição de bens e serviços por parte da obra.

Perspectiva-se também um aumento do consumo, como resultado da deslocação para a obra de algumas centenas de trabalhadores, reflectindo-se sobretudo na aquisição de bens de consumo corrente e no aluguer de habitações.

Estes aspectos traduzem-se num importante estímulo para a economia local que se reflectirá também na criação indirecta e induzida de emprego.

Trata-se de um conjunto de impactes positivos, directos e indirectos, prováveis, temporários, de incidência local e regional, de magnitude moderada a elevada e significativos a muito significativos. A incidência positiva destes impactes a nível local pode ser potenciada, privilegiando a contratação de trabalhadores e a aquisição de bens e serviços no mercado local.

Na fase de exploração, os impactes positivos mais relevantes resultam da produção de energia eléctrica utilizando fontes renováveis nacionais, contribuindo para responder ao aumento do consumo de energia, aumentar a eficiência do sistema, bem como para a redução da importação e utilização de combustíveis fósseis e das emissões de CO_2.

A criação de reservas hídricas é outro dos impactes positivos do aproveitamento.

Estes impactes são positivos, directos e indirectos, certos, permanentes, de incidência local, regional e nacional, reversíveis, de magnitude elevada a moderada e muito significativos a significativos, dependendo da dimensão espacial.

A construção do empreendimento permitirá também a beneficiação de acessos existentes e a criação de novos acessos, com dois novos pontos de atravessamento do rio Tâmega, na zona do paredão das barragens.

Estes impactes são positivos, directos e indirectos, certos, permanentes, de incidência local, irreversíveis, de magnitude moderada e significativos.

A existência das albufeiras, constituindo novas paisagens, poderá potenciar a atractividade de alguns espaços, criando condições para o desenvolvimento da actividade turística.

As medidas de valorização propostas para as zonas de Veade e Cabril constituem exemplos de concretização deste tipo de oportunidades.

A concretização mais global deste impacte depende, porém, das orientações que vierem a ser estabelecidas no futuro Plano de Ordenamento, bem como das políticas de desenvolvimento que vierem a ser definidas pela administração central e local. Trata-se de um impacte positivo, de incidência indirecta, provável, de incidência local e regional, irreversível, e de magnitude e significância não determináveis nesta fase.

A comparação entre as duas alternativas de NPA para a albufeira principal, permite concluir que, na perspectiva dos impactes sociais, a opção pela cota 160 é claramente mais favorável, uma vez que permite reduzir muito significativamente os impactes mais significativos (habitações, áreas agrícolas) e facilita a implementação de medidas compensatórias nas zonas de Veade e Cabril.

13.6.2 Impactes Negativos

Os principais impactes negativos deste tipo de empreendimentos resultam, necessariamente, da intervenção que têm no território e nas transformações que introduzem na sua configuração, com repercussões directas e indirectas nos modos de vida das populações afectadas.

No que respeita às actividades construtivas, um dos principais impactes resultará da circulação de camiões entre a pedreira da Várzea e as frentes de obra, com atravessamento de povoações. O número de camiões/dia é elevado e, no caso do Escalão Principal, prolongar-se-á por um período de 20 meses.

O impacte é negativo, directo e indirecto, provável, temporário, de incidência local, reversível, de magnitude e significâncias potencialmente moderdas, caso se verifique um atravessamento significativo de povoações.

Este impacte é mitigável e será tanto menos significativo quanto menor for o número de povoações atravessadas, aspecto a definir no plano de circulações.

As acções de demolição, desmatação e limpeza de terreno junto de áreas habitadas constituem outro factor de impacte negativo que, nalguns pontos, pode atingir níveis elevados.

O impacte é negativo, directo, certo, permanente, de incidência local, irreversível, de magnitude e significâncias potencialmente elevadas, nalguns pontos mais críticos, como as zonas de Veade e Cabril. Os principais impactes negativos do aproveitamento resultam, naturalmente, da transformação definitiva dos usos do território que será ocupado pelas albufeiras.

Na perspectiva dos impactes sociais, estes impactes resultam, fundamentalmente, da albufeira principal.

A ocupação de parcelas agrícolas totaliza várias dezenas de hectares, em sistemas culturais caracterizados por parcelas de pequena ou muito pequena dimensão, baseadas nas culturas temporárias e alguma vinha descontínua.

Embora a incidência localizada de impactes apenas atinja maior magnitude e significado nas zonas de Veade e Cabril, o impacte global e agregado é negativo, directo, certo, permanente, local, irreversível e de magnitude elevada. Considera-se, porém, que não é muito significativo porque as parcelas afectadas têm muitas vezes uma importância marginal, mesmo a nível local.

O impacte é mitigável no âmbito do processo de expropriações.

A afectação de habitações e outros edifícios atinge uma magnitude e um significado elevados, sobretudo no caso da alternativa de cota de NPA 165, embora muito concentrado nas zonas de Veade e Mondim de Basto. O número de realojamentos pode ser elevado.

O impacte nestes pontos é negativo, directo, certo, permanente, local, irreversível, de magnitude elevada e muito significativo no caso da cota 165 e significativo no caso da cota 160.

O impacte é mitigável no âmbito do processo de expropriações.

O vale do rio Tâmega tem sido pouco valorizado e aproveitado. Ainda assim, verifica-se a existência de vários pontos de aproveitamento lúdico (praias fluviais, pontos de pesca recreativa e desportiva) que serão inviabilizados pelas albufeiras, sobretudo a de principal.

O impacte nestes pontos é negativo, directo, certo, permanente, local, irreversível, de magnitude moderada e significativo. Este impacte é mitigado pela adopção de medidas de valorização em Veade e Cabril, podendo vir a ser criadas outras de zonas de substituição.

São afectadas unidades empresariais na zona de Mondim de Basto (serração; área de parqueamento e armazenamento de empresa de transporte; garagem/oficina; café).

O impacte é negativo, directo, certo, permanente, local, irreversível, de magnitude reduzida, mas significativo à escala local. O impacte é mitigável no âmbito do processo de expropriações, viabilizando-se, assim, a continuidade da actividade noutro local.

A afectação de infraestruturas (estradas, caminhos, ETAR, captações de água) configura um impacte negativo, directo, certo, temporário e, nalguns casos (caminhos) permanente, local, reversível ou irreversível, de magnitude média. A significância é reduzida, uma vez que as principais infra-estruturas são objecto de restabelecimento ou substituição.

Quadro V. 76 – Classificação de Impactes na Fase de Construção – Socioeconomia

Impacte	Emprego / Economia Local	Qualidade de Vida	Efeitos Socioeconómicos da Desmatação			
			Áreas agrícolas	Habitações	Espaços Lúdicos	Unidades Empresariais
Qualificação	Positiva	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Magnitude	Moderada / Elevada	Moderada	Elevada	Elevada	Moderada	Reduzida
Incidência	Directa / Indirecta	Directa / Indirecta	Directa	Directa	Directa	Directa
Grau de Certeza	Provável	Provável	Certo	Certo	Certo	Certo
Duração	Temporária	Temporária	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Imediata	Imediata	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Dimensão Espacial	Local / Regional	Local	Local	Local	Local	Local
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	Compensável	Minimizável	Minimizável	Minimizável	Minimizável	Minimizável
Significância	Significativa / Muito Significativa	Significativa	Pouco Significativa	Significativa (Cota 160) e Muito Significativa (Cota 165)	Significativa	Significativa

Quadro V. 77 – Classificação de Impactes nas Fases de Enchimento e Exploração – Socioeconomia

Impacte	Reserva Hídrica / Produção de Energia	Beneficiação e Novos acessos	Desenvolvimento
Qualificação	Positiva	Positiva	Positiva
Magnitude	Elevada / Moderada	Moderada	Não Determinável
Incidência	Directa / Indirecta	Directa / Indirecta	Indirecta
Grau de Certeza	Certo	Certo	Provável
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Ocorrência	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo
Dimensão Espacial	Local / Regional / Nacional	Local	Local / Regional
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Capacidade de minimização ou compensação	---	---	---
Significância	Muito Significativa / Significativa	Significativa	Não Determinável

Página intencionalmente deixada em branco

14. PATRIMÓNIO

14.1 Metodologia

O processo de avaliação de impactes baseia-se na avaliação do **Valor Patrimonial** de cada sítio localizado exclusivamente na área de projecto (limite do NPA das albufeiras - cotas 160 ou 165 na albufeira principal e cota 86 na albufeira de jusante) e locais das barragens e áreas definidas como de apoio à construção. Depois, é determinado o **Valor de Impacte Patrimonial**, a partir da relação existente entre o Valor Patrimonial de cada sítio e a magnitude de impacte (intensidade de afectação e área de impacte) previsto para cada ocorrência patrimonial.

O Valor de Impacte Patrimonial é o índice que relaciona o Valor Patrimonial com os impactes previstos para cada sítio. Deste índice resultará a hierarquização dos sítios no âmbito da avaliação de impactes patrimoniais e condicionará as medidas de minimização de impacte negativo propostas.

O Valor de Impacte Patrimonial relaciona o Valor Patrimonial com o Grau de Intensidade de Afectação e o Grau da Área afectada. Aos dois últimos factores é atribuído um valor numérico conforme os Quadro V. 78 e Quadro V. 79.

O **Valor de Impacte Patrimonial** é obtido através da seguinte fórmula:

(Valor Patrimonial/2) * [(Grau de Intensidade de Afectação*1,5 + Grau da Área Afectada) /2]

Nesta fórmula reduz-se a metade o Valor Patrimonial para que seja sobretudo o peso da afectação prevista a determinar o **Valor de Impacte Patrimonial.** Pretende-se, assim, que a determinação das medidas de minimização a implementar dependa sobretudo da afectação prevista para determinada incidência patrimonial.

O Grau de Intensidade de Afectação é potenciado em um e meio em relação ao Grau da Área Afectada, de forma a lhe dar maior peso no **Valor de Impacte Patrimonial**, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação de determinada incidência patrimonial. No entanto, ambos os valores são as duas faces da mesma moeda, e para que o seu peso não seja exagerado neste índice, o resultado da sua soma é dividido por dois.

Quadro V. 78 – Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e Respectivo Valor Numérico

Máxima	5
Elevada	4
Média	3
Mínima	2
Residual	1
Inexistente	0

Quadro V. 79 – Descritores do Grau de Área Afectada e Respectivo Valor Numérico

Total	100%	5
Maioritária	60% a 100%	4
Metade	40% a 60%	3
Minoritária	10% a 40%	2
Marginal	0 a 10%	1
Nenhuma	0 %	0

Se o Valor Patrimonial for obtido usando todos os factores já definidos, o Valor de Impacte Patrimonial mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5. Só se obterá um valor inferior a 2,5 se o Valor Patrimonial for inferior a 4.

Conforme o Valor de Impacte Patrimonial cada ocorrência patrimonial é atribuível a uma **Classe de Impacte Patrimonial** à qual são aplicáveis medidas específicas de minimização de impacte.

Quadro V. 80 – Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial

Significado	Classe de Impacte Patrimonial	Valor de Impacte Patrimonial
Muito elevado	A	≥47,5 ≤62,5
Elevado	B	≥32,5 <47,5
Médio	C	≥17,5 <32,5
Reduzido	D	≥2,5 <17,5
Muito reduzido	E	<2,5

14.2 Avaliação de Impactes na Fase de Construção

14.2.1 Albufeira Principal

As prospecções arqueológicas sistemáticas revelaram a existência de cinquenta ocorrências patrimoniais na área de projecto, com impactes negativos directos e seis ocorrências com impactes nulos, por não terem sido relocalizados.

A sua distribuição pelas respectivas Classes de Impacte Patrimonial é a seguinte:

- Classe A (Significado Muito Elevado): 4 ocorrências;
- Classe B (Significado Elevado): 2 ocorrências;
- Classe C (Significado Médio): 10 ocorrências;
- Classe D (Significado Reduzido): 34 ocorrências;
- Classe E (Significado Muito Reduzido): 0 ocorrências,
- Indeterminado: 6 ocorrências.

Se se comparar a distribuição das Classes de Valor de Impacte Patrimonial, conclui-se que o NPA à cota 165 tem mais uma ocorrência de Classe A (n.º 33 – Igreja Paroquial de Veade), uma ocorrência de Classe B (n.º 34 – Solar de Veade) e sete ocorrências de Classe D (n.º 1; n.º 2; n.º 3; n.º 12; n.º 29; n.º 30, n.º 51) que a o NPA à cota 160.

A distribuição Geral do Valor de Impacte Patrimonial pelas respectivas Classes demonstra o predomínio evidente dos sítios de Classe D (Valor de Impacte de Significado Reduzido), que representa 60% da amostra total.

As ocorrências de Classe C (Valor de Impacte Patrimonial de Significado Médio) agrupam apenas 18% do conjunto em estudo, logo seguidas pelas ocorrências de Classe A (Valor de Impacte Patrimonial de Significado Muito Elevado), com 7% da amostra. A Classe B (Valor de Impacte Patrimonial de Significado Elevado) é representada apenas por 2 ocorrências (4% do conjunto).

Os sítios de Classe de Impacte Patrimonial de Classe A e de Classe B reúnem:

- 2 Edifícios de natureza religiosa (n.º 33 – Igreja Paroquial de Veade; n.º 43 – Capela do Senhor da Ponte).
- 1 Antiga ponte (n.º 44 - Ponte de Vilar de Viande sobre o rio Cabril).
- 2 Sítios arqueológicos (n.º 35 – Rua Nova; n.º 52 – Povoado Vau).
- 1 Solar (n.º 34 – Solar de Veade).

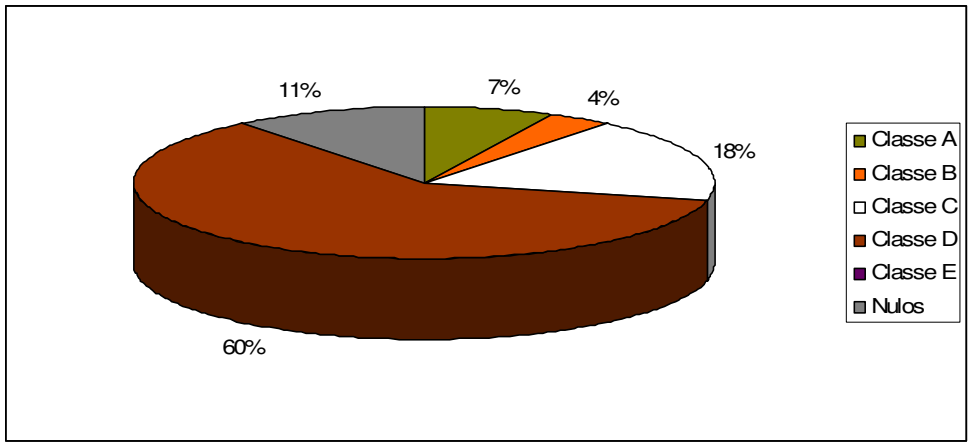


FIG. V. 23 – Distribuição das Ocorrências Patrimoniais pelas Classes de Valor Patrimonial

A magnitude de impacte nas ocorrências patrimoniais com impacte negativo directo é maioritariamente elevada (76% do conjunto), enquanto que os sítios com magnitude de impacte reduzida constituem apenas 13% da amostra.

A magnitude reduzida abrange os elementos arquitectónicos que vão ser transladados(2) (magnitude reduzida, duração temporária, reversível e minimizável e compensável) e as pontes que têm os pilares parcialmente submersos(3) (magnitude reduzida e duração temporária).

A análise da capacidade de minimização ou compensação demonstra que a larga maioria das ocorrências patrimoniais com impactes negativos é minimizável (75% da amostra total). Existem 7% de ocorrências de impacte minimizável e compensável, dado que constituem elementos arquitectónicos móveis e que deverão ser deslocados para outros locais(4).

Por fim, existem quatro ocorrências cujos impactes negativos directos que não são minimizáveis, nem compensáveis, dado que os edifícios poderão ser submersos (caso da Ponte de Vilar de Viando – n.º 44) ou mesmo destruídos (caso da Igreja Paroquial de Veade – n.º 33; do Solar de Veade – n.º 34; n.º 43 - Capela do Senhor da Ponte), não existindo forma de compensar a antiguidade e a composição original destas construções. De referir que destes sítios, os n.º 33 e n.º 34 só estarão nesta situação se se optar pela cota 165.

(2) Nº 11 – Carrascalheiras 1; n.º 25 – Fonte da Ponte de Mondim de Basto; n.º 27 – Cruzeiro de Pinheiro Manso; n.º 47 – Montão 1.

(3) Nº 1 – Ponte de Cavez; n.º 2 – Ponte antiga sobre o rio Cavez; n.º 37 – Ponte sobre o rio Veade 2.

(4) Nº 11 – Carrascalheiras 1; n.º 25 – Fonte da Ponte de Mondim de Basto; n.º 27 – Cruzeiro de Pinheiro Manso; n.º 47 – Montão 1.

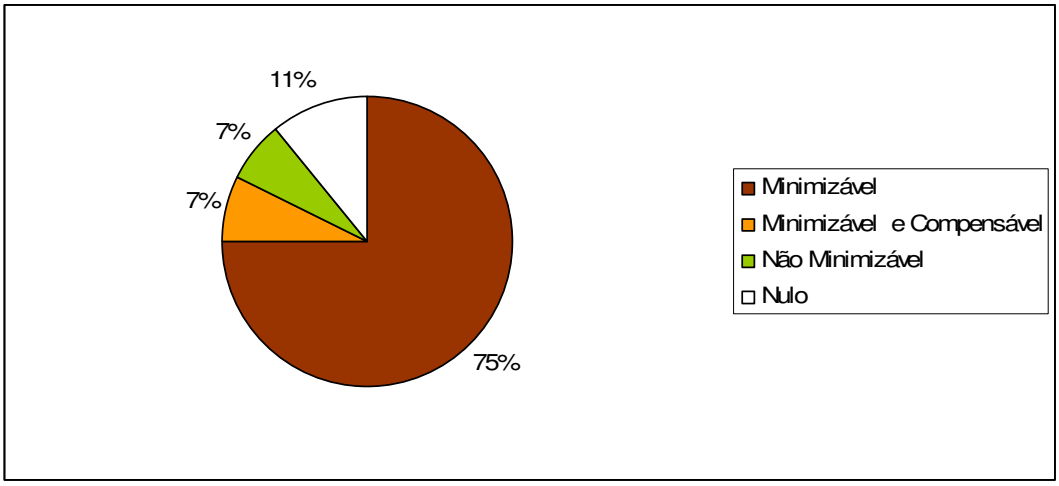


FIG. V. 24 – Análise da Capacidade de Minimização ou Compensação de Impactes

A análise da Significância de Impactes demonstra igualmente que a larga maioria dos Impactes são Pouco Significados[5] (78% da amostra). Os Impactes Muito Significativos (Classe A de Valor de Impacte Patrimonial) estão reduzidos a 7% do conjunto (quatro registos[6]), enquanto que os Impactes Significativos (Classe B de Valor de Impacte Patrimonial) se limitam a 4% da amostra (dois registos[7]).

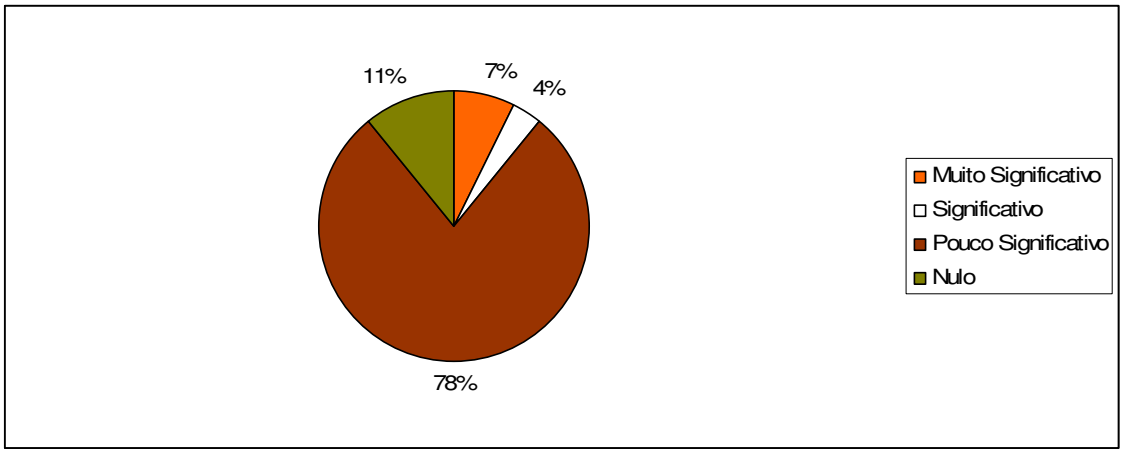


FIG. V. 25 – Análise da Significância de Impactes

(5) Classes de Valor de Impacte Patrimonial C, D e E.

(6) Nº 33 – Igreja Paroquial de Veade; n.º 35 – Rua Nova; n.º 43 – Capela do Senhor da Ponte; n.º 44 – Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril.

(7) Nº 34 – Solar de Viande; n.º 52 – Povoado do Vau.

O NPA à cota 165 apresenta mais um sítio com Impacte Muito Significativo (n.º 33 – Igreja Paroquial de Veade) e mais um sítio de Significância de Impacte Significativo (n.º 34 – Solar de Veade), do que o NPA à cota 160.

Face aos resultados obtidos conclui-se que a cota de NPA 165 causa maior impacte patrimonial que a cota 160, dado que apresenta maior número de ocorrências (56 registos contra os 45 registos) e, proporcionalmente, maior grau de significância de impactes.

Acresce ainda o facto do NPA à cota 165 reunir uma ocorrência patrimonial classificada como Monumento Nacional (n.º 1 – Ponte de Cavez) e uma ocorrência classificada como Imóvel de Interesse Público (n.º 2 – Ponte Antiga sobre o rio Cavez), que embora só com aumento do nível da água nos pilares, que não têm contudo qualquer impacte na cota 160.

Por fim, convém ainda mencionar a importância do Património Imaterial existente nesta região, bem evidenciado pelo conjunto de elementos etnográficos ainda em uso (moinhos de água, espigueiros, noras), testemunhos da actividade agrícola quotidiana e de uma vivência ancestral, que se encontram em riscos de desaparecerem neste projecto de larga abrangência territorial.

Os eventuais impactes negativos nas seis ocorrências patrimoniais que não foram relocalizadas nos actuais trabalhos de campo (Quinta de S. Mamede, n.º 22; Boucinha 1, n.º 28; Boa Vista 1, n.º 31; Boucinha 2, n.º 36; Carrazedo 1, n.º 48; Carrazedo 2, n.º 49) devem ser analisados com prudência, dado que não há motivos para duvidar do registo destes sítios. Por este motivo, deverá ser confirmada a sua existência nos trabalhos prévios do Acompanhamento Arqueológico e proceder à sua respectiva mitigação patrimonial, caso venham a ser encontrados após a desmatação do terreno.

No Quadro V. 81 apresenta-se a síntese de impactes considerando a alternativa de NPA à cota 165 e no Quadro V. 82 a síntese de impactes com o NPA à cota 160.

14.2.2 Albufeira de Jusante

As prospecções arqueológicas sistemáticas revelaram a existência de duas ocorrências patrimoniais na área da Albufeira de Jusante, com impactes negativos directos e uma ocorrência com impactes nulos, por não ter sido relocalizada. A Significância de Impactes nas duas ocorrências registadas é Pouco Significativa e os impactes são minimizáveis.

A sua distribuição geral pelas respectivas Classes de Impacte Patrimonial é a seguinte:

- Classe C (Significado Médio): 1 ocorrência;
- Classe D (Significado Reduzido): 1 ocorrência;
- Indeterminado: 1 ocorrência.

No Quadro V. 83 apresenta-se a síntese dos impactes previstos.

Quadro V. 81 – Síntese de Impactes Negativos – Cota 165

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
4	Ponte de Cavez 5	Moinho de água	158	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
5	Padernelo 1	Moinho de água	153	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	15,17	D
6	Ponte dos Cabrestos	Ponte	151	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	23,21	C
7	Quinta da Vila 1	Nora	147	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
8	Barca 1	Casa de apoio agrícola	154	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
9	Barca 2	Casa	157	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	15,17	D
10	Barca 3	Casa	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
11	Carrascalheiras 1	Espigueiro	151	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável e Compensável	Pouco Significativo	17,85	C
13	Rebufa 1	Casa de apoio agrícola	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
14	Rebufa 2	Edifício	147	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
15	Tapadas 2	Casa de apoio agrícola	151	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	12,5	D
16	Moinhos 1	Casa	156	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	14,28	D

(Cont.)

(Cont.)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
17	Moinhos 3	Casa	159	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
18	Moinhos 2	Moinho de água	153	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
19	Maceiras 1	Pontão	133	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,83	D
20	Maceiras 2	Moinho de água	132	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	14,28	D
21	Quinta de S. Mamede 2	Casa de apoio agrícola	145	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
22	Quinta de S. Mamede 1	Estação de ar livre	135/ 150	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
23	Alto do Engenho 1	Casa de apoio agrícola	126	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
24	Reboredo 1	Conjunto agrícola	158	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
25	Fonte da Ponte de Mondim de Basto	Fonte	146	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável e Compensável	Pouco Significativo	17,41	D
26	Ponte de Mondim	Ponte	145	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	26,33	C
27	Cruzeiro de Pinheiro Manso	Cruzeiro	146	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável e Compensável	Pouco Significativo	20,53	C
28	Boucinha 1	Arte Rupestre	122	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
31	Boa Vista 1	Moinho de água	156	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0

(Cont.)

(Cont.)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
32	Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade	Ponte	160	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	19,14	C
35	Rua Nova	Sepulturas	163	Elevada	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável	Muito Significativo	50,44	A
36	Boucinha 2	Moinho de água	138	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
37	Ponte sobre o rio Veade 2	Ponte	175/ 135	Elevada	Temporário	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	12,53	D
38	Moinhos da Igreja 1	Moinho de água	135	Reduzida	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	24,1	C
39	Moinhos da Igreja 2	Moinho de água	137	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	17,41	D
40	Moinhos da Igreja 3	Moinho de água	144	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	12,5	D
41	Ponte sobre o rio Cabril	Ponte	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	20	C
42	Chavelha 1	Moinho de água	142	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	17,41	D
43	Capela do Senhor da Ponte	Capela	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Não minimizável nem compensável	Muito Significativo	58,03	A
44	Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril	Ponte	147	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Não minimizável nem compensável	Muito Significativo	54,01	A

(Cont.)

(Cont.)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
45	Chavelha 2	Via	142/ 164	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	24,1	C
46	Senhor da Ponte 1	Moinho de água	147	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	18,75	C
47	Montão 1	Espigueiro	157	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável e Compensável	Pouco Significativo	14,73	D
50	Ribeira da Vila 1	Casa	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	14,28	D
52	Vau	Povoado fortificado	140	Elevada	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Minimizável	Significativo	38,39	B
53	Ponte Pênsil sobre o rio Tâmega 1	Ponte	106	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	22,76	C
54	Granja 1	Casa	135	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	16.07	D
55	Carreira de Tiro 1	Casa	150	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
56	Carreira de Tiro 2	Casa de apoio agrícola	117	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D

Quadro V. 82 – Síntese de Impactes Negativos – Cota 160

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
1	Ponte de Cavez	Ponte	175/ 160	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	11,78	D
2	Ponte antiga sobre o rio Cavez	Ponte	168/ 161	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	17,48	D
3	Ponte de Cavez 4	Moinho de água	165	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	15,6	D
4	Ponte de Cavez 5	Moinho de água	158	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
5	Padernelo 1	Moinho de água	153	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	15,17	D
6	Ponte dos Cabrestos	Ponte	151	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	23,21	C
7	Quinta da Vila 1	Nora	147	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
8	Barca 1	Casa de apoio agrícola	154	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
9	Barca 2	Casa	157	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	15,17	D
10	Barca 3	Casa	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
11	Carrascalheiras 1	Espigueiro	151	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável e Compensável	Pouco Significativo	17,85	C
12	Tapadas 1	Casa de apoio agrícola	161	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	12,32	D

(Cont.)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
13	Rebufa 1	Casa de apoio agrícola	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
14	Rebufa 2	Edifício	147	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
15	Tapadas 2	Casa de apoio agrícola	151	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	12,5	D
16	Moinhos 1	Casa	156	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	14,28	D
17	Moinhos 3	Casa	159	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
18	Moinhos 2	Moinho de água	153	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
19	Maceiras 1	Pontão	133	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,83	D
20	Maceiras 2	Moinho de água	132	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	14,28	D
21	Quinta de S. Mamede 2	Casa de apoio agrícola	145	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
22	Quinta de S. Mamede 1	Estação de ar livre	135/ 150	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
23	Alto do Engenho 1	Casa de apoio agrícola	126	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
24	Reboredo 1	Conjunto agrícola	158	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
25	Fonte da Ponte de Mondim de Basto	Fonte	146	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável e Compensável	Pouco Significativo	17,41	D

(Cont.)

(Cont.)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
26	Ponte de Mondim	Ponte	145	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	26,33	C
27	Cruzeiro de Pinheiro Manso	Cruzeiro	146	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável e Compensável	Pouco Significativo	20,53	C
28	Boucinha 1	Arte Rupestre	122	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
29	Fermil 1	Casa de apoio agrícola	165	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D
30	Ponte sobre o rio Veade 1	Ponte	165/ 163	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	10,41	D
31	Boa Vista 1	Moinho de água	156	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
32	Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade	Ponte	160	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	19,14	C
33	Igreja Paroquial de Veade / Igreja de Santa Maria	Igreja	163	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Não minimizável nem compensável	Muito Significativo	57,5	A
34	Solar de Veade	Solar	162	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Não minimizável nem compensável	Significativo	41,07	B
35	Rua Nova	Sepulturas	163	Elevada	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável	Muito Significativo	50,44	A
36	Boucinha 2	Moinho de água	138	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
37	Ponte sobre o rio Veade 2	Ponte	175/ 135	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	12,53	D

(Cont.)

(Cont.)

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
38	Moinhos da Igreja 1	Moinho de água	135	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	24,1	C
39	Moinhos da Igreja 2	Moinho de água	137	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	17,41	D
40	Moinhos da Igreja 3	Moinho de água	144	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	12,5	D
41	Ponte sobre o rio Cabril	Ponte	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	20	C
42	Chavelha 1	Moinho de água	142	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	17,41	D
43	Capela do Senhor da Ponte	Capela	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Não minimizável nem compensável	Muito Significativo	58,03	A
44	Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril	Ponte	147	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Não minimizável nem compensável	Muito Significativo	54,01	A
45	Chavelha 2	Via	142/ 164	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	24,1	C
46	Senhor da Ponte 1	Moinho de água	147	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	18,75	C
47	Montão 1	Espigueiro	157	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Reversível	Minimizável e Compensável	Pouco Significativo	14,73	D
48	Carrazedo 1	Moinho de água	163	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
49	Carrazedo 2	Moinho de água	161	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	0	0
50	Ribeira da Vila 1	Casa	152	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	14,28	D
51	Ribeira da Vila 2	Moinho de água	164	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	13,39	D

Quadro V. 83 – Síntese de Impactes Negativos – Albufeira de Jusante

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Z	Magnitude	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Minimização	Significância	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Valor de Impacte Patrimonial
1	Ponte de Cavez	Ponte	175/ 160	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	11,78	D
2	Ponte antiga sobre o rio Cavez	Ponte	168/ 161	Reduzida	Temporário	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	17,48	D
3	Ponte de Cavez 4	Moinho de água	165	Elevada	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Minimizável	Pouco Significativo	15,6	D

14.3 Avaliação de Impactes na Fase de Exploração

Durante a fase de exploração prevêem-se impactes patrimoniais negativos contínuos nas pontes (Ponte de Cavez (n.º 1), a Ponte antiga sobre o rio Cavez (n.º 2) e Ponte sobre o rio Veade (n.º 37), pelo nível de água se apresentar mais elevado face ao actual, embora sem qualquer inviabilização das estruturas.

14.4 Síntese de Impactes

Os trabalhos executados no âmbito do Descritor Património para a área de projecto demonstraram a existência de 59 sítios com valor patrimonial na área de projecto (e concentrados nas albufeiras).

Apesar da quantidade e do valor patrimonial dos locais identificados com afectação negativa directa, esta não constitui um impeditivo de força maior à construção este projecto, desde que sejam cumpridas as medidas mitigadoras preconizadas, pelo que globalmente os impactes conhecidos na **fase de construção** e enchimento são **minimizáveis** e na **fase de exploração** serão **nulos**.

As medidas de minimização patrimonial específicas preconizadas deverão ser realizadas numa **fase prévia à construção do aproveitamento hidroeléctrico do Fridão**.

15. ANÁLISE DE RISCO

15.1 Enquadramento Legal

O Regulamento de Segurança de Barragens foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 344/2007, de 15 de Outubro, o qual revogou o anterior Regulamento publicado no Decreto-Lei n.º 11/90, de 6 de Janeiro. As barragens abrangidas pelo âmbito de aplicação do diploma podem ser classificadas nos dois grupos seguintes:

i) Grandes barragens, de altura igual ou superior a 15 m, ou barragens de altura igual ou superior a 10 m cuja albufeira tenha capacidade superior a 1 milhão de metros cúbicos; e

ii) Barragens de altura inferior a 15 m que não estejam incluídas no grupo anterior e cuja albufeira tenha capacidade superior a 100 000 m^3.

O Regulamento em vigor tem por objecto a segurança de barragens durante as fases de projecto, construção, primeiro enchimento, exploração e abandono. O controlo de segurança das barragens compete às seguintes entidades:

1) Entidades da Administração Pública:

   a) Instituto da Água (INAG), na qualidade de Autoridade Nacional de Segurança de Barragens (Autoridade);

   b) O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), na qualidade de Consultor da Autoridade em matéria de controlo de segurança das barragens;

   c) A Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC), como entidade orientadora e coordenadora das actividades de protecção civil ao nível nacional;

2) Comissão de Segurança de Barragens, que funciona junto do INAG e tem a composição e as competências definidas no Regulamento;

3) Dono de obra.

Na **fase de projecto** compete à Autoridade pronunciar-se sobre os projectos das barragens e proceder à sua aprovação do ponto de vista da aplicação do Regulamento, e ainda, promover o envio à ANPC da informação necessária à elaboração dos planos de emergência externos.

No que respeita ao dono de obra, na fase de projecto, compete-lhe promover a elaboração do projecto e de todos os estudos de apoio necessários, incluindo a revisão do plano de observação pelo LNEC para as barragens da classe [8], e submetê-los a aprovação da Autoridade no âmbito do Regulamento.

Para a boa execução do Regulamento de Segurança das Barragens haviam sido estabelecidas as seguintes Portarias regulamentares ao Decreto-Lei n.º 11/90, de 6 de Janeiro:

- Portaria n.º 846/93, de 10 de Setembro, que aprovou as Normas de Projecto de Barragens;
- Portaria n.º 847/93, de 10 de Setembro, que aprovou as Normas de Observação e Inspecção de Barragens;
- Portaria n.º 246/98, de 21 de Abril, em cujo anexo foram aprovadas as Normas de Construção de Barragens.

As disposições destas Portarias continuam a aplicar-se, até serem revistas de modo a assegurar-se o seu total enquadramento com o actual Regulamento de Segurança de Barragens (Decreto-Lei n.º 344/2007, de 15 de Outubro). Serão ainda estabelecidas normas de exploração de barragens, por portaria conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas da administração interna, das finanças, do ambiente, do ordenamento do território e do desenvolvimento regional, da economia, do desenvolvimento rural e das obras públicas.

15.2 Introdução

Uma barragem, pela possibilidade de aproveitamento da capacidade de armazenamento da água e da energia acumulada na albufeira, constitui um benefício elevado para a sociedade, mas como qualquer outra actividade humana tem associado um risco de ocorrência de acidentes ou incidentes.

Deste modo, é indispensável o controlo da sua segurança estrutural, hidráulica, operacional e ambiental, de modo a reduzir esse risco a um valor mínimo, já que é reconhecida a impossibilidade de eliminação total do risco.

(8) As barragens são classificadas em função dos danos potenciais a elas associados, nas classes seguintes por ordem decrescente da gravidade dos danos: a) Classe I; b) Classe II; e c) Classe III. Esta classificação deve ter em conta as vidas humanas, bens e ambiente, de acordo com as regras constantes do anexo ao Regulamento de Segurança de Barragens.

Pelo reconhecimento desta situação, nos últimos anos tem-se vindo a registar na maioria dos países, nomeadamente Portugal, a elaboração de Regulamentos de Segurança de Barragens cada vez mais exigentes (em Portugal foi aprovado o novo regulamento através do Decreto-Lei n.º 344/2007 de 15 de Outubro substituindo o anterior de 1990), pois a segurança deste tipo de estrutura depende fundamentalmente dos seguintes factores:

- **Qualidade do Projecto**, que deverá ter em consideração as diversas características do local, tais como a morfologia do vale, a geologia, os caudais de cheia, a actividade sísmica, a sedimentologia, a disponibilidade de zonas de empréstimo para materiais de construção e o contexto da rede viária envolvente, os quais constituem factores condicionantes, além da selecção do tipo de barragem e do material de construção adequado face ao meio envolvente;

- **Qualidade da Construção**, que deverá cumprir o definido no projecto da barragem sendo fundamental o aspecto da fiscalização e controlo de qualidade dos materiais e dos processos construtivos;

- **Operação e Manutenção** da barragem, devendo para o efeito ser utilizado pessoal especializado e com formação adequada além de implementados sistemas de monitorização da barragem e respectivo equipamento, com vista à detecção atempada de situações anómalas potencialmente conducentes a incidentes ou acidentes.

No contexto da presente Análise de Risco serão avaliados com especial detalhe os perigos induzidos pela barragem e sua albufeira, que colocam em risco potencial a vida e/ou saúde das populações e a integridade dos bens materiais localizados nos vales a jusante.

Deste modo, no Ponto 15.3 identificam-se os riscos associados às barragens, seguida da avaliação qualitativa dos riscos para a saúde e de segurança tendo em conta as características do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão no rio Tâmega.

15.3 Identificação dos Riscos

Os perigos induzidos por uma barragem, embora sejam diversos e variem desde acontecimentos súbitos, a graduais até inesperados, podem ser agrupados em dois grandes grupos:

- Riscos para a Saúde;

- Riscos de Segurança.

Os **riscos para a saúde** na sequência da instalação de uma barragem limitam-se quase exclusivamente aos países de clima tropical e sub-tropical, quando a barragem está associada a sistemas de irrigação do solo, e estão relacionados com o aumento da incidência de determinadas doenças tropicais na população localizada nas proximidades da infra-estrutura.

Os **riscos de segurança** têm como origem a incapacidade de retenção da barragem, propiciando a propagação para jusante da energia hidráulica acumulada na albufeira.

Estes riscos podem ser induzidos directamente, devido por exemplo ao galgamento da barragem por insuficiência da capacidade do descarregador de cheias, ou indirectamente na sequência de um sismo.

O acidente de carácter excepcional e de consequências mais graves é a ruptura da barragem, que origina uma onda de inundação, a qual pode provocar vítimas e elevados prejuízos económicos além de danos ambientais.

No Quadro V. 84 resumem-se para cada um dos tipos de riscos acima mencionados, as principais causas e consequências.

Quadro V. 84 – Principais Riscos Típicos Associados a Barragens

Tipo de Risco	Causa	Consequências
Para a Saúde	• Degradação da qualidade da água; • Clima quente e húmido; • Existência dos agentes de propagação.	• Propagação de Doenças Tropicais
De Segurança	• Falha Estrutural: – Erro de projecto; – Erro de construção; – Instabilidade geológica, – Infiltração. • Perda da Capacidade de Armazenagem: – Sedimentação; – Subsidiência; – Movimento dos solos. • Súbita Oscilação da Água da Albufeira: – Sismo; – Tempestade; – Tornado; – Deslizamento de terras.	• Galgamento da Barragem e/ou • Ruptura da Barragem

Fonte: Adaptado de "*Dam Safety and the Environment*", 1990.

15.4 Avaliação dos Riscos para a Saúde

Os riscos para a saúde associados à existência de uma grande albufeira são particularmente importantes nos países de clima tropical ou subtropical, onde as condições climáticas favorecem a propagação das doenças associadas à degradação da qualidade da água, e em albufeiras que integram sistemas de irrigação dos solos, que propiciam locais para *habitat* das espécies envolvidas no ciclo de transmissão destas doenças.

Estando o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão localizado num clima caracterizado por verões quentes e secos, onde não há registo da presença de agentes patogénicos associados a doenças tropicais, nem estando prevista a instalação de um sistema de irrigação dos solos, pode-se concluir que o **risco para a saúde pública é desprezável**.

15.5 Avaliação dos Riscos de Segurança

15.5.1 Evolução Histórica dos Acidentes

A análise dos registos de acidentes em barragens permite concluir, sem margens para dúvidas, que as barragens projectadas e construídas actualmente são mais seguras do que antigamente.

Isso mesmo é demonstrado no Quadro V. 85 onde se apresenta o número total de acidentes relacionado com o período de construção, sendo evidente que é nas barragens mais antigas e portanto tecnologicamente menos evoluídas, que se verificam a maior parte dos problemas.

Quadro V. 85 – Acidentes em Barragens Relacionados com a Época de Construção

Período	% de Acidentes	Total Construído
1850 - 1899	4%	600
1900 - 1909	3,5%	400
1910 - 1919	2,6%	600
1920 - 1929	1,9%	1 000
1930 - 1945	0,7%	1 900

Na realidade, a melhoria das condições de segurança das barragens actuais deve-se a desenvolvimentos tecnológicos, que incluem:

- Melhoria da compreensão dos fenómenos físicos associados à estabilidade das barragens;
- Melhoria das características de resistência dos materiais de construção;

- Estudos geológicos e hidrogeológicos mais aprofundados;
- Evolução das técnicas de construção e de fiscalização;
- Procedimentos mais sistematizados em termos de controlo de segurança na fase de exploração;
- Utilização de sistemas informáticos no projecto, no controle da qualidade na fase construtiva e na implementação e controle das regras de exploração dos empreendimentos, incluindo o controle da segurança estrutural e hidráulico – operacional.

Estes avanços tecnológicos traduziram-se na redução da percentagem média de acidentes em barragens de 2,2%, no período de 1900 a 1945, para menos de 0,5% a partir de 1950.

Analisando por outro lado, os acidentes em grandes e pequenas barragens, constata-se que estas últimas apresentam entre 1900 e 1969 uma percentagem de acidente de 2,4% enquanto no mesmo período, esse valor foi de apenas 1,7% para as grandes barragens.

Esta diferença pode ser explicada pelo facto de nas grandes barragens os padrões de rigor e exigência adoptados nas fases de projecto e construção, como na fase de exploração serem normalmente mais severos do que os adoptados em algumas barragens de menor dimensão, sendo que o grau de especialização dos diversos agentes envolvidos nas grandes barragens, é, por via de regra, superior ao prevalecente em empreendimentos de menor envergadura.

Dos vários acidentes e incidentes possíveis de ocorrer numa barragem, a sua ruptura embora seja um acidente de baixa probabilidade, constitui o risco de segurança de maior gravidade pelo que em seguida será efectuada uma análise detalhada destas ocorrências.

15.5.2 Análise Estatística dos Acidentes com Ruptura

15.5.2.1 Identificação das causas

Em traços gerais, as causas de ruptura das barragens podem ser classificadas em dois tipos:

- Causas naturais;
- Causas provocadas pela acção humana.

Das primeiras causas destacam-se as seguintes:

- Insuficiente capacidade de vazão dos órgãos descarregadores face a uma afluência anormal, que constitui cerca de um terço das situações de ruptura. Esta afluência anormal pode resultar de precipitações excepcionais, do deslizamento de encostas ou outros acontecimentos similares;

- Alteração desfavorável da estabilidade ou resistência do corpo da barragem, das fundações e encontros e ainda das vertentes da albufeira, que em conjunto são responsáveis por mais de 30% dos acidentes com ruptura registados;

- Actuação de um sismo intenso que possa dar origem a solicitações hidrodinâmicas excessivas ou provocar o escorregamento das vertentes da albufeira.

Das segundas causas são exemplos os actos de guerra ou sabotagem, os erros de projecto ou de construção e as acções incorrectas na exploração da albufeira ou dos respectivos órgãos de segurança.

No Quadro V. 86 apresenta-se a distribuição das causas de ruptura pelo tipo de barragem, de acordo com os dados publicados pela *International Commission On Large Dams* (ICOLD).

Quadro V. 86 – Causas de Ruptura *vs.* Tipo de Barragem

Causa de Ruptura	Tipo de Barragem					
	Betão		Enrocamento		Alvenaria	
	NA(1)	%(2)	NA(1)	%(2)	NA(1)	%(2)
Erro de Projecto	1	7%	---	---	---	---
Falha nas Fundações						
• Local inadequado	1		---		---	
• Resistência ao cisalhamento	4		---		1	
• Infiltração	1	60%	5	17%	1	43%
• Erosão interna	3		12		4	
• Deformação	---		2		---	
Falha do Material de Construção	1	7%	4	4%	---	---
Comportamento Estrutural da Barragem	---	---	39	35%	---	---
Acções de Magnitude Excepcional						
• Galgamento	3		36		5	
• Sismo	---	26%	3	44%	---	57%
• Ruptura da barragem a montante	---		4		2	
• Outras	1		5		1	
TOTAL	15	100%	110	100%	14	100%

(1) - NA: Número de Acidentes com Ruptura
(2) - Percentagem
Fonte: "*Dam Failures Statistical Analysis*", 1995

Segundo os dados registados, a principal causa de ruptura das barragens em betão é a falha das fundações (60%), na sequência de falta de resistência ao cisalhamento ou erosão interna, seguida do galgamento.

Nas barragens de enrocamento e de alvenaria, a principal causa da ocorrência de ruptura é o galgamento, que representa cerca de 35% em ambos os casos.

15.5.2.2 Distribuição dos acidentes pelo tipo de barragem

Segundo um estudo publicado em 1983 pela *International Commission on Large Dams*, que envolveu um universo de 33 países e cerca de 14 700 barragens, verificou-se que no caso das barragens em betão apenas 0,5% apresentaram acidentes de ruptura e que este valor é de 1,3% e 0,7% para as barragens em aterro de enrocamento e de alvenaria, respectivamente.

No Quadro V. 87 apresenta-se a distribuição das rupturas em barragens segundo o tipo, a altura e a idade, de acordo com uma adaptação apresentada em Almeida (1982), de dados da *International Commission on Large Dams*.

Quadro V. 87 – Distribuição das Rupturas de Barragens Segundo o Tipo, a Altura e a Idade

Tipo	Número de Acidentes com Ruptura Registados	Percentagem de Acidentes com Ruptura
Betão Gravidade Contrafortes Arcos múltiplos	13	12%
Betão Arco	5	5%
Terra Enrocamento	82	76%
Alvenaria	8	7%
Altura		
5 - 15 m	8	7%
15 - 30 m	66	61%
30 - 50 m	18	17%
50 - 100 m	13	12%
> 100 m	1	1%
Não conhecida	2	2%
Idade		
Fase de construção	18	17%
Primeiro enchimento	28	26%
Durante os primeiros 5 anos	17	16%
Depois dos primeiros 5 anos	38	35%
Não conhecida	7	6%

A análise do quadro permite concluir que é nas barragens de aterro (barragem de terra ou de enrocamento), que se verifica um maior número de acidentes de ruptura (76% dos casos) sendo as barragens de betão do género onde se incluem o escalão principal e a barragem jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, bastante mais seguras.

Em relação à altura das barragens, constata-se que é nas com altura entre 15 e 30 m, que se observam maior número de rupturas, que constituem mais de metade dos acidentes.

No caso das barragens com mais de 100 m de altura, a percentagem de acidentes com ruptura é de apenas 1%, o que é indicativo da sua segurança.

No caso em análise, o escalão principal apresentará uma altura de 97m ou 102 m, respectivamente para um NPA de 160 e 165, enquadrando-se deste modo nas barragens mais seguras. Quanto à barragem de jusante com uma altura de 30 m, a percentagem de acidentes é maior.

Quanto ao período de ocorrência de rupturas nas barragens, verifica-se que cerca de 43% destas situações observam-se durante a fase de construção e o primeiro enchimento da barragem.

15.5.2.3 Frequência dos acidentes e consequências

A análise estatística baseada nos registos históricos de acidentes com ruptura de barragens, indica uma probabilidade de ocorrência entre $1x10^{-4}$ e $4x10^{-4}$ por barragem e por ano [2,6], o que segundo os critérios holandeses se trata de um acontecimento raro.

No entanto, o significado real desta probabilidade é muito contestado devido à não homogeneidade da amostra, que inclui barragens antigas e modernas e de todos os tipos estruturais.

Em termos de consequências, a destruição total ou parcial de uma barragem provoca um aumento repentino do caudal no trecho do rio a jusante, formando na maioria dos casos, uma onda de frente abrupta que se propaga com elevada velocidade provocando à sua passagem uma elevação da cota da água do rio e a inundação das respectivas margens.

Esta onda de cheia brusca actua como um agente destruidor até à completa dissipação da energia hidráulica acumulada na barragem, que é função da altura e do volume de água armazenada.

Assim, caso existam aglomerados populacionais ou habitações dispersas nas zonas de inundação produzidas pela passagem da onda de cheia, produzir-se-ão elevados prejuízos em termos de potencial perda de vidas humanas e destruição de estruturas.

Deste modo, o risco efectivo associado a uma barragem é resultado do produto da probabilidade de ocorrência, do acidente pelo risco potencial, que é função dos efeitos físicos do acidente resultantes da inundação a jusante, que depende da onda de cheia induzida e do tipo de ocupação do vale.

Tratando-se os acidentes de ruptura de barragens de acontecimentos com baixa probabilidade de ocorrência mas elevados danos pessoais quando ocorrem, o risco associado a este tipo de estruturas é traduzido pelo risco social, que é um indicador da sua possível gravidade.

Na FIG. V. 26, apresentam-se as curvas típicas da probabilidade vs. fatalidade associadas à ruptura de barragens, riscos naturais e actividades humanas.

Constata-se assim, que o risco social correspondente à ruptura de uma barragem é inferior ao associado a todos os acidentes de causas naturais e sismos, aproximando-se do associado a todas as actividades humanas para um elevado número de fatalidades.

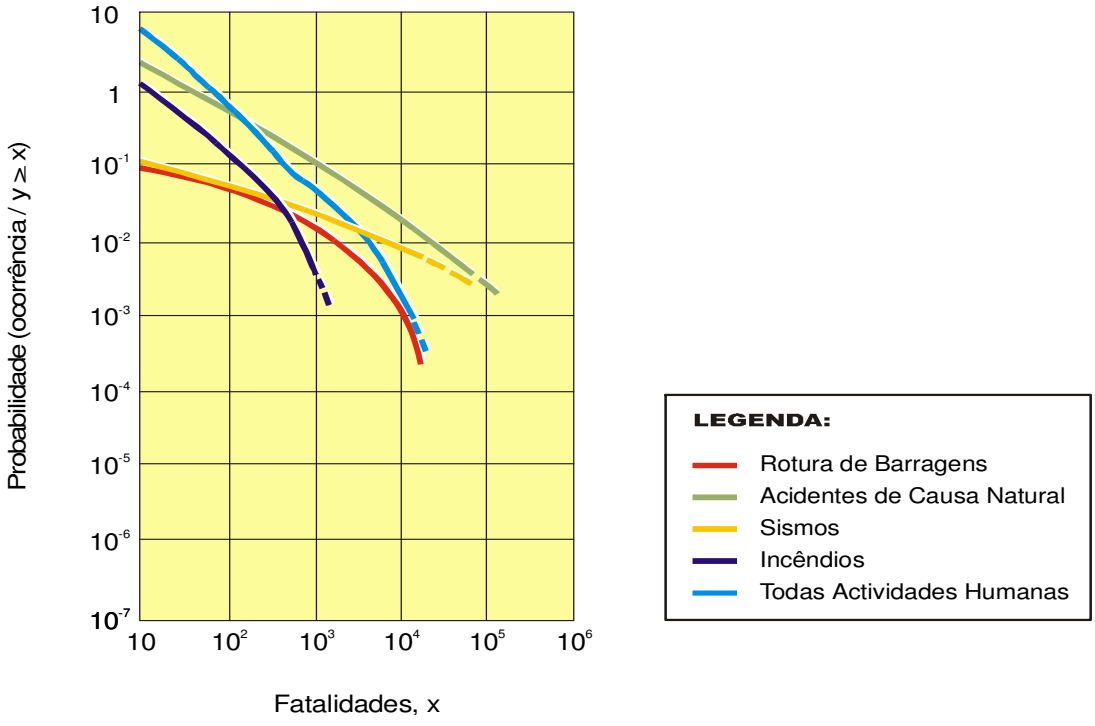


FIG. V. 26 – Curva de Probabilidade *Vs.* Fatalidade

15.5.2.4 Extrapolação para a Situação em Análise

Extrapolando os dados históricos de acidentes com ruptura em barragens para o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, que é constituído por uma barragem abóbada em betão, para a qual estão definidas duas alternativas para o nível de pleno armazenamento (NPA), às cotas 160 ou 165 e uma barragem a jusante com 30 m de altura, concluiu-se que a tipologia de barragem adoptada corresponde às mais seguras.

Por outro lado, se atendermos às estatísticas de acidentes com ruptura de barragens em função da sua altura, verifica-se que a probabilidade de ruptura da barragem do escalão principal é muito reduzida para qualquer uma das alternativas em estudo, uma vez que a altura da barragem acima da fundação será de 97 ou 102 m, consoante o NPA seja 160 ou 165 (≅ 1%). Quanto à barragem a jusante, essa probabilidade é da ordem dos 17%.

Os dados acima apresentados permitem concluir, que por se tratar de uma barragem em betão, **a probabilidade global de acidente com ruptura associada ao aproveitamento hidroeléctrico é reduzida**.

Além disso, tendo em conta que os dados estatísticos publicados se referem a acidentes ocorridos em barragens de vários tipos e algumas com mais de 50 anos, que consequentemente disponham de projectos menos rigorosos e técnicas de construção e monitorização tecnologicamente menos avançadas do que as que serão adoptadas na barragem em estudo, pode-se concluir que a probabilidade anual de ruptura nesta situação será inferior a $1x10^{-4}$ por barragem e por ano, o que significa, menos de uma ruptura em 10 000 anos.

Considerando apenas os acidentes com ruptura das barragens em betão, constata-se que apenas 5 em cada 1 000 barragens deste tipo apresentaram este acidente, o que dá uma ideia clara da sua segurança.

Por outro lado, tendo em consideração que algumas das causas mais frequentes de ruptura das barragens são as acções de magnitude excepcional, como por exemplo o galgamento, no projecto da barragem em estudo esta situação foi precavida, pois está previsto o dimensionamento do descarregador de cheia para um período de retorno de 1000 anos para o NPA d e 160 e 5000 anos para o NPA de 165, que permitirá respectivamente um caudal de ponta afluente de aproximadamente 4 000 m^3/s e 5 200 m^3/s.

Quanto à perda de capacidade de armazenamento da barragem na sequência de fenómenos de sedimentação, que favorecem a ocorrência de galgamentos em caso de cheias excepcionais devido ao assoreamento da albufeira, de acordo com dados publicados esta situação é mais crítica nas barragens de pequena dimensão.

A ocorrência de sismos constitui um risco de acidente em barragens pois além da possibilidade de ruptura, o que atendendo às actuais normas de projecto é pouco provável, existe sempre a possibilidade de provocarem deslizamentos de terra para o interior da barragem com consequente aumento das tensões e redução da capacidade de armazenamento.

Tendo a barragem do escalão principal em análise uma altura da ordem dos 100 m em qualquer uma das alternativas em estudo, existe sempre a possibilidade da respectiva albufeira poder originar sismos induzidos pelo enchimento (que foram já analisados noutro descritor deste capítulo).

No entanto, atendendo a que a futura albufeira principal do aproveitamento do Fridão não irá interceptar as falhas activas mais importantes da zona, mas apenas alguns pequenos troços de falhas menores, considera-se nestas condições a ocorrência de sismos induzidos um acontecimento com baixa probabilidade de ocorrência.

Face ao descrito anteriormente, conclui-se que a **ruptura de uma barragem é um fenómeno com fraca probabilidade de ocorrência**, principalmente se projectada, construída e monitorizada de acordo com as normas e conhecimentos actuais.

Contudo, reconhece-se que tal como em qualquer outra actividade humana, é impossível eliminar completamente o risco de acidente.

As consequências de uma ruptura de uma barragem dependem principalmente das características da cheia induzida e do tipo de ocupação do vale a jusante.

A avaliação dos potenciais danos induzidos foi efectuada para as duas alternativas consideradas para o escalão principal, ou seja, para os dois NPA, (165,0) e (160,0), e para a barragem de jusante.

O estudo das consequências da eventual ocorrência de um acidente numa barragem envolve a definição dos cenários de acidente considerados plausíveis, tendo em conta as características estruturais da barragem e a geometria do vale em que esta se insere, independentemente da probabilidade que se lhes possa associar.

No estudo realizado recorreu-se aos dados disponíveis de caracterização da topografia dos vales a jusante das barragens e dos escalões existentes nos rios Tâmega e Douro (nomeadamente, Torrão e Crestuma-Lever), bem como à informação contida nas cartas militares à escala 1:25000, e aos levantamentos topográfico e batimétrico efectuados no âmbito deste Anteprojecto.

A avaliação dos potenciais danos induzidos requerem a análise dos efeitos da ruptura em conjugação com a realidade socioeconómica do vale a jusante, pelo que foi realizada uma descrição sucinta deste, tendo sido identificadas as principais povoações ribeirinhas, susceptíveis de afectação, assim como as principais estruturas existentes e actividades desenvolvidas.

Para simulação da formação e propagação da onda de ruptura no vale a jusante, recorreu-se a um modelo hidrodinâmico, baseado na resolução das equações de Saint-Venant unidimensionais para escoamentos não permanentes através de um esquema de diferenças finitas implícito de quatro pontos ponderados.

O sistema hidráulico simulado no presente estudo estende-se por dois vales distintos com uma extensão total de 117,5 km, dos quais 33,6 km correspondem à albufeira da barragem principal de Fridão, 40,2 km ao vale do rio Tâmega a jusante da barragem, e os restantes 43,7 km ao rio Douro entre a barragem de Carrapatelo e a barragem de Crestuma-Lever.

Conforme referido anteriormente admitiram-se duas hipóteses de NPA (165,0) e (160,0), tendo para cada nível sido admitidos cenários em situações de estiagem e de cheia. Relativamente à barragem de jusante foi considerada apenas a situação de estiagem, uma vez que uma ruptura durante uma situação de cheia correspondente à cheia milenar, dadas as características da barragem, não provoca alterações relativamente ao estado inicial apreciáveis.

Para cada cenário simulado efectuaram-se análises de sensibilidade preliminares dos resultados da simulação da propagação da onda de ruptura, e das suas características.

A avaliação e graduação preliminar dos danos potenciais induzidos baseou-se quer na análise comparativa entre os níveis em cheia natural e provocados pela ruptura, quer na ocupação, para cada hipótese de NPA, das áreas inundadas em situação de cheia e de estiagem. Desenvolveram-se considerações simplificadas em termos qualitativos sobre as afectações esperadas.

De uma forma geral as maiores afectações dão-se para o NPA mais elevado. Em situações de cheia, uma vez que as zonas afectadas são muito extensas, a graduação qualitativa não apresenta diferenças significativas entre as duas hipóteses. Note-se, no entanto, que muitas estruturas já são afectadas como resultado apenas das cheias naturais.

Com base na análise efectuada e para qualquer uma das alternativas estudadas constatou-se que numa situação muito improvável de ruptura total de barragem poderá ocorrer a inundação de percentagens significativas da mancha urbana em localidades com dimensão apreciável, quer no rio Tâmega, quer no rio Douro.

Recorde-se, no entanto, que a probabilidade de haver uma ruptura para qualquer uma das alternativas em estudo, é da ordem de 1 ocorrência em cada 10 000 anos.

Relativamente à barragem de jusante, embora com afectações muito menores do que para a barragem de Fridão, também se prevêem inundações em Amarante, quer condições iniciais de estiagem, em que a ocupação dos espaços ribeirinhos é mais intensiva, quer com condições iniciais de cheia intermédia em que a variação de níveis e caudais ainda é apreciável.

O projecto deverá portanto considerar o nível de riscos avaliados, de modo a assegurar todas as condições de segurança de acordo com os regulamentos nacionais e internacionais.

15.6 Síntese de Impactes

Face ao descrito anteriormente, conclui-se que **os riscos para a saúde associados à construção e exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão são desprezáveis**, uma vez que não se observa nenhuma das condições necessárias ao desenvolvimento das doenças tropicais geralmente atribuídas à presença destas infra-estruturas.

Quanto aos **riscos de segurança**, a situação mais grave de acidente **é a ruptura da barragem, cuja probabilidade de ocorrência é muito baixa**, da ordem de uma ruptura em 10 000 anos.

No entanto, a melhor forma de minimizar a possibilidade da ocorrência deste acidente é a aplicação das mais recentes normas de projecto e das melhores tecnologias na construção da barragem, além da implementação de sistemas de monitorização em fase de exploração, que permitam a regular observação do comportamento da estrutura e, em tempo útil, a adopção de medidas correctivas ou medidas de segurança de recurso, sempre em articulação com as diversas entidades com jurisdição na segurança das barragens e na gestão das albufeiras, e, quando pertinente, com o acompanhamento da autoridade de protecção civil.

V.2 – IMPACTES CUMULATIVOS

1. INTRODUÇÃO

Neste subcapítulo do EIA procede-se a uma análise dos impactes cumulativos relevantes associados ao Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

No Quadro V. 88 apresentam-se as principais diferenças que se julgam úteis para a uniformização da avaliação.

Quadro V. 88 – Definições Adoptadas na Análise de Impactes Cumulativos

Impacte – variação de um determinado parâmetro ambiental (biofísico, socioeconómico, cultural), num determinado instante t, entre o valor previsível desse parâmetro com projecto e sem projecto.

Impacte cumulativo – impacte, directo ou indirecto, do projecto ao qual se adicionam outros impactes, directos ou indirectos, de outros projectos ou acções (passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro).

Impacte directo – impacte resultante de acções do projecto, através de uma relação causa-efeito simples.

Impacte indirecto – impacte resultante de efeitos do projecto e não directamente resultante de acções do projecto, podendo regra geral estabelecer-se uma cadeia de causas-efeitos iniciada num impacte directo.

Projecto – conjunto das acções de construção e exploração do Aproveitamento do Hidroeléctrico do Fridão.

Projectos associados – projectos, da responsabilidade directa ou indirecta do proponente, que se interliguem – de forma não obrigatória – com os projectos em análise.

Projectos subsidiários - projectos, da responsabilidade directa ou indirecta do proponente, essenciais à concretização dos projectos em análise (ex.: acessos, pedreiras, linhas de energia, instalações sociais, escombreiras).

Recurso – componente ou factor ambiental potencialmente afectado pelo projecto (por ex. uma espécie ou uma população animal ou vegetal, o respectivo habitat, um tipo de paisagem, a qualidade da água, o desenvolvimento turístico).

Outros projectos ou acções – projectos ou acções, independentes do aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que possam afectar um recurso, ele próprio afectado de forma significativa pela construção e exploração dos aproveitamentos do Fridão.

Projectos ou acções passados – Projectos já desactivados ou acções que já tenham cessado.

A análise de impactes cumulativos implica uma perspectiva de abordagem diferente da análise usual de impactes ambientais. Assim, em lugar de se dar ênfase ao projecto e analisar os impactes, directos e indirectos, causados pelo projecto – perspectiva "projecto-cêntrica" – torna-se necessário centrar a análise nas componentes ambientais (entendidas como recursos) que são afectadas pelo projecto – perspectiva "recursos-cêntrica" (ver FIG. V. 27).

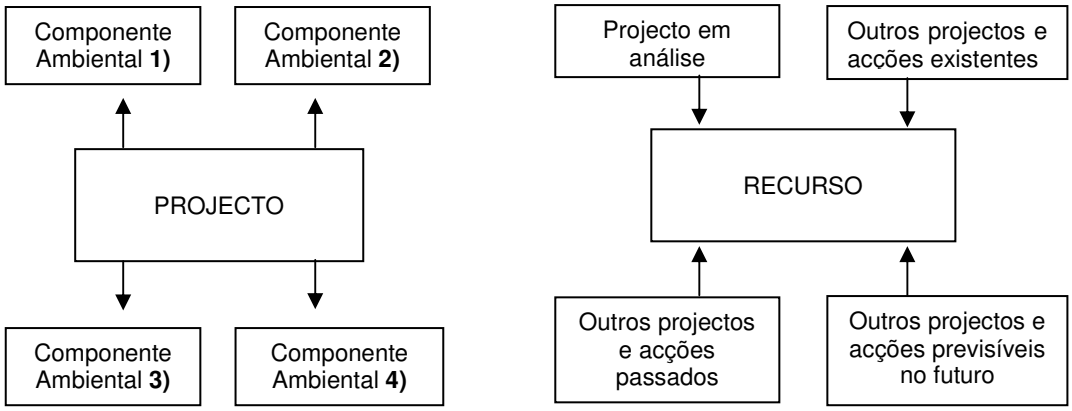


FIG. V. 27 – Diferentes Perspectivas de Análise de Impactes: à Esquerda a Abordagem Usual nos EIA, à Direita a Perspectiva da Análise de Impactes Cumulativos

Assim, procedeu-se, para cada especialidade envolvida no EIA, à seguinte abordagem faseada, concretizada através dos seguintes passos:

1) Identificação dos recursos afectados de forma significativa, directa ou indirectamente, pelo projecto do **Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão**, incluindo os respectivos projectos subsidiários (ponto 2);

2) Para cada recurso afectado, definição da escala espacial (geográfica) que permite avaliar o significado do impacte. Esta definição irá determinar quais os limites espaciais (que podem ser descontínuos) da análise de impactes cumulativos (ponto 3);

3) Definição dos limites temporais da análise dos impactes de outros projectos ou acções em cada um dos recursos identificados (ponto 4);

4) Tendo em atenção os limites espaciais e temporais definidos em 2) e 3), definição dos outros projectos ou acções, passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro, que afectaram, afectam ou possam vir a afectar, directa ou indirectamente, cada um dos recursos identificados em 1) (ponto 5);

5) Avaliação da contribuição relativa do projecto Aproveitamento do Hidroeléctrico do Fridão e de cada um dos outros projectos ou acções, passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro, na afectação de cada recurso, e avaliação do impacte global em cada recurso (ponto 6);

6) Identificação de lacunas técnicas ou de dados e a eventual necessidade de recolha adicional de dados (ponto 7);

7) Medidas de mitigação dos impactes cumulativos negativos e de valorização dos impactes positivos (ponto 8);

8) Monitorização dos impactes cumulativos, incluindo as decorrentes da necessidade de colmatação de lacunas de conhecimento identificadas (ponto 9);

Embora a presente análise de impactes cumulativos se revista, face às lacunas de conhecimento existentes, de um carácter sobretudo qualitativo, inclui uma identificação sistemática dos impactes cumulativos relevantes e permite perspectivar medidas de mitigação e programas de monitorização desses impactes.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTES SIGNIFICATIVOS

No Quadro V. 89 indicam-se os impactes mais significativos do projecto em análise, susceptíveis de serem classificados como impactes cumulativos. Nesse quadro referem-se igualmente as acções causadoras de cada impacte seleccionado e os indicadores de análise.

Quadro V. 89 – Principais Impactes, Respectivas Acções Causadoras e Indicadores de Análise

Impacte	Causas	Indicadores
Afectação Geológica / Solos e Uso dos Solos	- Inundar da área das albufeiras	- Extensão da zona afectada - Extensão das albufeiras
Climatologia	- Criação das albufeiras	- Geadas, humidade, nevoeiros e amplitudes térmicas
Hidrologia	- Capacidade de armazenagem; - Regularização do rio	- Regularização de caudais; - Controle de cheias e secas; - Potencial de uso de água; - Disponibilidades hídricas
Produção de Energia	- Barragens, turbinamentos e capacidade de armazenagem	- Produção da cascata do rio Tâmega
Qualidade do Ar	- Substituição de produção de energia a partir de combustíveis fósseis	- Contributo para os objectivos de cumprimento de obrigações de redução da produção de CO_2 e outros poluentes.
Afectação da Flora e Vegetação	- Desmatação e áreas inundadas; - Envolvente próxima	- Espécies e habitats afectados; - Número de espécies afectadas referenciadas
Afectação da Fauna Terrestre	- Inundação de áreas das albufeiras e criação dos Planos de Água; - Efeito de barreira	- Extensão da barreira e grau de permeabilidade para as espécies da fauna terrestre
Alteração dos ecossistemas Aquáticos	- Criação das albufeiras - Efeito de barreira das barragens	- Áreas de habitat (locais e desova); - Espécies exóticas
Alteração da Qualidade da Água	- Criação das albufeiras	- Eutrofização
Alteração da Paisagem	- Inundação da área de albufeira	- Extensão de vales encaixados com paisagem semi-natural; - Extensão das albufeiras
Desenvolvimento Socioeconómico	- Dinâmica provocada pela actividade de construção, potencialidades turísticas, recreativas e medidas compensatórias	- Dinamização dos sectores de comércio e serviços; - Acréscimo da actividade turística; - Postos de trabalho; - Dinamização demográfica

3. DEFINIÇÃO DOS LIMITES ESPACIAIS

Correspondem, no essencial, ao Vale do Tâmega, desde a barragem do Torrão até aos limites da bacia em território nacional, sendo ainda importante a Bacia Hidrográfica do Rio Douro para a paisagem, a produção da energia e a gestão de água, e os distritos do Porto e Braga para o desenvolvimento socioeconómico regional.

4. DEFINIÇÃO DOS LIMITES TEMPORAIS

Os limites temporais de análise situam-se entre a década de 50 do século passado, que corresponde à construção da primeira barragem no trecho nacional do rio Douro, e o ano 2020 que corresponde aos principais programas sectoriais existentes.

5. IDENTIFICAÇÃO DE OUTROS PROJECTOS E ACÇÕES

Os principais projectos de interesse para a avaliação de impactes cumulativos correspondem aos expressos no Quadro V. 90 que são as acções passadas, existentes e previsíveis no futuro que se podem relacionar com o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS

Nesta ponto, faz-se a descrição para os diferentes impactes identificados, de contribuição dos Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão para os impactes cumulativos.

No final faz-se a respectiva avaliação global.

Quadro V. 90 – Identificação de Outros Projectos e Acções

Recursos	Projectos e acções passados	Projectos e acções existentes	Projectos e acções futuros
Afectação Geológica / Solos e Uso dos Solos	---	Albufeira do Torrão; Albufeira do rio Douro A4 – Porto / Vila Real A7 – Guimarães / Vila Pouca de Aguiar IP3 – Vila Real / Chaves	Albufeiras do Tâmega Superior (1)
Climatologia	---	Albufeira do Torrão	Albufeiras do Tâmega Superior (1)
Hidrologia	Açudes e aproveitamentos agrícolas	Albufeira do Torrão	Albufeiras do Tâmega Superior (1)
Produção de Energia	---	Cascata do rio Douro Albufeira do Torrão (a jusante)	Albufeiras do Tâmega Superior (1) Parques Eólicos
Qualidade do Ar	Desenvolvimento urbano e industrial	Cascata do rio Douro Albufeira do Torrão (a jusante) Parques eólicos	Albufeiras do Tâmega Superior (1) Parques Eólicos
Afectação da Flora e Vegetação	Criação do Parque natural do Alvão Sítios da Rede Natura 2000	Albufeira do Torrão; Albufeiras do rio Douro A4 – Porto / Vila Real A7 – Guimarães / Vila Pouca de Aguiar IP3 – Vila Real / Chaves	Albufeiras do Tâmega Superior (1) Linhas de alta tensão
Afectação da Fauna Terrestre	---	Albufeira do Torrão; Albufeira do rio Douro A4 – Porto / Vila Real A7 – Guimarães / Vila Pouca de Aguiar IP3 – Vila Real / Chaves	Albufeiras do Tâmega Superior (1) Linhas de alta tensão
Alteração dos ecossistemas Aquáticos	Açudes Aproveitamentos ripícolas Desenvolvimento urbano, agrícola e industrial Acessibilidades	Albufeira do Torrão Albufeira do rio Douro (Crestuma)	Albufeiras do Tâmega Superior (1) Construção do sistema de saneamento urbano e industrial Boas práticas agrícolas
Alteração da Qualidade da Água	Açudes Aproveitamentos ripícolas Desenvolvimento urbano, agrícola e industrial Acessibilidades	Albufeira do Torrão Albufeira do rio Douro (Crestuma)	Albufeiras do Tâmega Superior (1) Construção do sistema de saneamento urbano e industrial Boas práticas agrícolas
Alteração da Paisagem	Desenvolvimento urbano e de acessibilidades	Albufeira do Torão	Albufeiras do Tâmega Superior (1) Linhas de alta tensão
Desenvolvimento Socioeconómico	Enrocamento de linha ferroviário do Tâmega Melhores acessibilidades; Parque Natural de Alvão Açudes em Amarante	Albufeira do Torrão; Albufeiras do rio Douro A4 – Porto / Vila Real A7 – Guimarães / Vila Pouca de Aguiar IP3 – Vila Real / Chaves Navegabilidade do Douro Programas de desenvolvimento regional	Albufeiras do Tâmega Superior (1) Via de Tâmega Posto de Corte Linhas de alta tensão

(1) Albufeiras de Daivões, Gouvães, Vidago e Padroselos.

6.1 Geologia, Solos e Uso do Solo

Correspondem aos descritores físicos que se relacionam em especial com as perdas derivada da inundação das áreas ocupadas pelas albufeiras e pontualmente pela construção das barragens.

Em geral no vale do Tâmega não existem valores geológicos significativos e as características encaixadas do vale não faz prever situações de instabilidade.

No Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão estes recursos são fracamente afectados, pois o vale do Tâmega não apresenta áreas significativas de solos de valor, sendo a sua maioria esqueléticos e de fraca capacidade de uso.

Os valores mais significativos situam-se nos efluentes, mas no caso da albufeira do Fridão as áreas afectadas são reduzidas.

Os valores afectados no Aproveitamento do Torrão são claramente superiores, pois situou-se em solos mais ricos do Baixo Tâmega, onde o seu uso agrícola tinha um valor muito superior.

O mesmo pode afirmar-se em relação às grandes vias de acesso cuja afectação de solos, geologia e usos do solo são também significativos.

Nos Aproveitamentos previstos para montante as áreas afectadas são muito superiores e os valores de uso, conforme se aproximam de Chaves, são também mais significativos, embora não se disponha de dados que permitam uma avaliação mais detalhada e quantitativa.

Globalmente, o impacte cumulativo no Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão é assim reduzido, em relação ao conjunto dos principais projectos e acções já concretizadas e aos projectos previstos para a área.

O impacte cumulativo é assim classificado de **negativo, directo, permanente, de magnitude reduzida e significância** também **reduzida.**

6.2 Climatologia

No ponto de vista da climatologia, os potenciais impactes cumulativos poderiam resultar da existência do aproveitamento hidroeléctrico a jusante, cuja albufeira se estende até Amarante e que está distante da barragem de contra-embalse, cerca de 7 km assim como para o conjunto de barragens e albufeiras previstas para montante e também para no rio Tâmega.

Não é expectável que estes empreendimentos a montante tenham qualquer incidência na região agora em estudo, já que os fenómenos e avaliação que foram feitos não são previsíveis que tenham conclusões diferentes para as restantes barragens.

Do mesmo modo não é possível que o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão tenha qualquer impacte nas áreas envolventes destes aproveitamentos.

Não existe qualquer evidência que a albufeira do Torrão tenha qualquer impacte no clima regional e assim esteja a alterar o clima nos concelhos da envolvente do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão. Como se viu, os impactes do Fridão apenas se prevêem que tenham uma incidência máxima na envolvente próxima nunca superior de 50 a 100 metros, pelo que não atingem Amarante e assim não tem qualquer efeito cumulativo nesta cidade, onde eventualmente se poderá verificar algum impacte da Albufeira do Torrão, devido a estar na sua envolvente próxima.

Quanto ao empreendimento a montante, o mais próximo encontra-se a vários quilómetros do regolfo da futura albufeira do Fridão, pelo que não é expectável que tenham qualquer influência no clima local e vice-versa, tanto mais que a dimensão do plano de água é muito diminuta em todo o troço de montante.

Em geral, o impacte da fase de exploração será assim **positivo, de magnitude reduzida, permanente, incerto, local, irreversível e pouco significativo**.

6.3 Hidrologia

Os impactes cumulativos derivam essencialmente da situação do rio Tâmega, onde existe já um aproveitamento hidroeléctrico construído, como é o caso do Aproveitamento Hidroeléctrico do Torrão, a jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão e outros quatro em projecto para montante.

Deste modo, o rio Tâmega constitui um curso de água que, na situação actual, têm já uma elevada intervenção humana nas suas condições naturais, situação que se acentuará de forma muito significativa no futuro próximo.

Os impactes cumulativos são assim elevados e significativos na hidrologia, hidráulica fluvial e na gestão dos recursos hídricos no conjunto da Bacia Hidrográfica.

O rio Tâmega será assim no futuro um rio mais regularizado com um elevado potencial de controle de cheias e assegurando disponibilidades hídricas muito mais significativas, não só locais como nacionais.

Para jusante a barragem do Fridão permitirá atenuar alguns impactes decorrentes da albufeira do Torrão, em particular na cidade de Amarante, no extremo do seu regolfo, pois permitirá reduzir as afluências no Inverno modelando-as, e aumentando as disponibilidades no período seco.

Essa situação será igualmente aplicável ao Fridão como consequência da gestão das albufeiras a montante.

No ponto 4.3.1 do Capítulo V.1 deste documento essa situação foi demonstrada com o cálculo das afluências de montante que permitiram uma melhor gestão das afluências anuais.

No conjunto, a cascata e capacidade de encaixe futuros permitirão um controle mais seguro dos fenómenos extremos.

Deste modo, os impactes cumulativos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão serão **positivos, de magnitude elevada, directos, certos, permanentes,** de ocorrência a **médio prazo, regional, irreversível e muito significativos**.

6.4 Produção de Energia

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão terá um importante contributo para a produção de energia a partir de fontes renováveis, que se somará às energias produzidas actualmente na barragem do Torrão e às futuras barragens previstas para montante em Daivões, Gouvães, Vidago e Padroselos.

Garantirá assim o máximo aproveitamento das afluências disponíveis no rio Tâmega, que se estendem ao rio Douro.

Será assim um impacte cumulativo **positivo, de magnitude elevada, directo, certo, permanente, de médio prazo, nacional, irreversível e muito significativo**.

6.5 Qualidade do Ar

Os objectivos da produção de fontes endógenas e renováveis serão o contributo de grande importância para a substituição da produção com origem em combustíveis fósseis e assim contribuindo para as metas e objectivos que o Estado Português, no cumprimento dos objectivos e compromissos assumidos a nível internacional, definiu para o combate aos efeitos negativos dos gases com efeito de estufa.

Assim, a integração nos projectos já existentes e previstos para a região asseguram um impacte cumulativo **positivo, de magnitude elevada, directo, certo, permanente, a médio prazo, nacional, irreversível e muito significativo**.

6.6 Afectação da Flora e Vegetação

A afectação da flora e vegetação pelo Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão corresponde essencialmente aos habitats ripícolas e a algumas manchas de floresta autóctone que constituem habitats de importância ecológica elevada.

O rio Tâmega foi já afectado num tipo de habitats semelhante ao da albufeira do Torrão e é expectável que os empreendimentos previstos para montante afectem habitats semelhantes.

Como foi descrito o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão evitou a afectação do rio Ôlo e está longe dos valores mais notáveis da região como o Parque Natural do Alvão, não afectando nenhuma área classificada na Rede Natura 2000.

O mesmo ocorre com os rios afluentes cuja afectação é apenas no seu troço final não afectando as zonas mais valiosas de montante.

Deste modo, os impactes cumulativos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão são reduzidos em relação aos impactes já concretizados no rio Tâmega no Aproveitamento do Torrão, ou nas estradas e vias de comunicações construídas e sê-lo-á igualmente em relação aos empreendimentos previstos para montante.

Deste modo, o impacte cumulativo será **negativo, moderado, directo, certo, permanente e de curto prazo**. Será de dimensão **regional, irreversível, minimizável e significativo.**

6.7 Afectação da Fauna Terrestre

Os impactes cumulativos de afectação de habitats para a fauna terrestre correspondem à criação do efeito de barreira cumulativo ao longo do rio Tâmega e da perda dos habitats ripícolas.

As características do rio Tâmega, em especial no seu troço do Fridão, constituem já uma barreira de muito difícil transposição, não só pelo próprio rio, mas também pelas suas características de vale encaixado e muito declivoso.

O efeito barreira também não se apresenta significativo nos regolfos dos afluentes que só serão criados em zonas terminais e em geral mais povoadas, pelo que o potencial faunístico é mais reduzido, não criando qualquer efeito barreira significativo no sentido Sul – Norte.

Os aproveitamentos hidroeléctricos a jusante (já existente) e a montante (a construir) representam um impacte cumulativo mais significativo que o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, o mesmo ocorrendo com a densa rede rodoviária regional e nacional que atravessa a região e que a fragmenta.

Por outro lado, os aproveitamentos hidroeléctricos constituem também um potencial elevado de criação de novos habitats ligados aos planos de água da albufeira e à disponibilidade da água, que poderá determinar o crescimento da biodiversidade e do número de indivíduos que as utilizam, particularmente em relação à avifauna, aos anfíbios e aos mamíferos de habitats lacustres e ribeirinhos.

A articulação com os afluentes das albufeiras e a sua valorização será um elemento importante de preservação, devendo adoptar-se medidas de ordenamento e acções de valorização que evitem que sejam comprometidas no futuro.

Os impactes cumulativos serão assim, em geral, **negativos, mas de magnitude reduzida, indirectos, prováveis, permanentes, de curto a médio prazo, regionais, irreversíveis e fortemente minimizáveis**, podendo potenciar a evolução para um impacte positivo. São assim **pouco significativos.**

6.8 Afectação dos Ecossistemas Aquáticos

Relativamente à avaliação de impactes cumulativos do projecto hidroeléctrico do Fridão, há vários factores que têm de ser considerados:

- A presença, a jusante, da albufeira do Torrão;
- A presença, a jusante, da cidade de Amarante;
- A construção, a montante, de um conjunto de empreendimentos hidroeléctricos (Gouvães, Padroselos, Alto Tâmega e Daivões);
- A definição de objectivos ambientais e de programas de medidas que permitam cumprir, em toda a área da bacia hidrográfica deste rio, os critérios exigidos pela nova legislação europeia da água (DQA), através dos planos de gestão de bacia hidrográfica, a publicar brevemente.

Tendo em conta este cenário, o presente estudo teve em consideração os impactes que estes factores poderiam ter sobre o empreendimento do Fridão, por exemplo:

- Ao considerar a necessidade de articular as medidas de mitigação relativamente à quebra de continuidade fluvial, que só fazem sentido se forem planeadas de forma integrada com as dos empreendimentos já existentes, ou a construir.
- O mesmo tipo de integração foi preconizado para as questões relativas aos caudais a descarregar, e para a qualidade da água em circulação no sistema
- Foi tida em conta a situação particular da cidade de Amarante, tendo sido definidos critérios específicos que visam salvaguardar os usos da massa de água para a população desta cidade.

A questão dos impactes cumulativos, relativamente a massas de água superficiais em geral e a albufeiras em particular, passa também por um correcto ordenamento dos usos de todo o território da bacia hidrográfica, através nomeadamente dos PDM's e dos PROT's.

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, pelas suas características de gestão dos níveis de flutuação e a função desempenhada pela albufeira da barragem de Jusante, tem um importante efeito regulador para jusante, rectificando o tipo de uso e funcionamento das albufeiras projectadas a montante do Escalão Principal, que, pelo menos no caso da mais próxima (Daivões) tem um funcionamento reversível, o que poderá criar situações de descarga de menor qualidade da água com consequência na albufeira do Escalão Principal.

Do mesmo modo e para jusante a albufeira do Torrão apresenta problemas sérios de eutrofização, devido às elevadas cargas de nutrientes provenientes das densas áreas urbanas na sua envolvente e da actividade agrícola e industrial. O efeito do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão poderá ser positivo, embora reduzido em importância, tendo em conta a magnitude da situação negativa actual.

Deste modo, os impactes cumulativos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão são em geral positivos, em relação à situação actual e futura no rio Tâmega pelos efeito **positivos** que poderá ter nas afluências de menor qualidade com origem de montante e no contributo que dará para o equilíbrio e sustentabilidade da zona para jusante, em particular no troço até Amarante.

A magnitude será, no entanto, **reduzida, a incidência directa e certa e a duração permanente**. O impacte será **imediato**, logo que o conjunto dos empreendimentos estiver em funcionamento, sendo **regional, irreversível e significativo**.

6.9 Qualidade da Água

Os impactes cumulativos na qualidade da água são em geral muito semelhantes aos identificados nos ecossistemas aquáticos.

Em geral, a qualidade da água das albufeiras do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão reflecte os problemas de existência de albufeiras com o seu regime lêntico e assim sujeito à ocorrência de fenómenos de eutrofização, tanto mais sérios quanto a carga de nutrientes que receber.

O facto do sistema de exploração não ter bombagem é muito favorável à manutenção de níveis de qualidade da água elevados, já que em condições de ano médio o número de renovações é elevado (mais de nove vezes para a cota mais baixa), o que permite um tempo de residência favorável. Naturalmente que o número de renovações não é homogéneo durante o ano e no período seco será muito menor.

Do mesmo modo o facto de ser possível manter uma zona de tampão densa e próxima de vegetação ripícola, devido à pouca variabilidade da cota, permitirá um elevado potencial de contenção e filtração da poluição difusa.

Por sua vez, o tipo de exploração e a existência da barragem de Jusante com o seu efeito regularizador e elevado potencial de oxigenação será igualmente favorável, a que as descargas para jusante se façam de forma a assegurar níveis de qualidade aceitáveis que poderão ser reforçados com a oxigenação forçada no turbinamento.

Para jusante, onde a albufeira do Torrão apresenta em geral níveis de qualidade da água preocupantes, o impacte cumulativo será positivo, sendo mais evidente nos açudes de cidade de Amarante devido à melhor relação de volumes.

Em relação à situação potencial que decorre da construção das barragens previstas para montante não estão disponíveis dados, mas é previsível que a situação seja menos favorável, já que a exploração será feita com sistema reversível. Essa característica dará origem a que se façam várias utilizações da massa de água através de bombagem nos períodos de disponibilidade de energia, o que dará origem a que a água descarregada para jusante seja possivelmente de pior qualidade.

Assim, o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão poderá ter um importante papel da melhoria da qualidade destas águas, que de outro modo será lançada para jusante, contribuindo negativamente para a qualidade da água em Amarante.

Deste modo, o impacte cumulativo no Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão será **positivo**, no conjunto da qualidade da água no rio Tâmega, de **magnitude moderada**, **directo, certo, permanente, imediato, regional, irreversível e potenciável** com medidas de conjugação e gestão coordenadas com os empreendimentos a montante, de modo a que, em períodos secos, se adoptem as medidas necessárias para assegurar as melhores condições de controle da qualidade da água. A significância será assim **muito significativa**.

6.10 Paisagem

Os impactes cumulativos na paisagem estão relacionados com alterações praticamente generalizadas no rio Tâmega, originada pelos diferentes empreendimentos, sendo um deles já existente a jusante e outros quatro previstos para montante.

Estes Aproveitamentos Hidroeléctricos existentes e previstos induzem impactes cumulativos, fundamentalmente no âmbito das alterações ao uso actual do solo e na imagem do relevo, decorrente da subida do plano de água, factores que terão influência directa nos aspectos estruturais e visuais da paisagem.

Os impactes paisagísticos de efeito cumulativo, serão do mesmo tipo dos referidos para o projecto em apreciação, se as variações de faixa inter-níveis forem semelhantes à do AH do Fridão

Se essa variação for diferente e tiver uma incidência induzida pela utilização de sistemas reversíveis, o impacte desses empreendimentos será essencialmente negativo pois constituirá uma faixa deserta e extensa muito marcada e variável na envolvente do plano de água.

A proximidade destes Aproveitamentos Hidroeléctricos e a localização de grande parte deles na mesma linha de água (rio Tâmega), irá provocar alterações em vários troços do rio sendo o impacte global desta alteração da zona de vale, em termos paisagísticos, ecológicos e visuais superior ao somatório de cada um deles isoladamente.

Também alguns projectos associados ao Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão, nomeadamente o posto de corte e respectiva linha eléctrica da REN irão originar impactes cumulativos, embora pouco significativo no caso do AH Fridão pois em qualquer circunstância a linha de alta tensão terá que se desenvolver de montante para jusante, servindo os 4 empreendimentos previstos construir, o que tornará mínimo o impacte negativo de ligação a produzir que é pouco extenso e dispõe de corredor adequado e viável como se comprova no **Anexo H** do *Volume 3 – Anexos*.

O impacte cumulativo do AH Fridão é assim em geral positivo pois permitirá manter uma característica global no conjunto do rio com vários planos de água sucessivos, **moderados, certos e directo, permanentes, de médio prazo, regional, irreversível, minimizável e significativo**.

6.11 Desenvolvimento Socioeconómico

No Quadro V. 91 apresenta-se a análise efectuada.

Para cada projecto identificado, refere-se o impacte desse projecto em cada um dos recursos, e o impacte cumulativo com o empreendimento e com os outros projectos/acções identificados.

Da sintética análise efectuada ressaltam alguns aspectos, seguidamente analisados.

O desenvolvimento dos projectos considerados terá um impacte positivo no emprego e actividades económicas. Este impacte tem particular incidência no período de construção. Em todos os casos abrem-se possibilidades e oportunidades de desenvolvimento na fase de exploração, seja pela melhoria das acessibilidades (auto-estradas), seja pela criação de novos recursos paisagísticos (albufeiras), cujo aproveitamento depende, sobretudo, do desenvolvimento de políticas públicas e da iniciativa dos actores locais.

A barragem do Torrão e as quatro barragens do Alto Tâmega têm um impacte cumulativo, positivo e muito significativo, com o empreendimento, na produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis.

Quadro V. 91 – Análise de Impactes Cumulativos

Outros Projectos com Impacte sobre os Recursos	Recursos					
	Emprego e actividades económicas	**Áreas agrícolas**	**Habitações e espaços urbanos**	**Utilização do rio e margens**	**Rede viária e acessos**	**Produção de energia eléctrica (fontes renováveis)**
Projectos / Acções já concretizados						
Projectos rodoviários (sobretudo A7 e A4)	Impacte: O desenvolvimento da rede viária teve um impacte positivo directo e indirecto no emprego e actividades económicas. Impacte cumulativo: Positivo, significativo.	Impacte: O desenvolvimento da rede viária implicou a inviabilização e condicionamento de áreas agrícolas. Impacte cumulativo: negativo, significativo.	Impacte: O desenvolvimento da rede viária afectou habitações e espaços urbanos. Impacte cumulativo: Negativo, significativo.	Impacte: O contributo dos projectos rodoviários não é significativo para este impacte. Impacte cumulativo: Não relevante.	Impacte: O desenvolvimento da rede viária teve um impacte positivo significativo nas acessibilidades locais e regionais. A A7 e a A4 reduziram significativamente o efeito de interioridade. Impacte cumulativo: Positivo, muito significativo.	Impacte: O contributo dos projectos rodoviários não ocorre. Impacte cumulativo: Não ocorre.
Barragem do Torrão	Impacte: A construção deste empreendimento contribuiu, directa e indirectamente, para a criação de emprego, e desenvolvimento das actividades económicas. Impacte cumulativo: Positivo, muito significativo, sobretudo na fase de construção.	Impacte: A construção deste empreendimento implicou a eliminação de áreas agrícolas. Impacte cumulativo: Negativo, significativo.	Impacte: A construção deste empreendimento provocou a eliminação de habitações. Impacte cumulativo: negativo, significativo.	Impacte: A construção deste empreendimento implicou a eliminação de usos lúdicos e recreativos nas margens do rio Tâmega. Impacte cumulativo: negativo, significativo.	Impacte 1: A construção deste empreendimento provocou eliminação de caminhos. Impacte cumulativo: negativo, significativo. Impacte 2: O empreendimento melhorou acessos permitindo um novo ponto de ligação entre as duas margens. Impacte cumulativo: positivo, significativo.	Impacte: a Barragem do Torrão tem uma potência instalada de 146MW. Impacte cumulativo: positivo, muito significativo.

(Cont.)

(Cont.)

Outros Projectos com Impacte sobre os Recursos	Recursos					
	Emprego e actividades económicas	**Áreas agrícolas**	**Habitações e espaços urbanos**	**Utilização do rio e margens**	**Rede viária e acessos**	**Produção de energia eléctrica (fontes renováveis)**
Projectos / Acções em curso ou previstos						
Posto de corte e Linhas eléctricas	Impacte: A construção das linhas contribuirá, directa e indirectamente, para a criação de emprego, e desenvolvimento das actividades económicas. Impacte cumulativo: Positivo, o contributo das linhas será menos significativo.	Impacte: A construção das linhas poderá implicar a ocupação e condicionamento de áreas agrícolas. Impacte cumulativo: Negativo, o contributo das linhas será potencialmente menos significativo.	Impacte: A construção das linhas poderá afectar habitações. Impacte cumulativo: negativo, o contributo das linhas será potencialmente menos significativo.	Impacte: O contributo das linhas não é significativo para este impacte. Impacte cumulativo: Não relevante.	Impacte: O contributo das linhas não será, previsivelmente, significativo para este impacte. Impacte cumulativo: Potencialmente negativo, com reduzida contribuição das linhas.	Impacte: as linhas são indispensáveis para o transporte e integração da electricidade produzida na rede. Impacte cumulativo: positivo, muito significativo.
Aproveitamentos Hidroeléctricos de Gouvães, Padroselos, Alto Tâmega e Daivões	Impacte: A construção destes aproveitamentos contribuirá, directa e indirectamente, para a criação de emprego, e desenvolvimento das actividades económicas. Impacte cumulativo: Positivo, muito significativo, sobretudo na fase de construção.	Impacte: A construção destes aproveitamentos implicará a eliminação de áreas agrícolas. Impacte cumulativo: Negativo, significativo.	Impacte: A construção destes aproveitamentos irá provocar a eliminação de habitações e a necessidades de realojamentos. Impacte cumulativo: negativo, significativo.	Impacte: A construção dos aproveitamentos de Daivões e Alto Tâmega irá eliminar usos lúdicos e recreativos nas margens do rio Tâmega. Impacte cumulativo: negativo, significativo.	Impacte 1: A construção dos aproveitamentos de Daivões e Alto Tâmega irá provocar eliminação de caminhos e pontos de atravessamento (pontões, ponte pênsil). Impacte cumulativo: negativo, significativo. Impacte 2: Os aproveitamentos irão melhorar acessos existentes e abrir novos acessos. Impacte cumulativo: positivo, significativo.	Impacte: Os 4 aproveitamentos totalizam uma potência instalada superior a 1.100 MW. Impacte cumulativo: positivo, muito significativo.

As várias barragens têm um impacte cumulativo de sinal contrário sobre os acessos e rede viária local. Por um lado, eliminam definitivamente alguns caminhos e pontos de atravessamento rodoviário e pedonal (pontões, pontes pedonais). Por outro melhoram acessos existentes, abrem novos acessos e criam novos pontos de ligação entre as duas margens do rio Tâmega.

Os impactes cumulativos positivos mais significativos nas acessibilidades resultam, porém, da construção das auto-estradas A4 e A7, cuja contribuição para a redução do factor interioridade é de enorme relevância para os concelhos e a região.

Um dos impactes negativos dos vários projectos consiste na eliminação de solos agrícolas, cuja abundância na região é reduzida. Trata-se de um impacte de difícil mitigação.

Os diversos empreendimentos provocam impactes em espaços habitados, implicando processos de realojamento. Trata-se de impactes negativos significativos que exigem uma gestão cuidada e participada dos processos de realojamento, mas são, em geral, mitigáveis.

As várias barragens e albufeiras têm também um impacte cumulativo significativo na eliminação de usos lúdicos no rio Tâmega que, praticamente, fica totalmente artificializado. O impacte tem significado, em todo o vale do Tâmega, relativamente aos usos actuais e é potencialmente muito significativo num cenário em que a qualidade da água do rio Tâmega melhorasse significativamente e os usos do vale pudessem ser valorizados

7. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS NEGATIVOS E DE VALORIZAÇÃO DOS IMPACTES POSITIVOS

A mitigação de impactes cumulativos, devido a diversos projectos e com um âmbito espacial muito vasto, envolve a colaboração entre as entidades responsáveis pelos vários projectos e os organismos da Administração central e local responsáveis pelos recursos afectados.

Em geral, as medidas de mitigação próprias do projecto podem não ser suficientes para minimizar ou compensar eficazmente os impactes cumulativos negativos detectados. Similarmente, as medidas de valorização de impactes positivos devem ser enquadradas num âmbito mais vasto.

As principais medidas de mitigação intrínsecas ao Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão encontra-se já identificada no âmbito das medidas descritas no Capítulo VI.

Em termos mais globais, as principais medidas que seriam de interesse definir correspondem a articulação com os Aproveitamento Hidroeléctrico previstos para montante em relação:

- às afluências ao AH Fridão que deverão corresponder aos previsto nos estudos e previsões, de modo a assegurar a disponibilidade hídrica no período seco (Abril a Setembro);

- à qualidade da água descarregada em Daivões que deverá cumprir objectivos mínimos de qualidade, de acordo com a Directiva Quadro da Água, não criando situações negativas na albufeira do Escalão Principal;

- à coordenação de acções relativas aos ecossistemas aquáticos com articulação de soluções de circulação de indivíduos e controle de espécies exóticos;

- à articulação de esforços no sentido de melhor actuação na regularização de caudais de cheia e da gestão dos recursos nos períodos de seca.

8. MONITORIZAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS

Os planos e programas de monitorização estão definidos no Capítulo VIII e serão aprofundados na fase de Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE)

Os impactes cumulativos corresponderão à articulação destes planos e programas com os aspectos referidos no ponto 7.

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO VI – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, VALORIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES IDENTIFICADOS

1. INTRODUÇÃO

Em função da identificação e avaliação dos impactes decorrentes da análise do anteprojecto e da sua relação com a área de implantação, apresentam-se neste ponto as medidas de interesse para a minimização ou potenciação dos impactes identificados.

A definição de medidas de minimização de impactes desdobra-se em três objectivos ou momentos fundamentais:

- Evitar os impactes;
- Minimizar os impactes não evitáveis;
- Compensar os impactes não evitáveis ou minimizáveis.

No Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), estas medidas serão aferidas, reavaliadas, aprofundadas, complementadas ou substituídas, em função da reavaliação de impactes e maior pormenorização para a alternativa de projecto que vier a ser seleccionada.

Algumas das medidas expressas derivam do cumprimento legal, tendo-se optado por apresentar as mesmas para que seja dada, da forma mais clara possível, noção dos cuidados, obrigações e as acções que esta obra acarretará.

Estas medidas serão apresentadas da seguinte forma:

- Medidas **já incorporadas no Anteprojecto**;

- Medidas para o **Projecto de Execução**, desdobradas em medidas específicas por descritor e medidas gerais de compensação e de valorização resultantes dos impactes mais relevantes do projecto, em especial as relacionadas com as povoações na envolvente dos rios Veade e Cabril e com a pista de canoagem Águas Bravas de Amarante, entre outras;

- Medidas para a **Fase de Construção**, desdobradas em medidas de carácter geral respeitantes à fase de construção e que consistem num conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em consideração pelo adjudicatário / dono de obra e medidas específicas por descritor;

- Medidas para a **Fase de Exploração** apresentadas por descritor.

Para uma melhor leitura, as medidas propostas, para além de numeradas, serão identificadas com siglas específicas indicativas do tipo de medida a implementar, nomeadamente:

- *Medidas para o Projecto de Execução:*
  – Medidas Especificas por Descritor – PE
  – Medidas de Valorização / Compensação – MVC
- *Medidas para a Fase de Construção:*
  – Medidas Gerais – MG
  – Medidas Especificas por Descritor – FC
- *Medidas para a Fase de Exploração – FE*

Num último ponto procede-se à síntese das medidas de minimização e a uma avaliação da sua importância para a redução de impactes.

As medidas identificadas estão avaliadas em termos da sua importância para a minimização de impactes em:

- **Medidas pouco importantes (+)**
- **Medidas importantes (++)**
- **Medidas muito importantes (+++)**

2. MEDIDAS INCORPORADAS NO ANTEPROJECTO

2.1 Introdução

Durante todo o processo de desenvolvimento do Anteprojecto as avaliações ambientais deram origem à procura de soluções que garantissem a melhor inserção ambiental na zona e região e que, quer na concepção, quer nas opções de exploração, assegurassem a minimização de impactes negativos e favorecessem todos os aspectos positivos associados, promovendo o desenvolvimento local e regional.

Essas medidas de carácter ambiental, proporcionam elevados impactes positivos socioeconómicos, e devem ser evidenciadas pois constituem as acções de maior magnitude e significância.

Entre muitas outras, que são identificadas nos diferentes descritores, destacam-se:

- A própria estrutura do aproveitamento, com a construção da barragem de jusante, que sem ter qualquer objectivo energético, propicia a minimização dos impactes directos do escalão principal garantindo a regularização e controle de caudais para jusante;

- As opções de exploração da central na produção de energia que permitem que as variações de níveis previstas para a albufeira principal sejam, em condições normais, no máximo de três metros,,e se as afluências assim o permitirem, de acordo também com as simulações efectuadas, haverá condições para fazer a exploração grande parte do tempo apenas no último metro;

- As características da tomada de água do escalão principal (cuja cota foi elevada 12 m para uma cota optimizadora dos diversos interesses) e descarregadores de cheias da barragem de jusante estão projectadas de forma a garantirão os melhores níveis de oxigénio das águas descarregadas para jusante, evitando eventuais condições anóxicas.

- A inserção de um sistema de arejamento das águas turbinadas na central, que se necessário, elevará os níveis de oxigénio das mesmas até valores adequados à vida aquática caso ocorra algum episódio de poluição a montante. Este terá um impacte positivo a jusante e poderá dar um contributo importante para o cumprimento de obrigações legais decorrentes da Directiva-Quadro da Água.

Em especial as duas últimas medidas decorrem da prioridade que foi dado ao nível do anteprojecto às questões da Qualidade da Água, tendo também importância para melhor satisfazer as exigências da Directiva-Quadro da Água.

2.2 Medidas Mais Significativas Integradas no Anteprojecto

2.2.1 Construção e Gestão da Barragem de Jusante

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão é constituído pelo Escalão Principal, localizado próximo da povoação do Fridão e que integra a Barragem Principal e a central electroprodutora do aproveitamento (e ainda outras estruturas associadas) e por uma segunda barragem, mais pequena, situada a jusante, a cerca de 500 m a montante da foz do rio Ôlo. Esta segunda barragem designa-se por Barragem de Jusante e a sua localização foi estudada de modo a não afectar o rio Ôlo, mantendo-o por completo sem qualquer intervenção.

Esta segunda barragem foi prevista na proposta da EDP Produção entregue para o concurso de atribuição da concessão do aproveitamento pois foi considerada imprescindível para regularizar o caudal turbinado na central do Escalão Principal, de modo a não afectar os usos e condições de vida para jusante.

Essa opção foi reforçada em todo o processo de avaliação ambiental, tendo-se confirmado a sua importância na minimização de impactes do aproveitamento.

Deste modo, o facto de Barragem de Jusante não estar associada à possibilidade de produção de energia levou a que constituísse integralmente uma medida de minimização com elevado impacte positivo na regularização de caudais para jusante, beneficiando a cidade de Amarante.

Sendo certo que as condições para a laminagem de caudais seriam tanto mais fáceis de obter quanto mais distantes ficassem as duas barragens, com esta localização obtém-se um ponto de equilíbrio adequado, evitando qualquer incidência ambiental no rio Ôlo e garantindo a manutenção da EN312. O troço utilizado pela albufeira de jusante é, assim, de cerca de 4,2 km.

A cota (86) para o NPA da barragem de jusante resulta de um compromisso entre as características morfológicas do vale no local da barragem, a afectação da queda disponível na central de Fridão, e o volume útil considerado necessário para regularizar adequadamente os caudais turbinados no escalão principal, proporcionando o seu escoamento controlado para jusante.

,
O volume de armazenamento será de 5,31 hm^3, variando o nível desta albufeira entre as cotas 77 e 86 para assegurar uma boa exploração do empreendimento e todas as condições de gestão de afluências para jusante, de acordo com os objectivos de garantir os usos e qualidade de vida. De facto, as condições serão melhoradas por amenização dos extremos que se verificam, em particular reduzindo os valores de caudais mais elevados e elevando os valores de caudais mais baixos, com consequências positivas na qualidade da água e no desenvolvimento de actividades lúdicas e economicamente viáveis.

2.2.2 Medidas Minimizadoras das Cotas de Variação na Exploração

No desenvolvimento dos trabalhos de anteprojecto, os estudos de exploração simulados procuraram encontrar soluções que reduzissem ao mínimo as variações de nível do Escalão Principal.

Com esta optimização é, assim, possível evitar impactes significativos, em particular nas zonas com potencial de utilização recreativa e de outros usos secundários.

Nas zonas mais urbanas e de interesse turístico, os valores paisagísticos terão assim condições para uma melhor estabilização e desenvolvimento, favorecendo, de forma positiva, a actividade económica e o desenvolvimento social na envolvente da albufeira principal.

Deste modo, foi possível fazer um progresso muito significativo nestes objectivos com a previsão de que:

- Em exploração normal da albufeira, ou seja, sem que ocorram situações de emergência ou grande carência, essa variação ocorrerá na faixa superior de três metros (cotas 160 – 157 ou cotas 165 – 162);

- Na maior parte do tempo é, no entanto, possível prever que a albufeira tem condições para ser explorada, na realidade, na faixa superior de um metro, variando assim entre as cotas 160 – 159 ou 165 – 164. Esse objectivo será, naturalmente, mais fácil de atingir nos períodos húmidos;

- Nos períodos de estiagem, estas previsões de variação mínima de um metro, estarão dependentes das afluências vindas da bacia a montante, das necessidades a jusante, como a cidade de Amarante, e ainda o interesse na utilização da central de Fridão para produção de energia, embora sempre com respeito pela faixa superior de 3 metros.

2.2.3 Equipamentos de Descarga da Barragem de Jusante

Esta medida de projecto, de grande importância para Amarante e todo o trecho até à albufeira do Torrão, obriga a medidas específicas de equipamento na barragem de jusante, com a instalação de dispositivos especiais de lançamento de caudais para jusante muito para além do que seria necessário em condições normais.

Deste modo, a barragem de jusante está projectada para ter três sistemas de descargas diferentes que permitem uma grande flexibilidade e uma gestão adequada de caudais, de acordo com cada necessidade que venha a surgir, nomeadamente com a cooperação das várias entidades que promovam actividades e acções, na cidade de Amarante.

Disporá assim de:

- Um dispositivo especificamente dedicado ao lançamento de caudais de mais reduzido valor (até 4 m^3/s), que assegurará caudais ambientais;
- Duas descargas de fundo para caudais intermédios com capacidade de 81 m^3/s cada;
- Um descarregador de cheias que laminará os caudais mais elevados com aberturas de vãos, de acordo com as necessidades.

Estes equipamentos de descarga permitirão garantir melhores condições de qualidade para a água de jusante.

O facto da descarga no Escalão Principal se fazer de forma intensa e com caudais elevados, dará origem a uma agitação global na albufeira de jusante, que reduz as condições em que se estabilizam condições anóxicas que, a ocorrerem, e ao serem descarregados para jusante, seriam potencialmente negativas.

A existência de três sistemas de descarga nesta barragem de jusante assegura condições de controlo de qualidade das afluências.

2.2.4 Equipamento de Arejamento das Águas Turbinadas pela Central

Esta medida de projecto, de importância para todo o troço a jusante da central, foi considerada de forma a garantir que a qualidade das águas lançadas pelo aproveitamento seja sempre adequada à vida aquática.

O oxigénio dissolvido nas águas é um factor crítico para a vida aquática e para os usos humanos.

Assim, previu-se a instalação de um sistema de arejamento periférico na restituição da central, que poderá elevar os níveis de oxigénio dissolvido das águas, se estes estiverem abaixo de 4 mg/L. Este valor foi considerado um nível mínimo adequado para a vida dos peixes existentes.

Este sistema entrará em funcionamento aos serem realizados turbinamentos na central, na eventualidade de ocorrer um episódio de poluição na albufeira principal, salvaguardando níveis adequados a jusante quer para fins ecológicos, como humanos.

Este terá um impacte positivo a jusante e poderá dar um contributo importante para o cumprimento de obrigações legais decorrentes da Directiva-Quadro da Água.

2.2.5 Fase de Construção. Localização da Pedreira, Escombreiras e Estaleiros. Acessos

A fase de construção constitui um período onde se regista um conjunto de impactes em geral significativos, e que foram identificados na avaliação realizada.

No desenvolvimento do projecto, o planeamento da obra, a localização das principais acções de construção, como estaleiros, pedreiras e escombreiras e a própria concepção das estruturas e acções principais da obra constituem importantes decisões e opções que têm uma grande influência na importância e significância dos impactes, e, assim, na necessidade ou não de medidas complementares.

Deste modo, o critério geral foi encontrar as soluções de menor impacte directo e indirecto com a preocupação central de que os impactes de fase de construção se restringissem a esta fase, sendo assim temporários e que permitissem uma rápida recuperação.

Na FIG. III.8 do *Capítulo III – Descrição do Projecto* podem ser visualizadas as principais localizações.

2.2.5.1 Localização de instalações temporárias

A localização dos estaleiros de apoio à obra foi planeada o mais próximo possível das obras principais e em áreas em que não afectassem valores significativos.

Estão previstos dois estaleiros, de apoio a cada uma das barragens, sendo o mais importante o associado ao escalão principal, adjacente ao qual se localiza também o estaleiro social.

O estaleiro principal está, assim, previsto para a margem direita do Tâmega, numa zona planáltica sobranceira ao rio, com acessibilidades directas à EN210 que faz a ligação a Codeçoso, obrigando a trabalhos mínimos de modelação do terreno.

O espaço é amplo e homogéneo, sendo a relação com a zona de construção muito mais favorável do que a margem esquerda onde os declives são muito acentuados, não existindo áreas disponíveis sem a necessidade de fazer grandes movimentações de terras.

Não existem receptores sensíveis na envolvente, sendo a construção mais próxima uma carreira de Tiro que se localiza a cerca de 300 m do limite do estaleiro.

É, assim, uma zona praticamente deserta, aberta e arejada, que permite uma recuperação simples após a obra, quer de morfologia dos terrenos quer do coberto vegetal.

Todas as obras principais são desenvolvidas na margem direita, o que permite a maior eficácia, trajectos menores e consumos energéticos mais baixos. Estão assim, nesta margem, o circuito hidráulico subterrâneo constituído pela tomada de água, torre e poço de comporta, o túnel de adução, a estrutura de restituição e a central do aproveitamento.

Do mesmo modo, a derivação provisória do rio, necessária para o desenvolvimento das obras, terá na margem direita a sua galeria de derivação provisória, podendo naturalmente as ensecadeiras de montante e jusante ser mais facilmente construídas a partir desta margem.

O estaleiro de apoio à construção da barragem de jusante foi, devido à morfologia do terreno, localizado dentro da área a inundar pelo que, no essencial, os impactes directos serão muito reduzidos, pois trata-se apenas da antecipação dos impactes que virão a ser induzidos pelo enchimento da albufeira.

Deste modo, não será necessário recuperar o local do estaleiro, pois a sua submersão elimina esta necessidade.

2.2.5.2 Acessos

No estaleiro principal, os acessos são directos à EN210, aproveitando-se um caminho já existente.

Os acessos às áreas de construção da barragem principal e da central far-se-ão pela margem direita, aproveitando as cotas de encosta numa zona com pouca visibilidade e permitindo que o acesso de apoio à obra seja depois adaptado para novas acessibilidades entre margens, ligando Codeçoso e Fridão.

Deste modo, não haverá, de facto, qualquer impacte temporário na construção de acessos já que a ligação constituirá um novo restabelecimento definitivo de ligação entre as duas margens.

No caso da barragem de jusante, o acesso será também directo a partir da estrada que liga Amarante a Fridão (EN312) na margem esquerda, não existindo também neste caso praticamente nenhum acesso provisório significativo que fique fora da zona inundável.

2.2.5.3 Pedreira e escombreiras

A pedreira, da qual serão extraídos os materiais necessários à construção, corresponderá a uma instalação licenciada e já existente, com capacidade suficiente para este fim (pedreira da Várzea em Aboadela).

O transporte de materiais será feito por estradas existentes que serão devidamente mantidas.

A utilização de uma instalação já licenciada evitará ainda a necessidade de prever a colocação nas escombreiras dos rejeitos de processamento dos agregados, possibilitando a diminuição dos seus respectivos volumes e também do número de transportes a efectuar.

Para as escombreiras da construção do escalão principal serão utilizadas duas zonas confinadas dentro da área a inundar, garantindo boas condições de estabilidade e assim não dando origem a qualquer impacte directo na zona.

A primeira escombreira será muito próxima do Escalão Principal, na margem direita, na foz de uma pequena ribeira torrencial (Fiães), apenas ocupando uma zona limitada e profunda.

A segunda área de depósito será mais a montante, também na foz de uma pequena ribeira que atravessa Codeçoso (Lavadouro). Esta escombreira tem a particularidade de poder vir a ser útil para a modelação de fundos próximo de locais com potencial para a constituição de uma praia fluvial que será mais bem definida numa fase posterior do projecto.

Também neste caso a sua estabilidade é muito grande, ficando por completo submersa, e não terá qualquer impacte ambiental relevante.

A escombreira de jusante será instalada numa zona favorável do ponto de vista da sua sustentabilidade, dentro da área definida como inundável, mas ficando emersa na sua parte superior que será por isso recuperada paisagisticamente.

Página intencionalmente deixada em branco

3. MEDIDAS PARA O PROJECTO DE EXECUÇÃO

3.1 Medidas Específicas por Descritor

Algumas das medidas que a seguir se referem têm aplicação em vários descritores, pelo que em cada um deles se destacam os aspectos de interesse a minimizar com a medida.

Nos descritores Climatologia, Ambiente Sonoro, Solos, Qualidade do Ar e Uso do Solo não se consideram necessárias medidas para o projecto de execução.

3.1.1 Geologia e Hidrogeologia

PE 1 – Reconhecimento geotécnico de pormenor das áreas das albufeiras com o objectivo de identificar as zonas mais susceptíveis à ocorrência de fenómenos de instabilidade das margens das futuras albufeiras e propor as medidas correctivas adequadas para as zonas identificadas como mais sensíveis.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 2 – Realização do processo de desmatação e desarborização o mais próximo possível do enchimento e, se possível, por cota em função da previsão de enchimento, de modo a evitar os fenómenos de erosão resultantes da exposição dos solos desmatados. Não desmatar a faixa entre o NmEn e o NPA.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

3.1.2 Hidrologia

PE 3 – Plano de Gestão do Empreendimento detalhando, em particular, a relação com o controle de afluências para jusante, com especial relevância para o período do Verão, devido aos usos lúdicos que o rio Tâmega apresenta na zona de Amarante.

PE 4 – Definição do Sistema de Aviso de Descargas da Barragem de Jusante, assegurando a sua recepção para jusante até Amarante.

Importância das medidas para a minimização de impactes: +++

3.1.3 Qualidade da Água

PE 5 – Elaboração do Plano de Desmatação e Desarborização da área das albufeiras do escalão principal e da barragem de jusante até ao Nível Mínimo de Exploração Normal e a não realização de desmatação desde desse nível até ao NPA, assegurando assim a remoção da matéria orgânica vegetal significativa, que, submersa, contribuiria para uma redução da qualidade da água armazenada.

No caso da zona de marnel, a manutenção da vegetação arbustiva não será relevante para a alteração da qualidade da água, dado que só em curtos períodos a mesma se encontra submersa e a sua permanência será, por outro lado, importante para a redução das condições de instabilidade das vertentes e, assim, para o envio de uma menor carga de sedimentos para a albufeira.

PE 6 – Preparação de um plano de gestão de descargas da barragem de jusante, no período seco que preveja a realização de descargas de caudais de lavagem do plano de água do açude em Amarante, de modo a limpá-lo de elementos flutuantes e resíduos e a fazer a renovação global da água retida no açude. Essa acção deverá ser feita em período controlado, compatibilizando-a com as utilizações do rio e apenas quando devidamente necessário e planeado com as várias entidades envolvidas.

Importância da medida para a minimização de impactes: +++

3.1.4 Gestão de Resíduos

PE 7 – Elaborar o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição que integra o Projecto de Execução, dando assim cumprimento ao Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 Março.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

3.1.5 Sistemas ecológicos

3.1.5.1 Flora, Vegetação e Habitats

PE 8 – Estudo que efectue o levantamento detalhado de áreas com potencial de reflorestação, para a implantação de povoamentos autóctones de carvalhais e matas ribeirinhas, contribuindo para minimizar as afectações na área de inundação das albufeiras, em particular na albufeira de jusante. Recomenda-se que esse estudo se faça em articulação com o Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega e com a Autoridade Florestal Nacional.

Nestas acções de reflorestação pontual, devem ser privilegiadas estruturas florestais à base de *Populus nigra*, *Fraxinus angustifolia, Salix alba, Salix atrocinerea, Salix caprea, Salix salvifolia, Celtis australis, Crataegus monogyna* e *Sambucus nigra.*

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 9 – Nas zonas de marnel que tenham declives suaves e venham a ser considerados de interesse paisagístico ou turístico e tecnicamente elegíveis poderão ser instaladas estruturas florestais à base de *Tamarix africana, Salix alba, Salix salvifolia, Salix atrocinere* e *Sambucus nigra,* que têm alguma capacidade de sustentação em ambientes húmidos.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 10 – No POA a elaborar, as zonas mais periféricas à albufeira que se venham a considerar como áreas a intervencionar, deverá ser orientação a inclusão de espécies como *Quercus robur, Quercus pyrenaica, Quercus suber, Arbutus unedo, Acer pseudoplatanus, Pyrus pinaster, Coryllus avellana, Prunus avium, Prunus padus e Frangula alnus,* mas os povoamentos devem ser descontínuos e apresentarem-se sob a forma de um mosaico de matas naturais, matagais, matos e prados naturais com uma distribuição relacionada com as vias de acesso de forma a reduzir ao mínimo o risco de propagação dos incêndios.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 11 – Elaboração de um plano de controlo de espécies exóticas que deverá ser implementado na fase de exploração, de modo a evitar a colonização das margens da albufeira com estas espécies.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

3.1.5.2 Ecossistemas Aquáticos

PE 12 – Fluxos genéticos. Na fase de RECAPE analisar se é necessário ajustar as estratégicas de conexão piscícola e garantir os fluxos genéticos para jusante e montante, com a solução adoptada para os aproveitamentos hidroeléctricos previstos para montante do Fridão.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 13 – Caracterização mais aprofundada das linhas de água secundárias

Devido à transformação ecológica sofrida pelo rio Tâmega, nos troços correspondentes ao escalão principal e à barragem de jusante, ganham particular relevância ecológica os afluentes deste que se situem no referido troço. Entre outros, podem considerar-se os rios Freixieiro, Natália, Ôlo, Louredo, Cabril, Ouro e Veade.

Por um lado, tornam-se alternativas importantes para as populações piscícolas do curso do rio Tâmega que será afectado. Embora, por si só, não evitem a formação de metapopulações (daí a medida de mitigação que foi proposta, relativa à manutenção de fluxos genéticos entre montante e jusante do troço afectado), podem servir como local de desova e refúgio a fracções mais ou menos importantes da comunidade piscícola existente no rio principal.

Por outro lado, o seu caudal pode ser importante para a qualidade da água na albufeira, uma vez que se trata, de uma forma geral, de cursos de água pouco poluídos e com boa qualidade da água.

Não tendo sido aprofundadamente estudados na fase de EIA, sugere-se que, na fase de RECAPE, possa levar-se a cabo uma caracterização mais aprofundada dos mesmos, sugerindo-se como mais relevantes, face à informação obtida no EIA, os rios Ôlo, Veade, Cabril e Ouro. Essa caracterização fará a definição de estudos e projectos a concretizar durante a fase de construção, onde, entre outras características, deverá ser avaliada a variação sazonal da qualidade da água, do caudal e das comunidades piscícolas e acções de melhoria do ecossistema aquático e das suas condições de sustentabilidade e protecção.

Importância da medida para a minimização de impactes: +++

PE 14 – Estudo da caracterização da zona de ligação entre cada afluente e a albufeira, tendo em conta as flutuações de nível desta, o potencial para a ocorrência de fenómenos de erosão das margens, e de deposição de sedimentos finos junto à foz de cada afluente. Com efeito, para funcionar como alternativa viável ao canal principal, as condições em que se faz essa ligação determinam a conectividade global dos sistemas e a sua valia ecológica.

Entre outras possibilidades, a protecção do leito e margens da zona de foz ou melhoria das condições geomorfológicas nestes troços (50 a 100 metros), são medidas que devem ser avaliadas e equacionada a sua relação custo-benefício do ponto de vista ambiental.

Importância da medida para a minimização de impactes: +++

PE 15 – Assegurar o funcionamento eficaz dos mecanismos previstos (3 tipos de descarga na barragem de jusante) que evitem que seja lançada no sistema fluvial a jusante, água proveniente do hipolimnion ou do termoclino.

No escalão principal esta medida será importante estando no entanto garantida a libertação das águas em condições adequadas, através da possibilidade de exploração na cota superior de três metros, do próprio sistema de ligação com a barragem de jusante e do recurso ao sistema de arejamento já referido.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 16 – Avaliar soluções que permitam que o caudal ambiental a descarregar, em cada momento, seja constituído por água com níveis de sólidos em suspensão que não comprometam as normas de qualidade que vierem a ser fixadas para o troço em causa, no âmbito da nova legislação de gestão das águas superficiais. O sistema de arejamento das águas poderá eventualmente já garantir uma resposta adequada a esses futuros níveis de oxigenação. As soluções adoptadas no anteprojecto são adequadas e devem ser confirmadas.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++ (+++)

3.1.6 Paisagem

PE 17 – Elaboração do projecto de recuperação e integração paisagística da escombreira de jusante, de modo a minimizar os impactes visuais da parte que ficará emersa.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 18 – Elaboração dos projectos de integração paisagística das medidas de compensação e valorização de Veade (MVC 1), do Cabril (MVC 2) e pista de águas bravas (MVC 3), desenvolvidos no capítulo 3.2 do presente documento.

Importância da medida para a minimização de impactes: +++

3.1.7 Socioeconomia

PE 19 – Outros pontos de lúdico

Na presente fase de anteprojecto desenvolvem-se já medidas de grande importância que permitem minimizar e compensar os impactes mais significativos identificados que ocorrem nas zonas de Veade (Celorico de Basto) e de Cabril (Mondim de Basto), no caso da albufeira do Escalão Principal e ainda nas instalações da Pista de Águas Bravas em Amarante, no caso da albufeira da Barragem de Jusante (ver Ponto 3.2).

Todavia recomenda-se ainda que na fase de projecto de execução, e em colaboração com os órgãos de poder local e/ou associações de gestão das estruturas afectadas, possam ser também definidas medidas compensatórias ou de substituição noutros pontos da albufeira do Escalão Principal em que são inviabilizados pontos de uso lúdico do rio e margens. Refere-se nomeadamente, praias fluviais (praia do Vau, praia junto à ponte da EN304, praia junto à ponte de Vilar de Viando e praia de Cavez), a área de lazer de S. Mamede, o Parque de Campismo de Mondim de Basto em Vilar de Viando, a zona de pesca desportiva da Associação de caça e pesca de Cavez e a pista de *motocross* em Cabeceiras de Basto.

Importância da medida para a minimização de impactes: +++

PE 20 – Em fase de projecto de execução, deverão ser efectuadas avaliações detalhadas dos impactes em áreas habitadas e levantamentos dos realojamentos a efectuar, assim como adequadamente compensar os afectados.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 21 – Em fase de projecto de execução, deverão ser confirmados os projectos dos restabelecimentos previstos para a minimização do efeito barreira reposicionando as actuais ligações entre margens, e cuja inventariação consta já do Anteprojecto.

Importância da medida para a minimização de impactes: +++

3.1.8 Ordenamento e Condicionantes

PE 22 – Em articulação com a autarquia de Mondim de Basto, estudar e definir a relocalização das captações de água superficial afectadas.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

PE 23 – Proceder à elaboração dos processos de licenciamento do abate de árvores, sobreiros, pinhal e eucaliptal, nos termos da legislação.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

3.1.9 Património

PE 24 – Em função da alternativa de NPA escolhida para a albufeira do Escalão Principal, proceder a uma reavaliação dos impactes sobre sítios de interesse patrimonial, nomeadamente avaliando eventuais medidas de salvaguarda a aplicar nos casos de pontes, igrejas e alminhas.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

3.2 Medidas de Compensação e de Valorização

3.2.1 Medidas de Compensação e de Valorização do Veade (MVC 1)

3.2.1.1 Enquadramento

O rio Veade constitui um dos principais afluentes da margem direita do Rio Tâmega na zona do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

Situando-se sensivelmente a meio da albufeira principal a zona de enchimento prolonga-se ao longo deste rio criando um regolfo numa zona planáltica com elevado potencial futuro de uso recreativo, lúdico e turístico já que enquadra uma zona do concelho de Celorico de Basto onde se situam várias aldeias com características tradicionais, uma rede viária densa, elementos culturais típicos e uma rede urbana dispersa com elementos patrimoniais e habitações de dimensão adequadas para turismo rural. Na zona existem já algumas explorações com grande tradição e condições adequadas para um turismo de qualidade.

A povoação de Veade, que se situa na freguesia de Veade, é aquela que é mais afectada pelo regolfo que se constituirá e simultaneamente aquela que apresenta um potencial mais directo de uso e usufruto de todos os factores positivos induzidos pelo novo plano de água.

Situando-se ao longo da EN304, a sua zona mais antiga situa-se na envolvente do rio Veade ao longo da margem esquerda e da encosta e sobre o vale agrícola.

Subindo do rio para a povoação, apenas com algumas excepções, as habitações nesta área começam a aparecer a partir da cota 159/160, sendo as diversas casas principalmente habitações de famílias com actividades ligadas à agricultura ou a profissões locais e que têm como núcleo principal duas casas com valor patrimonial e uma igreja.

Uma dessas casas está próxima da cota 160 enquanto que a igreja se situa à cota 164,5.

O regolfo à cota 160 inunda assim essencialmente algumas zonas agrícolas do fundo do vale criando um plano de água com vários meandros enquadrado por uma paisagem rural e florestal de elevado valor e que se desenvolve de Fermil a Norte até à albufeira principal em Mondim de Basto em cerca de 2,0 km.

O Veade tem assim um elevado potencial para constituir uma nova centralidade do ponto de vista turístico e recreativo do concelho de Celorico de Basto.

De facto a sua posição central em relação às várias vias de acesso e aos principais aglomerados populacionais do concelho de Celorico e mesmo Mondim de Basto favorecem esta situação (FIG. VI. 1).

Num raio de 5 km tem a Sul a sede do concelho de Celorico de Basto, a Oeste uma densa rede de aldeias (Ourilhe e Molares) e a Norte Fermil, Gagos, Vale do Bouro, Corgo e Canedo de Basto.

Naturalmente Mondim de Basto a Nascente está também bastante próxima mas neste caso o regolfo do rio Cabril poderá preencher esta função neste concelho.

A EN304 é a principal via de acesso, ao longo da qual, se desenvolve a povoação de Veade.

A ligação entre a EN304 e EN210, que faz a ligação a Lordelo e Bartelo, será restabelecida com uma ponte a jusante de Veade em posição de grande acessibilidade mas sem afectar paisagísticamente o vale e a zona de recreio e lazer principal.

Outro aspecto notável é a articulação com a intenção da autarquia de Celorico de Basto de proceder à recuperação e aproveitamento da antiga via férrea, que no troço do espaço geográfico desta autarquia tem cerca de 25 km de extensão, desde Codeçoso a Canedo de Basto, passando por Celorico de Basto e Veade, para a criação de um acesso de grande valor paisagístico e natural transformando-o em ciclopista e caminho pedestre que assim permitirá um acesso directo entre Celorico de Basto e Veade num percurso de cerca de 5 km.

Por fim, o novo plano de água e as estruturas lúdicas previstas serão um elemento de grande valorização da rede de turismo de habitação e rural existentes no concelho e noutros próximos como são o caso da Casa de Campo em Molares a cerca de 500 metros, a casa do Barão de Fermil em Veade entre outras identificadas no Capítulo IV, ponto 14.2.5.33, alínea c), (Quadro IV.114).

A criação destas áreas de uso recreativo, lúdico e turístico, constituem medidas de valorização que a EDP Produção se propõe desenvolver tendo presente o potencial deste local, e trazendo assim benefícios às populações, quer a nível local, quer regional.

Nos pontos seguintes faz-se uma descrição a nível da concepção geral desta medida para a alternativa da cota 160. Para a cota 165 será igualmente possível estabelecer o mesmo tipo de estruturas lúdicas, naturalmente em localizações diferentes, pois a cota de NPA 165 obrigará à afectação de mais casas na zona baixa do Veade. A cota 165 ligará as zonas Sudoeste e Norte da lagoa, criando-se uma ilha de dimensões apreciáveis no meio do futuro regolfo.

As possíveis configurações para as várias funções lúdicas e de valorização turística não alterarão o seu valor potencial. Deste modo não se justifica o seu desenvolvimento específico, que será feito em fase de RECAPE no caso da alternativa à cota 165 ser a aprovada.

FIG. VI. 1 – Áreas de Valorização dos Rios Veade e Cabril – Enquadramento

3.2.1.2 Condições de Uso do Plano de Água

No desenvolvimento do Anteprojecto e do EIA foi possível estudar e adoptar soluções que criam condições de grande estabilidade do futuro plano de água.

Tendo em atenção os estudos de exploração simulada realizados para o aproveitamento, quanto ao regime de exploração previsto relativamente aos níveis da albufeira de Fridão regista-se o seguinte:

- A exploração normal da albufeira principal ocorrerá na faixa superior de três metros;

- Durante a maior parte do tempo anual, prevê-se que a albufeira seja explorada na faixa superior de um metro, ou seja o nível da albufeira estará entre a cota (159,0 e a 160,0) com particular incidência nos períodos mais húmidos;

- Nas estiagens, o regime de exploração, que respeitará naturalmente a referida faixa superior de três metros, dependerá do compromisso entre as afluências da bacia a montante de Fridão, das necessidades hídricas a jusante e do interesse na utilização da central de Fridão para produção de energia.

Estas pequenas variações, que se afiguram especialmente reduzidas durante a maior parte do ano, são altamente favoráveis ao uso lúdico da albufeira e, do ponto de vista paisagístico e ambiental, permitem admitir que a faixa ripícola tem potencial para se estabilizar evitando-se que existam faixas extensas sem vegetação nas condições de maior descida das águas.

Refere-se ainda que, no caso da albufeira da Caniçada, que tem uma significativa utilização para fins lúdicos, no Verão, é necessário que o seu nível esteja entre seis a sete metros abaixo do seu nível pleno, para que se criem zonas balneares relevantes, potenciando assim os seus usos. Realça-se que as margens dessa albufeira têm declives superiores aos que terá a albufeira de Fridão na zona de Veade.

Deste modo o plano de água na frente de Veade e em todo o regolfo prevê-se que seja muito estável.

Assim não existe justificação para a criação ou construção de açudes de nível constante cujo interesse só se justificaria para variações superiores a 5 metros. De facto o próprio conceito de açude de nível constante obriga a que o seu nível de soleira esteja abaixo do NPA cerca de 2 metros não só para garantir a circulação da água, mas também para evitar fenómenos de subidas do nível de água a montante durante as cheias. Tendo em conta que se prevê que durante a maior parte do tempo anual o nível da albufeira não atinja essa flutuação, o referido açude não teria qualquer utilidade.

Deste modo, e no ponto de vista quantitativo e de condições de navegabilidade, o plano de água de Veade assegura todas as condições, não sendo previsível que ocorram situações negativas da qualidade a partir do momento em que se estabeleça o equilíbrio, o que ocorrerá dois a três anos após o enchimento.

3.2.1.3 Projecto de Valorização do Veade

3.2.1.3.1 Estruturação

O projecto de valorização do Veade será constituído por:

- Uma estrutura de protecção do Núcleo Habitacional Central da povoação através de dois muros a Sul e Norte à cota 161.
- A estruturação de aterros entre a estrutura de protecção e o núcleo habitacional á cota 160,5 que constituirão uma zona plana ampla garantindo o acesso desafogado à zona lagunar e espaço para a criação de infra-estruturas de apoio.
- Restabelecimentos de acesso às habitações e para circulação de apoio à estrutura.
- Remoção dos terrenos agrícolas (0,5 m) do fundo do vale de modo a remover as cargas orgânicas associadas e a assegurar a regularização dos fundos.
- Criação de um aterro na frente dos muros de protecção com um declive suave a partir da cota 161 e com cobertura de areia com um mínimo de 1,0 m.
- Construção de um cais acostável a jusante da zona de praia para embarcações de recreio.
- Construção de um cais flutuante para atracagem das embarcações ligeiras.
- Estruturas de apoio em terra ao uso do plano de água.

Na FIG. VI. 2, apresenta-se a implementação das estruturas referenciadas, com as cotas de fundo visíveis estando a zona limite referenciada à cota 160 (NPA).

Vê-se assim claramente a muito apreciável área disponível para uso de praia, assim como as dimensões do plano de água.

Na FIG. VI. 3, apresenta-se já a futura área do plano de água à cota 160. Na FIG. VI. 4, apresentam-se dois cortes abrangendo a área lagunar e as áreas de lazer.

3.2.1.3.2 Descrição de Detalhe

As medidas são constituídas pelas seguintes intervenções.

3.2.1.3.2.1 Zona de protecção e lazer Sudoeste

Construção de um aterro à cota 160,5 que se desenvolve em toda a base inferior da povoação de Veade protegendo as casas de cota superior à cota 160.

Este aterro terá uma área para Sudoeste de 8 800 m^2 que constituirá uma zona de passeio e apoio à praia.

FIG. VI. 2 – Medida de Valorização do Rio Veade – Cotas

FIG. VI. 3 – Medida de Valorização do Rio Veade – Plano de Água

FIG. VI. 4 – Medida de Valorização do Rio Veade – Cortes

Terá capacidade para acomodar um conjunto de estruturas onde se pode prever uma zona de estacionamento, áreas disponíveis para esplanadas e infraestruturas, zonas recreativas e passeio público.

Este aterro será contido por um muro de protecção impermeável construído até à cota superior de 161, que permitirá assegurar a contenção de situações extraordinárias de cheias.

A frente deste muro de protecção será completada por um aterro desenvolvido de modo a constituir um declive suave coberto com areia com uma camada mínima de 1,0 m. A cota de início será 161 junto ao muro de protecção desenvolvendo-se até encontrar o terreno natural do fundo do vale.

Na situação de NPA (cota 160) a área disponível de areal será de 8 600 m^2 o que é uma área apreciável para o uso recreativo. Na cota mínima de exploração normal, que se situará à cota 157, a área de areal será cerca de 10 000 m^2 aumentando assim a área disponível para estadia e uso. Na situação correspondente à maioria do tempo do ano, que corresponderá à cota mínima de 159, a área disponível será de 9 000 m^2.

A extensão do muro de protecção será de cerca de 450 m, sendo estruturado com escadas de ligação entre a área de apoio e a praia em duas ou mais localizações.

No limite da plataforma de aterro construída serão estabelecidos os acessos às habitações existentes.

3.2.1.3.2.2 Zona de protecção e lazer Norte

Para Norte será construída uma outra área recreativa com conceito semelhante à área Sudoeste.

O aterro terá uma área de cerca de 3 500 m^2 igualmente com parque de estacionamento, acessos e zona de apoio.

Neste caso não será necessária a existência de muro de protecção pois as cotas em terra são superiores. Haverá assim apenas um muro de separação que terá uma extensão de cerca de 200 metros.

O volume de enchimento para a praia será semelhante da zona anteriormente referida, garantindo-se uma área disponível, com o NPA160, de cerca de 5 000 m^2 e cerca de 6 000 m^2 com o nível mínimo da albufeira (cota 157). A cota 159 deixará disponível cerca de 5 500 m^2.

3.2.1.3.2.3 Apoio à navegação recreativa e turística

Prevê-se a construção de um cais de acostagem de embarcações ligeiras recreativas, cuja localização mais favorável será a jusante da área de lazer Sudoeste evitando assim qualquer incompatibilidade com o uso balnear.

Por sua vez permitirá um acesso mais fácil à albufeira principal permitindo o início de passeios náuticos nesta albufeira.

A zona de usos náuticos será dotada de um cais fixo para acostagem de embarcações de maior dimensão e um cais flutuante com capacidade a definir posteriormente. Na zona terrestre haverá espaço suficiente para um apoio náutico.

3.2.1.3.2.4 Acessos

Os acessos serão restabelecidos na envolvente das zonas de recreio dando acesso ás habitações.

A jusante de Veade será feito o restabelecimento da ligação entre a EN304 e a EN210, entre margens sem afectar paisagísticamente o enquadramento da zona de valorização na frente da povoação.

3.2.1.3.2.5 Concepção à Cota do NPA 165

Nesta cota de enchimento será possível estabelecer um conceito semelhante ao apresentado para a cota (160) para o uso lúdico e turístico do regolfo em frente a Veade, mas a sua organização terá que ser substancialmente diferente já que se estabelecerá uma ligação lagunar à volta de uma ilha central que se constituirá no centro do regolfo.

Boa parte da zona baixa de Veade terá que ser desocupada alterando de forma muito significativa as características da povoação.

No caso desta alternativa vir a ser considerada como mais favorável, na fase de RECAPE a concepção da solução será desenvolvida em detalhe.

3.2.1.3.3 Conclusão

Globalmente a margem esquerda do rio Veade constituirá assim uma zona recreativa enquadrada pela encosta habitacional ao longo da EN304.

Na FIG. VI. 5, apresentam-se duas perspectivas de uma simulação da vista (para a cota NPA 160) sobre as zonas recreativas a partir da povoação na margem esquerda e da margem direita do rio Veade para a zona recreativa.

Na zona de proximidade serão predominantes as habitações tradicionais e de qualidade.

FIG. VI. 5 – Perspectivas da Situação Futura – Vistas para Poente e Nascente

Na margem direita predominará a ocupação agrícola dando um enquadramento paisagístico das vistas da margem esquerda de grande naturalidade.

As actividades de lazer e turísticas apresentam grande disponibilidade de áreas de uso quer para as actividades de contacto com a água (praia e natação), quer para a navegação.

3.2.2 Medidas de Minimização e de Valorização do Cabril (MVC 2)

3.2.2.1 Enquadramento

O rio Cabril constitui o principal afluente da margem esquerda do Rio Tâmega na albufeira do Fridão.

Situando-se sensivelmente a meio da albufeira principal a zona de enchimento prolonga-se ao longo do rio cerca de 2 km, criando um plano de água com elevado potencial para o uso recreativo e lúdico, em cerca de 1 500 metros com um perfil muito semelhante e com uma largura média de cerca de 200 metros.

Apresenta assim boas condições para a navegação de recreio e para actividades de contacto com a água pois dispõe de uma boa exposição ao sol e está enquadrada por uma zona que, apesar de relativamente confinada, se apresenta como tipicamente regional e de valor paisagístico local.

O rio Cabril, que descreve uma curva apertada para a sua direita ao aproximar-se da foz no rio Tâmega, abrindo aí passagem na zona rochosa do Alto da Corda, forma nessa zona uma estreita garganta que permite praticamente desligar este plano de água da restante albufeira do Fridão e criará assim condições de tranquilidade e paisagem próprias de uma área lagunar.

O facto de se prever que as flutuações de nível da albufeira deverão serem muito pequenas, tendo o máximo de três metros de variação e de se prever que durante a maior parte do tempo do ano sejam ainda menores, permite assegurar que o plano de água se mantém com elevada estabilidade e condições de uso lúdico e recreativo.

A proximidade a Mondim de Basto e o povoamento relativamente denso de Vilar de Viando criam condições para a transformação do plano de água do Cabril num elemento de elevado potencial turístico e recreativo para o que se deverá criar condições nesse sentido no âmbito do futuro plano de albufeira.

Do mesmo modo o conjunto Celorico de Basto – Veade – Mondim de Basto – Cabril constituirá assim uma centralidade global com vários pontos de interesse dotada de uma rede já interessante de apoios de turismo rural e de habitação que vão reforçar as suas condições de viabilidade com o desenvolvimento destes novos pólos de uso e recreio. Na FIG. VI. 5, pode observar-se o enquadramento de elevada potencialidade destes desenvolvimentos.

Independentemente dessa intervenção mais geral e tendo em conta a existência de um Parque de Campismo e de uma pequena área industrial (Mondim Transportes) muito próxima, que terão de ser inviabilizados, propõe-se o arranjo de toda essa zona sobrante para uma futura zona de apoio recreativo ao plano de água.

Essa zona é particularmente favorável pois está voltada a Sul com uma boa exposição solar, tem declives adequados e acessos fáceis com uma relação com a sede do concelho muito directa e fácil.

Estas áreas sobrantes, sendo já de uso recreativo como é caso do Parque de Campismo ou de uso industrial como é o caso de outras zonas aí existentes, apresentam-se como favoráveis ao futuro uso público.

De facto a maioria dos terrenos da envolvente noutras áreas tem um uso essencialmente agrícola ou de logradouro de habitações, pelo que é mais difícil definir outras propostas, que poderão vir a ser feitas no âmbito do futuro plano de ordenamento.

A criação destas áreas de uso recreativo, lúdico e turístico, constituem uma medida de valorização que a EDP Produção se propõe desenvolver tendo presente o potencial deste local, trazendo assim benefícios às populações, quer a nível local, quer regional.

Nos pontos seguintes faz-se uma descrição a nível da concepção geral desta medida para a alternativa da cota 160. Para a cota 165 o conceito será o mesmo assegurando-se condições e usos semelhantes e na mesma zona, pelo que, enquanto medida de valorização, não haverá redução de valor. Deste modo, não se justifica a sua repetição para esta cota alternativa.

3.2.2.2 Condições de Uso do Plano de Água

Como já foi referenciado no ponto anterior as condições de uso do plano de água neste regolfo apresentam-se como muito favoráveis, pelas mesmas razões já descritas para as medidas propostas para o rio Veade, pois considerando os estudos de exploração simulada e o seu regime previsto, relativamente aos níveis da albufeira de Fridão regista-se o seguinte:

- A exploração normal da albufeira principal ocorrerá na faixa superior de três metros;

- No entanto, durante a maior parte do tempo anual, prevê-se que a albufeira seja explorada na faixa superior de um metro, ou seja o nível da albufeira estará entre a cota (159,0 e a 160,0) com particular incidência nos períodos mais húmidos;

- Nas estiagens, o regime de exploração, que respeitará naturalmente a referida faixa superior de três metros, dependerá do compromisso entre as afluências da bacia a montante de Fridão, as necessidades hídricas a jusante e o interesse na utilização da central de Fridão para produção de energia.

Estas pequenas variações, que se afiguram especialmente reduzidas durante a maior parte do ano, são altamente favoráveis ao uso lúdico da albufeira e do ponto de vista paisagístico e ambiental, e permitem admitir que a faixa ripícola tem potencial para se estabilizar evitando-se que existam faixas extensas sem vegetação nas condições de maior descida das águas.

Tal como se salientou para o caso de Veade, refere-se ainda que no caso da albufeira da Caniçada, que tem uma significativa utilização para fins lúdicos, no Verão, é necessário que o seu nível esteja entre seis a sete metros abaixo do seu nível pleno, para que se criem zonas balneares relevantes, potenciando assim os seus usos. Realça-se que as margens dessa albufeira têm declives superiores aos que virá a ter a albufeira de Fridão na zona do rio Cabril.

Deste modo, o plano de água a constituir no rio Cabril e em todo o regolfo prevê-se que seja muito estável.

Não existe assim justificação para a criação ou construção de açudes de nível constante cujo interesse só se justificaria para variações superiores a 5 metros.

De facto, o próprio conceito de açude de nível constante obriga que o seu nível de soleira esteja abaixo do NPA cerca de dois metros não só para garantir a circulação da água mas também para evitar fenómenos de subidas do nível de água a montante durante as cheias. Tendo em conta que se prevê que durante a maior parte do tempo do ano o nível da albufeira não atinja essa flutuação, o referido açude não teria qualquer utilidade.

Deste modo e no ponto de vista quantitativo e de condições de navegabilidade o plano de água do rio Cabril assegura todas as condições, não sendo previsível que ocorram situações negativas da qualidade a partir do momento em que se estabeleça o equilíbrio, o que ocorrerá dois a três anos após o enchimento.

3.2.2.3 Projecto de Valorização do Regolfo do Rio Cabril

O projecto de valorização do regolfo do rio Cabril será assim constituído, para a cota de NPA 160, por:

- A criação de uma praia e estruturas de apoio nas áreas sobrantes do actual parque de campismo aproveitando algumas estruturas recreativas existentes. Essa praia será estruturada com um aterro com declive suave.

- A regularização e desenvolvimento de uma segunda área de lazer com praia na actual localização industrial próxima do parque de campismo e a Oeste deste.

- A utilização de 3 ilhas próximas das áreas recreativas para áreas de apoio e lazer designadas por A, B e C nas FIG. VI. 7 e FIG. VI. 8.

  A ilha A com a flutuação de níveis ficará ligada à praia sempre que a cota de enchimento seja 159. As ilhas B e C têm maiores profundidades com a frente da praia mas declives suaves e ficarão também, praticamente, ligadas quando o nível de armazenamento estiver à cota 157.

  Entre as ilhas A e B e a praia constitui-se assim uma zona privilegiada de banhos que poderá ser protegida construindo-se uma área recreativa de muito interesse.

- Criação de um cais acostável para embarcações e de um embarcadouro flutuante de apoio ao uso náutico entre as duas áreas recreativas.

- Remoção de terrenos agrícolas 0,5 m na zona de vale de modo a remover as cargas orgânicas associadas.

- Criação de um aterro na frente dos muros de separação com um declive suave a partir da cota 161 e com cobertura de areia com um mínimo de 1,0 m.

- Regularização de fundos nas encostas numa faixa entre as cotas 158 e 154 de modo a eliminar obstáculos e fundões.

- Estruturas de apoio em terra ao uso do plano de água.

- Restabelecimento dos acessos interceptados pelo plano de água e seu ajuste tendo em conta os usos futuros.

Na FIG. VI. 6,apresenta-se a implementação das estruturas referenciadas, com as cotas de fundo visíveis estando a zona limite referenciada à cota 160 (NPA).

Vê-se assim claramente a muito apreciável área disponível para uso de praia, assim como as dimensões do plano de água.

Na FIG. VI. 7, apresenta-se já a futura área do plano de água à cota 160. Na FIG. VI. 8, apresentam-se dois cortes abrangendo a área lagunar e as áreas de lazer.

FIG. VI. 6 – Medida de Valorização do Rio Cabril – Cotas

FIG. VI. 7 – Medida de Valorização do Rio Cabril – Plano de água

FIG. VI. 8 – Medida de Valorização do Rio Cabril – Cortes

3.2.2.3.1 Descrição de Detalhe

As medidas são constituídas pelas seguintes intervenções.

3.2.2.3.1.1 Zona de lazer Nascente (Parque de Campismo)

Construção de um aterro na frente lagunar a partir da cota 161, com um declive suave até se encontrar com o futuro fundo da lagoa. Este aterro será coberto com uma camada mínima de 1,0 m de areia.

Na envolvente da área de praia será construído um muro de separação que dividirá a área de circulação, passeio e apoio da zona de praia e lazer e protegerá a zona de apoio.

Com o NPA à cota 160 a área de areal será de 1 200 m^2. Com o nível da albufeira à cota 159, que corresponde ao nível mínimo da maioria do tempo do ano, a área de areal será de 1 300 m^2. Com o nível à cota 157, que corresponde à cota mínima de exploração normal, a área de areal será de 1 500 m^2.

A ilha C que constituirá em frente à praia a uma distância de cerca de 60 metros, com uma área de 200 m^2 será um ponto de recreio interessante tendo uma profundidade máxima de 3,0 m entre as margens e a ilha, que ficará assim praticamente ligada à praia com a cota de enchimento 157.

3.2.2.3.1.2 Zona de lazer Poente (Zona Industrial)

Modelação do terreno de modo a demolir as áreas impermeabilizadas e a criar as condições para as áreas de apoio, estacionamento e relação com o plano de água.

Será construído um muro de separação da zona de acesso à praia de modo a garantir a separação entre as áreas de apoio e passeios e as áreas de lazer e contacto com a água.

Construção de um aterro na frente lagunar e a partir da cota 161 com um declive suave até se encontrar o fundo próximo da lagoa. Este aterro será coberto com camada de areia no mínimo de 1,0 m.

A área de passeio, infraestruturas, apoio e estacionamento para as duas áreas de praia terá uma área aproximada de 6 800 m^2.

O conjunto do enchimento para a praia garante uma área de uso disponível com o NPA 160 de cerca de 5 800 m^2, e para a cota 159 de cerca de 6 100 m^2. Na cota mínima de exploração 157 a área será de 6 500 m^2. Esta área será fortemente marcada pela presença de duas ilhas de dimensão apreciável que constituirão pontos de interesse recreativo de elevado potencial.

A ilha A na prática estará sempre ligada a terra por uma língua de areia que será coberta apenas com o nível da albufeira no NPA deixando uma zona com profundidade entre 0,5 e 1,0 m.

A ilha B pelo contrário estará à distância de cerca de 50 metros para a cota 160 tendo em profundidade no ponto mais baixo de cerca de 3,0 m. Constitui-se assim uma zona reservada e protegida entre estes 3 pontos onde, se poderá estruturar uma zona de banhos em boas condições de segurança.

3.2.2.3.1.3 Ilhas de potencial recreativo

As ilhas A, B e C pela sua posição e proximidade à margem serão locais privilegiados para uso recreativo devendo igualmente ser regularizadas e cobertas de areia até à cota 155 com o arranjo mais adequado para a criação de algumas sombras naturais.

A ilha A terá uma área à cota 160 de cerca de 400 m^2, a ilha B de cerca de 800 m^2 e a ilha C de 200 m^2.

3.2.2.3.1.4 Apoio à navegação recreativa e turística

Prevê-se a construção de um cais de acostagem de embarcações ligeiras recreativas cuja localização mais favorável será entre as duas áreas de lazer que apresenta profundidades favoráveis evitando assim qualquer incompatibilidade com o uso balnear.

Por sua vez permitirá um acesso fácil à albufeira principal permitindo o início de passeios náuticos nesta albufeira.

A zona de usos náuticos será dotada de um embarcadouro fixo para acostagem de embarcações de maior dimensão e um cais flutuante com capacidade a definir posteriormente. Na zona terrestre haverá espaço suficiente para um apoio náutico.

3.2.2.3.1.5 Acessos

Os acessos serão restabelecidos na envolvente das zonas de recreio dando acesso às habitações.

A jusante da área recreativa será feito o restabelecimento da ligação da EN304 sobre o rio Cabril, entre margens no Alto da Corda sem afectar paisagísticamente o enquadramento da zona de valorização.

3.2.2.3.1.6 Concepção à cota do NPA 165

As soluções serão semelhantes às apresentadas para a cota (160) com localizações na mesma zona. A diferença mais acentuada será a consequência de as ilhas deixarem de ser visíveis, pois ficarão submersas na maior parte do tempo.

No caso desta alternativa vir a ser considerada como mais favorável, na fase de RECAPE a concepção da solução será desenvolvida em detalhe.

3.2.2.3.1.7 Conclusão

Globalmente a margem direita do rio Cabril constituirá, assim, uma zona recreativa enquadrada no conjunto habitacional com excelentes ligações a Mondim de Basto e com grandes potencialidades de constituir um elevado impacte socioeconómico positivo.

3.2.3 Medidas de Minimização e de Valorização Desportiva e Lúdica de Amarante (MVC 3)

3.2.3.1 Enquadramento

No concelho de Amarante existe uma longa e sustentada tradição da prática de desportos de contacto com a água, de que são expoentes máximos as actividades de canoagem.

Organizados em vários clubes, os praticantes desta modalidade têm vindo a afirmar-se no Plano Nacional, tendo-se formado alguns dos melhores praticantes internacionais portugueses, com participações frequentes em competições internacionais inclusive nos Jogos Olímpicos.

Esta prática, quer de treino e lúdico, quer de competição, faz-se em Amarante a montante da ponte da EN15, no rio Tâmega, onde existe um troço de águas bravas no canal formado na margem direita da Ilha dos Amores (Penedo do Açúcar), e também a montante da foz do rio Ôlo, no Tâmega (Pista do Fridão).

As entidades locais e a população têm acarinhado esta prática desportiva que dá reconhecimento à cidade de Amarante, e nesse sentido foram sendo apetrechados estes dois locais com equipamentos de apoio e intervenções que lhe tem dado visibilidade, e permitido que constituam locais de prática com condições mínimas para competições nacionais e internacionais.

Essa actividade tem sido reconhecida pelas autoridades desportivas nacionais, como a Federação Portuguesa de Canoagem e o Comité Olímpico Português.

A construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão afectará inevitavelmente um destes locais de prática situado no rio Tâmega (Pista do Fridão), a montante da foz do rio Ôlo, tendo assim um impacte negativo nesta actividade caso não seja compensada, já que actualmente é a pista de águas bravas mais utilizada entre as duas, devido a algumas carências estruturais da pista de Amarante.

Deste modo, pretende-se resolver estas carências e criar condições de construir uma pista de águas bravas com todas as condições técnicas e multiusos na cidade de Amarante, de modo a substituir e compensar a perda da pista do Fridão.

3.2.3.2 Condições de uso do plano de água

O plano de água actualmente existente em Amarante tem dimensões e condições gerais ideais para a prática desportiva e para este tipo de competições.

Associa no mesmo local troços de navegação fácil com um canal com obstáculos naturais típico de águas bravas.

Para além disso, tem um enquadramento de alto valor paisagístico num rio amplo e com boas visibilidades das margens e enquadrado por um conjunto de ilhas no meio do rio, designadas por Ilhas dos Amores.

As principais carências do local estão associadas aos baixos caudais na época seca, aos crescentes fenómenos de erosão que as ilhas estão a sofrer com rompimento pelas águas dos canais e destruição de solos.

Para além disso, são difíceis as condições de retorno ao início da pista por não existirem estruturas adequadas.

A resolução destes problemas e carências e a criação de infra-estruturas darão um contributo de elevado valor acrescentado à cidade de Amarante.

- **Projecto da pista de Águas Bravas de Amarante. "Penedo do Açúcar"**

a) Objectivo

O projecto visa recuperar e modernizar a pista de Águas Bravas de Penedo do Açúcar em Amarante, na freguesia de São Gonçalo.

A pista será projectada para servir o desporto náutico, em geral, e em particular as actividades de utilização de uma pista de águas bravas, nomeadamente nas especialidades de *slalom, rafting, rodeo* e *freestyle*.

Para além destas actividades desportivas de treino e competição, será ainda utilizada para a criação de um plano de água para actividades de lazer aberto a todas as pessoas, passeios de barco e turismo.

Estas actividades darão, assim, um contributo importante como zona de lazer, em comunhão com a natureza e como uma mais-valia para a qualidade de vida, economia local e a promoção e imagem do país.

Este tipo de pistas em parques naturais e urbanos, são comuns em toda a Europa, América e Ásia constituindo elementos de grande atracção turística.

b) Enquadramento

A pista de Amarante tem características de localização e estruturas que a podem colocar dentro de padrões de qualidade internacional.

O local da pista tem, numa área envolvente de 1 km, todas as infra-estruturas necessárias ao apoio logístico, competitivo e turístico para uma estrutura destas características.

Estão entre elas a hotelaria, restaurantes, hospital, centro de saúde, bombeiros e parque de campismo para além de bons acessos e algumas infra-estruturas de apoio directo.

A intervenção na modernização da pista será também de grande importância para a preservação da Ilha dos Amores que está em processo muito rápido de degradação, sujeita a erosão violenta do rio que a está a descaracterizar e com isso a destruir as características da actual pista que está a perder condições de uso devido à destruição da protecção que lhe é dada pelas ilhas.

A execução da obra será, assim, não só uma medida compensatória fundamental para a perda de pista do Fridão, como uma intervenção de grande valor paisagístico de salvaguarda dos valores ambientais.

c) Características da pista de Águas Bravas a executar

A pista será estruturada na envolvente da Ilha dos Amores utilizando os dois canais que se desenvolvem ao longo da margem direita e esquerda.

Na margem direita será estruturada a pista de Águas Bravas com obstáculos diversos ao longo do curso de água.

A pista será enquadrada por larguras diferenciadas ao longo do seu percurso conseguidas com estruturas de protecção, estrangulamentos, obstáculos e recantos que dão origem a alterações nos fluxos, correntes e refluxos.

A extensão da pista será de cerca de 350 metros, o que assegura padrões internacionais.

O canal da margem esquerda estará protegido pelo açude já existente tendo um comportamento calmo que permite ser utilizado com percurso de retorno ao início da pista o que será feito por uma rampa de acesso.

Prevêem-se instalações para o público e a concepção de um sistema que assegure o fornecimento de água em quantidade suficiente para as diferentes situações de uso, que poderá ser garantida nos períodos de uso de maior interesse pela barragem de jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

d) Projecto de compensação e valorização. Elementos essenciais da concepção

Na FIG. VI.9 apresenta-se a concepção geral da estrutura a construir.

O projecto da pista será desenvolvido no âmbito do projecto de execução mas a sua concepção será, no essencial, a seguinte:

- Criação de condições de fornecimento de caudais e volumes de água suficientes para a activação da pista de águas bravas nas condições ideais, de funcionamento para cada fim.

  Esse dispositivo ou sistema de gestão será desenvolvido no âmbito do projecto de execução;

- Modernização da zona de infra-estruturas e apoio já existentes (1 e 2 e 10);

- Preparação do plano de água de acesso (3);

- Melhoria da pista de Águas Bravas com arranjo de fundos e melhoria de obstáculos (4);

- Estruturação de uma área de piscina natural para uso recreativo (5);

- Intervenção com a criação de muros e protecções laterais ao canal e sua modelação de modo a criar as condições para competições (4 e 8);

- Protecção da Ilha dos Amores contra a erosão e para a sua utilização lúdica em condições de segurança em períodos mais longos do que as actuais (8);

- Arranjo dos canais de retorno (9 e 9A):

- Construção de bancada e zona de público;

- Reforço e melhoria do açude existente (11);

- Construção de rampa de acesso à pista dos praticantes que utilizam o trajecto de retorno (6);

- Arranjo paisagístico e recuperação da Ilha dos Amores.

Na FIG. VI.10 apresenta-se um corte base (A-A) onde se pode visualizar a concepção geral do canal da pista de água brava (C) e de retorno (E) assim como as estruturas de público e de protecção da Ilha dos Amores.

Na FIG. VI.11 apresenta-se a concepção geral sobre a fotografia aérea.

3.2.3.3 Conclusão

Globalmente a construção da pista de Amarante constitui um elemento de desenvolvimento socioeconómico de significativa importância.

A forte visibilidade da estrutura será um elemento que permitirá a realização de grandes competições internacionais favorecendo o desenvolvimento local e regional.

Esta estrutura só será possível com a articulação com o fornecimento de água pela albufeira de jusante do aproveitamento, que permitirá a reserva de água necessária para os períodos de uso de maior interesse e nos quais o rio está hoje no essencial sem caudais adequados.

Página intencionalmente deixada em branco

FIG. VI. 9 – Concepção Tipo da Pista de Canoagem e Estruturas Complementares

FIG. VI. 10 – Perfil Tipo da Pista de Canoagem

FIG. VI. 11 – Detalhe de Concepção Tipo da Pista de Canoagem

4. MEDIDAS PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO

4.1 Medidas Gerais

No Quadro VI. 1, apresenta-se uma listagem das medidas de minimização de carácter geral a adoptar durante a construção do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, consistindo em:

- **Medidas Gerais** / **Boas Práticas Ambientais**, onde são indicadas as medidas de carácter geral ao nível do Acompanhamento Ambiental de Obra, Divulgação da Obra e Planeamento do Trabalhos;

- **Medidas por Acção de Obra**, onde se sistematizam as medidas a implementar durante as várias fases da construção, sendo também indicado qual o descritor ambiental em que têm aplicação.

Algumas das medidas expressas derivam do cumprimento legal, tendo-se optado por apresentar as mesmas para que seja dada, da forma mais clara possível, noção dos cuidados, obrigações e as acções que esta obra acarretará.

Quadro VI. 1 – Medidas de Carácter Geral para a Fase de Construção

Número da Medida	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Descritor(1)
MG 1	Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objectivo, a natureza, a localização da obra, as principais acções a realizar, respectiva calendarização e eventuais afectações à população, designadamente a afectação das acessibilidades, com apoio e envolvimento das Juntas de Freguesias abrangidas pelo Projecto.	SE ORD
MG 2	Implementar um sistema de encaminhamento de queixas e reclamações, de modo a permitir aferir o grau de eficácia das medidas mitigadoras e equacionar a necessidade de implementação de novas medidas.	SE
MG 3	Previamente ao início da obra devem ser promovidas acções de sensibilização ambiental para os trabalhadores envolvidos na obra, de modo a que estes sejam devidamente informados da conduta a ter durante o período em que a obra decorre.	Todos
MG 4	Assegurar que a calendarização da execução das obras atenda à redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência da construção das barragens, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução.	FA
MG 5	Elaborar o Plano de Gestão de Resíduos.	Todos
MG 6	Implementar um Plano Geral de Acompanhamento Ambiental da Obra, o qual deve ser complementado / rectificado com as medidas preconizadas na DIA e no parecer da Comissão de Avaliação ao RECAPE.	Todos
Instalação e Funcionamento dos Estaleiros		
MG 7	Cumprir com a localização proposta no Anteprojecto para os estaleiros e áreas de apoio à obra (escombreiras e pedreira) procedendo ao detalhe necessário à sua organização e implementação no terreno. Incluir eventuais recomendações constantes da DIA.	Todos
MG 8	Os estaleiros deverão possuir um local para o armazenamento adequado dos diversos tipos de resíduos, de acordo com a sua tipologia, e de acordo com a legislação em vigor, enquanto estes aguardam encaminhamento para valorização / eliminação em instalações licenciadas / autorizadas.	Todos

(Cont.)

(Cont.)

Número da Medida	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Descritor(1)
Instalação e Funcionamento dos Estaleiros (*cont.*)		
MG 9	As águas residuais do estaleiro devem ser ligadas à rede de saneamento camarária ou, caso tal não seja viável, ser instalada uma fossa séptica estanque, com capacidade adequada.	RH RES
MG. 10	Todas as áreas de estaleiros e de parques de materiais deverão ser vedadas.	SE PAI
MG 11	A execução de acções poluentes deve ser restrita aos locais do próprio estaleiro. Determinadas acções como a limpeza das máquinas e o enchimento dos camiões com combustíveis e outros materiais, devem ser realizadas em locais impermeabilizados e onde seja possível fazer a sua recolha e armazenagem.	SU RH RES
MG 12	Implantação dos postos de abastecimento de combustível em locais impermeabilizados, com bacia de retenção de derrames acidentais e, se possível, cobertos.	SU RH RES
MG 13	Instalação de um sistema de drenagem das águas pluviais nas áreas de estacionamento da maquinaria afecta à obra com encaminhamento para caixas de separação de óleos.	SU RH RES
Acessos		
MG 14	Sempre que possível, deverão ser escolhidos acessos já existentes para aceder aos locais da obra e atender à proposta de acessos já definida no Anteprojecto.	SU SE ORD
MG 15	Sempre que se verifique a necessidade de criar novos acessos, deverá reduzir-se ao mínimo a largura da via, a dimensão dos taludes, o corte de vegetação, a afectação de culturas, as movimentações de terras, a afectação de áreas RAN e REN. Deverá evitar-se, na criação de novos acessos, a destruição de vegetação ripícola e a destruição de vegetação arbórea com interesse botânico e paisagístico.	SU FL SE ORD
MG 16	Os acessos abertos que não tenham utilidade posterior devem ser desactivados, procedendo-se à criação de condições para a regeneração natural da vegetação, através da descompactação do solo.	SU SE ORD
MG 17	Deverá proceder-se à sinalização adequada dos trabalhos e dos acessos à obra, assegurando as acessibilidades da população a terrenos e caminhos.	SE ORD
MG 18	Efectuar a abertura de acessos em colaboração com os proprietários/arrendatários dos terrenos a afectar. Caso não possa ser evitada a interrupção de acessos e caminhos, deverá ser encontrada, previamente à interrupção, uma alternativa adequada, de acordo com os interessados, garantindo o acesso às propriedades.	SU SE ORD
MG 19	Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a receptores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).	SE
MG 20	Deverá ser efectuada a reposição e/ou substituição de infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra.	SE ORD

(Cont.)

(Cont.)

Número da Medida	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Descritor[(1)]
Desmatação, Limpeza e Decapagem de Solos. Movimentação de Terras		
MG 21	As intervenções a efectuar (desmatação, decapagem, movimentação de terras, circulação e parqueamento de veículos e máquinas) devem restringir-se à área de intervenção definida, delimitada por meio de piquetagem e processar-se, de modo a evitar a afectação suplementar de solos e respectivos usos.	SU SE FL
MG 22	Proceder ao acompanhamento arqueológico, sempre que se verifiquem movimentações de terras e afectação do subsolo.	PAT
MG 23	Executar os trabalhos que envolvam grandes escavações e movimentação de terras, se possível nos períodos de menor pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica dos solos e o transporte de sólidos para as linhas de água.	RH
MG 24	Os solos mais férteis (aluviossolos e coluviossolos) localizados na zona a inundar poderão ser armazenados e acondicionados para a sua posterior utilização na fertilização de superfícies onde venha a ser necessária a colocação de vegetação, como por exemplo a zona da escombreira de jusante de modo a ser possível a sua integração paisagística.	SU PAI
MG 25	Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito, como são as escombreiras definidas para o efeito.	GEO
Circulação de Veículos e Funcionamento da Maquinaria		
MG 26	Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adoptadas velocidades moderadas e sempre que possível com a carga coberta, de forma a minimizar a emissão de poeiras.	SE QA
MG 27	Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.	RU FA
MG 28	Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção	RU
Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos		
MG 29	Implementar o Plano de Gestão de Resíduos e o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.	Todos
MG 30	Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.	RES RH
MG 31	Manutenção das máquinas e veículos afectos à obra em condições adequadas de funcionamento, minimizando as emissões gasosas para a atmosfera e os riscos de contaminação de solos e águas pela perda de óleos e outros hidrocarbonetos.	QA RH SU
MG 32	Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, com produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento até à recolha por operador licenciado.	SU RES
MG 33	São proibidas queimas a céu aberto.	RES QA

(Cont.)

(Cont.)

Número da Medida	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Descritor(1)
Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos (cont.)		
MG 34	Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das fracções recicláveis e posterior envio para reciclagem.	RES
MG 35	Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.	RES
MG 36	Manter um registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.	RES
MG 37	Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.	RES
MG 38	A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.	RES
MG 39	Formação do pessoal interveniente na empreitada para a boa condução das acções de construção e para o seu bom enquadramento ambiental.	Todos
Fase Final de Execução das Obras		
MG 40	Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos. Os locais que fiquem em zonas emersas deverão ser alvo de um projecto de recuperação e integração paisagística a executar no final da obra, que visa repor a situação anteriormente existente.	Todos
MG 41	Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afectados ou destruídos.	Todos
MG 42	Assegurar que se encontram repostas e/ou substituídas eventuais infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra.	Todos
MG 43	Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção.	Todos

Nota (1): GE – Geologia e Hidrogeologia, SU – Solos e Uso do Solo; SE – Socioeconomia; ORD – Ordenamento e Condicionantes; FL – Flora; FA - Fauna; RH – Recursos Hídricos e Qualidade da água; QA – Qualidade do Ar; RU-Ambiente Sonoro; RES – Gestão de Resíduos; PAI – Paisagem; PT – Património.

4.2 Medidas Específicas por Descritor

4.2.1 Geologia e Hidrogeologia

FC 1 – Execução de medidas preventivas, nomeadamente o saneamento prévio de todas as situações pontuais de instabilidade potencial de massas rochosas muito fracturadas ou de blocos isolados soltos que venham a ser postos em evidência nas encostas, após a desmatação necessária à execução das obras e da desmatação e limpeza da zona a inundar pelas albufeiras.

Se necessário, sobretudo nas encostas vizinhas da barragem, deverá proceder-se a obras de consolidação se forem detectadas situações de instabilidade potencial de massas rochosas com volume elevado.

Poderá também revelar-se necessário proteger o pé de algum talude com estruturas de dissipação de energia (gabiões, enrocamentos, muros ou estruturas com troncos) contra os efeitos da ondulação na zona de flutuação do nível da albufeira, quando possam ser afectados depósitos de vertente susceptíveis de sofrerem instabilização ou erosões.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

FC 2 – Instalação de uma rede de estações de registo da sismicidade que permita a observação sismológica durante o período de construção, e a continuação da sua observação durante o primeiro enchimento e exploração do empreendimento.

Importância da medida para a minimização de impactes: +

FC 3 – Manter a obtenção dos agregados para a construção das barragens no local já previsto no Anteprojecto, correspondente à Pedreira da Várzea em Aboadela, que constitui um local devidamente licenciado para esse fim.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

FC 4 – Colocação dos escombros resultantes da construção das barragens nos locais definidos no Anteprojecto, que no essencial procuram já corresponder a uma minimização do impacte por se situarem nas áreas a inundar.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

4.2.2 Solos e Uso do Solo

FC 5 – Nas áreas inundadas os solos contaminados são, no essencial, as fossas sépticas das casas as submergir, cuja localização exaustiva consta do **Anexo K** do Volume 3 - Anexos. Antes da área ser inundada, essas fossas devem ser limpas e os solos descontaminados ou removidos.

FC 6 – Os trabalhos de movimentação de máquinas deverão ser executados, na medida do possível, segundo as curvas de nível diminuindo os efeitos erosivos das águas de escorrência.

FC 7 – Aquando da desactivação das áreas afectas à construção deve ser feita a descompactação dos solos, de modo a permitir o seu arejamento, o desenvolvimento das raízes e a infiltração das águas. Do mesmo modo, deverão ser repostas as drenagens o mais próximo possível do natural.

FC 8 – Remoção dos solos orgânicos mais espessos nos regolfos dos rios Cabril e Veade antes do enchimento da albufeira, de modo a poderem ser reutilizados em áreas de arranjos paisagísticos ou recuperações e evitar os fenómenos de mobilização de nutrientes para as águas da albufeira.

FC 9 – Remoção das areias disponíveis nas zonas de praias fluviais ou depósitos nas áreas a inundar para serem reutilizados na construção de futuras praias na margem da albufeira, nomeadamente nos processos de recuperação e valorização previstos para os rios Veade e Cabril e outras praias locais.

Importância das medidas dos solos para a minimização de impactes: ++

4.2.3 Hidrologia

FC 10 – Nas pontes a construir nos restabelecimentos, os pilares devem ser implantados com direcção concordante com a do escoamento e fora da zona de leito menor.

Importância das medidas para a minimização de impactes: +

FC 11 – No processo de desvio temporário do rio, cumprir as condições de Anteprojecto e garantir o controlo de resíduos ou arrastamento de sólidos em suspensão para jusante.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

4.2.4 Qualidade de Água

FC 12 – Dotar as áreas de construção das barragens e outras infra-estruturas de dispositivos de controlo de escorrências, de modo a evitar o arrastamento para o rio de sólidos em suspensão ou outros poluentes originados na construção.

Importância das medidas para a minimização de impactes: +++

FC 13 – Nas zonas de estaleiros, estabelecer condições de controlo das águas pluviais e águas residuais, de modo a que não possam dar origem à introdução de poluentes no rio Tâmega.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

FC 14 – Desmatação e limpeza prévia da área a inundar através do corte ou arranque de árvores e arbustos, de forma a prevenir a degradação da qualidade da água da albufeira nos primeiros anos do seu enchimento A remoção dos produtos resultantes da desarborização e desmatação deve ser efectuada para locais protegidos das cheias e situados fora dos limites das albufeiras.

Importância das medidas para a minimização de impactes: +++

FC 15 – O planeamento e a realização dos trabalhos deverão ser conduzidos de forma a reduzir ao mínimo o período de tempo em que ocorram movimentações de terras e operações de dragagem ou intervenções no leito do rio.

Importância da medida para a minimização de impactes: +

4.2.5 Qualidade do Ar

FC 16 – Preferência pelo transporte de materiais através de estradas pavimentadas, particularmente os materiais provenientes da pedreira da Várzea, recomendando-se a sua definição precisa no âmbito das proclamações da obra.

FC 17 – Humidificação, antes do transporte, dos materiais que possam originar poeiras ao longo das estradas e povoações. Proceder em complemento e caso necessário, ao acondicionamento de cargas, de forma a não originar o empalhamento de resíduos ao longo das estradas.

FC 18 – Promover a rega regular e controlada, das zonas e locais em que haja probabilidade de emissões de partículas, nomeadamente, nos acessos não pavimentados, áreas de circulação de veículos e maquinaria, zonas de descarga e deposição de materiais de construção, em particular nas zonas expostas ao vento.

Importância das medidas para a minimização de impactes: +

4.2.6 Ambiente Sonoro

FC 19 – Para além do cumprimento dos cuidados gerais mencionados na Fase Prévia à Obra, pode verificar-se a necessidade de reduzir os níveis sonoros, de acordo com o estabelecido no Artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído. Nestas circunstâncias, poderão ser consideradas algumas medidas de minimização que só se consideram necessárias em relação às fontes móveise aos desmontes, pois a localização e isolamento dos estaleiros não justificam medidas específicas:

- Em termos de fontes móveis, necessárias à execução de uma obra de construção civil, podem considerar-se de 2 tipos: veículos pesados que transportam materiais e equipamentos, usando as vias de tráfego existentes, e as máquinas que, no espaço da obra, se movimentam de um lado para o outro, inviabilizando o seu encapsulamento. Para estas situações, as medidas de minimização só poderão passar pela distribuição adequada destas actividades ao longo do dia, de forma a reduzir possíveis impactes;
- As situações em que estejam previstos desmontes, recorrendo a cargas explosivas, deverão ter lugar em horário de menor sensibilidade para as povoações mais próximas, tornando-se indispensável que, com a devida antecedência, as populações sejam informadas da data e local da ocorrência.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

4.2.7 Gestão de Resíduos

FC 20 – Implementação do Plano de Gestão de Resíduos nos estaleiros e nas frentes de obra, tendo em conta o faseamento e a calendarização da obra. A adequabilidade deste plano deverá ser aferida durante toda a obra, devendo proceder-se ao seu ajustamento, sempre que tal se justifique.

FC 21 – Tratamento dos resíduos de construção e demolição (RCD), de acordo com a nova legislação que estabelece o regime das operações de gestão de RCD, que pela sua composição sejam recolhidos, triados, armazenados e encaminhados a destino final autorizado, consoante a sua natureza. Quando tal seja viável, deve dar-se preferência à reutilização dos RCD na própria obra, devendo para tal aplicar-se o Plano elaborado em fase de Projecto de Execução.

Na fase seguinte de projecto deverá ser analisada a possibilidade de complementar o fornecimento a partir da Pedreira da Várzea com os produtos de escavação das zonas geotécnicas ZG1 e ZG2 da barragem de jusante por serem rochas de fácies muito semelhantes.

Esta possibilidade poderá reduzir os volumes da escombreira de jusante e levará a que aqueles materiais ou sejam processados na Pedreira da Várzea usando o transporte de retorno dos agregados processados, ou sejam processados por uma central de britagem no estaleiro de jusante.

FC 22 – Realização das operações de desmatação de modo a evitar a permanência dos resíduos resultantes no solo e possibilitar a sua valorização e comercialização, desde que tal seja economicamente viável.

FC 23 – Recolha e envio dos resíduos perigosos (equiparáveis a resíduos industriais perigosos) para centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos.

FC 24 – Adopção dos procedimentos legais exigidos nas operações de recolha e substituição de óleos usados, assim como nas normas de segurança e identificação para o transporte destes resíduos.

FC 25 – Armazenagem temporária dos óleos usados em locais impermeabilizados, com bacia de retenção de derrames acidentais e, se possível, coberto, prevendo-se igualmente, a separação dos óleos hidráulicos dos óleos de motor usados para gestão diferenciada. Na selecção do local de armazenagem ter em conta os seguintes critérios:

- Instalação em terrenos estáveis e planos;
- Instalação em local de fácil acesso para trasfega de resíduos.

FC 26 – Armazenagem temporária de filtros de óleo, previamente escorridos, materiais absorventes e solos contaminados com hidrocarbonetos em recipiente apropriado para o efeito, estanque e fechado.

FC 27 – Separação dos resíduos de sucata pela tipologia dos metais (ferrosos e não ferrosos).

FC 28 – Encaminhamento dos pneus usados para centros de recepção licenciados.

FC 29 – Limpeza da via pública sempre que nela sejam vertidos materiais de construção ou resíduos da obra.

FC 30 – Deposição dos resíduos do estaleiro equiparáveis a resíduos sólidos urbanos em contentores destinados para o efeito e sua recolha selectiva pela respectiva Entidade responsável.

FC 31 – Selecção dos operadores responsáveis pelo tratamento e destino final dos diferentes resíduos produzidos de acordo com as listagens da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) de unidades licenciadas para o efeito.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

4.2.8 Sistemas Ecológicos

4.2.8.1 Flora, Vegetação e Habitats

FC 32 – Planeamento cuidadoso das áreas de estaleiros em zona emersa, de modo a prevenir danos sobre as formações mais sensíveis e a planear a recuperação e integração paisagística das áreas afectadas.

FC 33 – Deve conduzir-se a desarborização, de tal modo que se diminua o risco de erosão (movimentos das máquinas, segundo as curvas de nível).

FC 34 – A desmatação deve ser efectuada no mais curto espaço de tempo e muito próximo do enchimento.

FC 35 – A utilização dos caminhos de apoio à obra nas proximidades das zonas de maior sensibilidade ecológica, como por exemplo habitats ribeirinhos e áreas de carvalhal, deve efectuar-se afectando a menor extensão possível da vegetação que acompanha essas zonas.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

4.2.8.2 Fauna

FC 36 – Tanto quanto possível, evitar proceder a acções de desmatação/desarborização durante os meses da Primavera e início de Verão, isto é entre os meses de Março e Julho, época de reprodução para a maioria das espécies ocorrentes na área de estudo.

FC 37 – Quando realizada, a desmatação/desarborização deverá ser realizada das cotas mais baixas para as mais altas e de sul para norte, de modo a direccionar os indivíduos, para áreas com habitats adequados (ribeiras adjacentes) e que sirvam de eventual futuro local de recolonização.

FC 38 – A realização da desmatação/desarborização, tanto quanto possível, deve ser feita no período de tempo mais curto possível de modo a evitar um desfasamento temporal extenso entre as acções de desmatação e o enchimento da albufeira. Enquanto se mantiver a faixa desmatada acima do nível da água, a adequabilidade das linhas de água será muito reduzida, uma vez que não haverá condições de refúgio para ambas as espécies, quer nas margens da própria linha de água quer em áreas adjacentes.

FC 39 – O Plano Geral de Acompanhamento Ambiental da obra deverá incluir um levantamento mais detalhado da situação da fauna local, em particular na envolvente das áreas de construção das barragens e acções de compensação, de modo a actuar em tempo no desalojamento das espécies ocorrentes, em particular que devem ser desalojados e fazer-se o acompanhamento da sua recuperação fora da área afectada e sem essa perturbação adicional.

FC 40 – Renaturalização das áreas dos estaleiros (industrial de montante e social) e escombreiras (caso da escombreira de jusante na zona emersa) após a construção, com utilização de espécies autóctones.

FC 41 – Selar os abrigos temporários de quirópteros, identificados não levantamento de campo, no ano anterior ao enchimento da barragem.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

4.2.8.3 Ecossistemas Aquáticos

FC 42 – Implementação de um plano de gestão ambiental da obra que minimize, tanto quanto possível, os riscos ambientais da mesma, nomeadamente, no que se refere à poluição de águas superficiais e subterrâneas com materiais e efluentes oriundos da obra. Deverá ser implementado um plano de acompanhamento da situação para jusante da barragem de jusante até Amarante.

FC 43 – Criação de estruturas de contenção para acumulação dos aterros provenientes das escavações, de forma a prevenir o rolamento de materiais para as linhas de água.

FC 44 – Instalação de bacias de decantação a jusante das zonas de construção.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

4.2.9 Uso do Solo

FC 45 – Para além da desmatação já recomendada, ao longo da albufeira principal nas zonas potencialmente mais utilizáveis, os terrenos submersos, especialmente entre as cotas 150 e 160, para a alternativa do NPA 160 ou entre as cotas 155 e 165, para a alternativa do NPA 165, deverão ser regularizados, destruindo-se socalcos e abatendo-se muros, evitando assim fundões perigosos para a segurança de banhistas ou outras utilizações recreativas.

Importância da medida para a minimização de impactes: +

4.2.10 Paisagem

FC 46 – Nas instalações de apoio à construção da barragem de Jusante, verificar da necessidade de reforço da vegetação junto à EN312 e na envolvente próxima da zona de estaleiros de forma a atenuar o possível impacte visual. Caso esta intervenção se torne indispensável deverão ser utilizadas espécies arbóreas e arbustivas da flora local.

FC 47 – No âmbito da desmatação, limpeza e decapagem dos solos, localizar os parques de armazenamento de material lenhoso, preferencialmente nas zonas de cota mais elevada da faixa de desmatação, implantados em zonas não agrícolas, de relevo suave, desprovidas de vegetação arbórea e arbustiva e próximo de vias de circulação.

FC 48 – No final da construção, proceder à integração paisagística da parte emersa da escombreira de jusante, através do seu revestimento vegetal com os três estratos de vegetação (herbáceo, arbustivo e arbóreo) efectuado com recurso a espécies da flora local.

FC 49 – Reforçar a vegetação nos taludes dos novos acessos às barragens, com especial incidência no lado em que a encosta se encontra voltada para o rio, de forma a atenuar a presença das barragens e a zona inter-níveis na albufeira de jusante. As espécies a utilizar deverão ser constituídas por vegetação da flora local.

FC 50 – Barragem de Jusante: implementação de uma zona arbórea e arbustiva a jusante da nova barragem, de modo a criar volume vegetal que integre, de forma mais natural, o paredão da barragem e atenue o corte que esta infra-estrutura provoca no vale;

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

4.2.11 Ordenamento

FC 51 – Implementação das reposições de acessos contempladas no Anteprojecto, assegurando-se contudo a circulação nos actuais até à definitiva conclusão dos restabelecimentos. Assegurar que os mesmos se encontram concluídos antes do enchimento das albufeiras.

FC 52 – Colaborar na elaboração do Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAAP), cuja responsabilidade será do INAG.

Importância da medida para a minimização de impactes: +++

4.2.12 Aspectos Socioeconómicos

FC 53 – Os estaleiros industrial e social situam-se em zona sem ocupação agrícola e afastados de povoações. Na localização de outros pequenos estaleiros de apoio a outras actividades de construção, nomeadamente associados a acções de minimização e compensação, deverá haver a preocupação de não afectar áreas sensíveis e evitar proximidade a habitações.

FC 54 – Quando os estaleiros forem desactivados, os usos actuais deverão ser repostos ou substituídos por outros, caso seja essa a opção dos proprietários e conforme a regulamentação estabelecida nos Planos Municipais de Ordenamento do Território em vigor.

FC 55 – Deverão ser encontradas soluções eficazes e satisfatórias para o realojamento das famílias afectadas. Estas soluções deverão resultar, necessariamente, de um processo negocial com as famílias e com o acompanhamento e apoio das autarquias, caso os afectados assim o pretendam.

FC 56 – Os processos de realojamento deverão ser acompanhados no âmbito dos processos de monitorização, a implementar durante a fase de construção do empreendimento.

FC 57 – Deverão ser realizadas acções de informação junto dos trabalhadores da obra, relativamente às características das comunidades receptoras, bem como acções de sensibilização relativamente aos comportamentos mais adequados, de forma assegurar uma boa integração entre os trabalhadores e as comunidades locais.

FC 58 – No que respeita aos usos do solo, como em todos os casos de intervenção temporária, os proprietários dos terrenos deverão ser compensados pela sua utilização.

FC 59 – Na albufeira principal situam-se três captações públicas para abastecimento de água (Mondim de Basto (2 captações superficiais na foz do Cabril) e Celorico de Basto (1 captação subterrânea em Veade). Estes usos deverão ser objecto de reposição, a definir de acordo com os municípios.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

4.2.13 Património

FC 60 – Antes do início da empreitada e durante esta, a tempo da aplicação do plano de salvaguarda, propõe-se proceder à realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico nos seguintes locais, sendo a última delas só em caso de opção pela cota 165:

Quadro VI. 2 – Sondagens Arqueológicas

Nº	Sítio	Medidas de Minimização
22	Quinta de S. Mamede 1	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico (área total - 60 m²).
35	Rua Nova	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico (área total - 60 m²).
43	Capela do Senhor da Ponte	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico (área total - 60 m²).
44	Ponte de Vilar de Viande sobre o Rio Cabril	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico (área total - 40 m²).
52	Vau	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico (área total - 80 m²).
33	Igreja Paroquial de Veade	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico (área total - 60 m²).

Nota: Ver localização de Sítios no **Anexo L do Volume 3 -Anexos**

Estas sondagens têm como objectivo:

- Confirmar a existência de contextos arqueológicos conservados e determinar a sua extensão.
- Caracterizar e estabelecer a diacronia dos contextos arqueológicos identificados no decorrer das sondagens.
- Caracterizar o seu estado de conservação.
- Avaliar o potencial histórico e arqueológico deste sítio.

Após a realização das sondagens arqueológicas deverá ser elaborado um relatório preliminar com os seguintes objectivos:

- Apresentar uma síntese dos resultados obtidos.
- Apresentar a avaliação do potencial arqueológico do sítio.
- Apresentar outras medidas de minimização patrimonial, como seja, a realização de intervenções arqueológicas em área (localização, metodologia, volume de terras, tratamento e conservação de materiais arqueológicos).

Caso as sondagens arqueológicas de diagnóstico revelem a existência de contextos arqueológicos conservados e com valor histórico e científico, deverá ser realizada uma intervenção arqueológica em área, nas zonas afectadas directamente pelo projecto.

FC 61 – Registo exaustivo dos edifícios com valor patrimonial com impactes negativos directos, a concretizar da seguinte forma:

- Levantamento de planta e alçado de cada unidade arquitectónica (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20).
- Registo fotográfico exaustivo do edifício, após a limpeza da vegetação.
- Elaboração da memória descritiva, na qual se caracterizam exaustivamente os elementos arquitectónicos, os elementos construtivos e as técnicas de construção usadas.

FC 62 – As acções de limpeza, que se poderá reduzir à desmatação da área, devem ser acompanhadas por um arqueólogo, seguindo os métodos preconizados para outros trabalhos arqueológicos, incluindo o registo das estruturas identificadas e eventuais vestígios, a identificar.

FC 63 – Após o registo exaustivo do edificado, deverá ser efectuada a remoção das construções com impactes directos, sendo obrigatório o acompanhamento arqueológico.

Os edifícios referenciados em bibliografia que não foram localizados nas prospecções arqueológicas desenvolvidas neste trabalho, (Boa Vista 1 – n.º 31; Boucinha 2 – n.º 36; Quinta das Chousas – n.º 58), caso venham a ser encontrados, devem ser sujeitos às mesmas medidas de mitigação específicas propostas nesta medida.

FC 64 – Como os pilares da Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade (n.º 32) e da Ponte 2 sobre o Rio Veade (n.º 37) deverão ficar parcialmente submersos, será necessário elaborar um estudo específico sobre a resistência dos materiais de construção das pontes à força inerte das águas da barragem, com a finalidade de propor medidas de reforço pontual das suas estruturas.

Quadro VI. 3 – Registo de Edifícios com Valor Patrimonial

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Medidas de Minimização Específicas
4	Ponte de Cavez 5	Moinho de água	
5	Padernelo 1	Moinho de água	
6	Ponte dos Cabrestos	Ponte	
7	Quinta da Vila 1	Nora	
8	Barca 1	Casa de apoio agrícola	
9	Barca 2	Casa	
10	Barca 3	Casa	
13	Rebufa 1	Casa de apoio agrícola	
14	Rebufa 2	Edifício	
15	Tapadas 2	Casa de apoio agrícola	
16	Moinhos 1	Casa	
17	Moinhos 3	Casa	
18	Moinhos 2	Moinho de água	
19	Maceiras 1	Pontão	
20	Maceiras 2	Moinho de água	
21	Quinta de S. Mamede 2	Casa de apoio agrícola	• Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20 do edificado afectado e fachada principal. • Descrição completa da arquitectura, técnicas e materiais de construção.
23	Alto do Engenho 1	Casa de apoio agrícola	
24	Reboredo 1	Conjunto agrícola	
26	Ponte de Mondim	Ponte	
32	Ponte de Caminho de Ferro sobre o Rio Veade	Ponte	
37	Ponte sobre o rio Veade 2	Ponte	
38	Moinhos da Igreja 1	Moinho de água	
39	Moinhos da Igreja 2	Moinho de água	
40	Moinhos da Igreja 3	Moinho de água	
41	Ponte sobre o rio Cabril	Ponte	
42	Chavelha 1	Moinho de água	
45	Chavelha 2	Via	
46	Senhor da Ponte 1	Moinho de água	
50	Ribeira da Vila 1	Casa	
53	Ponte Pênsil sobre o rio Tâmega 1	Ponte	
54	Granja 1	Casa	
55	Carreira de Tiro 1	Casa	
56	Carreira de Tiro 2	Casa de apoio agrícola	
57	Ponte Pênsil sobre o Rio Tâmega 2	Ponte	
59	Ribeira de Santa Natália 1	Moinhos de água	

FC 65 – Aplicação de medidas específicas de salvaguarda patrimonial (Quadro VI. 4) nos casos da Capela do Senhor da Ponte (n.º43) e na antiga Ponte de Vilar de Viande (n.º44), que representam os principais impactes patrimoniais negativos.

Quadro VI. 4 – Medidas de Mitigação Patrimonial – Capela do Sr. do Ponte e da Ponte de Vilar de Viando

Nº	Sítio	Medidas de Minimização Específicas
43	Capela do Senhor da Ponte	• Escavação manual de sondagens arqueológicas. • Limpeza exaustiva da vegetação. • Descrição completa da arquitectura, técnicas e materiais de construção. • Desenho inicial completo de planta e de todos os alçados da capela, à escala 1:20 (pormenores) e à escala 1:500 (geral). • Picagem das paredes externas e internas, com leitura estratigráfica do processo de revestimento de todas as paredes. • Leitura estratigráfica parietal de todos os elementos arquitectónicos construídos. • Desenho final das paredes externas e internas, à escala 1:20 (amostragem dos principais aspectos arquitectónicos). • Registo fotográfico exaustivo, completo e sistemático de todos os elementos arquitectónicos e do desenrolar de todas as tarefas executadas. • Registo vídeo do edifício, antes e após a picagem das paredes, e do desenrolar de todas as tarefas executadas. • Elaboração de um relatório preliminar com a descriminação dos elementos arquitectónicos a transladar, com o seu local de depósito e com os meios de transporte necessários. • Apresentação de relatórios mensais ao Dono de Obra, ao empreiteiro, ao IGESPAR, I.P. e à Direcção Regional de Cultural do Norte, para monitorização regular da evolução dos trabalhos. • Entrega de um relatório final. • Divulgação pública das tarefas realizadas.
44	Ponte de Vilar de Viande sobre o Rio Cabril	• Escavação manual de sondagens arqueológicas. • Limpeza exaustiva da vegetação. • Descrição completa da arquitectura, técnicas e materiais de construção. • Desenho inicial completo de planta e dos dois alçados à escala 1:20 (pormenores e amostragem dos principais aspectos arquitectónicos) e à escala 1:500 (geral). • Leitura estratigráfica parietal da ponte. • Registo fotográfico exaustivo, completo e sistemático de todos os elementos arquitectónicos e do desenrolar de todas as tarefas executadas. • Registo vídeo do edifício e do desenrolar de todas as tarefas executadas. • Apresentação de relatórios mensais ao Dono de Obra, ao empreiteiro, ao IGESPAR, I.P. e à Direcção Regional de Cultural do Norte, para monitorização regular da evolução dos trabalhos. • Entrega de um relatório final. • Divulgação pública das tarefas realizadas.

Deve prever-se a transladação dos seguintes elementos arquitectónicos móveis, que deverá ser realizada com o conhecimento prévio da população local, sendo o local escolhido para a sua reposição sujeito à aprovação das várias partes interessadas:

Quadro VI. 5 – Elementos Arquitectónicos a Transladar numa Fase Prévia à Obra

Nº	Designação	Tipo de Sítio	Medidas de Minimização Específicas
11	Carrascalheiras 1	Espigueiro	• Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitectura, técnicas e materiais de construção. • Transporte cuidado de todos os elementos arquitectónicos.
25	Fonte da Ponte de Mondim de Basto	Fonte	
27	Cruzeiro de Pinheiro Manso	Cruzeiro	
35	Rua Nova	Sepulturas	
47	Montão 1	Espigueiro	

No caso das sepulturas da Rua Nova, será necessário proceder ao seu depósito num local previamente seleccionado pelo IGESPAR, I.P. e pela Câmara Municipal de Celorico de Basto.

FC 66 – As medidas patrimoniais genéricas aplicadas a todos os locais situados na zona abrangida pelo projecto são as seguintes:

- Protecção, sinalização e vedação da área de protecção de cada local referido na carta geral de sítios, desde que não seja afectado directamente pelo projecto.
    - A área de protecção deverá ter cerca de 50 m em torno do limite máximo da construção. No entanto, podem ser mantidos os acessos à obra já existentes.
    - A sinalização e a vedação deverão ser realizadas com estacas e fita sinalizadora, que deverão ser regularmente repostas.

FC 67 – Acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplanagens), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos ou desmatação.

Após a desmatação do terreno, será necessário proceder a novas prospecções arqueológicas sistemáticas, no solo livre de vegetação, para confirmar as observações constantes neste texto e identificar eventuais vestígios arqueológicos, numa fase prévia à escavação.

Antes de a obra ter início, deverá ser apresentado e discutido, por todos os intervenientes, o Plano de Salvaguarda Patrimonial.

Da mesma forma, será importante discutir as medidas necessárias para evitar a destruição de sítios com valor patrimonial, bem como, os procedimentos e normas a cumprir durante o Acompanhamento Arqueológico.

As observações realizadas pela equipa de arqueologia deverão ser registadas em Fichas de Acompanhamento, que têm os seguintes objectivos principais:

- Registar o desenvolvimento dos trabalhos de minimização;
- Registar todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentem as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo dos contextos identificados e realizar acções de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens arqueológicas de diagnóstico.

Sempre que for detectado um novo local com interesse patrimonial, este deverá ser alvo de comunicação ao Dono de Obra, ao Empreiteiro e ao IGESPAR, I.P., pelos canais que vierem a ser combinados em sede própria.

No decorrer do Acompanhamento Arqueológico poderão ser realizados relatórios mensais e um relatório final, consoante a dimensão e a duração de projecto.

No relatório mensal deverá constar uma breve descrição e caracterização da obra em curso, bem como, uma síntese de todos os trabalhos arqueológicos realizados pela equipa naquele mês.

Outro objectivo importante deste texto será a apresentação de todas as incidências de carácter patrimonial identificadas ou realizadas no âmbito do Acompanhamento, e a apresentação de medidas de minimização, no caso de surgirem novos locais com interesse patrimonial, a partir de elementos criteriosos e solidamente sustentados (avaliação do valor patrimonial do sítio e avaliação do grau de afectação do local identificado).

Deverá ser feita a cartografia dos sectores de obra que foram alvo do Acompanhamento Arqueológico, tal como, a localização exacta de todas incidências patrimoniais identificadas (escala 1:25 000 e escala de projecto).

O relatório final dos trabalhos arqueológicos corresponde à síntese de todas as tarefas. Assim, deverá ser feito um texto, no qual serão apresentados os objectivos e as metodologias usadas, bem como, uma caracterização sumária do tipo de obra, os tipos de impacte provocados e um retrato da paisagem original.

Por fim, deverão ser caracterizadas todas as medidas de minimização realizadas, os locais de incidência patrimonial eventualmente identificados, e descritos criteriosamente todos os sítios afectados pelo projecto.

FC 68 – Realização de sondagens arqueológicas manuais, no caso de se encontrarem contextos habitacionais ou funerários, durante o acompanhamento arqueológico.

- As sondagens serão de diagnóstico e têm como principais objectivos: identificação e caracterização de contextos arqueológicos; avaliação do valor patrimonial do local e apresentação de soluções para minimizar o impacto da obra.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

5. MEDIDAS PARA A FASE DE EXPLORAÇÃO

5.1 Geologia

FE 1 – Monitorização, através de registo permanente, das ocorrências sismológicas que venham a ocorrer na zona de influência, avaliando a sua origem.

FE 2 – Realização de acções de vistoria regular do estado dos taludes da zona de influência da albufeira de jusante, identificando eventuais situações de instabilidade decorrentes das descargas.

As medidas pertinentes a adoptar dependem das situações específicas identificadas em cada caso e devem ser consideradas, no essencial, medidas de âmbito geotécnico, que são indispensáveis para uma adequada manutenção do empreendimento.

FE 3 – As escombreiras deverão ficar submersas e devidamente consolidadas e estabilizadas.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

5.2 Solos

FE 4 – Reposição da cobertura vegetal nas áreas intervencionadas e eventualmente, se necessário, em locais específicos e pontuais das margens da albufeira, de modo a proteger os solos da erosão e a diminuir a afluência de caudal sólido para as águas da albufeira.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

5.3 Climatologia

FE 5 – Obtenção de dados mais seguros da situação microclimatológica local, permitindo uma configuração das avaliações feitas neste estudo e dando, assim, uma importante contribuição para a compreensão dos fenómenos associados. O plano de monitorização dará resposta ao acompanhamento a fazer e a ligação com os dados já obtidos durante a fase de construção.

Importância da medida para a minimização de impactes: +

5.4 Hidrologia

FE 6 – Monitorização das ocorrências e propagações de cheias afluentes ao sistema de barragens do Tâmega, pela instalação de um sistema de previsão que a EDP Produção e o outro concessionário dos empreendimentos previstos para montante, possam adoptar aos sistemas de gestão dos seus empreendimentos.

FE 7 - Permanente actualização da gestão da albufeira de jusante, de modo a garantir todos os objectivos propostos de valorização e controle do troço até Amarante.

Importância das medidas para a minimização de impactes: +++

5.5 Qualidade da Água

FE 8 – Controlo da evolução da qualidade da água nas albufeiras com acompanhamento de amostragens e monitorização adequada (dando cumprimento ao definido na Directiva-Quadro da Água), com particular atenção para os regolfos dos rios Veade e Cabril e nos planos de água da cidade de Amarante, de forma a permitir a aplicação de eventuais medidas minimizadoras específicas.

O número de renovações da massa de água das futuras albufeiras não faz prever situações negativas, sendo necessário, essencialmente, prevenir eventuais situações pontuais nos "períodos de carência" de afluências que poderão ser induzidas por causas externas, como águas residuais ou poluição difusa, em zonas restritas. Esse estudo deverá ser feito em função das conclusões dos planos de monitorização.

FE 9 – Garantir a funcionalidade e disponibilidade do sistema de arejamento das águas turbinadas para aumentar os níveis de oxigénio a jusante, se tal se tornar necessário.

FE 10 – Gestão das descargas da barragem de jusante sempre que possível, e em cooperação com as entidades locais, de modo a adoptar acções concretas pontuais no sentido de proceder a descargas controladas de "lavagem" (e remoção de resíduos) da massa de água retida no açude da Torre em Amarante, no período seco.

FE 11 – No âmbito do POAAP deverá ficar estabelecido, que nas zonas de regolfo ao longo da albufeira do Fridão, devem ser estabelecidas restrições de descarga de efluentes, mesmo tratados. São particularmente críticas as zonas de regolfo dos rios Cabril e Veade, o regolfo criado na zona de Canedo e os regolfos a Norte de Mondim. Os rios Louredo e Ouro são também áreas a ter em atenção.

Nestas áreas, os tratamentos dos efluentes devem ser muito rigorosos e não devem ser autorizadas fossas sépticas na proximidade da albufeira. A execução pelas entidades competentes de interceptores que impeçam qualquer descarga nestes regolfos ou a montante seria recomendável. Esta medida será importante para garantir níveis adequados da qualidade da água, tendo presente a actual Directiva-Quadro da Água.

FE 12 – Informar e sensibilizar as entidades autárquicas para necessidade de garantir uma gestão adequada das estações de tratamento existentes, e para os riscos que devem ser evitados e as suas consequências.. Estas estações deverão ser dotadas de tratamento complementar de remoção de fósforo, para reduzir os riscos de eutrofização das águas da albufeira.

FE 13 – Controlo e gestão flexível das descargas de fundo, quer em magnitude quer em duração e frequência temporal tendo em consideração o estado do ecossistema. A adequada utilização das descargas de fundo, num programa tomando em consideração os factores de equilíbrio e de impacte também a jusante, sem colocar em causa o cumprimento do Regulamento de Segurança de Barragens e a operacionalidade do aproveitamento, permitirá diminuir a camada anóxica, intervir nas temperaturas da água e na qualidade das águas.

Além disto, e apenas para o troço a jusante da barragem principal, poder-se-á utilizar o sistema de arejamento periférico já previsto ao nível do anteprojecto.

Importância das medidas para a minimização de impactes: +++

5.6 Sistemas Ecológicos

5.6.1 Flora, Vegetação e Habitats

FE 14 – Proceder à avaliação regular da situação do coberto vegetal, no mínimo de 2 em 2 anos, da situação de revestimento arbustivo na faixa da zona de marnel (faixa de variação de cotas entre o NPA e NmEn) e da zona adjacente. Adopção de medidas de replantação na zona expropriada no caso de situações de erosão grave por decapagem ou desarborização / desmatação. Adopção de medidas nas zonas de marnel onde seja possível criar condições de melhoria das condições pontuais negativas verificadas.

FE 15 – Renaturalização dos caminhos abertos para as acções de desmatação.

FE 16 – Criação de espaços naturalizados e conservados (e.g. praias fluviais), onde as condições de uso e paisagem sejam favoráveis.

FE 17 – Articulação das acções de desmatação e da elaboração do POAPP com o Plano de Gestão Florestal em curso.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

5.6.2 Fauna

FE 18 – Melhoria da galeria ripícola nos troços não inundados do Tâmega e seus afluentes, sempre que tal for tecnicamente possível e criação de condições de sustentabilidade de espécies ocorrentes.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

5.6.3 Ecossistemas aquáticos

FE 19 – Implementação de um programa de recolha periódica de indivíduos (a jusante da barragem de jusante e a montante da albufeira do escalão principal), adultos e juvenis, em dois períodos do ano (Primavera e Outono), de forma a garantir a existência de um fluxo genético que evite a criação de metapopulações. Esta periodicidade poderá ser revista em virtude das monitorizações a efectuar.

FE 20 – Concretizar a implementação de mecanismos que evitem que possa ser lançada no sistema fluvial a jusante, água proveniente do hipolimnion ou do termoclino, nomeadamente o sistema de arejamento das águas turbinadas.

FE 21 – Implementar um programa de monitorização que permita determinar, com precisão, e em cada momento, durante o período de estratificação, onde se situa cada uma das camadas da albufeira estratificada.

FE 22 – Promover um conjunto de acções de sensibilização, formação e fiscalização, que levem à adopção de um código de boas práticas agrícolas na área, de modo a não afectar a qualidade da água e consequentemente os ecossistemas aquáticos. Esta situação é particularmente importante nos regolfos dos rios Veade e Cabril.

FE 23 – Aplicação de uma solução que permita que o caudal ambiental a descarregar, em cada momento, seja constituído por água com níveis de oxigenação e de sólidos em suspensão que não comprometam as normas de qualidade que vierem a ser fixadas para o troço em causa, no âmbito da nova legislação de gestão das águas (Directiva Quadro Água).

FE 24 – Criação de um plano de gestão de espécies exóticas que minimize a expansão destas espécies no sistema fluvial, o qual deverá ser adaptado aos resultados que forem sendo obtidos no processo de monitorização do meio aquático.

FE 25 – Implementação de um conjunto de acções de sensibilização para os perigos da introdução de espécies exóticas, que incluam formação presencial junto das associações de pesca e Juntas de freguesia, bem como a colocação de painéis informativos nos locais de pesca.

Importância das medidas para a minimização de impactes: +++

5.7 Uso do Solo

FE 26 – Colaborar com as autarquias nos eventuais apoios e incentivos que estas promovam ao desenvolvimento de iniciativas de reanimação das áreas marginais do novo plano de água, e que fomentem actividades que dinamizem economicamente, e de forma ambientalmente sustentável, a economia e o uso da envolvente devidamente planeado.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

5.8 Paisagem

FE 27 – Deverá ser reforçada, a partir da cota de NPA, a galeria ripícola que acompanha as margens da nova albufeira nos locais que o justifiquem e sempre que tecnicamente possível, por espécies da mata ribeirinha, tirando assim partido da estabilidade do plano de água na albufeira principal.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

FE 28 – Deverá ser realizado um estudo sobre quais os locais em que será necessário proceder à implementação de medidas que reduzam a erosão provocada pelas variações frequentes do plano de água da albufeira de jusante.

Importância da medida para a minimização de impactes: ++

5.9 Ordenamento

FE 29 – Elaboração, pelas autoridades competentes, do plano de ordenamento da albufeira (POAPP) do Fridão, de modo a regular os usos induzidos e a evitar os impactes resultantes destes. A concretização de outras utilizações, nomeadamente o recreio, o turismo, a rega, o abastecimento e o combate a incêndios serão elementos valorizadores e dinamizadores da economia local e regional.

No caso de actividades de lazer ligadas ao uso balnear e pesca, deverá atender-se que a albufeira de jusante não deverá ser utilizada para estes fins, devido ao seu modo de exploração.

De referir que, para as acções mais significativas no ponto 3.2, são já desenvolvidas medidas específicas de compensação que devem ser enquadradas nesse plano.

As zonas de pesca serão um elemento fundamental da rentabilização social e local da albufeira do escalão principal, pelo que deverá ser fomentada a prática de pesca desportiva acompanhada ou não de repovoamento.

FE 30 – No âmbito do POAAP deverá ser estabelecido que nas áreas ardidas e nos incultos cultiváveis, não deverá ser permitida a plantação de espécies de crescimento rápido e em particular de eucaliptos, uma vez que estas não conferem ao solo da área envolvente a protecção e a defesa necessária contra a erosão, que deve ser assegurada para manter a qualidade da água.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

5.10 Aspectos Socioeconómicos

FE 31 – Instalação de dispositivos de aviso rápido de situações de risco.

FE 32 – Previsão pelas entidades competentes de usos para abastecimento público e para rega, com carácter pontual, tendo em consideração os compromissos legais.

FE 33 – A cooperação com as autoridades autárquicas locais no processo de exploração das barragens e da sua articulação com os usos e actividades, em particular para jusante será um procedimento que deverá ser estruturado convenientemente.

FE 34 – Analisar as formas de reduzir o acesso ao plano de água da albufeira de jusante que será sujeita a frequentes variações bruscas de nível.

Importância da medida para a minimização de impactes: +++

5.11 Património

FE 35 – Disponibilizar todos os elementos informativos recolhidos no decorrer do processo de avaliação e medidas de minimização do património (cultura material e cultura imaterial), que divulgue as actividades económicas tradicionais (como a moageira) e caracterize as vivências e a identidade cultural desta região. Estes elementos poderão ser integrados num centro interpretativo ou museológico eventualmente já existente nos concelhos abrangidos.

Importância das medidas para a minimização de impactes: ++

6. SÍNTESE DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA A REDUÇÃO DE IMPACTES

O processo de desenvolvimento do anteprojecto e respectivas avaliações ambientais prévias permitiram apresentar as soluções de projecto que garantem a melhor inserção ambiental na zona e na região e que, como se viu anteriormente, se repercutiram nas opções de concepção e de exploração do aproveitamento, assegurando a minimização de impactes negativos e favorecendo os aspectos positivos associados.

Essas **medidas de projecto** actuam sobre as acções para onde se identificavam os impactes de maior magnitude, sobretudo relacionados com os aspectos socioeconómicos, e correspondem:

- À própria estrutura do aproveitamento, com a construção da barragem de jusante, com objectivo de minimizar os impactes directos do escalão principal para jusante, regularizando e controlando os caudais, particularmente devido ao uso que as margens do rio Tâmega apresentam na zona de Amarante;

- Às opções de exploração para a produção de energia que permitem que as variações e cotas na albufeira principal sejam, em condições normais, no máximo de 3 metros e, previsivelmente na maioria do tempo, com variações menores, minimizando impactes no seu uso futuro. Com esta optimização é, assim, possível evitar impactes significativos, em particular nas zonas com potencial de utilização recreativa e de outros usos secundários. Também nas zonas mais urbanas e de interesse turístico, os valores paisagísticos terão, assim, condições para uma melhor estabilização e desenvolvimento, favorecendo, de forma positiva, a actividade económica e o desenvolvimento social na envolvente da albufeira;

- Às características da tomada de água do escalão principal e descarregadores de cheias da barragem de jusante que estão projectadas de forma a garantir os melhores níveis de oxigénio das águas descarregadas para jusante, evitando eventuais condições anóxicas.

- À inserção de um sistema de arejamento das águas turbinadas na central, que, se necessário, elevará os níveis de oxigénio das mesmas até valores adequados à vida aquática, caso ocorram algum episódio de poluição a montante.

Também no **planeamento da obra**, a localização das principais acções de construção, como estaleiros, pedreira e escombreiras e a própria concepção das estruturas e acções principais da obra, constituem importantes decisões e opções que têm uma grande influência na minimização de impactes. Todas as obras principais são também desenvolvidas na margem direita, o que permite uma maior eficácia na obra e menores trajectos associados.

Os estaleiros de apoio à obra foram planeados para se localizarem o mais próximo possível das obras principais e em áreas em que não afectassem valores significativos e sem receptores sensíveis na envolvente directa. Essas instalações estão, de um modo geral, localizadas dentro da área a inundar pelo que, no essencial, os impactes directos serão muito reduzidos, pois trata-se apenas da antecipação dos impactes que virão a ser induzidos pelo enchimento da albufeira. O mesmo acontece com as escombreiras, na sua generalidade, e apenas a escombreira de jusante,, localizado em zona emersa, terá que ser alvo de posterior recuperação.

Os acessos às áreas de construção da barragem e da central far-se-ão pela margem direita, aproveitando as cotas de encosta numa zona com pouca visibilidade e permitindo que o acesso de apoio à obra seja depois adaptado para novas acessibilidades entre margens, ligando Codeçoso e Fridão. O mesmo acontecerá com a barragem de jusante, que passará a constituir uma nova ligação entre margens.

Por fim, a pedreira onde serão extraídos os materiais necessários à construção, será uma instalação licenciada.

Das avaliações realizadas nesta fase promoveu-se também já o desenvolvimento de **medidas de valorização e compensação** para as zonas de maior afectação, e com elevado significado para a valorização desses locais pelos usos futuros associados ao empreendimento.

Em concreto as medidas de valorização e compensação a implantar em Veade e no Cabril, em zonas da futura albufeira com elevado potencial de uso recreativo, lúdico e turístico, já que enquadram locais do concelho de Mondim de Basto e de Celorico de Basto, respectivamente.

Nestes locais existem várias aldeias com características tradicionais, uma rede viária densa, elementos culturais típicos e uma rede urbana dispersa com elementos patrimoniais e habitações de dimensão adequadas para turismo rural.

As soluções apresentadas a título indicativo, correspondem a soluções que criam condições de grande estabilidade do futuro plano de água altamente favoráveis ao uso lúdico da albufeira, com a disponibilização de praias, cais acostável para embarcações de recreio e estruturas de apoio em terra ao uso do plano de água.

Estas implicam ainda a substituição de actuais equipamentos recreativos (praias fluviais e também um parque de campismo, no caso do Cabril) em melhores condições do que as actuais, o que constitui uma clara valorização da zona.

Uma outra medida de compensação relaciona-se com a reposição da pista de canoagem de Fridão, afectada pela albufeira de jusante, através da criação de uma nova infra-estrutura (pista de águas bravas), na cidade de Amarante, com todas as condições técnicas e multiusos, que aproveita uma pista já existente mas actualmente com fracas condições. A sua nova localização permite-lhe também beneficiar de um enquadramento mais favorável que a podem colocar dentro de padrões de qualidade internacional. A pista será estruturada na envolvente da Ilha dos Amores utilizando os dois canais que se desenvolvem ao longo da margem direita e esquerda.

A intervenção na modernização da pista será também de grande importância para preservar a Ilha dos Amores que está em processo muito rápido de degradação, sujeita a erosão do rio que a está a descaracterizar e com isso a destruir as características da actual pista e, consequentemente, as suas condições de uso devido à destruição da protecção que lhe é dada pelas ilhas.

Globalmente, a construção da pista de Amarante constitui um elemento de desenvolvimento socioeconómico de significativa importância e a forte visibilidade da estrutura será um elemento que permitirá a realização de grandes competições internacionais favorecendo o desenvolvimento local e regional.

Identificaram-se também nesta fase, e em função das avaliações realizadas, um conjunto de **estudos e projectos a desenvolver na fase de projecto de execução** e que serão importantes para a minimização de impactes na fase de construção e nas fases de enchimento e de exploração.

Esses estudos e projectos efectuam, nomeadamente:

- O levantamento detalhado de áreas com potencial de reflorestação contribuindo para minimizar as afectações na área de inundação das albufeiras,

- A análise dos aspectos de valorização de afluentes do Tâmega para o seu uso pela fauna piscícola,

- A definição de outras medidas compensatórias ou de substituição de pontos de uso lúdico do rio afectados, noutros pontos da albufeira do Escalão Principal, em colaboração com os órgãos de poder local e/ou associações de gestão das estruturas afectadas.

Serão ainda necessários em fases posteriores a elaboração do plano de desmatação e desarborização da área das albufeiras, o plano de gestão do aproveitamento, o sistema de aviso de descargas da barragem de jusante, os planos de gestão de resíduos, os projectos dos restabelecimentos previstos, entre outros.

Foram também já definidas no EIA um conjunto de **medidas específicas para as fases de construção e de exploração** que, complementarmente, contribuem também para a minimização dos impactes identificados.

Na fase de construção, destaca-se a gestão ambiental de obra, reduzindo as áreas de intervenção ao mínimo, fazendo o controlo de terras, resíduos, águas, poeiras e ruído, a protecção da flora e vegetação e linhas de água, evitando danos desnecessários e reduzindo as perturbações na qualidade de vida local.

São, ainda, muito importantes as medidas de minimização para o património afectado, com um conjunto de acções que passam pela realização de sondagens arqueológicas, registo exaustivo de edifícios e medidas especificas de salvaguarda patrimonial para a Capela do Senhor da Ponte e a antiga Ponte de Vilar de Viande.

Para a fase de exploração refere-se a reposição da cobertura vegetal nas áreas intervencionadas e, eventualmente, nas margens da albufeira, de modo a proteger os solos da erosão e a diminuir a afluência de caudal sólido para as águas da albufeira.

Referem-se ainda, acções de vistoria regular do estado dos taludes da zona de influência da albufeira de jusante, instalação de dispositivos de aviso rápido de situações de risco, controlo do estado de eutrofização da água com acompanhamento de amostragens e monitorização adequada e gestão das descargas da barragem de jusante em cooperação com as entidades locais. De salientar a importância da implementação de um programa de recolha periódica de peixes em dois períodos do ano (Primavera e Outono), de forma a garantir a existência de um fluxo genético entre as zonas a jusante e a montante da barragem principal.

Considera-se ainda como muito importante a garantia de gestão adequada das estações de tratamento existentes e das afluências de águas residuais à albufeira bem como a elaboração do plano de ordenamento da albufeira do Fridão, pelas respectivas entidades competentes, de modo a regular os usos induzidos e a evitar os impactes destes resultantes.

Propõe-se que, para além da produção de energia, se considerem outras utilizações, nomeadamente o recreio, a rega, o abastecimento e o combate a incêndios. Será ainda importante o apoio ao desenvolvimento de iniciativas de reanimação das áreas marginais do novo plano de água, fomentando actividades que dinamizem economicamente, mas de forma ambientalmente sustentável, a economia e o uso envolvente.

Em ambas as fases, serão ainda **monitorizados os factores ambientais** julgados mais relevantes, face aos efeitos esperados, designadamente ao nível da qualidade da água, ruído, flora, fauna terrestre e ecossistemas aquáticos, socioeconomia e microclima.

Em termos globais, considera-se que as medidas propostas contribuem para uma redução efectiva dos impactes negativos identificados e permitem também a sua compensação através de medidas específicas de valorização da zona, em associação com os futuros usos da albufeira. São, por isso, de um modo geral classificadas de importantes contribuindo para a ocorrência de impactes residuais mais reduzidos.

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO VII – AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUÇÃO

No Capítulo V, foram descritos e avaliados os impactes do projecto em cada uma das áreas temáticas, tendo-se nessa análise sido considerada também a avaliação das alternativas em estudo, correspondente à cota do Nível de Pleno Armazenamento (NPA) da albufeira do escalão principal.

No presente capítulo, pretende efectuar-se uma avaliação global e integrada dos impactes das alternativas anteriormente avaliados, no sentido de concluir sobre a qual a alternativa ambientalmente mais favorável.

As alternativas propostas para o NPA da albufeira do escalão principal, correspondem à cota 165 e à cota 160, e são o resultado dos estudos de exploração simulados em articulação com a preocupação central de encontrar soluções que reduzissem ao mínimo as variações de nível da albufeira do escalão principal.

Nesse sentido, é de relevar que, em ambos os casos, se prevê uma variação máxima de três metros face ao Nível mínimo em exploração normal (NmEn), permitindo assim que, nas zonas mais urbanas e de interesse turístico, os valores paisagísticos tenham condições para uma melhor estabilização e desenvolvimento, favorecendo significativamente, a actividade económica e o desenvolvimento social na envolvente da albufeira.

De referir ainda que, na maior parte do tempo, é no entanto, possível prever que a albufeira seja explorada, na realidade, na faixa superior de um metro, variando assim entre as cotas 160 e 159 ou 165 e 164, dependendo da alternativa em questão. Esse objectivo será naturalmente mais facilmente conseguido nos períodos húmidos.

Nos períodos de estiagem, essa previsão de variação máxima de um metro, estará dependente das afluências existentes, das necessidades a jusante, como a cidade de Amarante, e ainda o interesse na utilização da central de Fridão para produção de energia, embora com respeito pela faixa superior de 3 metros.

2. METODOLOGIA

No sentido de estruturar a avaliação global das alternativas em estudo, foi seguida a seguinte metodologia, dividida em duas etapas. Numa primeira etapa retomam-se as conclusões da avaliação de alternativas realizada em cada descritor, e seguidamente introduz-se um factor de ponderação relativo à importância do descritor e que permite uma conclusão mais ajustada em função dos aspectos mais significativos na zona ou decorrentes das características de projecto:

i) Conclusão da avaliação comparada de alternativas por área temática

Em primeiro lugar, sintetiza-se de forma justificada, a opção feita em cada área temática, explicitando-se os factores de impacte que estão na base da sua comparação.

A escolha de cada alternativa é depois traduzida num quadro, onde se explicitam os critérios de avaliação considerados e se procede à classificação do impacte com base numa escala de comparação relativa.

Assim, será atribuída a cada uma das alternativas os seguintes valores consoante a situação de desvantagem ambiental comparada:

- 1 (um) equivalente ou valorização mínima;
- 2 (dois) ligeiramente mais favorável;
- 3 (três) mais favorável.

O valor final atribuído em cada descritor corresponderá à média dos valores atribuídos a cada factor avaliado.

ii) Avaliação global das alternativas

Para a avaliação global e final das duas alternativas, foi considerado o valor médio final anteriormente obtido por descritor para cada uma das alternativas.

Para além disso, entendeu-se ponderar as diferentes áreas temáticas em função da sua importância face às características da região e do projecto e de onde resultam impactes mais significativos.

Dividiram-se, assim, as diferentes áreas temáticas em três grupos: descritores de importância elevada; descritores de importância média e descritores de importância reduzida, tendo-se atribuído um valor de ponderação a cada um deles:

- Descritores de importância elevada → ponderação **3**;
- Descritores de importância média → ponderação **2**; e
- Descritores de importância reduzida → ponderação **1**.

Os descritores considerados de **importância elevada**, a que será atribuído o factor de ponderação 3, correspondem a:

- Hidrologia;
- Qualidade da Água;
- Flora, Vegetação e Habitats;
- Ecossistemas Aquáticos;
- Socioeconomia;
- Património.

Os descritores considerados de **importância média**, a que será atribuído o factor de ponderação **2**, correspondem a:

- Geologia e Hidrogeologia;
- Qualidade do Ar;
- Fauna Terrestre;
- Uso do Solo;
- Paisagem;
- Ordenamento e Condicionantes.

Os descritores considerados de **importância reduzida**, a que será atribuído o factor de ponderação **1**, correspondem a:

- Solos;
- Clima;
- Ambiente Sonoro;
- Gestão de Resíduos.

O valor final da avaliação global para cada alternativa será obtido multiplicando, para cada descritor, o grau de vantagem ambiental pelo factor de ponderação atribuído à importância do descritor.

Do somatório dos valores finais obtidos em cada descritor, resultará um valor numérico global, indicativo da vantagem relativa da alternativa, ou seja, **quanto maior for o valor, maior será a vantagem.**

3. AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS POR ÁREA TEMÁTICA

Nos pontos seguintes, é feita uma avaliação comparada das duas alternativas em estudo (cota do NPA da albufeira do escalão principal) pelos vários descritores, apresentando-se os quadros síntese finais com classificação do grau de vantagem de cada alternativa.

3.1 Geologia e Hidrogeologia

A diferença de cotas implica uma diferente altura das barragens e consequentemente, dos volumes de betão e dos movimentos de terras associados.

Assim, na fase de construção, verifica-se que a solução à cota 160 dará origem à utilização de menores volumes de betão (e deste modo, menor quantidade exigida à Pedreira da Várzea) em comparação com a cota 165 (423.050 m^3 contra 464.800 m^3, respectivamente).

Para além disso, os volumes de movimentação de terras (escavação) para a construção da barragem e orgãos acessórios são igualmente inferiores para a cota 160, relativamente à cota 165 (650.950 m^3 contra 682.800 m^3, respectivamente).

Relativamente à reposição dos restabelecimentos, a cota mais elevada implicará uma ligeira maior afectação das estradas que circundam o rio Tâmega, pelo que resulta uma maior movimentação de terras para a cota 165, com uma diferença de cerca de 14.000 m^3 para a cota 160.

Assim, na fase de construção, a cota alternativa de 160 para o NPA do escalão principal apresenta-se como a mais favorável, do ponto de vista dos impactes já descritos sobre a geologia e hidrogeologia.

Relativamente à fase de enchimento e exploração, consideram-se os impactes semelhantes para as duas cotas, quer ao nível das alterações geológicas induzidas pela presença da albufeira e das descargas, quer ao nível dos impactes nas características hidrogeológicas desta região (nível freático, captações e qualidade da água subterrânea).

Realça-se, no entanto, que com a diminuição do volume e altura da barragem (consequência da cota mais baixa – NPA 160) serão também reduzidos em teoria, os riscos da sismicidade induzida.

No Quadro VII. 1 resumem-se os factores desagregados para o descritor Geologia e Hidrogeologia, avaliando-se, segundo a metodologia proposta, as duas soluções.

Quadro VII. 1 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Geologia e Hidrogeologia

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Volumes de Betão	3	1	Menores volumes para a cota 160
Movimentação de Terras	3	1	Menores volumes para cota 160
Acessibilidades	2	1	Diferenças pouco significativas, mas com menor movimentação de terras para cota 160
Nível freático	1	1	Sem diferenças
Qualidade e Fluxo Águas Subterrâneas	1	1	Sem diferenças
Sismicidade Induzida	3	1	Menor volume e altura da barragem para a cota 160
Avaliação Global	**2,2**	**1**	**A cota mais baixa minimiza as movimentações de terras e as quantidades de betão necessárias e consequentemente de extracção de agregados devido a um menor volume e altura da barragem**

Verifica-se deste modo, **uma maior vantagem ambiental da cota 160** em relação à cota 165, no que respeita ao descritor da Geologia e Hidrogeologia.

3.2 Solos

Na fase de construção, não são expectáveis impactes diferentes entre as duas cotas, nomeadamente no que se refere à afectação directa pela instalação das áreas afectas à obra (barragem e acessos). Do mesmo modo, o efeito de erosão resultante do processo de desmatação resulta num impacte com magnitude e significância similar, não obstante a área afectada ser superior para a cota 165.

Em termos de fase de exploração e após o enchimento da albufeira, verifica-se que a cota mais elevada corresponderá naturalmente a maiores áreas de inundação, nomeadamente mais 145,8 ha que no caso da NPA à cota 160.

Prevêem-se assim 963,1 ha de solos afectados com o NPA à cota 165, dos quais apenas 6,8% correspondem a solos de elevada aptidão agrícola (Fluviossolos). No caso do NPA à cota 160, a afectação é de 817,3 ha, dos quais 6,1% correspondem a Fluviossolos.

Em termos de impactes mais relevantes na fase de exploração, esta afectação de solos com maior aptidão, embora ambas com percentagens muito reduzidas, constitui o aspecto que foi tido em conta na avaliação do grau de vantagem ambiental, sendo a cota 160 mais vantajosa deste ponto de vista. A decapagem destes solos para utilização posterior contribuirá para minorar esta afectação negativa, mesmo que reduzida.

Relativamente à possibilidade de erosão induzida pela variação de níveis, não se considera haver impactes diferentes entre as duas alternativas, dada a sua variação ser semelhante.

Os impactes nos solos em função das diferentes cotas possíveis para o NPA da barragem, repercutem-se assim essencialmente na área global de afectação e nas diferenças de solos de maior valor agrícola afectados.

No Quadro VII. 2 resumem-se os factores desagregados para o descritor Solos, avaliando-se, segundo a metodologia proposta, as duas soluções.

Quadro VII. 2 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Solos

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Afectação directa de solos (áreas de construção e acessos)	1	1	Impactes similares (mesmas classes de solos e áreas)
Erosão por Desmatação	2	1	Impactes similares; Menor área afectada para a cota 160
Afectação directa (albufeira)	3	1	Menor área afectada para a cota 160
Submersão de solos com aptidão agrícola	2	1	Menor área afectada para a cota 160
Avaliação Global	**2**	**1**	**A cota mais baixa minimiza a afectação de solos (menos 145,8 ha) e de solos de valor agrícola**

Conclui-se, assim, que, do ponto de vista dos solos, **a cota 160 garante uma maior vantagem ambiental** em relação à cota alternativa 165.

3.3 Climatologia

A existência da albufeira é entendida como uma acção potencialmente amenizadora das condições microclimáticas da sua envolvente.

Na generalidade, associado à presença de uma albufeira, assiste-se a uma redução da formação de geadas, a uma melhor drenagem de ar frio e atenuação dos extremos de temperatura que são preponderantes face a outros fenómenos que possam ter também origem nas alterações relacionadas com o aumento do plano de água, como a humidade ou neblinas matinais.

Deste modo, uma cota de albufeira mais elevada é potencialmente mais favorável à criação de condições de conforto humano e para as actividades da envolvente, como é o caso das agrícolas e em especial a vitícola. Estas alterações são todavia potenciais e pouco acentuadas, pelo que uma diferença de cotas, como a que se encontra em estudo, não será por isso muito significativa.

A avaliação da vantagem ambiental das duas alternativas para o clima sintetiza-se no Quadro VII. 3:

Quadro VII. 3 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Clima

Critérios de Comparação	cota 160	cota 165	Justificação
Fase de Construção	1	1	A fase de construção é semelhante e os impactes da desmatação não são significativos entre as cotas 160 e 165
Actividades Agrícolas e Vitícolas	1	2	O plano de água mais elevado reduz a incidência de geadas e melhora a drenagem atmosférica
Conforto humano	1	2	Atenuação dos extremos de temperatura. Diminuição das brisas do vale.
Avaliação Global	**1**	**1,7**	**A cota mais elevada potencia os aspectos positivos da alteração morfológica do vale e consequentemente microclimatológica com reflexos no conforto humano e nos usos agrícolas da envolvente (em especial a vinha)**

A **cota 165** que eleva mais o fundo de vale do Tâmega apresenta-se do ponto de vista climático **ligeiramente mais favorável** que a cota 160.

3.4 Hidrologia

Como foi analisado no Capítulo V deste EIA, as duas alternativas no ponto de vista hídrico asseguram a mesma função e condições muito semelhantes, com excepção de duas diferenças mais significativas.

A primeira corresponde à maior capacidade de armazenamento da alternativa mais alta (NPA 165) que assim dará origem a uma maior disponibilidade hídrica, o que é um factor favorável em relação a esta alternativa e aos objectivos do projecto.

A segunda é que permitirá um melhor aproveitamento das afluências na albufeira no ponto de vista de produção de energia, já que, tendo uma maior queda, dá origem a cerca de 7% mais de produção energética.

Em relação a todos os outros factores, ou seja, gestão de afluências, variação de cotas, controle de fenómenos extremos e hidráulica fluvial, as diferenças são pouco significativas.

No Quadro VII. 4, apresentam-se os factores descritos e o grau de vantagem ambiental relativamente às duas alternativas.

Quadro VII. 4 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Hidrologia

Critérios de Comparação	cota 160	cota 165	Justificação
Capacidade de armazenamento	1	2	Maior disponibilidade hídrica da cota 165
Produção de energia	1	2	Melhor aproveitamento das afluências na albufeira
Avaliação Global	**1**	**2**	**A cota mais elevada potencia o melhor usufruto do Aproveitamento do Fridão pela maior disponibilidade hídrica com consequentes ganhos na produção de energia**

Constata-se, assim, que **a alternativa de cota 165 apresenta-se como mais favorável na hidrologia e gestão de recursos hídricos**.

3.5 Qualidade da Água

Na fase de construção, as acções de obra associadas a uma diferente cota da albufeira e consequentemente da altura da barragem que lhe está associada, apresentam diferentes impactes na qualidade da água, pelo maior volume de trabalhos previstos: maiores movimentações de terras, materiais e resíduos que potencialmente podem afectar de forma temporária a qualidade da água. São considerados pouco diferenciadores, porque a sua ocorrência está em grande parte relacionada com cuidados de obra.

Relativamente ao processo de desmatação que constitui uma acção com potencial relação com a qualidade da água, permitirá, a médio prazo, minimizar a deterioração da qualidade da água, durante a fase de enchimento e de estabilização da albufeira. No entanto, a curto prazo, potenciará os processos de erosão provocando um aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água, em particular se ocorrer durante a época pluviosa, afectando a produtividade primária com a possibilidade de se estender a toda a cadeia trófica.

Uma cota mais alta representa maiores áreas inundadas a serem criadas pelo regolfo e consequentemente, maiores áreas a sofrerem desmatação. Deste modo, a cota 165 poderá considerar-se como mais impactante a este nível.

Na fase de exploração, cujos impactes são permanentes e por isso de maior importância face aos da fase de construção, considera-se que na cota mais baixa haverá possibilidade de um maior número de renovações da água e assim de um menor tempo de retenção da água na albufeira, o que potencia uma melhor qualidade da mesma. Deste modo a cota 160 será mais favorável.

No quadro seguinte apresentam-se os factores descritos e o grau de vantagem ambiental relativamente às duas alternativas.

Quadro VII. 5 - Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Qualidade da Água

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Fase de construção /desmatação associada	2	1	Maior volume de desmatação para a cota 165 e com maior potencial de impacte
Qualidade da água da albufeira	2	1	Balanço global similar para as duas cotas
Avaliação Global	**2**	**1**	**Cota 160 é mais favorável pela geração de menores situações de potencial contaminação da água na fase de construção e pela possibilidade de uma mais frequente renovação da água da albufeira em fase de exploração**

Constata-se, assim, que **a alternativa de cota 160** apresenta-se **globalmente mais favorável.**

3.6 Qualidade do Ar

Os impactes principais para a qualidade do ar resultam essencialmente da emissão de poeiras e de gases, associadas às várias acções do projecto durante a fase de construção.

Em termos de fase de construção, os impactes prevêem-se mais elevados na cota 165, por esta ter associado maior volume de acções de obra, maiores emissões de gases resultantes da necessidade de um maior volume de camiões para o transporte dos inertes para a construção da barragem e as maiores áreas que serão necessárias desmatar para a cota mais elevada, com um maior volume de poeiras dispersas. São, no entanto, efeitos temporários e minimizáveis e pouco significativos.

Na fase de exploração, os impactes esperados para a qualidade do ar advêm da função deste aproveitamento hidroeléctrico como um dos contribuintes para a redução da emissão de GEE a nível nacional, pela utilização de uma fonte renovável.

Esperando-se uma produção energética de 295 GWh/ano para a cota 160 e de 315 GWH/ano para a cota 165, consequência de uma maior albufeira para esta última cota, isso significará igualmente uma maior redução da emissão de GEE para esta alternativa. São, em ambos os casos, impactes positivos, mas mais vantajosos para a cota mais elevada e em termos relativos mais importantes para a comparação de alternativas.

No quadro seguinte sintetiza-se a avaliação comparativa dos impactes na Qualidade do Ar para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 6– Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Qualidade do Ar

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Emissão de poeiras e gases na fase de construção	2	1	Menor área afecta à desmatação e menor número de transportes
Emissão de GEE na fase de exploração	1	3	Produção energética superior com maiores benefícios induzidos em termos de GEE
Avaliação Global	**1,5**	**2**	**Balanço global mais positivo para a cota mais alta pelos impactes permanentes serem comparativamente mais importantes**

Neste descritor, pelo balanço das vantagens ambientais esperadas, considera-se que a **cota 165 apresenta-se como a mais vantajosa** para a qualidade do ar.

3.7 Ambiente Sonoro

No que respeita ao ambiente sonoro, não se verifica nenhuma diferença significativa de impactes entre as duas cotas de exploração propostas para o Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão (160 e 165).

As operações e actividades associadas à construção que potencialmente poderão ser geradoras de maior ruído desenvolvem-se em locais sem receptores sensíveis numa envolvente próxima, com actividades no essencial semelhantes e realizadas sensivelmente no mesmo período de tempo.

Na fase de exploração, os impactes serão restritos à zona da barragem principal, resultantes do seu funcionamento: Não havendo, no entanto, receptores sensíveis com significado na proximidade directa, esses impactes são irrelevantes e independentes da cota seleccionada.

No quadro seguinte, sintetiza-se a avaliação comparativa dos impactes no Ambiente Sonoro para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 7– Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Ambiente Sonoro

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Actividades de Construção	1	1	Operações, locais e calendarização similares sem receptores sensíveis que possam ser perturbados
Funcionamento do escalão principal	1	1	Inexistência de receptores sensíveis na proximidade e actividades de funcionamento similares
Avaliação Global	**1**	**1**	**Não existem diferenças no balanço entre as duas cotas**

Desta forma, as **alternativas são semelhantes.**

3.8 Gestão de Resíduos

Na fase de construção, considera-se haver diferenças com algum significado na produção de resíduos, associado a uma maior altura da barragem e, consequentemente, de materiais envolvidos e resíduos produzidos. O mesmo acontece com os resíduos provenientes das demolições que serão superiores na cota 165, por esta vir a afectar maior número de edificações, assim como em termos de resíduos de desmatação, por a área de inundação vir a ser superior.

Na fase de exploração, a produção de resíduos será semelhante e pouco significativa.

No quadro seguinte sintetiza-se a avaliação comparativa dos impactes na Gestão de Resíduos para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 8– Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Gestão de Resíduos

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Produção de resíduos (construção)	2	1	Menor volume de resíduos decorrentes de uma menor altura da barragem e da área de inundação
Produção de resíduos (exploração)	1	1	Actividades de funcionamento similares
Avaliação Global	**1,5**	**1**	**Balanço global mais positivo para a cota mais baixa**

Constata-se, assim, que **a alternativa de cota 160** apresenta-se **globalmente mais favorável.**

3.9 Sistemas Ecológicos - Flora, Vegetação e Habitats

A avaliação para as alternativas de projecto (exploração à cota 160 e 165) assenta nas áreas de habitats afectados para as duas cotas, bem como na sua classificação segundo Decreto-lei 49/2005, de 24 de Fevereiro.

A alternativa de exploração à cota 165 abrange uma maior área de habitats (cerca de 963,1 ha), comparativamente à exploração à cota 160 (cerca de 817,3), o que representa uma diferença de cerca de 145,8 ha.

Contudo, o acréscimo de área afectada incide, principalmente, em habitats de menor importância ecológica, tais como, Floresta de Produção de Pinheiro e Eucalipto (mais 23,0 e 25,5 ha respectivamente), e zonas de Matos. Isto porque, os habitats de maior interesse, e com melhor conservação, localizam-se junto das linhas de água, sendo afectados em qualquer uma das duas alternativas.

Verifica-se, todavia, uma excepção (Carvalhal de *Quercus robur*), na qual se verifica uma afectação de mais de 12,7 ha para a cota 165.

Relativamente aos habitats prioritários identificados, este últimos correspondem a comunidades ripícolas, sendo por isso afectadas sensivelmente da mesma forma às duas cotas. Porém, nos afluentes (Veade e Cabril) essa diferença é mais significativa, verificando-se um maior impacte nos habitats existentes.

No cômputo geral, serão afectadas mais 6,1 ha de habitats prioritários à cota 165.

No que respeita aos habitats de maior importância ecológica o acréscimo de área afectada não é muito acentuado. Todavia, as suas características e riquezas específicas determinaram um interesse de conservação importante. Por outro lado, o decréscimo nas áreas de ocupação destes habitats conferiu-lhes um estatuto de conservação especial.

Deste modo, a conservação destes habitats é importante, pelo que a alternativa de exploração à cota 160 considera-se mais favorável.

Quadro VII. 9 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Flora, Vegetação e Habitats

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Habitats afectados	3	1	Menores áreas para a cota 160
Habitats de maior importância ecológica	2	1	Menores áreas para cota 160, mas diferenças menos significativas
Avaliação Global	**2,5**	**1**	**Menor afectação de habitats para a cota mais baixa**

Em termos de vantagem ambiental na flora e vegetação **a cota 160 apresenta-se assim como mais vantajosa**, afectando menores áreas de habitats, quer prioritários, quer de maior importância ecológica.

3.10 Sistemas Ecológicos - Fauna Terrestre

Do ponto de vista da fauna, a avaliação de impactes para as duas alternativas de NPA, assenta essencialmente na área e tipologia dos habitats afectados.

Relativamente aos habitats ripícolas, e como foi verificado na avaliação de impactes para a Flora e Vegetação, a diferença em área afectada é muito reduzida, verificando-se apenas uma maior afectação (à cota 165) na zona do regolfo da albufeira em Cávez. No entanto, neste local, a vegetação ripícola encontra-se fragmentada, pela presença de uma pista de pesca, na zona mais a montante, e pela forte presença de *Acacia dealbata*.

Ao nível das zonas agrícolas, que constituem importantes habitats de alimentação, especialmente para a avifauna, verifica-se uma diferença significativa entre a área afectada à cota 160 e 165.

Os carvalhais, que constituem um habitat de elevado valor ecológico, também se encontram mais afectados à cota 165, porém, a diferença não é tão significativa como para as áreas agrícolas.

As zonas de matos e matagais também são significativamente mais afectadas para a cota 165, tendo especial relevância na zona de afloramentos rochosos na zona de Vau.

Relativamente à conversão de um sistema lótico num sistema lêntico, as diferenças para as duas cotas são pouco significativas, visto que a área afectada dos cursos de água lóticos é sensivelmente a mesma.

A fragmentação das populações, sobretudo na fauna terreste, constitui igualmente um impacte a ser considerado, sobretudo na fase de exploração, sendo esse impacte pouco significativo para ambas as cotas, mas de menor relevância para a cota 160, devido à menor área do plano de água em relação às suas margens.

No Quadro VII. 10 apresenta-se uma síntese da avaliação comparativa dos impactes na Fauna Terrestre para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 10 – Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Fauna Terrestre

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Desmatação habitats ripícolas	2	1	Afectações similares; Ligeira afectação superior à cota 165
Desmatação áreas agrícolas	3	1	Menores áreas para a cota 160
Desmatação carvalhais	2	1	Menores áreas para a cota 160
Desmatação outros Habitats	3	1	Menores áreas para a cota 160
Enchimento das albufeiras	2	1	Menores áreas para a cota 160
Fragmentação das populações	2	1	Menor distâncias entre as margens para a cota 160
Avaliação Global	**2,3**	**1**	**Menor afectação de habitats para a cota mais baixa**

A cota 160 apresenta-se assim como mais vantajosa ambientalmente para a fauna, sendo essa vantagem sobretudo ao nível dos habitats com maior importância ecológica para os vários grupos faunísticos da região.

3.11 Sistemas Ecológicos - Ecossistemas Aquáticos

As alternativas de exploração à cota 160 e 165 apresentam, ao nível dos ecossistemas aquáticos, sensivelmente o mesmo grau de significância no que respeita aos impactes.

Estes últimos assentam, essencialmente, na conversão de um sistema lótico num sistema lêntico, com consequente alterações do regime hidrológico, quer na área de implantação de projecto, quer no troço imediatamente a jusante da barragem de jusante, e na quebra de conectividade do rio Tâmega.

No caso da exploração à cota 165, verifica-se uma afectação, em área, ligeiramente superior dos cursos de água lóticos, porém, pouco significativa.

No seguinte apresenta-se uma síntese da avaliação comparativa dos impactes nos Ecossistemas Aquáticos para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 11 – Análise comparativa das alternativas (Grau de Vantagem) – Ecossistemas Aquáticos

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Conversão do sistema	2	1	Impactes similares
Avaliação Global	**2**	**1**	**Menor afectação (pouco significativa) de cursos de água lóticos para a cota mais baixa**

Também neste descritor, **a cota 160 apresenta-se como a mais vantajosa**.

3.12 Uso do Solo

A avaliação das alternativas de NPA em estudo para a albufeira do escalão principal mostra não haver diferenças de afectação do uso do solo para a fase de construção, dado a ocupação dos estaleiros ser a mesma para ambas as cotas.

No que respeita às acessibilidades, verifica-se que o NPA 165 implica o restabelecimento de estradas em maiores extensões com impactes superiores à cota alternativa 160 em termos de afectação do uso do solo, sendo estes impactes de magnitude moderada, mas pouco significativos.

Na fase de enchimento e exploração, a cota 165 é igualmente responsável pela afectação de um maior número de hectares de classes de uso do solo, sendo a diferença entre as duas cotas bastante expressiva em algumas classes específicas (Quadro VII. 12).

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das afectações no Uso do Solo para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 12 – Quadro-Síntese das Áreas Afectadas (ha) das Classes de Uso do Solo com Maior Relevância pelas duas Cotas Alternativas

Classes	Cota 160	Cota 165
Áreas Agrícolas		
Espaço Agrícola	112,1	152,4
Vinha	6,3	9,5
Áreas Urbanas		
Espaço Urbano	0,3	6,5
Áreas Naturais		
Espaço Natural	0,8	6,5
Carvalhal	68,9	79,3
Matos	158,4	187,8
TOTAL	**346,8**	**442**

Verifica-se uma maior afectação dos espaços agrícolas pela cota mais elevada, destacando-se a diferença significativa para a área afectada de vinha (9,5 ha para a cota 165 contra 6,3 ha da cota 160).

Em termos de espaço urbano, a cota 165 contribui para uma maior área afectada, com uma diferença bastante significativa de 6,2 ha entre as duas cotas.

No que respeita aos espaços naturais (excluindo as áreas de galerias ripícolas, cuja área afectada é muito semelhante entre as duas cotas), a cota mais elevada afectará uma maior área, sobretudo na classe dos espaços naturais e nos matos.

Deste modo, em termos de uso do solo, **a cota 160 apresenta-se como a mais vantajosa** ambientalmente quer na fase de construção, na reposição dos restabelecimentos, quer na fase de exploração, pela menor área afectada (Quadro VII. 13).

Quadro VII. 13 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Uso do Solo

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Acessibilidades	2	1	Menores extensões para a a cota 160, mas pouco significativas
Afectação do uso do solo	3	1	Menores áreas para a cota 160
Avaliação Global	**2,5**	**1**	**Menor afectação de classes de uso de maior importância para a cota mais baixa**

3.13 Paisagem

Na comparação das alternativas previstas para o escalão principal, existem dois parâmetros que interessa avaliar - desmatação e submersão de trechos do vale com interesse paisagístico e/ou utilização lúdico-recreativa.

Relativamente à desmatação, a cota 165 apresenta, neste parâmetro, maior impacte uma vez que serão destruídos mais 21,5 ha de folhosas (carvalho, sobreiro e castanheiro) e mais 1,5 ha de vegetação da galeria ripícola.

Também as zonas a desmatar que coincidem com áreas com riscos de erosão são superiores em 66 ha.

Tal como acontece com a desmatação, a cota mais elevada afecta um maior número de zonas com interesse paisagístico, nomeadamente no vale do Veade (igreja e solar de Veade) e na zona mais a montante do regolfo (praia, zona das pontes e pista de pesca de Cavês).

No quadro seguinte apresenta-se a avaliação comparativa dos impactes na Paisagem para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 14 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Paisagem

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Desmatação	3	1	Menor área afecta à desmatação para a cota 160
Submersão de zonas com interesse paisagístico	3	1	Menor número de áreas importantes submersas
Avaliação Global	**3**	**1**	**Menor impacte a nível paisagístico para a opção de cota mais baixa**

Pode concluir-se que a **solução alternativa (cota 160) é bastante mais favorável** no descritor Paisagem.

3.14 Ordenamento e Condicionantes

Do ponto de vista do ordenamento do território e tendo em vista a comparação das alternativas, os factores pertinentes prendem-se com a afectação de áreas e consequentemente do uso do território e seus condicionamentos.

A exploração do escalão montante à cota 160 corresponde à alternativa menos impactante do ponto de vista da afectação de classes de espaço de ordenamento e respectivos usos, bem como de áreas legalmente condicionadas, por ter associada uma menor área de afectação.

Em termos dos espaços de uso, verifica-se que relativamente aos espaços destinados ao desenvolvimento de actividades agrícolas, a exploração à cota 165 irá afectar mais 44 ha do que a cota 160.

Quanto aos espaços urbanizáveis, a exploração à cota 165 irá afectar cerca de 14,7 ha, nos concelhos de Mondim de Basto e Celorico de Basto, o que representa uma afectação 2,5 vezes superior do que à cota 160.

À cota 165 verifica-se também uma afectação superior do território, com mais de 145,8 ha de áreas condicionadas ocupadas, do que na exploração à cota 160, nomeadamente, mais de 74,1 ha de áreas classificadas como REN, e 28,1 ha de áreas classificadas como RAN.

No quadro seguinte apresenta-se a avaliação comparativa dos impactes no Ordenamento e Condicionantes para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 15 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Ordenamento e Condicionantes

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Afectação áreas condicionadas	3	1	Menores áreas para a cota 160
Afectação de espaços agrícolas	3	1	Menores áreas para a cota 160
Afectação de espaços urbanizáveis	3	1	Menores áreas para a cota 160
Avaliação Global	**3**	**1**	**Afectação de menores áreas condicionadas para a cota mais baixa**

Posto isto, e tendo em conta as tipologias de solos afectadas, **é recomendável a alternativa de exploração à cota 160**, para o projecto do aproveitamento hidroeléctrico do Fridão.

3.15 Socioeconomia

No Quadro VII. 16 é realizada uma síntese das dimensões de impacte para a análise de alternativas no descritor da Socioeconomia.

Quadro VII. 16 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Socioeconomia

Critérios de Comparação	Descrição do impacte		Avaliação de Alternativas	
	Cota NPA 160	Cota NPA 165	Cota NPA 160	Cota NPA 165
Principais áreas agrícolas	70,1 hectares	87,6 hectares	3	1
Habitações	56	105	3	1
Anexos a habitações, apoios agrícolas e outros edifícios	52	76	3	1
Espaços de lazer e actividade desportiva	- 9 praias fluviais (2 com infra-estruturas de apoio); - 1 zona concessionada para pesca desportiva; - 1 Pista de motocross; - 1 Parque de campismo.	- 11 praias fluviais (4 com infra-estruturas de apoio); - 2 zonas concessionadas para pesca desportiva; - 1 Pista de motocross; - 1 Parque de campismo.	2	1
Espaços empresariais	2 espaços (serração; espaço de parqueamento e armazenamento de empresa de transportes rodoviários)	3 espaços (serração; espaço de parqueamento e armazenamento de empresa de transportes rodoviários; garagem/oficina e café)	2	1
Medidas compensatórias na zona de Veade	Possibilita a existência de medidas compensatórias	O enquadramento das medidas compensatórias não é tão favorável.	3	1
Medidas compensatórias na zona do Cabril	Cria melhores condições para a aplicação de medidas compensatórias	Possibilita a aplicação de medidas compensatórias, mas em com menores áreas sobrantes para criação de espaços de uso lúdico	3	1
Potencia instalada	237 MW	253 MW	1	2
Reservas hídricas (volume armazenado)	196 hm^3	240 hm^3	1	2
Avaliação Global			**2,3**	**1,2**

São apenas analisadas as dimensões em que se verifica diferenciação entre alternativas e sobretudo resultantes da fase de exploração do aproveitamento.

Na fase de construção, foram identificados vários factores positivos e negativos associados à presença das áreas de obra, mas que são independentes das alternativas de NPA em estudo, pelo que não se consideram nesta avaliação.

Como é usual neste tipo de empreendimentos em que os principais impactes negativos resultam do volume de água armazenado e, consequentemente, da extensão de solo ocupada, a alternativa de cota NPA 160 é mais favorável do que a de cota NPA 165 na maior parte das dimensões de impacte negativo, sobretudo naquelas que têm expressão territorial. Destaca-se a diferença entre o número de habitações afectadas que se reduz para quase metade ao passar do NPA 165 para o NPA 160.

Pelo contrário, um maior volume de água potencia os impactes positivos relacionados com a produção de electricidade e o volume de reservas hídricas.

Pesando os factores acima referidos, e tendo em conta os impactes negativos mais significativos e a possibilidade da sua mitigação, considera-se que **a opção pela cota NPA 160 é claramente mais favorável**.

3.16 Património

Do levantamento patrimonial realizado e da avaliação de impactes para as duas cotas da albufeira do Principal, Escalão Principal, conclui-se que a cota 165 causa maior impacte patrimonial que a cota 160, dado que apresenta maior número de ocorrências patrimoniais na área de inundação (56 registos contra os 45 registos da cota 160) e, proporcionalmente, maior grau de significância de impactes.

No quadro seguinte apresenta-se a avaliação comparativa dos impactes no Património para as cotas 160 e 165.

Quadro VII. 17 – Avaliação Comparativa de Alternativas (Grau de Vantagem) – Património

Critérios de Comparação	Cota 160	Cota 165	Justificação da Opção
Número de sítios afectados	3	1	A cota 165 afectará mais 11 sítios
Avaliação Global	**3**	**1**	**Afectação de menor número de sítios patrimoniais pela cota 160**

4. CONCLUSAO DA AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS

O Quadro abaixo constitui o quadro síntese da avaliação comparada das duas alternativas em estudo, tendo em conta os valores referentes ao grau de vantagem ambiental de cada uma das cotas de NPA obtidos por área temática, mas igualmente a importância de cada área temática de acordo com a ponderação apresentada no ponto metodológico inicial deste documento.

Como referido, o valor global para cada alternativa será obtido através da multiplicação do valor médio do grau de vantagem ambiental com o valor da ponderação da área temática específica. O valor numérico final obtido será indicativo da maior ou menor vantagem de uma das alternativas em estudo.

Quadro VII. 18 – Matriz Síntese da Análise Comparativa de Alternativas

Descritor	Importância (1)	Cota 160		Cota 165	
		Grau de Vantagem (2)	Sub-total (1) x (2)	Grau de Vantagem (2)	Sub-total (1) x (2)
Geologia e Hidrogeologia	2	2,2	4,4	1	2
Solos	1	2	2	1	1
Clima	1	1	1	1,7	1,7
Hidrologia	3	1	3	2	6
Qualidade da Água	3	2	6	1	3
Qualidade do Ar	2	1,5	3	2	4
Ambiente Sonoro	1	1	1	1	1
Gestão de Resíduos	1	1,5	1,5	1	1
Sistemas Ecológicos – Flora, Vegetação e Habitats	3	2,5	7,5	1	3
Sistemas Ecológicos – Fauna Terrestre	2	2,3	4,6	1	2
Sistemas Ecológicos – Ecossistemas Aquáticos	3	2	6	1	3
Uso do Solo	2	2,5	5	1	2
Paisagem	2	3	6	1	2
Ordenamento e Condicionantes	2	3	6	1	2
Socioeconomia	3	2,3	6,9	1	3
Património	3	3	9	1	3
Total	**--**	**--**	**72,9**	**--**	**42,7**

Tendo em conta as avaliações efectuadas, pode considerar-se a **cota 160** como globalmente **mais favorável**.

Esta avaliação indicativa da vantagem relativa entre alternativas apresenta-se coerente com as avaliações anteriormente desenvolvidas e com a apreciação global da equipa que desenvolveu o Estudo de Impacte Ambiental.

No quadro seguinte apresenta-se, de uma forma resumida e comparada, as principais afectações associadas ao empreendimento, para as duas alternativas em avaliação, cujos valores incluem a albufeira de jusante.

Quadro VII. 19 – Síntese das Principais Afectações Diferenciadoras das Alternativas

Impactes	Cota 160	Cota 165
Geologia		
Volume total terras (m^3)	1 141 665	1 154 845
Volume de betão (obtenção de inertes) (m^3)	423 050	464 800
Solos		
Afectação total (ha)	869,3	1015,1
Solos de maior valor agrícola (ha)	49,3	57,1
Hidrologia		
Volume armazenado (m^3)	196 000 000	240 000 000
Queda (m)	77	82
Produção Energética (GWh)	295	315
Qualidade do Ar		
Redução de emissões de CO_2 (ton)	99 000	106 000
Redução de emissões de SO_2 (ton)	4 425	4 725
Redução de emissões de No_x (ton)	1 475	1 575
Sistemas Ecológicos		
Galeria ripícola de maior interesse (ha)	63,7	69,9
Carvalhos (ha)	67,7	80,8
Uso do Solo		
Urbano (ha)	0,3	1,0
Agrícola (ha)	124,8	169,4
Florestal (ha)	584,7	650,1
Natural (ha)	159,5	194,6
Paisagem		
Submersão de troços de rio com interesse	6	9
Condicionantes		
Áreas de RAN (ha)	146,2	174,3
Áreas de REN (ha)	496,6	570,7
Captações de água superficiais	2	2
Captações de água subterrâneas	1	1
ETAR	1	1

(Cont.)

(Cont.)

Impactes	Cota 160	Cota 165
Socioeconomia		
Habitações	56	105
Anexos a habitações, apoios agrícolas e outros edifícios	52	76
Espaços de lazer e actividade desportiva	- 9 praias fluviais (2 com infra-estruturas de apoio); - 1 zona concessionada para pesca desportiva; - 1 Pista de motocross (marginal); - 1 Parque de campismo.	- 11 praias fluviais (4 com infra-estruturas de apoio); - 2 zonas concessionadas para pesca desportiva; - 1 Pista de motocross (marginal); - 1 Parque de campismo.
Espaços empresariais	2 espaços (serração; espaço de parqueamento e armazenamento de empresa de transportes rodoviários)	3 espaços (serração; espaço de parqueamento e armazenamento de empresa de transportes rodoviários; garagem/oficina e café)
Património		
Afectação sítios	45	56
Afectação sítios classificados	1	1
Medidas Compensatórias		
Medidas compensatórias na zona de Veade	Possibilita a existência de medidas compensatórias	O enquadramento das medidas compensatórias não é tão favorável.
Medidas compensatórias na zona do Cabril	Cria melhores condições para a aplicação de medidas compensatórias	Possibilita a aplicação de medidas compensatórias, mas com menores áreas sobrantes para criação de espaços de uso lúdico

Na figura seguinte, apresenta-se a localização dos principais afectações previstas e as medidas de compensação associadas.

As **medidas de compensação e valorização** aplicam-se nas zonas da albufeira onde o vale é mais amplo (**Veade e Cabril**) e ocorrem os maiores impactes, prevendo-se instalar novas áreas de utilização recreativa para a população. Uma outra medida de valorização e compensação relaciona-se com a substituição da **pista de canoagem de Fridão**. A descrição destas medidas é apresentada mais à frente em ponto específico.

FIG. VII. 1 – Síntese das principais afectações. Localização das Medidas de Compensação

(4 Folhas)

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO VIII – PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo apresentam-se as directrizes para o Programa de Monitorização e Gestão Ambiental, as quais serão aprofundadas em fase de Projecto de Execução, mais especificamente no Relatório de Conformidade Ambiental (RECAPE), tendo em conta a alternativa de exploração seleccionada.

O Programa de Monitorização deverá ser implementado nas fases de pré-construção, construção e de exploração, para os vários factores ambientais relevantes.

Alguns dos processos de monitorização terão um carácter de acompanhamento e detecção de disfunções, enquanto outros deverão ainda acompanhar a evolução das medidas de minimização, permitindo assim, fazer as rectificações em função dos resultados.

Tendo em conta a avaliação feita, foram identificados como de interesse implementar o programa de monitorização para os descritores abaixo, descrevendo-se, nos pontos seguintes, as principais orientações para cada um.

Os planos que se apresentam seguidamente correspondem assim a:

- Microclima
- Qualidade da Água (Qualidade Físico-Química);
- Ambiente Sonoro;
- Flora, Vegetação e Habitats;
- Fauna (Lontra, Quirópteros e Avifauna);
- Ecossistemas Aquáticos;
- Socioeconomia.

Os descritores seleccionados tiveram em conta a sua importância relativa nas diferentes fases do projecto.

O Microclima foi considerado na fase de exploração de modo a avaliar o impacte da presença da albufeira na produção vitícola, sendo os resultados comparados com a presente fase sem projecto.

Os resultados da monitorização da Qualidade Físico-Química da Água e dos Ecossistemas Aquáticos, para além dos seus objectivos específicos, permitirão enquadrar o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão na estratégia da Directiva Quadro da Água, fornecendo dados de base para comparação com outras barragens existentes ou a construir.

O Ambiente Sonoro é particularmente importante na fase de construção, de modo a implementar medidas de minimização caso ocorram níveis acima da legislação.

Os Sistemas Ecológicos abordam os grupos mais sensíveis à presença do projecto, permitindo avaliar a sua evolução, propondo-se eventuais medidas de minimização/compensação em função dos resultados.

Finalmente a Socioeconomia, pela importância que o projecto do Aproveitamento do Fridão reveste para as populações locais.

Como referido, nesta fase de Estudo Prévio, a Monitorização terá um conteúdo mais geral, essencialmente propondo orientações e metodologias que poderão ser aferidas com maior detalhe na fase de Projecto de Execução.

No Quadro VIII. 1 apresentam-se os planos de monitorização a desenvolver e as fases em que ocorrem.

Quadro VIII. 1 – Planos de Monitorização e Fase do Projecto em que Ocorrem

Áreas Temáticas	Fase de Construção	Fase Exploração
Microclima	-	√
Qualidade da Água	√	√
Ruído	√	-
Flora, Vegetação e Habitats	√	√
Fauna: - Mamíferos (lontra) - Quirópteros - Avifauna	 √ √ √	 √ √ √
Ecossistema Aquáticos	√	√
Socioeconomia	√	√

2. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO MICROCLIMA

A monitorização deverá ser feita através da instalação de uma rede de equipamento de monitorização meteorológica (estações meteorológicas e equipamentos de menores dimensões) que poderão ser colocados ao longo de dois perfis transversais do vale, a diferentes altitudes, na área de estudo e da aquisição e análise de imagens de satélite, para obter mais pormenores sobre as temperaturas do terreno e para proceder ao cálculo dos balanços radiativo e energético.

O estudo da ventilação no vale poder-se-á basear nas observações meteorológicas, e ser complementado pela modelação de micro e mesoescala.

A integração dos dados resultantes da monitorização das temperaturas, com os do balanço radiativo, modelação numérica e a topografia permitirá apresentar mapas-síntese da diversidade e da complexidade dos climas locais da área em estudo e prever, de uma forma quantitativa e mais precisa, a evolução a esperar em função da implantação do empreendimento.

A implementação do programa terá início um ano antes do arranque dos trabalhos de construção, uma vez que se entende que a obtenção de séries climáticas com um período o mais longo possível antes da entrada em funcionamento do aproveitamento é importante principalmente em locais, como é o caso, em que não existe informação climática recente.

Assim, será possível comparar as séries de dados recolhidas “sem e com aproveitamento”, permitindo avaliar com maior fiabilidade os possíveis impactes do aproveitamento no que respeita ao clima.

Quanto ao período de amostragem, o programa proposto terá uma duração mínima de 3 anos após o enchimento, sendo o seu eventual prolongamento decidido em função dos resultados obtidos no período antes referido.

3. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA (QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA)

3.1 Introdução

Tendo em vista as características do projecto e o facto de se estar a intervir num curso de água, onde é primordial a adequada gestão da qualidade da água, deverá ser estabelecido um programa de monitorização quantitativa para as fases de pré-construção, construção e exploração.

Os objectivos da monitorização da qualidade das águas superficiais são os seguintes:

- Avaliar o impacte da construção e exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão na qualidade das águas superficiais;
- Verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água, nos cursos de água (meios lóticos) afectados pela fase de construção e nos meios lóticos e lênticos durante a fase de exploração;
- Estudar a relação entre o comportamento hidráulico (condições de exploração, em turbinamento, frequência dos mesmos, tempo de residência) e a qualidade da água permitindo a validação e a calibração de modelos de simulação da qualidade da água;
- Avaliar a necessidade de adoptar novas medidas de minimização dos impactes verificados.

O Plano agora apresentado para a fase de construção, tem apenas um carácter orientador, uma vez que o mesmo será integrado no Sistema de Gestão Ambiental previsto para a Obra e, no seu âmbito, será adequado às acções de obra e às suas potenciais interferências com o meio hídrico.

3.2 Fase de Construção

3.2.1 Parâmetros a Monitorizar

Propõe-se a medição dos seguintes parâmetros nas águas superficiais, durante a fase de construção:

- pH;
- Temperatura da amostra;
- Profundidade do rio;
- Condutividade;

- Oxigénio dissolvido (% de saturação);
- Oxigénio dissolvido;
- Oxidabilidade;
- Sólidos suspensos totais;
- Sólidos totais;
- Carência Bioquímica em Oxigénio (5 dias);
- Carência Química em Oxigénio;
- Azoto amoniacal;
- Azoto total;
- Nitrato;
- Nitrito;
- Ortofosfato total;
- Fósforo total;
- Óleos e gorduras;
- Coliformes totais e fecais;
- Estreptococos fecais;
- Hidrocarbonetos totais;
- Chumbo (fracções total e dissolvida);
- Cádmio (fracções total e dissolvida);
- Crómio (fracções total e dissolvida);
- Cobre (fracções total e dissolvida);
- Zinco (fracções total e dissolvida);
- Ferro (fracções total e dissolvida);
- Arsénio (fracções total e dissolvida);
- Mercúrio (fracções total e dissolvida);
- Clorofila a.

Para além da análise destes parâmetros deverão ser realizadas medições de caudais para cada um dos locais de amostragem, por recurso a molinete ou sistemas de Doppler (q-liner).

3.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Para esta fase, no que diz respeito ao sistema fluvial, sugere-se a manutenção dos seguintes locais utilizados no presente trabalho:

- **BF02**, que corresponde ao ponto de controlo da qualidade físico-química das afluências, aos locais de obra;

- **BF04**, a jusante das barragens que permitam a clara aferição das alterações introduzidas pelo aproveitamento hidroeléctrico;

- **BF03**, a jusante da foz do rio Ôlo no Tâmega, que permite verificar o efeito de diluição das substâncias poluentes introduzidas pela obra, e o contributo deste afluente na qualidade da água.

Serão ainda adicionados dois pontos de amostragem, um a jusante do local de implantação do escalão principal, e outro a montante.

A frequência da realização das campanhas de amostragem deverá ter em consideração a programação e calendarização dos trabalhos.

Durante as actividades de escavação das galerias de derivação dos desvios provisórios (barragens principal e de jusante), betonagem das ensecadeiras, escavação das barragens no leito do rio, e escavação a céu aberto das restituições, a frequência da amostragem deverá ser no mínimo mensal.

Dada a complexidade, diversas frentes de obra e especificidade, nomeadamente ao nível das relações de precedência, das principais actividades, a periodicidade das campanhas de amostragem deverá ir sendo ajustada aos requisitos de um empreendimento deste tipo.

3.2.3 Técnicas e Equipamentos Necessários

As amostras recolhidas devem ser objecto de algumas determinações no local (temperatura da amostra, temperatura do ar no local, condutividade, pH e oxigénio dissolvido).

Devem ser posteriormente transportados para um laboratório seleccionado. Este laboratório deve estar acreditado para os parâmetros a analisar e localizar-se a uma distância que facilite o transporte das amostras.

3.2.4 Análise de dados

A partir dos resultados das análises químicas, deverá proceder-se à respectiva análise e interpretação.

3.2.5 Critério de Avaliação dos Dados

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os objectivos ambientais de qualidade mínima (Anexo XXI), os valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais (Anexo XVIII) do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto. Caso haja captação de água para abastecimento os resultados deverão ser analisados tendo em consideração o definido no Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/07, de 27 de Agosto.

3.2.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

No caso de, face à situação inicial, haver um incumprimento dos objectivos de qualidade mínima, que possa ser imputado aos trabalhos relativos ao projecto, deverão ser adoptadas, em fase de construção, as medidas possíveis e típicas, que corresponderão a cuidados acrescidos de gestão ambiental e à montagem de estruturas provisórias de contenção ou tratamento ou à sua reformulação.

3.2.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Serão realizados relatórios de monitorização mensais. No final da obra será elaborado um relatório síntese desta monitorização.

3.3 Fases de Enchimento e de Exploração

3.3.1 Parâmetros a Monitorizar

Propõe-se a medição dos seguintes parâmetros nos meios lóticos:

- pH;
- Temperatura da amostra;
- Profundidade do rio;
- Condutividade;
- Oxigénio dissolvido (% de saturação);
- Oxigénio dissolvido;
- Sólidos suspensos totais;
- Sólidos totais;
- Oxidabilidade;
- Carência Bioquímica em Oxigénio (5 dias);
- Carência Química em Oxigénio;
- Clorofila *a*;

- Azoto amoniacal;
- Azoto total;
- Nitrato;
- Nitrito;
- Ortofosfato total;
- Fósforo total;
- Óleos e gorduras;
- Coliformes totais e fecais;
- Estreptococos fecais;
- Hidrocarbonetos totais;
- Arsénio (fracções total e dissolvida);
- Mercúrio (fracções total e dissolvida);
- Chumbo (fracções total e dissolvida);
- Cádmio (fracções total e dissolvida);
- Crómio (fracções total e dissolvida);
- Cobre (fracções total e dissolvida);
- Zinco (fracções total e dissolvida);
- Ferro (fracções total e dissolvida).

Propõe-se a medição dos seguintes parâmetros nos meios lênticos:

- pH (superfície, meio e fundo);
- Temperatura do ar;
- Temperatura da amostra (superfície, meio e fundo);
- Transparência (disco de secchi);
- Condutividade de campo (superfície);
- Condutividade de laboratório a 25ºC (superfície);
- Cor (superfície);
- Dureza total (superfície);
- Oxigénio dissolvido de campo - % de saturação (superfície, meio e fundo);
- Oxigénio dissolvido de laboratório - % de saturação (superfície, meio e fundo);
- Oxigénio dissolvido de campo (superfície, meio e fundo);

- Oxigénio dissolvido de laboratório (superfície, meio e fundo);
- Sólidos suspensos totais (superfície);
- Sólidos totais (superfície);
- Cloreto (superfície);
- Oxidabilidade (superfície);
- Carência Bioquímica em Oxigénio (superfície);
- Carência Química em Oxigénio (superfície;
- Clorofila *a* (superfície, meio e fundo);
- Feopigmentos (superfície);
- Azoto amoniacal (superfície, meio e fundo);
- Nitrato (superfície, meio e fundo);
- Nitrito (superfície, meio e fundo);
- Ortofosfato total (superfície, meio e fundo);
- Fósforo total (superfície, meio e fundo);
- Óleos e gorduras (superfície);
- Detergentes aniónicos (LAS) (superfície);
- Coliformes totais e fecais (superfície);
- Estreptococos fecais (superfície);
- Salmonela (1000 ml) (superfície);
- Compostos fenólicos (superfície);
- Hidrocarbonetos totais (superfície);
- Arsénio (fracções total e dissolvida) (superfície);
- Mercúrio (fracções total e dissolvida) (superfície);
- Chumbo (fracções total e dissolvida) (superfície);
- Cádmio (fracções total e dissolvida) (superfície);
- Crómio (fracções total e dissolvida) (superfície);
- Cobre (fracções total e dissolvida) (superfície);
- Zinco (fracções total e dissolvida) (superfície);
- Ferro (fracções total e dissolvida) (superfície).

Para além da análise destes parâmetros é fundamental para o conhecimento do regime hidrodinâmico proceder às seguintes medições:

- Profundidade da colheita da amostra;
- Caudal afluente médio diário;
- Caudal bombado médio diário;
- Caudal turbinado médio diário;
- Caudal descarregado médio diário;
- Nível médio diário da albufeira;
- Descarga mensal de fundo.

3.3.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Os pontos de amostragens são seguidamente apresentados.

- **BF08,** a montante do regolfo da albufeira que caracterizará as condições de afluências à zona alterada e a sua posterior evolução em função de outras alterações ocorrentes a montante.

- **BF02, BF05 e BF09**, ao longo do troço principal, abrangendo toda a zona que será alterada pela albufeira.

- **BF03 e BF04**, a jusante das barragens que permitam a clara aferição das alterações introduzidas pelo aproveitamento hidroeléctrico. O primeiro na proximidade de Amarante, antes do regolfo da albufeira do Torrão. O segundo localizado a montante da foz do rio Ôlo e a jusante da barragem de jusante que aferirá estas alterações antes de sofrer a influência do rio Ôlo;

- **BF01,** ponto suplementar na foz do rio Ôlo que, pelas suas características especiais e de grande influência para jusante, se justifica para a melhor compreensão das alterações introduzidas antes da albufeira do Torrão.

- **BF06 e BF07**, nos afluentes principais que correspondem ao rio Cabril e ao rio Ouro.

Nos locais de amostragem em meio lótico a frequência deverá ser mensal.

Em meio lêntico, a frequência da amostragem sofrerá alterações à medida que se vai estabelecendo o equilíbrio das massas de água nas albufeiras principal e de jusante.

Na fase de enchimento a frequência de amostragem deverá ser mensal, não havendo a necessidade de se caracterizar verticalmente a coluna de água. As colheitas poderão ser somente superficiais.

Após a entrada em exploração e, de modo a assegurar uma melhor qualidade da água na captação dos caudais turbinados para jusante, deverá ser monitorizado o aparecimento da estratificação térmica da Primavera/Verão, à qual está associada uma curva clinograda de oxigénio em meios eutróficos.

Para o efeito, deverão ser realizados perfis verticais de temperatura e de oxigénio dissolvido (medições de campo), até à definição da profundidade a que se estabelece a termoclina, com periodicidade quinzenal a partir da Primavera, passando a mensal após a inversão das massas de água no Outono.

Para os restantes parâmetros a frequência deverá ser mensal.

Nos anos subsequentes ao início da entrada em funcionamento do empreendimento, e após a estabilização das massas de água e das condições de exploração, a frequência poderá ser reduzida se o padrão de comportamento hidrodinâmico das albufeiras estiver suficientemente caracterizado.

A amostragem deverá coincidir todos os anos sensivelmente com a mesma época do ano anterior, de forma a que possam ser efectuadas correlações relativas ao mesmo período de amostragem.

3.3.3 Técnicas e Equipamentos Necessários

As amostras recolhidas devem ser objecto de algumas determinações no local (temperatura da amostra, temperatura do ar no local, condutividade, pH e oxigénio dissolvido).

Devem ser posteriormente transportados para um laboratório seleccionado. Este laboratório deve estar acreditado para os parâmetros a analisar e localizar-se a uma distância que facilite o transporte das amostras.

3.3.4 Análise de Dados

A partir dos resultados das análises químicas, deverá proceder-se à respectiva análise e interpretação.

Para tal deverá ser construída uma base de dados que integre a informação obtida e que permita a representação cartográfica à escala adequada, exprimindo a variação e as tendências sazonais registadas para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

3.3.5 Critério de Avaliação dos Dados

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os objectivos ambientais de qualidade mínima (Anexo XXI), os valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais (Anexo XVIII) do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto e os critérios internacionalmente adoptados (Chapman, 1992) sobre o estado trófico.

Caso haja captação de água para abastecimento os resultados deverão ser analisados tendo em consideração o definido no Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/07, de 27 de Agosto.

3.3.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

As medidas de gestão ambiental a adoptar, na fase de exploração, terão necessariamente que passar por uma adequada gestão da qualidade da água na bacia hidrográfica, a começar na fase de planeamento e prolongando-se pelas actividades de licenciamento e de monitorização.

Neste sentido deverá ser desenvolvido pelas entidades competentes um Plano de Ordenamento que permita definir entre outros os objectivos de qualidade da água e condicionar os futuros usos da água e de ocupação do solo.

Com carácter mais operacional a gestão flexível das descargas de fundo poderá remediar situações críticas, ao nível do arejamento da coluna de água, sem colocar em causa o cumprimento do Regulamento de Segurança de Barragens e a operacionalidade do aproveitamento.

Além disto, e apenas para o troço a jusante da barragem principal, poder-se-á utilizar o sistema de arejamento periférico já previsto ao nível do anteprojecto.

3.3.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Revisão do Programa

Serão realizados relatórios de monitorização anuais.

O Programa de Monitorização deverá ser revisto, de dois em dois anos, podendo sofrer alterações no sentido de uma maior ou menor abrangência, em função dos resultados obtidos até à data (valores iguais ou inferiores aos limites de detecção dos métodos de referência; valores muito superiores às normativas legais), alterações de locais ou da periodicidade das campanhas de amostragem, ou devido a eventuais alterações do uso da água e/ou no meio circundante.

4. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

4.1 Introdução

Tendo em conta as características do projecto e a análise dos impactes efectuada no Capítulo V considera-se que apenas se justifica a realização de um programa de monitorização a realizar na fase de construção.

O Plano agora apresentado tem apenas um carácter orientador, uma vez que o mesmo será integrado no Sistema de Gestão Ambiental previsto para a obra e, no seu âmbito, será adequado às acções de obra e aos horários de trabalho.

O programa proposto para a fase de construção tem como objectivos comprovar o cumprimento do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e dar resposta a eventuais reclamações durante a obra. Permite também informar sobre a necessidade de introdução de medidas específicas de redução e controlo do ruído.

4.2 Parâmetros a Monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistirão na medição *in situ* dos valores do nível sonoro equivalente (*LAeq*) nos três períodos de referência (período diurno, entardecer e nocturno) assumidos pelos indicadores de ruído definidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (*Ld*, *Ln* e *Le* em dB(A).

As medições deverão ser efectuadas tendo em conta as normas portuguesas aplicáveis:

- Norma Portuguesa 1730-1: 1996
  Descrição e medição do ruído ambiente
  Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos

- Norma Portuguesa 1730-2: 1996
  Descrição e medição do ruído ambiente
  Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo

- Norma Portuguesa 1730-1: 1996
  Descrição e medição do ruído ambiente
  Parte 3: Aplicação aos limites do ruído

4.3 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Dever-se-ão monitorizar os receptores sensíveis a Nordeste do estaleiro principal e os localizados próximo da barragem de jusante.

Deverá ser realizada uma medição antes do início da obra, para garantir uma correcta caracterização da situação de referência.

Deverão ser realizadas duas campanhas de medições acústicas a construção em duas épocas distintas (Verão / Inverno) para os períodos diurno, entardecer e nocturno.

O prosseguimento de acções de monitorização do ruído ficará dependente dos resultados dessas primeiras campanhas e da existência de eventuais reclamações.

4.4 Técnicas e Equipamentos Necessários

Deverão ser efectuadas medições *in situ* dos parâmetros a monitorizar utilizando um tipo de monitorização directa.

O tempo de medição deverá ser no mínimo de 30 minutos ou corresponder à estabilização do valor do parâmetro nível sonoro contínuo equivalente, ponderada A, *LAeq*.

Nas medições deverá ser utilizado um sonómetro integrador de classe 1, aprovado pelo *Instituto Português da Qualidade*, um termómetro, um higrómetro e um anemómetro.

4.5 Análise de dados

Os critérios de análise serão os constantes da legislação nacional em vigor, nomeadamente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro).

Afastamentos significativos para valores superiores face aos valores previstos despoletarão a implementação de medidas de minimização do ruído, que poderão corresponder a barreiras acústicas.

4.6 Critérios de Avaliação de Dados

Os critérios de avaliação de dados para as medições acústicas a efectuar, serão os estabelecidos na legislação sobre ruído ambiente em vigor, nomeadamente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro), rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto.

Avaliar-se-á ainda a evolução temporal dos resultados, através da comparação dos resultados das diferentes campanhas realizadas em fase de construção com os resultados da campanha da fase de pré-construção, de forma a avaliar a eventual ocorrência de situações mais ruidosas em resultado das actividades efectuadas durante a fase de construção.

4.7 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a legislação deverão ser estudadas medidas de minimização, como por exemplo a instalação de barreiras acústicas temporárias ou de vias com pavimento absorvente junto dos receptores sensíveis.

4.8 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Os relatórios devem ser elaborados por cada campanha de monitorização a realizar, de acordo com o definido na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, para posteriormente serem apresentados à Autoridade de AIA.

O programa de monitorização deverá ser revisto caso os níveis sonoros ultrapassem os limites máximos admissíveis pela legislação, sejam apresentadas reclamações ou haja alteração nas actividades de construção.

5. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA, VEGETAÇÃO E HABITATS

5.1 Introdução

O presente programa de monitorização incidirá sobre as comunidades florísticas, vegetação e habitats prioritários na área da implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

A monitorização terá como objectivo avaliar a evolução das formações vegetais mais importantes através da comparação da estrutura, grau de cobertura e densidade de exemplares florísticos nos locais anteriormente prospectados, no âmbito do presente estudo, a curto e médio prazo, avaliando deste modo os possíveis impactes do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão e das medidas de minimização propostas.

5.2 Parâmetros a Monitorizar

A monitorização das espécies florísticas e formações vegetais envolve o estudo de vários parâmetros durante a fase de construção e na fase de exploração, a jusante da barragem de jusante, entre as duas barragens e a montante do escalão principal:

- Observação da evolução dos processos de recuperação física na envolvente da albufeira;
- Avaliação do desenvolvimento das comunidades vegetais em habitats considerados como prioritários pela directiva Habitats;
- Controlo de outras comunidades vegetais consideradas como relevantes na área de intervenção, de forma a avaliar a manutenção ou não do seu estado de equilíbrio e o surgimento de eventuais factores de degradação dessas comunidades.

5.3 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Na fase de construção sugere-se uma monitorização essencialmente dos habitats situados junto aos cursos de água e ao seu enquadramento, situados na envolvente das frentes de obra e das zonas de instalação de estaleiros e escombreiras que se encontrem perto das linhas de água, e junto às zonas a montante e a jusante dessas áreas de intervenção.

Numa 2ª fase, dever-se-ão adoptar diferentes modelos de monitorização, em função das problemáticas de conservação envolvidas e dos impactes negativos e positivos perspectivados.

Sugere-se a monitorização das parcelas já identificadas no estudo de caracterização da situação de referência, concretamente:

- Carvalhais autóctones de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*;
- Habitats ripícolas (Amial, Freixal e Salgueiral);
- Sobreiral;
- Medronhais.

A calendarização da amostragem na fase de construção será ajustada à programação das próprias obras de construção e prolongada até à finalização do primeiro enchimento da albufeira. Será realizada uma campanha de referência no período de Primavera / Verão imediatamente antes do início da obra, bem como uma campanha após a entrada em exploração na época referida.

As avaliações deverão ser feitas numa única campanha anual, entre a Primavera e Verão, através de reconhecimentos de campo.

5.4 Técnicas e Equipamentos Necessários

Antes do início dos trabalhos, deverá ser construída uma grelha de quadrículas 1 x 1 km (preferencialmente na projecção Gauss do datum geodésico Hayford de Lisboa Militar), sobre a área ocupada pelas albufeiras do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, que servirá de base para cartografar a presença/ausência das espécies estudadas a partir de localizações a georeferenciar, ou previamente georeferenciadas, em estudos anteriores.

Os levantamentos florísticos deverão seguir o método de dominância/sociabilidade de Braun-Blanquet, com identificação de todas as espécies encontradas nos locais de amostragem, ou apenas a caracterização dos elementos florísticos lenhosos, no caso da presença destas comunidades específicas.

Os dados obtidos deverão ser caracterizados através do registo de diversas variáveis ambientais, de forma a poder interpretar e explicar a distribuição e estado das comunidades, definindo áreas prioritárias.

5.5 Análise de Dados

As observações directas de indivíduos e parcelas de vegetação deverão ser identificadas com recurso a software específico, e as localizações georreferenciadas incluídas num sistema de informação geográfica, através da construção de temas de Arcview®, sendo usadas posteriormente para cartografar a distribuição das espécies na área de estudo.

As avaliações deverão estabelecer o estado das comunidades vegetais dominantes nos habitats referenciados e a sua condição de desenvolvimento (níveis de regeneração natural, estado fisiológico, número de elementos mortos e outros considerados relevantes) ao longo do período estabelecido para a monitorização.

5.6 Critério de Avaliação de Dados

Os dados obtidos deverão ser confrontados com dados anteriores, quer nos estudos de caracterização efectuados no âmbito do anteprojecto, quer nas informações bibliográficas e do ICNB, de modo a avaliar a evolução da densidade das populações locais, a sua distribuição e adaptação às novas condições.

5.7 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

A análise dos dados obtidos permitirá verificar se haverá necessidade de reforçar a fiscalização dos trabalhos de construção, de definir novas áreas prioritárias de preservação e de avaliar a eficácia da aplicação global, ou parcial, das medidas propostas.

Todos os resultados relevantes serão publicados no sentido de fornecer elementos para a elaboração de estudos de impacte ambiental de aproveitamentos hidroeléctricos similares.

5.8 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Os relatórios de monitorização são anuais.

6. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA

6.1 Introdução

No âmbito do Programa de Monitorização da Fauna, encontram-se previstos programas para os grupos faunísticos de maior interesse, e com maior probabilidade de afectação pela presença das albufeiras associadas ao Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, de acordo com os levantamentos realizados no presente estudo de impacte ambiental.

Deste modo, apresentam-se programas específicos para a Lontra, Quirópteros e Avifauna.

6.2 Programa de Monitorização da População de Lontra (Lutra lutra)

O presente programa de monitorização incidirá sobre a população de Lontra (*Lutra lutra*) na área da implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

A monitorização terá como objectivo avaliar como responde a população de lontra sobre pressão de densidade nos sistemas lóticos adjacentes, através da comparação de locais prospectados anteriormente e presentemente, a curto e médio prazo.

Esta monitorização permitirá verificar se existirá uma ocupação da albufeira pela lontra e em que moldes tal se verificará, e investigar se há isolamento da população ou novos locais de refúgio. A avaliação das medidas de minimização propostas deverá ser incluída no âmbito deste plano.

6.2.1 Parâmetros a Monitorizar

A monitorização desta espécie envolve o registo de vários parâmetros nos sistemas lóticos existentes na fase de construção e na fase de exploração, a jusante da barragem de jusante, entre as duas barragens e a montante do escalão principal:

- Distribuição dos indivíduos
- Preferências de habitat
- Reprodução efectiva
- Identificação de variáveis ambientais
- Dieta e disponibilidade de presas

6.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Na fase de construção sugere-se uma monitorização cuidada em toda a área de estudo, dando especial relevância às frentes de obra e à instalação de estaleiros e escombreiras que se encontrem perto das linhas de água, e às zonas a montante e a jusante dessas áreas de intervenção.

Numa 2.ª fase, a amostragem deve englobar todas as áreas a inundar pela albufeira principal, nomeadamente durante a fase de desarborização. Na fase de exploração, a monitorização deverá ser realizada nos sectores lóticos do Tâmega mais a montante da área de inundação, e nos afluentes principais (Cabril e Ouro).

A campanha de referência deverá abranger o ano anterior ao início da construção do aproveitamento.

As margens contíguas à albufeira de jusante deverão igualmente ser prospectadas. O rio Ôlo deverá ser monitorizado com a mesma calendarização definida para as duas albufeiras.

A calendarização da amostragem na fase de construção será ajustada à programação das próprias obras de construção e prolongada até à finalização do primeiro enchimento da albufeira, sendo posteriormente realizada anualmente até se verificar uma estabilização das comunidades faunísticas. É também aconselhável que se realize uma nova campanha de prospecção imediatamente antes do início da obra.

6.2.3 Técnicas e Equipamentos Necessários

Antes do início dos trabalhos, deverá ser construída uma grelha de quadrículas 1 x 1 km (preferencialmente na projecção Gauss do datum geodésico Hayford de Lisboa Militar), sobre a área ocupada pelas albufeiras do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, que servirá de base para cartografar a presença/ausência da espécie estudada a partir de localizações a georeferenciar, ou previamente georeferenciadas, em estudos anteriores.

A metodologia envolverá detecção, número e distribuição de vestígios indirectos da presença (pegadas e excrementos) para avaliar a distribuição e as preferências de habitat das referidas espécies.

Para o estudo de monitorização da lontra, em cada quadrícula 1 x 1 km deverá ser efectuado um transecto pedestre de tamanho variável (entre 200 e 600 metros) (Macdonald, 1983), tendo em conta que a extensão máxima de 600 m aumenta a probabilidade de detecção desta espécie, na eventualidade da espécie ocorrer no local (Macdonald, 1983; Mason & Macdonald, 1987).

6.2.4 Análise de Dados

As presenças/ausências de cada espécie nas quadrículas prospectadas deverão ser incorporadas num sistema de informação geográfica, através da construção de temas de Arcview®, sendo usadas posteriormente para cartografar a distribuição de ambas as espécies na área de estudo. Sugere-se a quantificação da abundância relativa, expressa através do Índice Quilométrico de Abundância (IQA = número de indícios por quilómetros percorridos; Stahl, 1986).

Os dados obtidos deverão ser tratados estatisticamente com métodos de análise univariada e multivariada (*e.g.* regressão logística) de modo a aferir o efeito dos parâmetros ambientais seleccionados na presença/ausência das duas espécies.

6.2.5 Critério de Avaliação de Dados

Os dados obtidos deverão ser confrontados com dados anteriores, quer nos estudos de caracterização efectuados no âmbito do anteprojecto, quer nas informações bibliográficas e do ICNB, de modo a avaliar a evolução da densidade das populações locais, a sua distribuição e adaptação às novas condições.

6.2.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

A análise dos dados obtidos permitirá verificar se haverá necessidade de reforçar a fiscalização dos trabalhos de construção, de definir novas áreas prioritárias de preservação dos locais de criação e de alimentação e de avaliar a eficácia da aplicação global ou parcial das medidas propostas. Estes devem ser articulados, designadamente com os programas de monitorização da flora, vegetação e habitats, sendo coerentes no global, espacial e temporalmente.

Todos os resultados relevantes serão publicados no sentido de fornecer elementos para a elaboração de estudos de impacte ambiental de aproveitamentos hidroeléctricos similares.

6.2.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Os relatórios de monitorização são trimestrais.

6.3 Programa de Monitorização dos Quirópteros

O presente programa de monitorização incidirá sobre as comunidades de quirópteros na área da implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

A monitorização terá como objectivo actualizar os conhecimentos sobre as comunidades de morcegos e irá permitir acompanhar a evolução dessas mesmas comunidades, quer as prospectadas no presente estudo, quer as identificadas nos novos levantamentos, ao longo das diferentes fases do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, bem como avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas.

6.3.1 Parâmetros a Monitorizar

A monitorização das espécies de quirópteros envolve o registo de vários parâmetros durante a fase de construção e na fase de exploração, a jusante da barragem de jusante, entre as duas barragens e a montante do escalão principal:

- Inventário de espécies
- Inventário de abrigos
- Determinação dos habitats de alimentação

Outros parâmetros a avaliar incluem a identificação de variáveis ambientais e ecológicas (tipo de biótopo) associadas à presença das várias espécies.

6.3.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Na fase de construção sugere-se uma monitorização cuidada em toda a área de estudo, dando especial relevância às frentes de obra e à instalação de estaleiros e escombreiras, e às zonas a montante e a jusante dessas áreas de intervenção, nomeadamente nos abrigos e galerias descritas no presente estudo.

Numa 2.ª fase, a amostragem deve englobar todas as áreas a inundar pelas novas albufeiras e sua envolvente, nos abrigos previamente inventariados e nos troços incluídos no plano de desmatação/desarborização (monitorização de espécies arborícolas).

A campanha de referência deverá abranger o ano anterior ao início da construção do aproveitamento.

A calendarização da amostragem na fase de construção será ajustada à programação das próprias obras de construção e prolongada até à finalização do primeiro enchimento da albufeira, sendo posteriormente realizada anualmente até se verificar uma estabilização das comunidades faunísticas. É também aconselhável que se realize uma nova campanha de prospecção imediatamente antes do início da obra.

A monitorização deverá incluir a época de reprodução (Março a Setembro) e de hibernação (Outubro a Fevereiro) para permitir uma caracterização exaustiva da comunidade de morcegos.

6.3.3 Técnicas e Equipamentos Necessários

Antes do início dos trabalhos, deverá ser construída uma grelha de quadrículas 1 x 1 km (preferencialmente na projecção Gauss do datum geodésico Hayford de Lisboa Militar), sobre a área ocupada pelas albufeiras do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, que servirá de base para cartografar a presença/ausência das espécies estudadas a partir de localizações a georeferenciar, ou previamente georeferenciadas, em estudos anteriores.

Devido aos hábitos nocturnos deste grupo faunístico, dar-se-á prioridade à realização periódica de transectos pré-estabelecidos, padronizados de acordo com vários factores possíveis (área amostrada, tempo de percurso, época do ano, condições climáticas), com recurso a detectores de ultra-sons em vários tipos de habitats. Dever-se-ão realizar igualmente pontos de escuta em locais estratégicos (biótopos adequados). Sempre que possível, deverão ser prospectados potenciais abrigos.

Os transectos realizados deverão ser caracterizados através do registo de diversas variáveis ambientais importantes para cada espécie, de forma a poder interpretar a distribuição das espécies em cada local e definir áreas prioritárias.

6.3.4 Análise de Dados

As vocalizações gravadas em sistema digital e as observações directas de indivíduos deverão ser identificadas com recurso a software específico, e as localizações georeferenciadas e incluídas num sistema de informação geográfica, através da construção de temas de Arcview®, sendo usadas posteriormente para cartografar a distribuição das espécies na área de estudo.

Os dados obtidos (passagens e tentativa de captura de presas) deverão ser tratados estatisticamente com métodos de análise univariada e multivariada (*e.g.* análise discriminante) de modo a aferir o efeito dos parâmetros ambientais seleccionados na presença/ausência das espécies e delimitar territórios de alimentação.

6.3.5 Critério de Avaliação de Dados

Os dados obtidos deverão ser confrontados com dados anteriores, quer nos estudos de caracterização efectuados no âmbito do anteprojecto, quer nas informações bibliográficas e do ICNB, de modo a avaliar a evolução da densidade das populações locais, a sua distribuição e adaptação às novas condições.

6.3.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

A análise dos dados obtidos permitirá verificar se haverá necessidade de reforçar a fiscalização dos trabalhos de construção, de definir novas áreas prioritárias de preservação dos locais de criação e de alimentação e de avaliar a eficácia da aplicação global ou parcial das medidas propostas. Estes devem ser articulados, designadamente com os programas de monitorização da flora, vegetação e habitats, sendo coerentes no global, espacial e temporalmente.

Todos os resultados relevantes serão publicados no sentido de fornecer elementos para a elaboração de estudos de impacte ambiental de aproveitamentos hidroeléctricos similares.

6.3.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Os relatórios de monitorização são trimestrais.

6.4 Programa de Monitorização da Avifauna

6.4.1 Considerações Gerais

O presente programa de monitorização incidirá sobre as comunidades de avifauna rupícola, aquática e ribeirinha, na área da implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão.

A monitorização terá como objectivo avaliar como respondem estas populações ao eventual impacte negativo resultante da submersão e proximidade do plano de água de áreas de nidificação conhecidas ou que venham a ser identificadas.

O plano apresentado incidirá igualmente sobre as novas comunidades de avifauna aquática e ribeirinha que se instalem, ou se desenvolvam à volta, e no interior, das novas massas de água. As medidas de minimização propostas ou implementadas deverão ser incluídas no âmbito deste plano.

6.4.2 Parâmetros a Monitorizar

A monitorização das espécies de avifauna envolve o registo de vários parâmetros durante a fase de construção e na fase de exploração, a jusante da barragem de jusante, entre as barragens de jusante e principal, e a montante do escalão principal:

a) Comunidades rupícolas

- Identificação das espécies presentes na envolvente – Riqueza específica e abundância;
- Áreas sensíveis e/ou locais de nidificação.

b) Comunidades de avifauna aquática e ribeirinha

- Identificação das espécies presentes na envolvente – Riqueza específica e abundância;
- Áreas sensíveis e/ou locais de nidificação.

Outros parâmetros a avaliar incluem a identificação de variáveis ambientais e a disponibilidade de presas (no caso das aves de rapina).

6.4.3 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Na fase de construção sugere-se uma monitorização cuidada em toda a área de estudo, dando especial relevância às frentes de obra e à instalação de estaleiros e escombreiras que se encontrem perto das linhas de água, e às zonas a montante e a jusante dessas áreas de intervenção.

Numa 2.ª fase, a amostragem deve englobar todas as áreas a inundar pelas novas albufeiras. Na fase de exploração, a monitorização deverá ser realizada ao longo das albufeiras e principais afluentes.

A campanha de referência deverá abranger o ano anterior ao início da construção do aproveitamento.

A calendarização da amostragem na fase de construção será ajustada à programação das próprias obras de construção e prolongada até à finalização do primeiro enchimento da albufeira, sendo posteriormente realizada anualmente até se verificar uma estabilização das comunidades faunísticas. É também aconselhável que se realize uma nova campanha de prospecção imediatamente antes do início da obra.

6.4.4 Técnicas e Equipamentos Necessários

Antes do início dos trabalhos, deverá ser construída uma grelha de quadrículas 1 x 1 km (preferencialmente na projecção Gauss do datum geodésico Hayford de Lisboa Militar), sobre a área ocupada pelas albufeiras do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão, que servirá de base para cartografar a presença/ausência das espécies estudadas a partir de localizações a georeferenciar, ou previamente georeferenciadas, em estudos anteriores.

As comunidades rupícolas serão monitorizadas durante a fase de nidificação, com censo de indivíduos, ninhos e avaliação de territórios.

A procura de ninhos far-se-á em zonas consideradas adequadas (comportamento indicativo dos adultos), por transectos de carro, ou a pé, e inquéritos a pessoas que frequentem os locais. Os ninhos activos deverão ser monitorizados até ao final do período reprodutor, com o objectivo de determinar o número de crias voadoras de cada casal.

As comunidades de avifauna aquáticas e ribeirinhas que se instalem nas novas massas de água deverão ser monitorizadas na época estival, por transectos, pontos de escuta e, para certas espécies (*e.g.* Melro-de-água, Guarda-rios), contagens de ninhos, e no período invernante deverão ser efectuados censos por pontos de observação fixos no solo e por observações aéreas.

Os transectos realizados deverão ser caracterizados através do registo de diversas variáveis ambientais importantes para cada espécie, de forma a poder interpretar e explicar a distribuição das espécies em cada local e definir áreas prioritárias.

Os dados relativos à disponibilidade de presas devem ser articulados com outros estudos e elementos bibliográficos.

6.4.5 Análise de Dados

As observações directas de indivíduos e respectivos ninhos deverão ser georreferenciadas e incluídas num sistema de informação geográfica, através da construção de temas de Arcview®, sendo usadas posteriormente para cartografar a distribuição das espécies na área de estudo.

Na análise da dimensão das populações e utilização dos territórios adoptar-se-á a metodologia proposta por Jambas & Alvares (2005):

Os dados obtidos deverão ser tratados estatisticamente com métodos de análise univariada e multivariada (*e.g.* regressão logística) de modo a aferir o efeito dos parâmetros ambientais seleccionados na presença/ausência das espécies.

Os dados obtidos deverão ser confrontados com dados anteriores, quer nos estudos de caracterização efectuados no âmbito do anteprojecto, quer nas informações bibliográficas e do ICNB, de modo a avaliar a evolução da densidade das populações locais, a sua distribuição e adaptação às novas condições.

6.4.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

A análise dos dados obtidos permitirá verificar se haverá necessidade de reforçar a fiscalização dos trabalhos de construção, de definir novas áreas prioritárias de preservação dos locais de criação e de alimentação e de avaliar a eficácia da aplicação global ou parcial das medidas propostas. Estes devem ser articulados, designadamente com os programas de monitorização da flora, vegetação e habitats, sendo coerentes no global, espacial e temporalmente.

Todos os resultados relevantes serão publicados no sentido de fornecer elementos para a elaboração de estudos de impacte ambiental de aproveitamentos hidroeléctricos similares.

6.4.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Os relatórios de monitorização são trimestrais.

7. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

7.1 Introdução

Durante todas as fases de projecto deve ser executado um plano de monitorização dos ecossistemas aquáticos.

Está em curso a aplicação faseada da Directiva Quadro da Água, que obrigará a definir, para todos os cursos de água, planos de monitorização específicos.

Assim, sugere-se que o plano de monitorização específico para o acompanhamento desta obra seja definido em conjunto com as entidades responsáveis pela aplicação da DQA em Portugal (INAG).

Nos pontos seguintes são apresentadas as principais directrizes à implementação do programa de monitorização para os ecossistemas aquáticos.

7.2 Fase de Construção

7.2.1 Parâmetros a Monitorizar

As amostras devem incluir todos os parâmetros obrigatórios no âmbito da DQA, relativamente às águas superficiais – Rios, e ter uma periodicidade semestral (Primavera e Outono). Devem iniciar-se logo que a decisão de avançar com o projecto seja tomada, para garantir um acompanhamento eficaz desde o início do processo.

Os parâmetros definidos na Directiva Quadro da Água para os sistemas lóticos são os seguintes:

- Fauna Piscícola;
- Macroinvertebrados Bentónicos;
- Macrófitos;
- Fitobentos – Diatomáceas;
- Hidromorfológicos;
- Elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos.

7.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Para esta fase, no que diz respeito ao sistema fluvial, sugere-se a manutenção dos seguintes locais utilizados no presente trabalho:

- **BF02**, que corresponde ao ponto de controlo da qualidade biológica das afluências, aos locais de obra;

- **BF04**, a jusante das barragens que permitam a clara aferição das alterações introduzidas pelo aproveitamento hidroeléctrico;

- **BF03**, a jusante da foz do rio Ôlo no Tâmega, que permite verificar o efeito de diluição das substâncias poluentes introduzidas pela obra, e o contributo deste afluente na qualidade biológica da água.

O ponto **BF02** permite ainda monitorizar os movimentos migratórios das espécies piscícolas presentes neste troço de rio, e verificar a influência da empreitada nesses mesmos movimentos.

A frequência da realização das campanhas de amostragem será semestral, sendo realizada no período da Primavera, na época de subida dos peixes e no Outono, durante a migração dos mesmos para jusante.

A calendarização da amostragem na fase de construção será ajustada à programação das próprias obras de construção e prolongada até à finalização do primeiro enchimento da albufeira. É também aconselhável que se realize uma nova campanha de prospecção imediatamente antes do início da obra.

7.2.3 Técnicas e Equipamentos Necessários

A monitorização associada aos elementos químicos, e fisíco-químicos de suporte dos elementos biológicos, encontra-se definida no ponto referente ao Programa de Monitorização da Qualidade Físico-Química da Água.

A amostragem dos diferentes parâmetros deverá respeitar as metodologias definidas pelo INAG, conforme exposto nos manuais para a avaliação biológica da qualidade em sistemas fluviais segundo a directiva quadro da água.

Para a caracterização hidromorfológica será aplicada a metodologia *"River Habitat Survey"* (RHS), ou qualquer metodologia que possa vir a ser aplicada pelo INAG.

No caso particular da ictiofauna, e dada as características hidromorfológicas do rio Tâmega verificadas, sugere-se ainda a utilização complementar de redes de emalhar.

7.3 Fase de Exploração

7.3.1 Parâmetros a Monitorizar

As amostras devem incluir todos os parâmetros de classificação do estado ecológico para as águas de superfície, Rios (sistema lótico) e Lagos (sistema lêntico).

Os parâmetros definidos na Directiva Quadro da Água para os sistemas lóticos são os seguintes:

- Fauna Piscícola;
- Macroinvertebrados Bentónicos;
- Macrófitos;
- Fitobentos – Diatomáceas;
- Hidromorfológicos;
- Elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos.

Os parâmetros definidos na Directiva Quadro da Água para os sistemas lênticos são os seguintes:

- Fauna Piscícola;
- Fitoplâncton;
- Macroinvertebrados Bentónicos;
- Hidromorfológicos;
- Elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos.

7.3.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Na fase de exploração recomenda-se a manutenção dos seguintes locais utilizados no presente trabalho: BF01 a BF09. A construção dos acessos ao local da barragem jusante deverá permitir a obtenção de amostras ao ponto BF04, que assim será incluído no plano de monitorização.

Os pontos de amostragens são seguidamente apresentados.

- **BF08**, a montante do regolfo da albufeira principal que caracterizará as condições de afluências à zona alterada e a sua posterior evolução em função de outras alterações ocorrentes a montante.

- **BF02**, **BF05** **e** **BF09**, ao longo do troço principal, abrangendo toda a zona que será alterada pela albufeira principal.

- **BF03 e BF04**, a jusante das barragens que permitam a clara aferição das alterações introduzidas pelo aproveitamento hidroeléctrico. O primeiro na proximidade de Amarante, antes do regolfo da albufeira do Torrão. O segundo localizado a montante da foz do rio Ôlo e a jusante da barragem de jusante que aferirá estas alterações antes de sofrer a influência do rio Ôlo;

- **BF01,** ponto suplementar na foz do rio Ôlo que, pelas suas características especiais e de grande influência para jusante, se justifica para a melhor compreensão das alterações introduzidas antes da albufeira do Torrão.

- **BF06 e BF07**, nos afluentes principais que correspondem ao rio Cabril e ao rio Ouro.

A frequência da realização das campanhas de amostragem será semestral, sendo realizada no período da Primavera, na época de subida dos peixes e no Outono, durante a migração dos mesmos para jusante.

Relativamente às albufeiras, a periodicidade deve ser ajustada em função dos resultados obtidos, nomeadamente para verificar a ocorrência, ou não, de estratificação térmica e de eutrofização.

7.3.3 Técnicas e Equipamentos Necessários

A monitorização associada aos elementos químicos, e fisíco-químicos de suporte dos elementos biológicos, encontra-se definida no ponto referente ao Programa de Monitorização da Qualidade Físico-Química da Água.

A amostragem dos diferentes parâmetros deverá respeitar as metodologias definidas pelo INAG, conforme exposto nos manuais para a avaliação biológica da qualidade em sistemas fluviais segundo a directiva quadro da água.

No que se refere às albufeiras, uma vez que estas estejam instaladas, a sua monitorização deverá incluir os parâmetros obrigatórios, no âmbito da DQA, para este tipo de massa de água.

Na caracterização hidromorfológica será aplicada a metodologia *"River Habitat Survey"* (RHS), ou qualquer metodologia que possa vir a ser aplicada pelo INAG. No caso dos sistemas lênticos deverão ser aplicadas metodologias a definir pelo INAG.

7.4 Análise de Dados

A avaliação da qualidade da água, dos troços de rios a amostrar, será realizada mediante cálculo dos índices de avaliação da qualidade da água, a definir pelo INAG.

Para os macroinvertebrados bentónicos, foi utilizado na classificação da qualidade da água o índice Português de Invertebrados Norte ($IPtI_N$), e para as Diatomácias os índices diatomológicos IBD e IPS.

$$IPS = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_j s_j v_j}{\sum_{j=1}^{n} a_j s_j}$$

Onde:

- a_j **- Abundância relativa da espécie *j***
- s_j **- Valor de sensibilidade da espécie *j* face ao grau de perturbação**
- v_j **- Valor indicador da espécie**

$IPtI_N$ = Nº Famílias x 0,25 + EPT x 0,15 + Evenness x 0,1 + (IASPT – 2) x 0,3 + Log (Sel. ETD+1) x 0,2

$IPtI_S$ = Nº Famílias x 0,4 + EPT x 0,2 + (IASPT – 2) x 0,2 + Log (Sel. EPTCD+1) x 0,2

Onde:

- **EPT - Nº de famílias pertencentes às ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera;**
- **Evenness - Também designado por índice de Pielou ou Equitabilidade, é calculado como:**

  E = H/ln S
  em que H – diversidade de Shannon-Wiener
  S = o número de taxa presentes
  ln = logaritmo natural ou neperiano

  O índice Shannon-Wiener calcula-se pela expressão $H = -\Sigma\ p_i \ln p_i$
  em que: $p_i = n_i/N$ i.e., o nº de indivíduos de cada taxon *i* (n_i) dividido pelo nº total de taxa (N) presentes na amostra

- **IASPT - ASPT Ibérico, que corresponde ao BMWP Ibérico (Alba-Tercedor & Sanchez-Ortega, 1988) dividido pelo nº de famílias incluídas no cálculo do BMWP Ibérico;**
- **Log (Sel. ETD+1) - Log_{10} de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias Heptageniidae, Ephemeridae, Brachycentridae, Goeridae, Odontoceridae, Limnephilidae, Polycentropodidae, Athericidae, Dixidae, Dolichopodidae, Empididae, Stratiomyidae;**
- **Log (Sel. EPTCD) - Log_{10} de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias Chloroperlidae, Nemouridae, Leuctridae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Psychomyiidae, Sericostomatidae, Elmidae, Dryopidae, Athericidae.**

Relativamente ao fitoplâncton serão adoptados quatro indicadores, dois para a avaliação da Biomassa e dois para a Composição e abundância (Quadro VIII. 2).

Quadro VIII. 2 – Mediana dos Valores de Referência e Fronteira para os Tipos de Albufeiras para o Elemento de Qualidade Biológica Fitoplâncton

Tipos de Albufeiras	Componente	Indicador	Valor de Referência	Exc./Bom (RQE)	Bom/Raz. (RQE)	Raz./Med. (RQE)	Med./Mau (RQE)
Norte	**Biomassa**	Clorofila *a* (mg/m^3)	1.40 – 2.00		6.70 – 9.50 (0.21)		
Norte	**Biomassa**	Biovolume total (mm^3/L)	0.36		1.90 (0.19)		
Norte	**Composição e abundância**	% Biovolume Cianobactérias	0		9.20 (0.91)		
Norte	**Composição e abundância**	Índice Catalan (IGA)	0.10		10.60 (0.97)		
Sul	**Biomassa**	Clorofila *a* (mg/m^3)	1.6		9.5 (0.17)		

O Rácio de Qualidade Ecológica (RQE) é calculado de acordo com as seguintes fórmulas:

Para o indicador **Clorofila *a***:

RQE = (1/valor obtido)**/**(1/valor referência)

Para o indicador **Biovolume total**:

RQE = (1/ valor obtido)**/**(1/ valor referência)

Para o indicador % **Biovolume Cianobactérias**:

RQE = (100 - valor obtido)**/**(100 - valor referência)

Para o indicador **Índice de Catalan (IGA)**:

RQE = (400 – valor obtido)**/**(400 - valor referência)

A normalização dos RQEs é efectuada através das seguintes transformações:

Para o indicador **Clorofila *a***:

Se RQE > 0.21	RQE Normalizado = (0.5063 × RQE) + 0.4937
Se RQE < 0.21	RQE Normalizado = 2.8571 × RQE

Para o indicador **Biovolume total**:

Se RQE > 0.19	RQE Normalizado = (0.4938 × RQE) + 0.5062
Se RQE < 0.19	RQE Normalizado = 3.1579 × RQE

Para o indicador % **Biovolume Cianobactérias**:

Se RQE > 0.91	RQE Normalizado = (4.4444 × RQE) - 3.4444
Se RQE < 0.91	RQE Normalizado = 0.6593 × RQE

Para o indicador **Índice de Catalan (IGA)**:

Se RQE > 0.97	RQE Normalizado = (15.234 × RQE) - 14.233
Se RQE < 0.97	RQE Normalizado = 0.6162 × RQE

7.5 Critérios de Avaliação dos Dados

Os dados obtidos deverão ser confrontados com dados anteriores, quer nos estudos de caracterização efectuados no âmbito do Anteprojecto, quer nas informações bibliográficas e do ICNB, de modo a avaliar a evolução da qualidade biológica da água e das comunidades piscícolas, a sua distribuição e adaptação às novas condições.

7.6 Tipos de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

A análise dos dados obtidos permitirá verificar se haverá necessidade de reforçar a fiscalização dos trabalhos de construção, de definir novas áreas prioritárias de preservação e de avaliar a eficácia da aplicação global ou parcial das medidas propostas, devendo as intervenções de monitorização ser articuladas com o programa de monitorização da qualidade da água.

Todos os resultados relevantes serão publicados no sentido de fornecer elementos para a elaboração de estudos de impacte ambiental de aproveitamentos hidroeléctricos similares.

7.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Os relatórios de monitorização são trimestrais.

8. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA SOCIOECONOMIA

8.1 Introdução

O presente Programa de Monitorização pretende aferir o cumprimento e eficácia das medidas mitigadoras propostas em relação aos impactes identificados, através da verificação sucessiva do comportamento de variáveis sociais em função das medidas propostas e, portanto, da real eficácia destas face aos objectivos a que se propõem.

Por outro lado, pretende ainda permitir-se uma melhor percepção dos efeitos do aproveitamento hidroeléctrico sobre o território e o ambiente social da sua implantação, e da capacidade e dinamismo deste território na integração desse novo elemento.

O programa é direccionado, fundamentalmente, para a fase de construção.

No que respeita à fase de exploração**,** para além da monitorização de alguns impactes directos, são apenas apresentadas as que se consideram ser as principais directrizes a aferir e desenvolver em futura actualização deste programa de monitorização, uma vez que se considerou não existirem, no momento actual, condições para estabelecer um programa definitivo, pelas condicionantes que de seguida se discutem.

Para além das transformações que poderão ocorrer durante o enchimento da albufeira, actualmente não previsíveis, a configuração e distribuição geográfica dos impactes resultantes do futuro aproveitamento da albufeira ao nível dos usos associados (aproveitamentos da reserva de água, turismo, entre outros) irá depender, em grande medida, do tipo de regras de ordenamento que vier a ser estabelecido no futuro Plano de Ordenamento da Albufeira (POA), a elaborar pelas entidades competentes.

Só depois de estabelecidas tais regras pelo POA será possível elaborar um programa de monitorização dos impactes indirectos resultantes do futuro aproveitamento dos novos recursos.

Este programa constitui, portanto, uma primeira abordagem e orientação. A sua aplicação deve ser objecto de auditoria periódica, de modo a flexibilizar a sua aplicação, introduzindo as alterações que se verifiquem necessárias.

8.2 Fase de Construção

O Programa de Monitorização irá abranger os diferentes aspectos sociais e culturais, e aspectos socioeconómicos.

1. Aspectos sociais e culturais

   - Incómodo ambiental resultante de actividades construtivas (abertura de acessos, tráfego, estaleiro industrial, restabelecimento da rede viária);

   - Estaleiro social e presença do contingente de trabalhadores – integração/conflitualidade social;

   - Realojamentos das populações com habitações afectadas pelo aproveitamento hidroeléctrico do fridão;

   - Relocalização de edifícios de culto, ou sítios de particular interesse patrimonial;

   - Usos lúdicos do rio Tâmega e afluentes (pista de canoagem, praias fluviais, pista de motocross do Motor Clube de Basto, etc…);

   - Expectativas e atitudes das populações perante o empreendimento.

2. Aspectos socioeconómicos

   - Efeitos directos no emprego;

   - Efeitos na estrutura e actividade da economia local, resultantes dos estímulos provenientes da obra (aquisição de produtos de consumo; aquisição de materiais; subcontratações; prestação de serviços, etc.);

   - Efeitos da ocupação (temporária e definitiva) de áreas agrícolas e de pastorícia;

8.2.1 Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros a monitorizar, para cada uma das acções de projecto, encontram-se apresentados no Quadro seguinte (Quadro VIII. 3).

Quadro VIII. 3 – Parâmetros e Técnicas e Avaliação – Fase de Construção

Acções de projecto	Acções de verificação	Técnica
Abertura e utilização de acessos provisórios e definitivos	Registo de ocorrência de incómodos (na perspectiva da percepção dos residentes)	Inquérito às populações
Instalação e funcionamento dos estaleiros	Registo de ocorrência de incómodos (na perspectiva da percepção dos residentes) Análise do plano do estaleiro e verificação que as actividades poluentes ficam localizadas na zona mais afastada da povoação	Inquérito às populações
Tráfego de pesados provenientes ou com destino às frentes de obra	Registo da ocorrência de incómodos em pontos de atravessamento de áreas habitadas Identificação da ocorrência de acidentes	Inquérito às populações e entidades de segurança (GNR, Bombeiros)
Restabelecimento de estradas e caminhos	Verificar a conclusão atempada dos restabelecimentos Análise dos estudos de incidências ambientais ou impactes ambientais dos projectos de restabelecimento	-
Estaleiro social e presença do contingente dos trabalhadores	Identificação e caracterização dos locais de alojamento (estaleiro social ou outros, alternativos) dos trabalhadores Caracterização sociográfica dos trabalhadores (idade, sexo, nacionalidade, residência permanente, estado civil, qualificações, funções) Identificação dos locais frequentados pelos trabalhadores nos tempos de lazer e caracterização dos hábitos e práticas desenvolvidas Caracterização do grau de satisfação dos trabalhadores com o trabalho e com o estaleiro social Avaliação do grau de integração social dos trabalhadores nos meios sociais receptores	Inquérito às populações Inquérito aos trabalhos
Realojamento das populações afectadas pelo projecto	Acompanhar o processo de realojamento (negociação, expropriação, soluções de realojamento) Verificar o grau de satisfação dos residentes com as soluções encontradas e a sua capacidade de adaptação à nova realidade	Recolha de informação junto do dono de obra Inquérito junto dos moradores a realojar

(cont.)

(cont.)

Acções de projecto	Acções de verificação	Técnica
Relocalização de edifícios de culto, ou sítios de particular interesse patrimonial	Acompanhar o processo de relocalização (negociação, participação das populações, projecto de relocalização) Verificar o grau de satisfação das populações com os processos de relocalização	Entrevista
Inundações de áreas de uso lúdico e recreativo das margens do rio Tâmega e afluentes	Verificar as condições de utilização dos diversos locais	Entrevista aos utilizadores
Construção das barragens e existência das futuras albufeiras	Avaliação das expectativas e receios suscitados pela construção do aproveitamento hidroeléctrico do Fridão	Inquérito às populações
Necessidade de mão-de-obra para a construção do empreendimento	Verificar a evolução da criação de postos de trabalho ao longo do processo de construção Verificar os efeitos do recrutamento na redução do desemprego local	Recolha de informação do dono de obra e/ou empresas contratadas, e nos centros de emprego
Aquisição de produtos e serviços	Quantificar o volume de negócios suscitados a nível local pela construção do empreendimento, desagregado por produtos de consumo, serviços prestados e valor das subcontratações. Acompanhar o processo de criação e extinção de empresas e relacioná-lo com o empreendimento	Recolha de informação do dono de obra e/ou empresas contratadas, e associações empresariais locais
Consumo dos trabalhadores	Caracterizar os consumos dos trabalhadores (tipo de produtos e serviços, locais preferenciais, montantes envolvidos)	Inquérito por amostragem, sobre os hábitos e práticas de consumo dos trabalhadores
Desmatação em zonas agrícolas e de pastorícia	Verificar o peso da eliminação da produção das áreas afectadas na redução efectiva das produções primárias e de produtos transformados.	-

8.2.2 Locais e Frequência das Amostragens ou Registos

Os locais e frequência de amostragem, para cada uma das acções de projecto, encontram-se apresentados no Quadro seguinte (Quadro VIII. 4).

Quadro VIII. 4 – Locais de Amostragem e Frequência – Fase de Construção

Acções de projecto	Local de amostragem	Frequência
Abertura e utilização de acessos provisórios e definitivos	Áreas habitadas mais próximas dos acessos	3 em 3 meses, durante o período de construção
Instalação e funcionamento dos estaleiros	Áreas habitadas mais próximas dos estaleiros	3 em 3 meses, durante o período de construção
Tráfego de pesados provenientes ou com destino às frentes de obra	Áreas habitadas mais próximas dos circuitos dos veículos pesados	3 em 3 meses, durante o período de construção
Estaleiro social e presença do contingente dos trabalhadores	Estaleiro social e povoações próximas do mesmo	Semestral
Realojamento das populações afectadas pelo projecto	-	1 ano após o realojamento
Relocalização de edifícios de culto, ou sítios de particular interesse patrimonial	Povoações envolventes aos sítios a relocalizar	-
Construção das barragens e existência das futuras albufeiras	Populações dos concelhos abrangidos pela albufeira, incluindo necessariamente as populações das localidades situadas nas proximidades da frente de obra e na envolvente próxima das futuras albufeiras	Anual
Necessidade de mão-de-obra para a construção do empreendimento	-	Anual
Aquisição de produtos e serviços	-	Anual
Consumo dos trabalhadores	Locais de obra	Semestral
Desmatação em zonas agrícolas e de pastorícia	Áreas afectadas pelas albufeiras	No ano seguinte ao da interrupção das produções, a continuar nos anos seguintes, caso se considere pertinente

8.3 Fase de Enchimento e Exploração

Alguns dos aspectos que são objecto de monitorização na fase de construção deverão continuar a ser objecto de monitorização na fase de exploração, uma vez que o período temporal da monitorização abrange as fases de construção e funcionamento.

São os seguintes:

- Realojamentos das populações com habitações afectadas pelo aproveitamento hidroeléctrico do fridão;
- Relocalização de edifícios de culto, ou sítios de particular interesse patrimonial;
- Expectativas e atitudes das populações perante o empreendimento;
- Produção agrícola, agropecuária e agro-industrial.

Noutros casos a monitorização deverá prolongar-se pelo(s) primeiro(s) ano(s) da fase de exploração, agora com o objectivo de avaliar os efeitos da conclusão das actividades construtivas e, portanto, da cessação do estímulo por elas provocado;

- Impactes directos no emprego;
- Impactes directos e indirectos na economia local.

Por outro lado, na fase exploração justifica-se, especificamente, a monitorização do aspecto indicado no quadro seguinte (Quadro VIII. 5).

Quadro VIII. 5 – Monitorização dos Espaços Lúdicos do Centro de Amarante – Fase de Exploração

Acções de projecto	Acções de verificação	Técnica
Operações de turbinamento e descargas de fundo (Afectação das zonas lúdicas em Amarante)	Verificar a ocorrência de fenómenos de percepção da degradação da qualidade da água e de abaixamento da temperatura da água, e atitudes de desagrado, por parte dos utentes, durante a época balnear.	Inquérito a utentes (população de Amarante)
	Local de amostragem	**Frequência**
	Zonas lúdicas no centro de Amarante	Mensalmente durante a primavera e verão, durante três anos após o início do funcionamento da barragem
Usos lúdicos e recreativos das margens do rio Tâmega e afluentes	Praias fluviais, pista de canoagem, pista de motocross, zona de pesca desportiva, etc…	--

8.4 Programa de Acompanhamento e Gestão Ambiental da Obra

A adopção de um planeamento e faseamento adequado da obra permitirá evitar ou minimizar a afectação da população e do ambiente em geral. Por outro lado, o acompanhamento ambiental da construção poderá ainda vir a definir estratégias e medidas complementares com reflexos igualmente positivos na protecção do ambiente.

O Empreiteiro deverá ser o responsável pela sua execução cumprindo com as condicionantes e recomendações ambientais que vierem a ser apresentadas no Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE).

O seu objectivo é assegurar o cumprimento dessas recomendações e garantir o controlo eficaz de todas as acções desenvolvidas, quer tenham sido previstas, quer correspondam a evoluções do projecto, dando cumprimento ao previsto na legislação ambiental relativa ao procedimento de AIA (Decreto-Lei n.º 69/2000, com a nova redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro).

Este programa, assegurando as melhores condições ambientais da obra, permitirá ainda às entidades responsáveis do ambiente a verificação do cumprimento das medidas preconizadas.

Em fase de RECAPE, serão desenvolvidas com mais pormenor as directrizes e procedimentos para a Gestão Ambiental em Obra para suporte do Plano de Gestão Ambiental a desenvolver pelo empreiteiro.

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO FRIDÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

CAPÍTULO IX – CONCLUSÕES

Os estudos desenvolvidos permitiram caracterizar todos os factores de interesse ambiental, tendo sido avaliados os impactes nas fases de construção e exploração para as alternativas do projecto em estudo, de modo a fornecer os dados sobre os impactes associados à sua implementação e à escolha de soluções que melhor estabeleçam o equilíbrio entre os diferentes factores envolvidos.

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão integra-se no Plano Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), constituindo uma acção de elevada importância para o esforço em curso de substituição de processos poluentes de produção de energia, baseados em combustíveis fósseis, por outros baseados em recursos endógenos e renováveis.

Estes esforços integram-se no processo global conduzido pela União Europeia e entidades internacionais, no sentido de assegurar a redução de emissões de CO_2 e outros poluentes que contribuem para o aquecimento global.

Integram-se igualmente na defesa da economia nacional e da competitividade, desenvolvimento social e qualidade de vida, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis, melhorando a estrutura do sistema eléctrico português garantindo menor dependência de recursos externos e contribuindo para a garantia da segurança do abastecimento.

Confirmou-se no Estudo de Impacte Ambiental que o Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão cumpre estes objectivos de ordem estratégica, assegurando as condições impostas pela entidade licenciadora no processo de atribuição da concessão de exploração, e tira o máximo aproveitamento das condições e condicionalismos existentes, garantindo os equilíbrios mais favoráveis à componente ambiental.

Para atingir estes objectivos o projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico desenvolveu-se desde o início procurando incorporar nas suas opções as componentes ambiental e social, criando as condições para que os impactes potenciais mais significativos fossem considerados e se possível desde logo eliminados.

As preocupações sociais e a melhor integração do projecto como contributo para o desenvolvimento regional levou a definir a sua exploração de modo a garantir as condições de protecção e valorização do troço de jusante. Isso foi conseguido com a concretização do projecto da barragem de Jusante que será construído com o único objectivo de garantir o controle de caudais em Amarante, regularizando afluências no inverno e aumentando-as no Verão com um contributo elevado para o uso lúdico e qualidade da água nos planos de água da cidade.

Não tendo qualquer objectivo de produção de energia, a barragem de Jusante terá impactes positivos na qualidade da água e na disponibilidade hídrica para actividades recreativas, competitivas e sazonais.

O potencial turístico e socioeconómico da albufeira Principal que constitui uma oportunidade para os concelhos de Cabeceiras de Basto, Mondim de Basto e Celorico de Basto de se voltarem para o rio Tâmega, foi fortemente potenciado com as soluções de exploração adoptadas que garantindo uma variação máxima normal de cotas de 3 metros e que, na maioria do tempo, essa variação não ultrapassará 1 metro, cria criem condições de grande estabilidade do plano de água, facilitando o seu uso e o seu valor paisagístico. Estas opções, entre outras, criam condições de aproveitamento social sustentável da albufeira.

A definição de alternativas da cota do Nível de Pleno Armazenamento (NPA) teve em conta desde logo as mesmas preocupações. Partindo da cota 165 que constitui a solução mais favorável para a produção de energia e assim para a rentabilidade do Aproveitamento Hidroeléctrico do Fridão procurou-se avaliar outra cota mais baixa (NPA 160), no limite do equilíbrio técnico-económico, para verificar quais as vantagens e desvantagens e se os valores sociais em presença, justificavam estas alternativas.

Os estudos foram assim desenvolvidos em detalhe para estas duas alternativas, com levantamentos de campo, inquéritos sociais e ampla participação de entidades e interessados locais.

Os impactes negativos mais relevantes residem na afectação de solos e usos na área a ocupar pelas albufeiras e barragens e nos impactes socioeconómicos e patrimoniais aí existentes. Correspondem ainda à alteração do rio para um sistema lagunar, com alterações no ecossistema existente que, no entanto, já se apresenta alterado devido à presença da barragem do Torrão a jusante, e à submersão da vegetação e habitats existentes nessa mesma área.

Os impactes positivos mais relevantes estão ligados à maior disponibilidade de água, à produção de energia renovável e limpa, contribuindo para a redução da poluição atmosférica, e à oportunidade que se abre para os concelhos limítrofes no uso turístico e económico do Plano da Água.

Nas avaliações verificou-se que as preocupações em relação à presença das albufeiras em relação à agricultura e à produção vitícola, não se justificam e pelo contrário a presença da albufeira melhorará as condições climatéricas locais e de sustentabilidade da vinha, melhorando as condições e valores paisagísticos e o uso turístico.

Também as infraestruturas criadas com novas acessibilidades, como as garantidas pelas barragens, ou restabelecimentos com melhores condições de uso e segurança, serão elementos que também contribuirão para o melhor aproveitamento desta oportunidade de desenvolvimento regional e local.

A fase de construção tem naturalmente impactes negativos significativos mas serão temporários e muito localizados, não perturbando as populações ou actividades económicas e, pelo contrário, trará um elevado impacte positivo no emprego e animação da actividade económica dos concelhos envolvidos pela presença muito elevada de trabalhadores durante os cinco anos de construção.

As medidas de minimização previstas no controle de resíduos, movimentações de terras e veículos, cuidados com o rio e a qualidade da água e medidas de planeamento, arranjo e organização dos estaleiros e acessos garantem impactes mínimos da fase de construção, tanto mais que decorrerá em locais isolados e devidamente controlados.

Por outro lado, um vasto número de medidas de minimização em relação ao todos as componentes e factores que são afectados pelo empreendimento, desde os factores físicos aos biológicos e ecológicos e muito especialmente em relação às populações e pessoas directamente afectados permitem garantir o máximo de valorização da barragem e albufeiras e o mínimo de perturbação e impactes negativos.

Estão dentro destas as indemnizações adequadas a garantir às pessoas afectadas, as medidas preventivas em relação a acções que possam pôr em causa a qualidade da água, como será o processo de desmatação, a salvaguarda do património e o restabelecimento, com vantagem, de todas as infraestruturas afectadas, incluindo as estradas e caminhos.

Assumem particular importância as medidas de compensação e valorização previstas que contribuirão para o aproveitamento social e económico local do Aproveitamento Hidroeléctrico, constituindo provavelmente projectos-âncora e de que merecem realce, entre outras:

- As estruturas de valorização recreativas e turísticas a construir nos regolfos dos rios Cabril e Veade com praias, ancoradouros e áreas de lazer. São zonas da futura albufeira com elevado potencial de uso recreativo, lúdico e turístico já que enquadram locais do concelho de Mondim de Basto e de Celorico de Basto, onde se situam várias aldeias com características tradicionais, uma rede viária densa, elementos culturais típicos e uma rede urbana dispersa com elementos patrimoniais e habitações de dimensão adequadas para turismo rural. Correspondem a soluções que criam condições de grande estabilidade do futuro plano de água favoráveis ao uso lúdico da albufeira.

- A pista de águas bravas de Amarante, dotada de condições para a prática de actividades náuticas diversas, desde a alta competição ao recreio, e que permitirá a recuperação ambiental das Ilhas dos Amores, que constituem um elemento marcante de identidade de Amarante.

- A reposição de várias infraestruturas, como praias fluviais, pista de *motocross* de Celorico de Basto, parque de campismo de Mondim de Basto, áreas de lazer e zonas de pesca desportiva.

- O desenvolvimento de estudos nos rios afluentes, de modo a promover a sua valorização com ecossistemas sustentáveis para a fauna e flora.

- As medidas de salvaguarda do património de elementos relevantes como pontes, igrejas e alminhas

Dos estudos, avaliações e medidas concluiu-se que a alternativa de cota mais baixa, ao NPA 160, se apresenta como mais vantajosa ambientalmente, não só porque minimiza impactes significativos mas também porque potencia de forma mais favorável os impactes positivos do Aproveitamento Hidroeléctrico.

Globalmente e tendo em conta as vantagens e desvantagens e os impactes positivos e negativos identificados, a construção do empreendimento é claramente favorável ambientalmente, não se identificando qualquer aspecto crítico relevante que não possa ser minimizável para níveis aceitáveis e controláveis.

Na fase de Projecto de Execução deverão ser desenvolvidas em detalhe as medidas de minimização, compensação e valorização descritas e elaboradas nos estudos e planos sugeridos no EIA que permitirão a sua concretização de forma correcta e eficaz.

BIBLIOGRAFIA

GERAL

TECNIVEST & ENGE-RIO (1991) - Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico do Rio Tâmega – Escalão do Fridão, 766 pgs.

IGEO, Instituto Geográfico do Exército – Carta Militar de Portugal – Folha n.º 72 (1:25 000), Lisboa.

IGEO, Instituto Geográfico do Exército – Carta Militar de Portugal – Folha n.º 73 (1:25 000), Lisboa.

IGEO, Instituto Geográfico do Exército – Carta Militar de Portugal – Folha n.º 86 (1:25 000), Lisboa.

IGEO, Instituto Geográfico do Exército – Carta Militar de Portugal – Folha n.º 87 (1:25 000), Lisboa.

IGEO, Instituto Geográfico do Exército – Carta Militar de Portugal – Folha n.º 100 (1:25 000), Lisboa.

IGEO, Instituto Geográfico do Exército – Carta Militar de Portugal – Folha n.º 101 (1:25 000), Lisboa.

IGEO, Instituto Geográfico do Exército – Carta Militar de Portugal – Folha n.º 113 (1:25 000), Lisboa.

GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CABRAL, J.; RIBEIRO, A. (1988) - "Carta Neotectónica de Portugal Continental. Escala 1: 1 000 000", Direcção Geral de Geologia e Minas, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais.

SERVIÇOS GEOLÓGICOS DE PORTUGAL, Carta Neotectónica de Portugal 1:1 000 000 e Notícia Explicativa, Lisboa, 1989.

SERVIÇOS GEOLÓGICOS DE PORTUGAL (SGP), (1992). Carta Geológica de Portugal 1:500 000, 5ª Edição.

SERVIÇOS GEOLÓGICOS DE PORTUGAL (SGP), (1992). Carta Geológica de Portugal – Folha 6 C (Cabeceiras de Basto) 1:50 000, 5ª Edição.

SERVIÇOS GEOLÓGICOS DE PORTUGAL (SGP), (1992). Carta Geológica de Portugal – Folha 10 A (Celorico de Basto) 1:50 000, 5ª Edição.

www.progeo.pt

www.ineti.pt

www.dreal.min-economia.pt

www.dgge.pt

SOLOS

CARDOSO, J.C. (1965) – "Os Solos de Portugal – Sua Classificação. Caracterização e Génese 1 – a Sul do Rio Tejo", Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.

CARDOSO, J.C.; BESSA, M. T.; MARADO, M.B. (1973) – "Carta dos Solos de Portugal (1:1 000 000)

MINISTÉRIO DA ECONOMIA – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA – SERVIÇO DE RECONHECIMENTO E ORDENAMENTO AGRÁRIO (1970) – "Carta dos Solos de Portugal – 1º Volume – Classificação e caracterização morfológica dos solos"

DIRECÇÃO REGIONAL DA AGRICULTURA E PESCAS DO NORTE (DRAP) – Carta de Solos, Escala 25 000

CLIMA

ALCOFORADO, M., Alegria, M.F., Ramos, A. & Sirgado, C. (1982). "Domínios bioclimáticos em Portugal, definidos por comparação dos índices de Gaussen e de Emberger". Lisboa: Centro de Estudos Geográficos.

DAVEAU, S., Coelho, C., Costa, V. & Carvalho, L. (1977). "Répartition et Rythme des Précipitations au Portugal". Memórias do Centro de Estudos Geográficos.

DAVEAU, S. & Colaboradores (1985). "Mapas Climáticos de Portugal, Nevoeiro e Nebulosidade, Contrastes Térmicos". Memórias do Centro de Estudos Geográficos.

INMG (Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica) (1991). "Normais Climatológicas da Região de "Alentejo e Algarve" Correspondentes a 1951-1990". O Clima de Portugal, Fascículo (XLIX).

RETTALLACK, B.J. (1985). "Meteorologia". Lisboa: Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.

RIBEIRO, O. & Lautensach, H. (1988). "Geografia de Portugal: Vol. 2. O ritmo climático e a paisagem". Lisboa: Edições Sá da Costa.

HIDROLOGIA E QUALIDADE DA ÁGUA

DGRAH, Direcção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (1981) – "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal", Lisboa.

INAG, Instituto da Água, (1999) – *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Douro*, Lisboa.

INAG – Instituto da Água (2000) – "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental".

INAG – Instituto da Água – www.inag.pt

SNIRH, Serviço Nacional de Informação de Recursos Hídricos (2008) - http://snirh.pt

INSAAR, Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (2008) - http://insaar.inag.pt

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil (1995) - "Desenvolvimento de um Inventário das Águas Subterrâneas de Portugal"

www.ineti.pt

QUALIDADE DO AR

IA – Instituto do Ambiente (2003) – "Avaliação Preliminar da Qualidade do Ar em Portugal, no Âmbito da Directiva 1999/30/CE – SO_2, NO_2, NO_x, PM_{10} e Pb", Lisboa

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2007) - Inventário Nacional de Emissões de Poluentes Atmosféricos

www.qualar.org/

SANTOS, FD. & Miranda, P. (Edts) (2006). "Alterações climáticas em Portugal, Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação. Projecto SIAM II". Lisboa: Edições Gradiva.

AMBIENTE SONORO

BIES, David A,; HANSEN, Colin H. – "Engineering Noise Control"

CSTB – "Manual do Utilizador – Mithra", 01dB.

DOELE, Leslie L. – "Environmental Acoustics", McGraw-Hill.

Norma Portuguesa NP 1730/1986, "Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente" Partes 1, 2 and 3.

Regulamento Geral sobre o Ruído, Decreto-Lei n.º 292/2000, Diário da República, I Série, 14 de Novembro de 2000.

RESÍDUOS

Instituto dos Resíduos (2004), Sistemas de Gestão de RSU, Lisboa

www.irar.pt

www.apambiente.pt

FLORA, FAUNA E HABITATS NATURAIS

ALBUQUERQUE, J. (1984) – "Regiões Naturais – Caracterização Eco-fisionómica". Atlas do Ambiente, Lisboa.

ALBUQUERQUE, J. (1982) – "Carta Ecológica. Fitoedafo-climática"; Atlas do Ambiente, Lisboa.

ALBUQUERQUE, J. de Pina Manique (1954-1982) – "Carta Ecológica de Portugal (1: 500 000). Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa.

ALMEIDA, N.F., ALMEIRA, P.F., GONÇALVES, H., SEQUEIRA, F., TEIXEIRA, J., ALMEIDA, F.F. (2001). "Guia FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal". FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens.

ALVES, J.M. *et al*. (1998) – "Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental", Instituto de Conservação da Natureza (ICN), Lisboa.

BRUNN, B., DELIN H., SVENSSON, L. (1995) "Guia FAPAS Aves de Portugal e Europa". FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens.

Cabral *et al (* 2006) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.

CASTROVIEJO, J., MORILLO C.; DELIBES M. (S/D) – "A Fauna, Vida e Costumes dos Animais Selvagens" - Volume I – X, Publicações Alfa.

COSTA, J.C. *et al*. (1998) – "Biogeografia de Portugal Continental", *Quercetea*, Vol. 0, Lisboa.

COUTINHO. A.X. Pereira (1939) – "Flora de Portugal"; Bertrand, Lisboa, 1-938.

CRUZ, Carlos S. (1985) – "Cartografia Ecológica. Algumas Considerações Sobre a Análise da Vegetação e o Diagnóstico dos Sistemas Ecológicos", I Seminário sobre Cartografia Temática e Cadastral, Lisboa.

Decreto-Lei nº140/1999, de 24 de Abril.

Decreto-Lei nº49/2005, de 24 de Fevereiro.

DGA, Direcção-Geral do Ambiente (1986) – "Atlas do Ambiente", Lisboa.

FRANCO, J. do Amaral (1971) – "Nova Flora de Portugal: Vol. I", Lisboa.

FRANCO, J. do Amaral (1973) – "Predominant Phytoaeographical Zones in Continental Portugal", Boletim da Sociedade Broteriana vol. XLVII (2a Serie).

FRANCO, J. do Amaral (1984) – "Nova Flora de Portugal: Vol. II", Lisboa.

FRANCO, J. do Amaral (1994) – "Nova Flora de Portugal; Vol. III", Escolar Editora, Lisboa.

FRANCO, J.A. (1994) – "Zonas Fitogeográficas Predominantes de Portugal Continental", Anais do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

ICN- Instituto de Conservação da Natureza (2006) – " Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal", Lisboa.

ICN – Instituto da Conservação da Natureza - www.icn.pt/ –.

ICN – Plano Sectorial Rede Natura 2000 - www.icn.pt/psrn2000/ –.

ICN (1999) – "Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira" – Ministério do Ambiente, Lisboa.

MACDONALD, D., BARRET, P. (1999) "Guia FAPAS de Mamíferos de Portugal e Europa". FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens. Porto.

MADRP, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e Pescas (1996) - Nomes Vulgares de Plantas existentes em Portugal", Lisboa.

MATHIAS, M. L., RAMALHINHO, M. G., PALMEIRIM, J., RODRIGUES, L., RAINHO, A., RAMOS, M. J., SANTOS-REIS, M., PETRUCCI-FONSECA, M., OOM, M. M., CABRAL, M J., BORGES, J. F., GUERREIRO, A., MAGALHÃES, C., PEREIRA, M. (2000) "Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira". Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

NORFALAISE (1987) – "Carte de la Végétation Naturelle des États membres des Communautés Européennes et du Conseil de l'Europe (1: 3 000 0000)"; Conseil de l'Europe, omission des Communautés Européennes.

OLIVEIRA, M. E., CRESPO, E. G. (1989) "Atlas da Distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza". (SNPRCN). Lisboa

SNPRCN (1992) – "Programa Corine - Projecto Biótipos - Inventário de Sítios de Especial Interesse para a Conservação da Natureza (Portugal Continental)", Lisboa.

DIRECTIVA QUADRO DA ÁGUA (DQA) (2000) – Directiva 2000/60/CE

INAG (2008) – "Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para a Fauna Piscícola". Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2008) – "Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para os Macrófitos". Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2008) – "Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para os Macroinvertebrados Bentónicos". Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (2008) – "Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para os Fitobentos – Diatomáceas". Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

PAISAGEM

ALBUQUERQUE, J.P.M. (1954), "Carta Ecológica de Portugal", Serviço Editorial da Repartição de Estudos, Informação e Propaganda, Ministério da Economia, Lisboa.

ALONSO, S.G.; AGUILO, M. & RAMOS, A.. (1991) - "Directrices y Tecnicas para la Estimacion de Impactos. Implicaciones Ecológicas y Paisajísticas de las Implantaciones Industriales. Criterios para el Estabelecimento de uma normativa", Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Montes - Universidad Politécnica. Madrid.
CABRAL, F.C. (1993), "Fundamentos da Arquitectura Paisagista", Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

CANCELA d'Abreu, A. *et al.* (2004) – "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental". DGOTDU, Lisboa.

DGRAH (1981) – *Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal*. Ministério da Habitação e Obras Públicas, Lisboa.
ESCRIBANO Bombin, M. M. et al. (1991) – "El Paisaje". M.O.P.T. ,Madrid

FABOS, J.; CASWELL, S.J. (1977), "Composite Landscape Assessment. Procedures for Special Resources Hazards and Development Suitability", Part 2 of the Metropolitan Landscape Planning, Model METLAND, M.A.E.S. – U.M.A.C.F.N.R., Research Bulletin, n.637.

FORMAN, R. T. T. e Godron, M. (1986) - "Landscape Ecology". John Wiley & Sons, Inc. New York.

LECOQ, Nuno (2004), "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental – Volume IV", DGOTDU, Lisboa.

MAGALHÃES, M.M.R. (2001), "A Arquitectura Paisagista – Morfologia e Complexidade", Ed. Estampa, Lisboa.

M.M.A. - S.E.O.C. (1996) – *Embalses y Medio Ambiente*. Madrid.
M.M.A. - S.G.M.A. (1996) – *Guia para la Elaboración de Estudios del Medio Fisico. Contenido y Metodologia*. Madrid.
M.O.P.T. (1989) – *Guias Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental - Grandes Presas*. Madrid.
NAVEH, Z. & LIEBERMEN, A. (1994) – *Landscape Ecology – Theory and Application*. Spinger-Verlag, New York
NEURAY, G. (1982) - "Des Paysages Pour Qui? Pourquoi? Comment?". Les Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux.

NUNES, J.A.R.F. (1985) - "Análise da Qualidade Visual da Paisagem", Relatório de Estágio do Curso de Arquitectura Paisagista, I.S.A., U.T.L, Lisboa.

PINEDO, A. (1991) – Los Embalses. *In* A. Dias Segovia e A. Ramos Fernández (eds) *La Practica de las Estimaciones de Impactos Ambientales*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, pp. 53-103.
PITTE, J.R.(1983) - "Histoire du Paysage Français. Le Sacré: de la Préhistorie au Xvè Siècle". Tallandier, Paris.

RIBEIRO, O. (1986) - "Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico", 4ª edição, Ed. Sá da Costa, Lisboa.

ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICONANTES

CÂMARA MUNICIPAL DE AMARANTE (1996) – Plano Director Municipal de Amarante

CÂMARA MUNICIPAL DE CABECEIRAS DE BASTO (2008) – Plano Director Municipal de Cabeceiras de Basto

CÂMARA MUNICIPAL DE CELORICO DE BASTO (1994) – Plano Director Municipal de Celorico de Basto

CÂMARA MUNICIPAL DE MONDIM DE BASTO (1994) – Plano Director Municipal de Mondim de Basto

CÂMARA MUNICIPAL DE RIBEIRA DE PENA (1994) – Plano Director Municipal de Ribeira de Pena

INAG, Instituto da Água (2001) – "Plano de bacia Hidrográfica do Rio Douro", Lisboa.

DGRF – Direcção Geral de Recursos Florestais (2007) – "Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega", Lisboa.

(2003) – "Plano Rodoviário Nacional", Lisboa.

SOCIOECONOMIA

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA - INE, *Recenseamentos Gerais da População e Habitação de 1981, 1991 e 2001*.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA – INE (1999), *Recenseamento Geral da Agricultura*.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA - INE (2004), *Estudo Sobre o Poder de Compra Concelhio*.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA - INE (2006), Anuário Estatístico da Região Alentejo.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA - INE (2006), *Estatísticas dos Transportes*.

PLANO ESTRATÉGICO NACIONAL DO TURISMO (2007). Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2007, de 4 de Abril.

PATRIMÓNIO

BATATA, C. (2008) – *Prospecção arqueológica no âmbito da revisão do PDM de Amarante: Relatório final*. Abrantes: Ozecarus (Policopiado). (Faz parte do processo 2008/1(213) do IGESPAR).

CARVALHO, D. J. T. (2005) – *Memorial histórico da fundação da actual sede da vila de Ribeira de Pena*. Ribeira de Pena: Câmara Municipal de Ribeira de Pena.

COSTA, P. (2001a) - PT 011705050047: Casa do Eirô de Baixo / Câmara Municipal de Mondim de Basto. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2001b) - PT 011705050048: Casa da Igreja. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*.(http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2001c) - PT 011705010034: Casa do Barreiro de Cima. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2001d) - PT 011705010033: Casa do Barreiro de Baixo. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2003b) – PT011301150082: Igreja Matriz de Fridão. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 31/03/2009).

(2003f) – PT011301280115: Igreja Paroquial de Rebordelo. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 23/04/2009).

CUNHA, V. (1958) – *Monografia de Cabeceiras de Basto. História – Lendas – Curiosidades*. Cabeceiras de Basto: Cia. Editora do Minho.

DINIS, A. (2002a) - PT 011705010018: Ponte dos Cabrestos. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

DINIS, A. e AVELLAR, F. (2001/2005) - PT 010305220029: Igreja Paroquial de Veade / Igreja de Santa Maria. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

DINIS, A. / NOÉ, P. (2002/2004a) - PT 011705050020: Igreja Paroquial de Mondim de Basto / Igreja de São Cristóvão. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2002/2004b) - PT 011705050022: Escola Primária de Mondim de Basto / Igreja de São Cristóvão. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

DINIS, A. e PEREIRA, A. (1999a) – PT010304070011: Casa da Ponte. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009).

(1999b) – PT010304070015: Casa do Santo. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*.(http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009)

GONÇALVES, J. (2002a) - PT 010305140028: Casa do Campo. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

(2002b) - PT 010305220027: Casa do Barão de Fermil. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

(2002c) - PT 010304130063: Casa de Parada. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*.(http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2003a) - PT 010305220142: Capela de São Gregório. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

(2003b) - PT 010305220145: Casa de Cerdeiredo. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

(2004a) – PT010304030092: Estação Ferroviária de Arco de Baúlhe. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009).

(2004b) - PT 010305220148: Estação Ferroviária de Mondim de Basto. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

(2006) - PT 010305220149: Fonte da Ponte de Mondim de Basto. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

(2007a) – PT010304070109: Ponte pequena de Cavez. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009).

(2007b) – PT010304070114: Capela de São Mamede. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009).

LEAL, A. S. A. B. Pinho (1873) – Amarante. *Portugal Antigo e Moderno: Diccionario geographico, estatístico, chorográfico, heráldico, archeológico, histórico, biographico e etymologico*. Lisboa: Livraria editora de Mattos Moreira & Companhia. 1: 188-191.

LEMOS, J. M. (1988) – *Celorico de Basto. Entre o passado e o futuro*. Celorico de Basto: ed. da Câmara Municipal.

LOPES, E. T. (2000) – *Mondim de Basto. Memórias Históricas*. Mondim de Basto: ed. do autor.

MACEDO, L. V. Z. (1993) – *Pequena História de Amarante*. 2ª ed. Amarante: ed. do Autor.

MAURíCIO, M. F. (1997) – *Entre Douro e Tâmega e as Inquirições Afonsinas e Dionisinas*. Lisboa: Colibri.

NOÉ, P. (2004a) - PT 011705050089: Cruzeiro dos Centenários em Mondim de Basto. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2004b) - PT 011705050090: Nova Escola Primária de Mondim de Basto. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2004c) - PT 011705050093: Monumento aos Combatentes da Primeira Grande Guerra Mundial. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2004d) - PT 011705050094: Casa do Conselheiro. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2004e) - PT 011705050095: Casa do Casal. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2004f) - PT 011705050096: Casa brasonada na Rua do Casal. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2004g) - PT 011705050101: Casa na Rua José Vitorino da Costa Liberal. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2004h) - PT 011705050098: Casa do Balcão. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009)

(2004i) - PT 011705050099: Edifício do antigo Hospital da Misericórdia de Mondim de Basto / Lar de Idosos da Santa Casa da Misericórdia de Mondim de Basto. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*.

(http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2004j) - PT 011705050100: Edifícios na R. Alfredo Cabral Pinto Coelho. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

PALMEIRA, C. C. (1982) – *Monografia de Ribeira de Pena*. Tarouca: Impressos Explicativos.

PEREIRA DE LIMA (2002) - PT 010305140155: Jardim da Casa do Campo. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

S.A. (1993) – *Plano Director Municipal de Ribeira de Pena*. Câmara Municipal de Ribeira de Pena e EMDEME.

(s.d. a) – *Plano Director Municipal de Amarante. Património*. Câmara Municipal de Amarante e EGF-SAGE.

(s.d. b) – *Plano Director Municipal de Cabeceiras de Basto*. Câmara Municipal de Cabeceiras de Basto e COGEPRO.

(s.d. c) – *Plano Director Municipal de Celorico de Basto*. Câmara Municipal de Celorico de Basto e COGEPRO.

(1995) – *Plano Director Municipal de Mondim de Basto. Elementos Anexos – Volume 5 – Património e Turismo*. Câmara Municipal de Mondim de Basto e Rui P. Mealha e Manuel Ribau – Arquitectos.

(2008) – *Aproveitamento Hidroeléctrico de Fridão*. Município de Celorico de Basto: Policopiado (PDF).

SANTOS, J. e DINIS, A. (1998) – PT010304030018: Ponte do Arco de Baúlhe. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009).

SERENO, I. (1994) - PT 010305220005: Casa do Outeiro. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

SERENO, I. e DÓRDIO, P. (1994a) - PT010304070001: Ponte de Cavez, sobre o Rio Tâmega. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009)

(1994b) - PT010304070008: Ponte antiga sobre o rio Cavez. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009).

(1994c) - PT010304070006: Ponte antiga sobre o rio Moimenta / Ponte das Tábuas. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 21/04/2009).

(1994d) - PT 011705050005: Ponte de Vilar de Viando sobre o Rio Cabril. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

SERENO, I. e DÓRDIO, P. / GONÇALVES, J. (1994/2004) - PT 011705050002: Capela do Senhor. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

SERENO, I. e LEÃO, M. (1994) - PT 010305220004: Casa da Boavista. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 22/04/2009).

TECNINVESTE E ENGE-RIO Portugal (1991) – *Aproveitamento hidro-eléctrico do rio Tâmega. Escala do Fridão. Estudo de Impacte Ambiental. Relatório Síntese*. Policopiado (PDF).

TEIXEIRA, R. e DINIS, A. (1999a) - PT 011705050014: Capela do Senhor da Ponte. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(1999b) - PT 011705050015: Ponte de Mondim. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2000a) - PT 011705050026: Capela de Nossa Senhora da Piedade. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2000b) - PT 011705050025: Capela de São Bartolomeu. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2000c) - PT 011705050027: Capela de São Sebastião. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2000d) - PT 011705050028: Cruzeiro de São Sebastião. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

(2000e) - PT 011705050031: Capela de Santa Luzia. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).

TEIXEIRA, R., SANTOS, J. e DINIS, A. (1997) - PT 011705050008: Cruzeiro do Senhor da Ponte. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação: Inventário*. (http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_B.aspx, 24/04/2009).