



MARTIFER
RENEWABLES

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE RIBEIRADIO - ERMIDA



PROJECTO

F - ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME I - RELATÓRIO SÍNTESE

JULHO 2008



COBA

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE RIBEIRADIO – ERMIDA

PROJECTO

F – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME I – RELATÓRIO SÍNTESE

ÍNDICE GERAL

	Pág.
1 - INTRODUÇÃO	1.1
1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	1.1
1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO.....	1.2
1.2.1 - O Proponente.....	1.2
1.2.2 - Entidade Licenciadora e Autoridade de AIA	1.2
1.3 - EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO	1.2
1.3.1 - Identificação dos Técnicos Responsáveis pela Execução do EIA	1.2
1.3.2 - Período de Elaboração do EIA.....	1.3
1.4 - OBJECTIVO E ÂMBITO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS.....	1.6
1.4.1 - Objectivos dos Estudos Ambientais.....	1.6
1.4.2 - Enquadramento Legal.....	1.7
1.5 - METODOLOGIA GERAL DE REALIZAÇÃO DO EIA	1.12
1.5.1 - Considerações Gerais.....	1.12
1.5.2 - Etapas do EIA	1.16
1.5.3 - Estrutura Geral e Conteúdo do EIA.....	1.25
1.5.4 - Entidades Contactadas.....	1.28
2 - ENQUADRAMENTO E DESCRIÇÃO DO PROJECTO	2.1
2.1 - LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO REGIONAL.....	2.1
2.2 - OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2.2
2.2.1 - Considerações Gerais.....	2.2
2.2.2 - Quadro de Referência Estratégica	2.3
2.2.3 - Energias Renováveis e Importância da Hídrica	2.5
2.2.4 - Conformidade com Instrumentos de Gestão Territorial	2.16

	Pág.
2.3 - ANTECEDENTES DO APROVEITAMENTO	2.17
2.3.1 - Estudos e Projectos Iniciais	2.17
2.3.2 - Estudo Prévio	2.18
2.4 - DESCRIÇÃO GERAL DO APROVEITAMENTO DE RIBEIRADIO - ERMIDA	2.21
2.4.1 - Barragem, Circuito Hidráulico e Central de Ribeiradio	2.22
2.4.2 - Barragem e Central de Ermida	2.25
2.5 - OPERAÇÃO GERAL DO SISTEMA	2.32
2.6 - OUTROS ELEMENTOS RELEVANTES DO PROJECTO	2.33
2.6.1 - Materiais de Construção	2.35
2.6.2 - Materiais Excedentários.....	2.35
2.6.3 - Acessos à Barragem e Restabelecimentos.....	2.36
2.6.4 - Ligação à Rede de Energia	2.41
2.7 - VOLUMES A FORNECER POR RIBEIRADIO PARA SATISFAÇÃO DE PEDIDOS A JUSANTE	2.41
2.8 - ASPECTOS CONSTRUTIVOS.....	2.43
3 - CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA	3.1
3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	3.1
3.2 - METODOLOGIA GERAL ADOPTADA.....	3.2
3.3 - LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO REGIONAL	3.2
3.4 - CLIMA, MICROCLIMA E QUALIDADE DO AR.....	3.4
3.4.1 - Caracterização Climática Geral	3.4
3.4.2 - Pluviometria	3.9
3.4.3 - Classificação Climática	3.11
3.4.4 - Avaliação Local Microclimática	3.12
3.4.5 - Caracterização da Qualidade do Ar.....	3.28
3.4.6 - Alterações Cimáticas.....	3.30
3.4.7 - Considerações Finais	3.32
3.5 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	3.35
3.5.1 - Aspectos Geológicos da Área de Estudo	3.35
3.5.2 - Tectónica.....	3.38
3.5.3 - Sismicidade	3.38
3.6 - SOLOS E USO ACTUAL DO SOLO.....	3.41
3.6.1 - Caracterização Geral dos Solos	3.41
3.6.2 - Capacidade de Uso do Solo.....	3.46
3.6.3 - Uso Actual do Solo	3.48

	Pág.
3.7 - RECURSOS HÍDRICOS.....	3.56
3.7.1 - Caracterização da Bacia	3.56
3.7.2 - Caracterização da Quantidade das Águas Superficiais	3.59
3.7.3 - Caudal Sólido na Secção da Barragem	3.64
3.7.4 - Caracterização das Albufeiras	3.65
3.7.5 - Caracterização da Qualidade das Águas Superficiais.....	3.66
3.7.6 - Caracterização das Águas Subterrâneas	3.79
3.7.7 - Usos da Água.....	3.84
3.8 - ASPECTOS ECOLÓGICOS	3.104
3.8.1 - Flora e Vegetação.....	3.104
3.8.2 - Fauna	3.123
3.8.3 - Ictiofauna	3.132
3.9 - AMBIENTE ACÚSTICO.....	3.150
3.9.1 - Introdução e Objectivos.....	3.150
3.9.2 - Enquadramento legal.....	3.151
3.9.3 - Ambiente Sonoro Actual	3.152
3.10 - PAISAGEM	3.162
3.10.1 - Considerações Gerais.....	3.162
3.10.2 - Metodologia Adoptada.....	3.162
3.10.3 - Caracterização da Paisagem da Região.....	3.164
3.10.4 - Caracterização da Paisagem Local	3.166
3.10.5 - Análise e Diagnose da Paisagem.....	3.172
3.10.6 - Conclusão.....	3.175
3.11 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA	3.176
3.11.1 - Considerações Gerais.....	3.176
3.11.2 - Enquadramento Regional	3.177
3.11.3 - Área de Implantação do Projecto	3.178
3.11.4 - Caracterização Demográfica	3.179
3.11.5 - Caracterização Socio-Ecónica	3.183
3.11.6 - Infra-estruturas de Saneamento.....	3.184
3.11.7 - Equipamentos	3.184
3.11.8 - Acessibilidades.....	3.185

	Pág.
3.11.9 - Caracterização Local do Espaço Directamente Abrangido pelas Albufeiras de Ribeiradio e de Ermida.....	3.187
3.11.10 - Aglomerados Populacionais e Equipamentos a Jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico e Ribeiradio-Ermida.....	3.198
3.12 - ORDENAMENTO DE TERRITÓRIO E CONDICIONANTES AO USO DO SOLO	3.200
3.12.1 - Instrumentos de Gestão Territorial	3.200
3.12.2 - Condicionantes ao Uso do Solo e Servidões e Restrições de Utilidade Pública	3.212
3.12.3 - Considerações Finais.....	3.226
3.13 - PATRIMÓNIO.....	3.227
3.13.1 - Considerações Gerais.....	3.227
3.13.2 - Caracterização Geral da Área de Estudo.....	3.227
3.13.3 - Elementos Patrimoniais Identificados	3.230
3.14 - EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA SEM O EMPREENDIMENTO	3.232
3.14.1 - Considerações Prévias	3.232
3.14.2 - Sistemas Biofísicos	3.236
3.14.3 - Qualidade do Ambiente.....	3.238
3.14.4 - Aspectos Sócio-económicos.....	3.239
4 - AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS.....	4.1
4.1 - GENERALIDADES	4.1
4.2 - IMPACTES NO CLIMA E QUALIDADE DO AR	4.3
4.2.1 - Introdução e Metodologia	4.3
4.2.2 - Qualidade do Ar	4.3
4.2.3 - Microclima	4.9
4.3 - IMPACTES GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS.....	4.26
4.3.1 - Generalidades	4.26
4.3.2 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira	4.27
4.3.3 - Fase de Exploração.....	4.32
4.4 - IMPACTES NOS SOLOS E USO DOS SOLOS	4.36
4.4.1 - Impactes nos Solos.....	4.36
4.4.2 - Impactes no Uso dos Solos	4.39
4.5 - IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS	4.43
4.5.1 - Águas Superficiais	4.43
4.5.2 - Águas Subterrâneas	4.62
4.5.3 - Impactes nos Usos da Água	4.62

	Pág.
4.6 - IMPACTES ECOLÓGICOS	4.63
4.6.1 - Considerações Gerais	4.63
4.6.2 - Metodologia de Avaliação de Impactes	4.65
4.6.3 - Avaliação de Impactes na Flora e na Fauna	4.66
4.6.4 - Identificação e Avaliação de Impactes na Ictiofauna	4.74
4.7 - AVALIAÇÃO DE IMPACTES NO AMBIENTE ACÚSTICO	4.81
4.8 - IMPACTES NA PAISAGEM	4.85
4.8.1 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira	4.86
4.8.2 - Fase de Exploração	4.88
4.9 - IMPACTES SÓCIOECONÓMICOS	4.89
4.9.1 - Considerações Gerais	4.89
4.9.2 - Identificação de Impactes na Fase de Construção	4.95
4.9.3 - Fase de Exploração	4.120
4.10 - IMPACTES NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	4.125
4.10.1 - Introdução	4.125
4.10.2 - Avaliação de Impactes no Ordenamento Municipal	4.126
4.10.3 - Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga	4.132
4.10.4 - Áreas Sujeitas a Condicionamentos ao Uso do Solo	4.132
4.11 - ANÁLISE DE IMPACTES NO PATRIMÓNIO CULTURAL CONSTRUÍDO	4.134
4.11.1 - Metodologia	4.134
4.11.2 - Identificação de impactes	4.134
4.11.3 - Conclusões	4.137
4.12 - ANÁLISE DE RISCOS	4.137
4.12.1 - Risco de Cheia	4.137
4.12.2 - Risco de Incêndio	4.138
4.12.3 - Risco de Secas	4.138
4.12.4 - Riscos pela presença das Albufeiras	4.140
4.13 - IMPACTES CUMULATIVOS E ASSOCIADOS	4.144
4.13.1 - Avaliação de Impactes das Condições de Execução de Áreas de Empréstimo, Estaleiros, Áreas de Apoio à Obra e Respectiveiros Acessos	4.144
4.13.2 - Linhas de Alta e Média Tensão	4.155
4.13.3 - Avaliação dos Impactes Cumulativos com o Aproveitamento do Pinhosão	4.157

5 - IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E VALORIZADORAS DOS IMPACTES AMBIENTAIS	5.1
5.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	5.1
5.2 - MEDIDAS DE CONTROLO ASSOCIADAS À FASE DE CONSTRUÇÃO	5.4
5.2.1 - Sistema de Gestão Ambiental da Obra	5.4
5.2.2 - Desmatação da Albufeira.....	5.5
5.2.3 - Medidas de Aplicação Geral.....	5.7
5.3 - MEDIDAS ASSOCIADAS À FASE DE EXPLORAÇÃO	5.23
5.3.1 - Gestão dos Recursos Hídricos para Jusante.....	5.23
5.3.2 - Discussão e Proposta de Caudal Ecológico	5.24
5.3.3 - Controlo de Erosão e Medidas de Protecção para a Zona Interníveis.....	5.30
5.3.4 - Medidas de Manutenção do Transporte de Sedimentos	5.31
5.3.5 - Medidas Mitigadoras na Flora e na Fauna.....	5.31
5.3.6 - Medidas Mitigadoras dos Impactes na Ictiofauna.....	5.32
5.3.7 - Medidas de Minimização dos Impactes no Ambiente Acústico	5.37
5.3.8 - Medidas Mitigadoras dos Impactes na Paisagem.....	5.39
5.3.9 - Medidas de Minimização dos Impactes Socio-Económicos.....	5.39
5.4 - MEDIDAS DE PROJECTO	5.42
5.4.1 - Tomada de Água	5.42
5.4.2 - Variação dos Níveis na albufeira ao longo do ano.....	5.42
5.4.3 - Controlo de Lixeira Selada	5.43
5.4.4 - Integração Paisagística da Barragem e Órgãos Hidráulicos	5.45
5.4.5 - Observação da Albufeira e das Encostas	5.46
5.5 - MEDIDAS COMPENSATÓRIAS SISTEMAS ECOLÓGICOS - ICTIOFAUNA	5.47
5.5.1 - Considerações Gerais.....	5.47
5.6 - RECOMENDAÇÕES DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS E DE PROJECTOS ASSOCIADOS/COMPLEMENTARES	5.49
5.6.1 - Linhas de Transporte de Energia.....	5.49
5.6.2 - Pinhão.....	5.49
5.7 - FASE DE DESACTIVAÇÃO	5.49
5.8 - RECOMENDAÇÕES	5.50
5.8.1 - Aspectos Positivos.....	5.50
5.8.2 - Usos da Água.....	5.51
5.8.3 - Gestão Sustentada dos Recursos Naturais	5.52

	Pág.
5.8.4 - Gestão de Disfunções Ambientais	5.53
5.8.5 - Medidas de Minimização de Impactes no Ordenamento do Território	5.53
5.9 - SÍNTESE DAS MEDIDAS PROPOSTAS E IMPACTES RESIDUAIS	5.57
6 - AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA OBRA	6.1
6.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	6.1
6.2 - SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	6.2
6.2.1 - Gestão Ambiental da Obra.....	6.2
6.2.2 - Plano de Gestão Ambiental	6.3
6.3 - LOCALIZAÇÃO, GESTÃO E DESACTIVAÇÃO DE ESTALEIROS E FRENTES DE OBRA.....	6.5
6.3.1 - Considerações Gerais.....	6.5
6.3.2 - Medidas Cautelares a Adoptar em Zonas de Obra	6.6
6.3.3 - Medidas Relativas à Selecção dos Locais de Implantação de Estaleiros	6.6
6.4 - APOIO À ESTRUTURAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE ÁREAS DE DEPÓSITO DE TERRAS (ESCOMBREIRAS) E TRANSPORTE DE INERTES DE ÁREAS EXTERIORES À OBRA PEDREIRAS E AREEIROS).....	6.15
6.4.1 - Organização de Áreas de Depósitos de Terras (Escombreiras)	6.15
6.4.2 - Medidas Cautelares Propostas Para as Áreas de Depósitos de Terras.....	6.16
6.5 - DESMATAÇÃO E DESARBORIZAÇÃO DAS ALBUFEIRAS	6.18
6.5.1 - Aspectos Gerais.....	6.18
6.5.2 - Caracterização Geral da Área de Intervenção	6.20
6.5.3 - Desmatção e Recuperação das Margens da Albufeira	6.21
6.5.4 - Desmatção	6.21
6.5.5 - Desarborização.....	6.22
6.5.6 - Destino Final do Material.....	6.22
6.6 - GESTÃO INTEGRADO DE RESÍDUOS	6.23
6.6.1 - Considerações Gerais.....	6.23
6.6.2 - Resíduos de Construção e Desmatção	6.26
6.7 - ACOMPANHAMENTO PÚBLICO.....	6.28
6.8 - EQUIPA AFECTA AO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	6.31
7 - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO	7.1
7.1 - CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS.....	7.1
7.2 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE ECOLÓGICA DA ÁGUA	7.2
7.2.1 - Considerações Prévias	7.2

	Pág.
7.2.2 - Principais Objectivos e Âmbito do Programa de Monitorização da Qualidade da Água....	7.2
7.2.3 - Estrutura Geral.....	7.3
7.2.4 - Parâmetros a Monitorizar.....	7.3
7.2.5 - Locais e Frequência de Amostragem.....	7.6
7.3 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS.....	7.10
7.3.1 - Aspectos Gerais.....	7.10
7.3.2 - Monitorização da Fauna Terrestre.....	7.10
7.3.3 - Programa de Monitorização da Ictiofauna.....	7.12
7.4 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO SOCIO-ECONÓMICO.....	7.21
7.4.1 - Descrição Geral do Programa de Monitorização Socio-económica.....	7.21
7.4.2 - Monitorização das Expropriações.....	7.21
7.4.3 - Monitorização das Disfunções induzidas pelas Obras.....	7.23
7.5 - RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO A APRESENTAR À AUTORIDADE DE AIA.....	7.27
8 - LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO.....	8.1
9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	9.1

BIBLIOGRAFIA

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1.3.1 - Equipa Técnica Afecta à Realização do Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.....	1.4
Quadro 1.4.1 - Características de Aproveitamento e Avaliação do Procedimento de AIA	1.8
Quadro 1.5.1 - Aspectos Ambientais Avaliados	1.20
Quadro 1.5.2 - Entidades Contactadas no Âmbito dos Estudos Ambientais.....	1.29
Quadro 2.2.1 - Enquadramento Regional	2.1
Quadro 2.2.2 - Metas de produção de electricidade com recurso a energias renováveis	2.7
Quadro 2.4.1 - Capacidade de Armazenamento da Albufeiras de Ermida	2.27
Quadro 2.4.2 - Principais Características do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida	2.30
Quadro 2.7.1 - Pedidos a Jusante de Ribeiradio (hm3)	2.42
Quadro 2.8.1 - Períodos de Ocorrência de escavações	2.44
Quadro 3.3.1 - Enquadramento Regional	3.3
Quadro 3.4.1 - Evaporação. Valores médios mensais e anuais (mm)	3.5
Quadro 3.4.2 - Temperatura Média do Ar (C).....	3.6
Quadro 3.4.3 - Nº Médio de Dias em que Ocorrem Geadas e Temperaturas Negativas	3.6
Quadro 3.4.4 - Humidade Relativa do Ar (%).....	3.7
Quadro 3.4.5 - Valores médios mensais e anuais da frequência de ocorrência (%) e da velocidade do vento (km/h)	3.7
Quadro 3.4.6 - Nº médio de dias com velocidades do vento superiores ou iguais a 36 km/h e 55 km/h	3.8
Quadro 3.4.7 - Evapotranspiração de Referência (mm) (Método de Penman-Monteith)	3.8
Quadro 3.4.8 - Principais Características dos Postos Pluviométricos na Região em Estudo	3.10
Quadro 3.4.9 - Precipitação anual ponderada sobre as Bacias Hidrográficas	3.10
Quadro 3.4.10 - Número de dias por ano com precipitação superior a um determinado valor.....	3.11
Quadro 3.4.11 - Classificação Climática pelo método de Thornthwaite	3.12
Quadro 3.4.12 - Sistema Brazol	3.13
Quadro 3.4.13 - Médias espaciais das temperaturas média, máxima média e mínima média na região de estudo	3.14
Quadro 3.4.14 - Humidade específica média espacial na região de estudo.....	3.20

	Pág.
Quadro 3.4.15 - Níveis de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g.m}^{-3}$ SO ₂) registados na estação fixa de qualidade do ar de Fornelo do Monte em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.....	3.28
Quadro 3.4.16 - Níveis de dióxido de azoto ($\mu\text{g.m}^{-3}$ NO ₂) registados na estação fixa de qualidade do ar de Fornelo do Monte em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.....	3.29
Quadro 3.4.17 - Níveis de partículas em suspensão PM ₁₀ ($\mu\text{g.m}^{-3}$ PM ₁₀) registados na estação fixa de qualidade do ar de Fornelo do Monte em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.	3.29
Quadro 3.4.18 - Número de excedências aos limiares e valor alvo de ozono ($\mu\text{g.m}^{-3}$ O ₃) registados na estação fixa de qualidade do ar de Fornelo do Monte em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.	3.30
Quadro 3.6.1 - Unidades Pedológicas Dominantes a Sul da Área de Estudo (Classificação Portuguesa).....	3.42
Quadro 3.6.2 - Unidades Pedológicas Ocorrentes na Região Agrária de Entre Douro e Minho (Classificação FAO/UNESCO/ISRIC, 1988).....	3.42
Quadro 3.6.3 - Ocupação do Solo na Área da Albufeira de Ribeiradio.....	3.53
Quadro 3.6.4 - Ocupação do Solo na Albufeira de Ermida.....	3.54
Quadro 3.7.1 - Principais Parâmetros Morfométricos da bacia do Vouga na Sessão de Ribeiradio.....	3.59
Quadro 3.7.2 - Principais características das estações hidrométricas analisadas.....	3.61
Quadro 3.7.3 - Escoamentos Mensais e Anuais afluentes à Secção da Barragem de Ribeiradio (hm ³).....	3.61
Quadro 3.7.4 - Características Pluviométricas dos Postos Udométricos Considerados.....	3.63
Quadro 3.7.5 - Quantidade de Precipitação (mm) para diferentes períodos de retorno e durações.....	3.63
Quadro 3.7.6 - Caudais de Ponta de Cheia (m ³ /s) para Vários Períodos de Retorno.....	3.64
Quadro 3.7.7 - Síntese da Avaliação da Qualidade da Água Superficial.....	3.71
Quadro 3.7.8 - Classificação da qualidade das águas superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos.....	3.74
Quadro 3.7.9 - Classificação qualitativa para a praia fluvial Quinta do Barco.....	3.74
Quadro 3.7.10 - Resultados Obtidos através da Monitorização semanal das praias fluviais da Quinta do Barco e do Vau.....	3.76
Quadro 3.7.11 - Composição Química das Águas das Termas de S.Pedro do Sul.....	3.80

	Pág.
Quadro 3.7.12 - Resultados obtidos do Ponto de Água Subterrânea 175/C16 - a W de Sever do Vouga	3.81
Quadro 3.7.13 - Resultados obtidos do Ponto de Água Subterrânea 176/C17 - Arcozelo das Maias	3.83
Quadro 3.7.14 - Caudais a Satisfazer a Jusante	3.85
Quadro 3.7.15- Origem da água captada (superficial e subterrânea) (%) em 2005	3.93
Quadro 3.7.16 - Sistemas de Abastecimento de Água nas Freguesias abrangidas pelo Empreendimento	3.98
Quadro 3.7.17- Redes de Distribuição de Água situadas nos Concelhos mais próximos do Empreendimento	3.99
Quadro 3.7.18 - Captações nos concelhos abrangidos pelo empreendimento e próximos da área de estudo	3.99
Quadro 3.7.19 - Infra-estruturas situadas nos concelhos abrangidos pelo empreendimento e próximos da área de estudo	3.103
Quadro 3.8.1 - Avaliação Relativa dos Tipos de Coberto Vegetal da Área de Estudo	3.123
Quadro 3.8.2 - Informação Considerada Relativamente às Espécies Identificadas	3.125
Quadro 3.8.3 - Características da Herpetofauna da Área de Estudo	3.127
Quadro 3.8.4 - Classificação do uso do solo	3.135
Quadro 3.8.6- Pontuações atribuídas, por parâmetro ictiofaunístico avaliado, às quatro zonas hidrográficas definidas na área de estudo	3.146
Quadro 3.9.1 - Descrição das Situações e Níveis Sonoros Actuais	3.154
Quadro 3.9.2 - Níveis sonoros considerados para o Ruído de Referência e para o Ruído Residual	3.161
Quadro 3.10.1 - Classes de Qualidade Visual da Paisagem	3.172
Quadro 3.10.2 - Classes de Fragilidade Visual da Paisagem	3.173
Quadro 3.10.3 - Qualidade Visual das Sub-Unidades de Paisagem	3.174
Quadro 3.10.4 - Fragilidade Visual da Paisagem	3.174
Quadro 3.10.5 - Sensibilidade Visual das Sub-Unidades de Paisagem	3.175
Quadro 3.11.1 - Definição e Enquadramento da Área de Estudo	3.176
Quadro 3.11.2 - Edificações e população na área da albufeira de Ribeiradio	3.194
Quadro 3.11.3 - Principais infra-estruturas e lugares no vale do rio Vouga a jusante da barragem de Ermida e respectiva distância à barragem	3.199
Quadro 3.12.1 - Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ribeiradio	3.205
Quadro 3.12.2 - Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ermida	3.210

	Pág.
Quadro 3.12.3 - RAN na Área das Albufeiras	3.216
Quadro 3.12.4 - Reserva Ecológica Nacional nas albufeiras do AHRE	3.221
Quadro 3.12.5 - Condicionantes e Servidões e Restrições de Utilidade Pública nas áreas das albufeiras do AHRE	3.227
Quadro 3.13.1 - Elementos Patrimoniais Identificados	3.230
Quadro 4.2.1 - Fluxos de CO ₂ e CH ₄ de albufeiras em zonas temperadas (St. Louis et al., 2000)	4.7
Quadro 4.2.2 - Estimativas da diferença entre a redução da produção a partir de Combustíveis Fósseis e Quantidade libertada pela decomposição da vegetação nas Albufeiras	4.9
Quadro 4.2.3 - Estimativa do Aumento da Radiação Absorvida na Área da Albufeira (K.cal/cm ² .ano)	4.10
Quadro 4.2.4 - Impactes Microclimáticos	4.23
Quadro 4.4.1 - Área de RAN afectada por albufeiras e município	4.36
Quadro 4.5.1 - Valores de Referência de Fósforo Total	4.53
Quadro 4.5.2 - Tempos de Retenção (dias)	4.56
Quadro 4.6.1 - Impactes sobre os aspectos biológicos associados à construção do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida	4.66
Quadro 4.6.2 - Impactes na Vegetação e Habitats Naturais Classificados - Ermida (cota 44)	4.69
Quadro 4.6.3 - Impactes na Vegetação e Habitats Naturais Classificados - Ribeiradio (cota 110)	4.69
Quadro 4.7.1 - Distâncias correspondentes a LAeq de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)	4.83
Quadro 4.9.1 - Barragem de Ribeiradio - Avaliação de Impactes Socioeconómicos	4.90
Quadro 4.9.2 - Barragem de Ermida - Avaliação de Impactes Socioeconómicos	4.92
Quadro 4.9.3 - Edificações e população na área das albufeiras	4.113
Quadro 4.11.1 - Impactes Patrimoniais	4.135
Quadro 4.12.1 - Principais infra-estruturas e lugares no vale do rio Vouga a jusante da barragem de Ermida	4.142
Quadro 4.13.1 - Vias de comunicação utilizadas pelos veículos pesados afectos à obra de construção das barragens de Ermida e Ribeiradio	4.154
Quadro 4.13.2 - Localidades e/ou aglomerados atravessados ou potencialmente afectados na fase de construção das barragens de Ermida e Ribeiradio	4.154
Quadro 4.13.3 - Estimativa de quantidade de materiais necessários / viagens, entre a obra e as pedreiras, na fase de construção das barragens de Ermida e Ribeiradio	4.155
Quadro 4.13.4 - Capacidade de Armazenamento dos Rios Nacionais	4.158
Quadro 4.13.5 - Principais Características da Bacia Hidrográfica	4.161
Quadro 4.13.6 - Ocupação do Solo na Área da Albufeira	4.163

	Pág.
Quadro 4.13.7 - Ocupação do Solo na Faixa de 500 m Adjacente à Albufeira	4.163
Quadro 4.13.8 - Risco de Incêndio	4.165
Quadro 5.3.1 - Valores mensais máximos e mínimos dos caudais ecológicos e das correspondentes alturas e velocidades médias do escoamento. Relações entre os anteriores valores extremos.	5.29
Quadro 5.3.2 - Proposta de regime de caudais ecológicos mensais a implementar a jusante do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida.....	5.30
Quadro 5.9.1 - Síntese das Medidas Propostas e Impactes Residuais.....	5.59
Quadro 6.6.1 - Resíduos Passíveis de vir a ser Produzidos Durante a Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida	6.24
Quadro 7.3.1 - Parâmetros a Monitorizar nas Águas Superficiais, Tipologia de Amostragem e Método Analítico	7.4
Quadro 7.3.2 - Designação e Localização dos Trechos a Monitorizar	7.6
Quadro 7.3.2 - Designação e Localização dos Trechos a Monitorizar (cont.).....	7.7
Quadro 7.3.3 - Frequência de Amostragem dos Elementos de Qualidade	7.8

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.5.1 - Metodologia Geral Adoptada no EIA do Projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	1.14
Figura 1.5.3 - Área de Estudo do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida	1.16
Figura 1.5.4 - Esquema de Avaliação de Impactes	1.22
Figura 2.4.1 - Barragem e Central de Ribeiradio - Aspecto Geral.....	2.23
Figura 2.4.2 - Corte pelo Eixo da Central	2.24
Figura 2.4.3 - Perfil Longitudinal do Circuito Hidráulico.....	2.25
Figura 2.4.4 - Variação do Volume de Água na Albufeira de Ermida	2.26
Figura 2.4.5 - Vista do Escalão de Ermida.....	2.28
Figura 2.6.1 - Acessos afectados a restabelecer.....	2.40
Figura 3.4.1 - Distribuição Espacial da Temperatura Média no Inverno	3.14
Figura 3.4.2 - Distribuição Espacial da Temperatura Média na Primavera	3.15
Figura 3.4.3 - Distribuição Espacial da Temperatura Média no Verão	3.15
Figura 3.4.4 - Distribuição Espacial da Temperatura Média no Outono	3.16
Figura 3.4.5 - Distribuição espacial da temperatura máxima média no Inverno	3.16
Figura 3.4.6 - Distribuição espacial da temperatura máxima média na Primavera	3.17
Figura 3.4.7 - Distribuição Espacial da Temperatura Máxima Média no Verão	3.17
Figura 3.4.8 - Distribuição Espacial da Temperatura Máxima Média no Outono	3.18
Figura 3.4.9 - Distribuição Espacial da Temperatura Mínima Média no Inverno	3.18
Figura 3.4.10 - Distribuição Espacial da Temperatura Mínima Média na Primavera	3.19
Figura 3.4.11 - Distribuição Espacial da Temperatura Mínima Média no Verão.....	3.19
Figura 3.4.12 - Distribuição espacial da temperatura mínima média no Outono	3.20
Figura 3.4.13 - Distribuição Espacial da Humidade Específica Média no Inverno	3.21
Figura 3.4.14 - Distribuição Espacial da Humidade Específica Média na Primavera	3.21
Figura 3.4.15 - Distribuição Espacial da Humidade Específica Média no Verão.....	3.22
Figura 3.4.16 - Distribuição Espacial da Humidade Específica Média no Outono	3.22
Figura 3.4.17 - Distribuição Espacial dos Ventos no Inverno.....	3.23
Figura 3.4.18 - Distribuição Espacial dos Ventos na Primavera.....	3.24
Figura 3.4.19 - Distribuição Espacial dos Ventos no Verão	3.24
Figura 3.4.20 - Distribuição Espacial dos Ventos no Outono.....	3.25
Figura 3.4.21 - Distribuição Espacial de Nevoeiro no Inverno.....	3.26
Figura 3.4.22 - Distribuição Espacial de Nevoeiro na Primavera	3.26
Figura 3.4.23 - Distribuição Espacial de Nevoeiro no Verão.....	3.27

	Pág.
Figura 3.4.24 - Distribuição Espacial de Nevoeiro no Outono.....	3.27
Figura 3.4.25 - Localização dos receptores sensíveis na zona envolvente aos locais de implantação das barragens e centrais de Ribeiradio e Ermida	3.34
Figura 3.5.1 - Carta Neotectónica de Portugal	3.39
Figura 3.5.2 - Zonas Sísmicas Portugal.....	3.40
Figura 3.7.1 - Representação esquemática da área de estudo no contexto da bacia hidrográfica do Vouga	3.58
Figura 3.7.2 - Caracterização Orográfica da Bacia de Ribeiradio.....	3.60
Figura 3.7.3 - Localização da Estação de Qualidade da Água - Carvoeiro	3.68
Figura 3.7.4 - Localização das estações de monitorização (SNIRH) e da Praia Fluvial Quinta do Barco (Sever do Vouga)	3.73
Figura 3.7.5 - Aspecto da Praia Fluvial da Quinta da Barca	3.75
Figura 3.7.6 - Localização das Estações de Qualidade da Água Subterrânea.....	3.82
Figura 3.7.7 - Bacia Hidrográfica do Vouga.....	3.88
Figura 3.7.8 - Áreas ardidas entre 1990 e 2006.....	3.92
Figura 3.7.9 - Origem de água para rega em 1999.	3.95
Figura 3.7.10 - Índice de Atendimento de População Servida por Sistema Público de Abastecimento de Água.....	3.97
Figura 3.7.11 - Redes de Distribuição de Água mais próximas do Empreendimento	3.100
Figura 3.7.12 - Índice de Atendimento de População Servida por Sistema Público de Drenagem de Águas Residuais.....	3.101
Figura 3.7.13 - Índice de Atendimento de População Servida por Sistema Público de Tratamento de Águas Residuais	3.102
Figura 3.8.1 - Localização da Área de Projecto e Rede Natura 2000.....	3.107
Figura 3.8.2 - Representação Esquemática dos Pontos de amostragem da flora e vegetação na Área da Albufeira de Ribeiradio (coincidentes com amostragem da fauna)....	3.121
Figura 3.8.3 - Representação Esquemática dos Pontos de Amostragem da Flora e Vegetação na Área da Albufeira de Ermida (coincidentes com amostragem da fauna).....	3.122
Figura 3.8.4 - Bacia Hidrográfica do Rio Vouga	3.134
Figura 3.8.5 - Ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Vouga (Corine Land Cover, 2000).3.136	
Figura 3.8.6 - Áreas Classificadas com Interesse Conservacionista na Bacia Hidrográfica do Rio Vouga.....	3.137
Figura 3.8.7 - Zonas especiais de protecção para as espécies aquícolas definidas pela Direcção Geral de Recursos Florestais (DGRF, 2008).	3.139

Figura 3.8.8 - Identificação e Grau de Transponibilidade dos Obstáculos à Migração da Ictiofauna na Bacia Hidrográfica do Rio Vouga (Almeida et al., 2005; SNIRH, 2008) ...	3.147
Figura 3.8.9 - Classificação das quatro zonas hidrográficas definidas com base na sua importância para a comunidade ictiofaunística	3.149
Figura 3.10.1 - Metodologia Adoptada para a Caracterização da Paisagem.....	3.164
Figura 3.11.1 - Localização do Aproveitamento	3.177
Figura 3.11.2 - Variação da população residente nas NUTs e concelhos (1991-2001)	3.180
Figura 3.11.4 - Variação da População Residente nos Concelhos (1940-2001)	3.181
Figura 3.11.5 - Variação da População Residente nas Freguesias (1940-2001)	3.182
Figura 3.11.6 - Rede de Acessibilidades na Área em Estudo	3.186
Figura 3.11.7 - EN-333-3 e ligações	3.189
Figura 3.11.8 - Estrada entre Sejães e Arcozelo das Maias	3.189
Figura 3.11.9 - CM-1270 entre Fornelo e Virela	3.190
Figura 3.14.1 - Aproveitamento que integram o Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico	3.235
Figura 4.2.1 - Distribuição espacial da temperatura média no Inverno na fase de exploração..	4.12
Figura 4.2.2 - Distribuição espacial da temperatura média na Primavera na fase de exploração	4.13
Figura 4.2.3 - Distribuição espacial da temperatura média no Verão na fase de exploração.....	4.13
Figura 4.2.4 - Distribuição espacial da temperatura média no Outono na fase de exploração..	4.14
Figura 4.2.5 - Distribuição espacial da temperatura máxima média no Inverno na fase de exploração	4.14
Figura 4.2.6 - Distribuição espacial da temperatura máxima média na Primavera na fase de exploração	4.15
Figura 4.2.7 - Distribuição espacial da temperatura máxima média no Verão na fase de exploração	4.15
Figura 4.2.8 - Distribuição espacial da temperatura máxima média no Outono na fase de exploração	4.16
Figura 4.2.9 - Distribuição espacial da temperatura mínima média no Inverno na fase de exploração	4.16
Figura 4.2.10 - Distribuição espacial da temperatura mínima média na Primavera na fase de exploração	4.17
Figura 4.2.11 - Distribuição espacial da temperatura mínima média no Verão na fase de exploração	4.17
Figura 4.2.12 - Distribuição espacial da temperatura mínima média no Outono na fase de exploração	4.18
Figura 4.2.13 - Distribuição espacial da humidade específica no Inverno na fase de exploração	4.19

Figura 4.2.14 - Distribuição espacial da humidade específica na Primavera na fase de exploração	4.19
Figura 4.2.15 - Distribuição espacial da humidade específica no Verão na fase de exploração ...	4.20
Figura 4.2.16 - Distribuição espacial da humidade específica no Outono na fase de exploração	4.20
Figura 4.2.17 - Distribuição espacial dos ventos no Inverno na fase de exploração.....	4.21
Figura 4.2.18 - Distribuição espacial dos ventos na Primavera na fase de exploração.....	4.22
Figura 4.2.19 - Distribuição espacial dos ventos no Verão na fase de exploração.....	4.22
Figura 4.2.20 - Distribuição espacial dos ventos no Outono na fase de exploração.....	4.23
Figura 4.2.21 - Distribuição espacial de nevoeiro no Inverno na fase de exploração.....	4.24
Figura 4.2.22 - Distribuição espacial de nevoeiro na Primavera na fase de exploração.....	4.24
Figura 4.2.23 - Distribuição espacial de nevoeiro no Verão na fase de exploração.....	4.25
Figura 4.2.24 - Distribuição espacial de nevoeiro no Outono na fase de exploração.....	4.25
Figura 4.4.1 - Efeito de barreira de São João da Serra e Sejães, relativamente a Oliveira de Frades.....	4.42
Figura 4.5.1 - Perfis transversais do rio Vouga num trecho localizado a jusante do Aproveitamento.....	4.47
Figura 4.5.2 - Perfil Provável de Variação da Temperatura.....	4.58
Figura 4.5.3 - Perfil Provável de Variação do Oxigénio Dissolvido.....	4.58
Figura 4.6.1 - Barragem da Paradela (Minho, sendo visível uma variação de 10 m). Este fenómeno será praticamente inexistente em Ribeiradio e terá uma expressão de 5 m em Ermida.....	4.65
Figura 4.9.1 a - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade.....	4.100
Figura 4.9.1 b - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade.....	4.101
Figura 4.9.1 c - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade.....	4.102
Figura 4.9.1 d - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade.....	4.103
Figura 4.9.1 e - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade.....	4.104
Figura 4.9.1 f - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade.....	4.105
Figura 4.9.1 g - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade.....	4.106
Figura 4.9.2 a - Identificação de Impactes em Infra-estruturas.....	4.108
Figura 4.9.2 b - Identificação de Impactes em Infra-estruturas.....	4.109
Figura 4.9.2 c - Identificação de Impactes em Infra-estruturas.....	4.110
Figura 4.9.2 d - Identificação de Impactes em Infra-estruturas.....	4.111
Figura 4.9.3 a - Identificação de Edificações Habitacionais.....	4.114
Figura 4.9.3 b - Identificação de Edificações Habitacionais.....	4.115
Figura 4.9.3 c - Identificação de Edificações Habitacionais.....	4.116

	Pág.
Figura 4.10.1 - Ribeiradio - Área de REN (Risco Erosão) objecto de Comunicação Prévia para execução de Sondagens.....	4.129
Figura 4.10.2 - Ermida - Áreas de REN (Risco de Erosão) objecto de Comunicação Prévia para Execução de Sondagens.....	4.129
Figura 4.13.1 - Localização da Pedreira de Covo - Rebordinho - Campia	4.146
Figura 4.13.2 - Localização do Areeiro de Vale da Ponte (Areia Trata) - Águeda	4.147
Figura 4.13.3 - Areeiro Pedras Deslizantes - Ovar	4.148
Figura 4.13.4 - Condicionantes à Implantação dos Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra na Construção da Barragem de Ermida.....	4.152
Figura 4.13.5 - Condicionantes à Implantação dos Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra na Construção da Barragem de Ribeiradio.....	4.152
Figura 4.13.6 - Corredor de Avaliação da Linha de Ligação à Rede.....	4.156
Figura 4.13.7 - Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico	4.159
Figura 5.3.1 - Caudais ecológicos mensais e na média dos meses fornecidos pelos 4 métodos avaliados.....	5.26
Figura 5.3.2 - Caudais ecológicos mensais resultantes dos métodos do caudal base, do perímetro molhado (perfis(PM) e hidrológico-hidráulico (perfis HH).....	5.27
Figura 5.3.3 - Alturas do escoamento na secção correspondente ao perfil P15 dos caudais ecológicos mensais (métodos do caudal base, perímetro molhado e hidrológico-hidráulico)	5.27
Figura 5.3.4 - Velocidades médias do escoamento na secção correspondente ao perfil P15 dos caudais ecológicos mensais (métodos do caudal base, perímetro molhado e hidrológico-hidráulico).....	5.28
Figura 5.3.5 - Localização de Açudes no Rio Vouga.....	5.33
Figura 5.3.6 - "Floating Islands" Ilhas artificiais para a ictiofauna e para a avifauna	5.38
Figura 5.3.7 - Acessos afectados a restabelecer.....	5.41
Figura 5.4.1 - Localização do Aterro Sanitário selado junto à EM569 (o restabelecimento desta via municipal contorna o aterro)	5.44
Figura 5.4.2 - Identificação da Entidades que Procedeu à Selagem da Lixeira, a qual terá sido anterior a 2002	5.45
Figura 5.9.1 - Síntese das Medidas de Monitorização.....	5.61
Figura 6.3.1 - Áreas Propostas para Estaleiros Principais.....	6.8
Figura 6.3.2 - Condicionantes à Implantação dos Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra na Construção da Barragem de Ermida.....	6.9
Figura 6.3.3 - Condicionantes à Implantação dos Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra na Construção da Barragem de Ribeiradio.....	6.9

	Pág.
Figura 6.3.4 - Núcleo Urbano de Cedrim a Sudeste da Barragem de Ermida.....	6.10
Figura 6.3.5 - Núcleo Urbano de Casal Bom a Sul e Vilarinho a Nordeste da Barragem de Ribeiradio.....	6.10
Figura 6.4.1 - Áreas Propostas para Escombeiras, a gerir de Jusante para Montante consoante as necessidades.....	6.16

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 3.8.1 - Rio Vouga e Vegetação Ripícola densa nas suas margens	3.110
Fotografia 3.8.2 - Recuperação de carvalho em sub-coberto de pinhal.	3.110
Fotografia 3.8.3 - Formações Ripícolas da área de estudo: amiais no rio Vouga (à direita) e formações de Carex elata subsp. reuteriana no rio Teixeira (à esquerda)	3.113
Fotografia 3.8.4 - Áreas de carvalho da área de estudo: junto a Quinta Nova (à direita) e o carvalho de Cunhedo (à esquerda).....	3.115
Fotografia 3.8.5 - Exemplar de Ilex aquifolium (azevinho) localizado junto à EN 16 a cerca de 360 m a Norte da Ponte do Pessegueiro.....	3.119
Fotografia 3.10.1 - Ambiência visual marcada pelo rio encaixado por entre a vegetação densa ..	3.168
Fotografia 3.10.2 - O rio como elemento determinante em toda esta paisagem	3.169
Fotografia 3.10.3 - Grande Densidade Vegetal homogénea, com pequenos pontos de abertura visual.....	3.170
Fotografia 3.10.4 - Sistema Agrícola em Socalcos junto de algumas áreas sociais dispersas.....	3.171
Fotografia 3.10.5 - Conjunto de Casas Unifamiliares Distribuídas de Forma Dispersa.....	3.172
Fotografia 3.11.1 - Aspectos da Praia Fluvial de Sejães	3.193
Fotografia 3.11.2 - Aspectos da Praia Fluvial do Vau.....	3.193
Fotografia 6.3.1 - Exemplo de um Ecoponto de Obra.....	6.14

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DE RIBEIRADIO – ERMIDA

PROJECTO

F - ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME I - RELATÓRIO SÍNTESE

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento respeita ao **Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida**, o qual se encontra a ser desenvolvido para o proponente, o Consórcio EDP - Electricidade de Portugal/MARTIFER Renewables.

Os estudos relativos ao aproveitamento de Ribeiradio remontam a 1975; desenvolveram-se em diversas fases, incluindo o respectivo Projecto de Execução no final da década de 90, o qual inclui o competente procedimento de avaliação ambiental, tendo-se inclusivamente dado início à sua construção no início da década de 2000.

O projecto que ora se avalia retoma o empreendimento anteriormente analisado, sendo importante enfatizar, desde já, os principais aspectos distintivos, os quais resultam, no essencial, de estratégias nacionais nos domínios das energias renováveis, a saber:

- ◆ o aproveitamento é agora destinado a produção de energia;
- ◆ para produção de energia torna-se necessário dotar o aproveitamento de um “contra embalse”(a barragem de Ermida) para modular os caudais turbinados em Ribeiradio;
- ◆ após avaliação preliminar que data de 2007, adoptou-se a localização de jusante (a cerca de 700 m do anterior local) maioritariamente pela melhor qualidade do maciço para acolher uma barragem de betão;
- ◆ mantém-se a cota do NPA (110 m).

Refere-se ainda que o projecto ora em avaliação será acompanhado do competente procedimento de AIA, a desenvolver de acordo com a legislação actualmente em vigor, a Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, no qual se rescreve o Decreto-lei n.º 69/2000 que sustenta o procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental.

O presente relatório corresponde conseqüentemente a uma nova avaliação incluindo naturalmente os estudos anteriormente efectuados (nomeadamente o EIA de 1996), tendo presente novos conhecimentos sobre a área de estudo, sobre as disciplinas em causa, bem como novas exigências em matéria de ambiente e avaliação ambiental de empreendimentos com impacte nos sistemas naturais e antrópicos.

A antiguidade do processo, o qual se encontra previsto desde 1975, ainda que com variações quanto aos usos que pretenderia servir, bem como quanto ao local de implantação (variando contudo em apenas 700 m ao longo do rio Vouga entre os diversos locais analisados), determina que o mesmo se encontre já previsto no Plano de Bacia Hidrográfica do Vouga (PBH-Vouga) bem assim como, de forma explícita ou implícita, em outras figuras e estratégias de planeamento e desenvolvimento a nível local, incluindo a respectiva classificação como albufeira de águas públicas que data de 2002.

1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO

1.2.1 - O Proponente

O consórcio EDP/MARTIFER é a entidade proponente do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, que incumbiu a COBA de proceder ao desenvolvimento de todos os estudos e projectos do empreendimento, incluindo o presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA).

Assim, o **EIA** integra os documentos e Estudos Ambientais do Projecto, nomeadamente o **Volume I – Estudo de Impacte Ambiental**, incluindo os vários tomos que o compõem, sendo que o Relatório Síntese que ora se apresenta corresponde ao Tomo 1.

1.2.2 - Entidade Licenciadora e Autoridade de AIA

A entidade competente para o licenciamento do Aproveitamento é a **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro**; admite-se ainda que no decurso do processo esta competência possa passar para a **Administração de Região Hidrográfica do Centro**, actualmente em fase de instalação.

Por se tratar de um empreendimento que interessa duas regiões – região Norte e região Centro, a **Autoridade de AIA** é a **Agência Portuguesa do Ambiente (APA)**.

Está em avaliação o Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida que se encontra em fase de Projecto de Execução no contexto do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental.

1.3 - EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

1.3.1 - Identificação dos Técnicos Responsáveis pela Execução do EIA

Para realização do EIA em apreço foi mobilizada uma equipa pluridisciplinar de técnicos especializados nos diversos temas abordados, com longa experiência na realização de estudos desta natureza e habituados ao trabalho em conjunto e de forma integrada.

No **Quadro 1.3.1** apresenta-se a constituição da equipa técnica, remetendo-se para o **Anexo VIII** elementos adicionais relativos à formação e qualificação profissional dos técnicos que realizaram o presente EIA, bem como a respectiva área de actividade e/ou de responsabilidade.

A equipa integra, maioritariamente, colaboradores permanentes da COBA ou colaboradores que habitualmente integram equipas de estudos ambientais; considerou-se ainda a colaboração externa no que respeita a aspectos pontuais destacando-se, no caso presente, a avaliação da qualidade da água e dos aspectos ecológicos inerentes à sua gestão.

1.3.2 - Período de Elaboração do EIA

Os estudos ambientais do Aproveitamento acompanharam o desenvolvimento do projecto, o qual teve início em Janeiro de 2008, na sequência da Avaliação de Viabilidade desenvolvida no âmbito do concurso de concepção/construção.

Nessa avaliação de viabilidade analisaram-se as seguintes alternativas:

- ◆ Locativas:
 - dois locais de implantação da barragem de Ribeiradio, os quais se distanciavam;
 - cerca de 700 m ao longo do rio Vouga, e que respeitam aos locais avaliados no Projecto/EIA anterior;
 - 2 locais de implantação da barragem de Ermida;
- ◆ Técnicas:
 - viabilidade de consideração de reversibilidade do aproveitamento (à qual se associa o local da barragem de Ermida).

É importante ressaltar que, no que respeita às alternativas locativas, em ambos os casos a cota de NPA era a mesma ((110) no caso de Ribeiradio e (44) no caso de Ermida), pelo que a área a ser directamente afectada seria muito similar; quanto à adopção, ou não, de reversibilidade, apresentase no **Anexo IX** – a avaliação efectuada, a partir da qual foi possível verificar, neste caso, que essa opção era inviável.

Ressalva-se ainda que os estudos ambientais foram desenvolvidos em estreita articulação com o Projecto de Execução, assegurando, por diversas formas e em diversos contextos, a avaliação concertada das soluções consideradas.

Quadro 1.3.1 - Equipa Técnica Afecta à Realização do Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida

Técnico	Área de Actividade / Responsabilidade no Presente EIA
Dr ^a Sofia Arriaga e Cunha	Supervisão Geral dos Estudos
Dr ^a Madalena Briz	Clima
Eng. ^o António Morgado	Geomorfologia, Geologia e Geotecnia
Eng. ^o Rui Inácio	
Eng ^a Paula Marques	Pedologia e Resíduos
Eng. ^o Cruz de Morais	Recursos Hídricos
Eng. ^a Manuela Portela	Caudais Ecológicos
Dr. Lourenço Gil	Qualidade da Água
Eng. ^a Inês Barbosa	Qualidade da Água
Dr. Nuno Ferreira Matos	Coordenação Qualidade Ecológica da Água
Eng ^a . Margarida Fonseca	Coordenação Qualidade Ecológica da Água; Qualidade físico-química
Eng ^a . Alexandra Freitas	Apoio à coordenação Qualidade Ecológica da Água
Dr. António Albuquerque	Macrófitos e ictiofauna
Dr. Amílcar Teixeira	Macroinvertebrados bentónicos
Dra. Salomé Almeida	Fitobentos
Eng ^a . Patrícia Gonzalez	River Habitat Survey
Eng ^o . André Câncio Monteiro	Qualidade Físico-Química
Dr. João Paulo Fonseca	Aspectos Ecológicos
Dr. Pedro Raposo de Almeida	Ecologia/Ictiofauna
Dr. Bernardo Quintella	
Dr. Carlos Manuel Alexandre	
Eng ^a . Margaret Pereira	Qualidade do Ar
Eng ^o . Juan Gabriel de Almeida Ferreira	Microclima
Eng ^o . Carlos Alberto Fernandes Marques	Microclima
Eng ^a . Raquel Pinho	Gestão Regional da Água
Dr. Vitor Rosão	Ambiente Sonoro
Arqt ^a Paula Pinheiro da Silva	Paisagem
Ricardo Ribeiro	Paisagem
Dr. Miguel J. Gamboa da Silva	Ordenamento do Território Usos e Ocupação do Solo Sócio-economia
Dr. Américo Seabra Zuzarte Reis	Sócio-economia
Dr ^a Margarida Monteiro	Património Cultural
Dra. Cristina Frizado	Património/Arqueologia
Dra. Lara Brandão	Património/Arqueologia
Eng ^o . Marta Machado	SIG
Eng. ^a Maria Cristina Costa	Projecto

Efectivamente, foram realizadas reuniões de trabalho envolvendo as diversas equipas, visitas de reconhecimento de campo conjuntas, incluindo a produção de notas técnicas integradoras dos vários aspectos em causa, nomeadamente no contexto do projecto, bem como da sua avaliação técnica, económica e ambiental.

Refere-se ainda que a articulação estabelecida permitiu à equipa de estudos ambientais obter um amplo conhecimento sobre as características técnicas e as implicações construtivas e estruturais de um empreendimento desta natureza, que muito contribuíram para uma correcta percepção das respectivas implicações ambientais, bem como para validar as soluções e medidas propostas.

Esta metodologia de trabalho, assumida pelas equipas de projecto e de ambiente, incluindo articulação com o consórcio e o INAG, permitiram a definição de soluções exequíveis para materialização do aproveitamento, dado que se foram eliminando aquelas que, por uma razão ou outra, se foram evidenciando como pouco relevantes ou mesmo penalizantes, considerando-se assim que foram adoptadas as soluções técnica e ambientalmente mais adequadas.

Neste caso merece um particular enfoque a avaliação efectuada no que respeita à viabilidade/pertinência da consideração de dispositivo de transposição da ictiofauna.

Nessa avaliação reuniram-se os diversos especialistas desta temática e as entidades relevantes na avaliação dos sistemas aquáticos, tendo-se explorado os aspectos mais relevantes do projecto susceptíveis de introduzir impactes de significado e determinar consequentemente medidas de minimização a introduzir no projecto e, dessa foram, serem desde logo considerados na sua concepção.

Destes aspectos assumiram significado:

- ◆ dispositivos de passagem de peixes;
- ◆ gestão de caudal ecológico;
- ◆ cota da tomada de água.

No primeiro caso, as questões relevantes prendem-se com a constatação das dificuldades da passagem e sobrevivência da ictiofauna no trecho a intervencionar pelo empreendimento, as quais se resumem em:

- ◆ transposição de uma barragem com cerca de 30 m de altura;
- ◆ seguida de um plano de água, sem afluentes relevantes, com 4 km de desenvolvimento e margens de forte declive com grande variação diária de níveis; como será o caso em Ermida, consequentemente com difíceis condições de sobrevivência;
- ◆ a que se segue nova barragem com 75 m de altura;
- ◆ e novo plano de água, agora bastante mais extenso, mas que impõe dificuldades de orientação para as espécies migradoras.

Tendo presente o referido admitiu-se que a materialização de dispositivos de transposição de peixes, podendo ser melhor acolhida no processo, seria de muito reduzida eficácia pelo que se propôs a adopção de medidas específicas que compreendem:

- ◆ reabilitação do trecho do rio Vouga que integra o SIC por forma a eliminar açudes aí existentes e que constituem barreiras mais ou menos expressivas;
- ◆ criação de um sistema de transposição periódico de jusante/montante com o objectivo de assegurar a minimização do isolamento genético (de jusante de Grela para montante da albufeira de Ribeiradio (ver **Capítulo 5**).

No que respeita ao caudal ecológico, e dado que não está em causa o volume de água que passa para jusante mas sim as condições dessa passagem, considerou-se a viabilidade de gestão “a pedido” ou seja, permitindo simular situações de cheias que constituem o habitat a jusante; assim sendo, a descarga do caudal ecológico pode ser efectuada de forma variável.

Para as tomadas de água, e com o objectivo de assegurar a sua colocação a cotas adequadas, foi efectuada uma avaliação específica a partir do qual se recomendou a subida da mesma para cotas da ordem de (80) recomendação esta que foi assumida no projecto.

No caso de Ermida, a tomada de água encontra-se assegurada à cota (31) o que é perfeitamente compatível com níveis adequados da qualidade da água, a qual, face ao reduzido tempo de retenção, não evidencia problemas potenciais neste domínio.

Em síntese, torna-se importante reter que os elementos do projecto foram objecto de uma avaliação cuidada no sentido de garantir, tanto quanto possível, a minimização dos impactes ambientais associados ao empreendimento.

Por outro lado, admite-se que os estudos ambientais e técnicos não se esgotam na presente avaliação, assumindo-se como muito relevante os estudos de monitorização dos sistemas ecológicos e hidromorfológicos a empreender no decurso do período de vida útil do empreendimento e, em particular, da concessão, como forma de avaliar os impactes identificados e, caso justificável, reequacionar as medidas mitigadoras propostas, maioritariamente no que respeita às condições de gestão do caudal ecológico.

1.4 - OBJECTIVO E ÂMBITO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

1.4.1 - Objectivos dos Estudos Ambientais

Os estudos ambientais desenvolvidos para avaliação do projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida em apreço, visaram essencialmente, o seguinte:

- ◆ cumprir as determinações legais vigentes no que respeita à obrigatoriedade de implementação de um processo de AIA, o qual compreende necessariamente a realização de um EIA;
- ◆ analisar e avaliar ambientalmente as componentes do projecto, de forma a contribuir para a respectiva avaliação e análise da viabilidade ambiental do aproveitamento;
- ◆ caracterizar, segundo os vários aspectos ambientais, a região onde se irá implantar o empreendimento, estabelecendo um quadro diagnóstico ambiental que retrate a situação actual e de referência;
- ◆ determinar e avaliar as condicionantes ambientais e os impactes potencialmente significativos associados à construção, enchimento e exploração do Aproveitamento;
- ◆ analisar eventuais medidas a introduzir no projecto, bem como formular medidas de controlo de impactes que contribuam para um projecto melhor concebido, optimizando os seus benefícios;

- ◆ produzir e editar os documentos que, de acordo com a lei vigente no contexto dos estudos ambientais de projectos, serão sujeitos ao processo de Avaliação de Impacte Ambiental;
- ◆ apoiar o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), do qual o EIA constitui peça fundamental.

1.4.2 - Enquadramento Legal

O EIA foi desenvolvido de acordo com o regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nomeadamente seguindo as orientações contidas no Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com nova redacção dada pelo Decreto-lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro que transpõe para a legislação portuguesa a Directiva Comunitária n.º 85/337/CEE, de 27 de Junho, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 97/11/CE do Conselho de 3 de Março, assim como pela transposição de Directiva n.º 2003/35/CE de 26 de Maio; refere-se ainda que os estudos se adequaram, igualmente, às normas técnicas estabelecidas na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

O Decreto-Lei em vigor no que respeita à AIA, estabelece a obrigatoriedade de se submeterem a Processo de Avaliação de Impacte Ambiental os projectos de infra-estruturas que enquadram o presente empreendimento ou seja:

- ◆ Anexo I, Ponto 15 — 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 m³;
- ◆ Ou ainda constantes do Anexo II, Ponto 10 - Projectos de infra-estruturas, Alínea g) Barragens e outras instalações destinadas a reter a água ou armazená-la de forma permanente (não incluídos no anexo I) que (Caso Geral):
 - Altura ≥ 15 m ou volume $\geq 0,500$ hm³ ou albufeira ≥ 5 ha ou coroamento ≥ 500 m.
 - Barragens de terra: altura ≥ 15 m ou volume ≥ 1 hm³ ou albufeira ≥ 5 ha ou coroamento ≥ 500 m.

O empreendimento em apreço com duas barragens de betão e duas centrais de produção de energia hidroeléctrica, integra unidades que se enquadram em ambos os anexos (**Quadro 1.4.1**) pelo que, dado tratar-se de uma intervenção integrada, na medida em que, de per si, qualquer das 4 unidades referidas não são viáveis isoladamente, admite-se que está em causa um procedimento de AIA do Anexo I; por outro lado, a central da Ermida não atinge os limiares inferiores do procedimento de AIA; contudo a mesma é avaliada no âmbito do presente estudo na medida em que é parte integrante do aproveitamento.

Quadro 1.4.1 - Características de Aproveitamento e Avaliação do Procedimento de AIA

	Ribeiradio	Ermida
Volume Armazenado	136,4 hm ³	3,86 hm ³
Altura	76 m	35 m
Central (potência instalada)	72 MW	6,6 MW



Anexo I



Anexo II

É igualmente relevante referir uma outra componente do aproveitamento, ou seja, as linhas de interligação entre a central e as subestações de energia (seja da REN S.A., integrando a Rede Nacional de transporte, sejam da EDP, integrando a rede da EDIS – EDP – Distribuição);

Em ambos os casos estará em causa uma linha de transporte de energia, cuja tensão associada se encontra abaixo dos limiares inferiores definidos na legislação de AIA, a saber:

- ◆ Anexo II, nº 3 – Indústria de Energia, alínea b) ... e transporte de energia eléctrica por cabos aéreos com tensão ≥ 110 KV e ≥ 10 Km; no caso de áreas sensíveis serão todas as linhas com tensão \geq a 110 KV

No caso em apreço admite-se que estarão em causa as seguintes linhas de alta tensão, a 60 kV, com cerca de 20 km de extensão e que irá ligar a subestação existente da REN, S. A. Em Mouriscas:

- ◆ Linha de média tensão a 15 kV que com uma extensão prevista de 5 km que irá ligar à futura subestação de Sever do Vouga da EDIA.

Dada a potência referida, ambas as linhas não integram o referido anexo.

Trata-se contudo de um projecto associado relevante para a viabilização do aproveitamento do qual, contudo, na presente data não se dispõe ainda de informação consistente, situação que decorre do grande diferencial de tempo necessário para o projecto e construção de 2 barragens e 2 centrais (6/7 anos), quando comparado com a reduzida relevância da linha em causa (<1 ano).

Para além do enquadramento processual de AIA foram ainda considerados diversos documentos legais aplicáveis seja no domínio das energias renováveis, seja da Política Energética Nacional, ou na componente de produção de energia sustentada em renováveis:

- ◆ **Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 Outubro** – aprova a Estratégia Nacional para a Energia
- ◆ **Resolução de Conselho de Ministros n.º 171/2004, de 29 de Novembro** – que aprova o Programa de Actuação para reduzir a dependência de Portugal face ao petróleo (prevê o aumento significativo de produção de energia FER e a liberalização dos mercados energéticos
- ◆ **Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003, de 28 de Abril** – revoga a anterior e estabelece orientações da política energética
- ◆ **Directiva FER (Fontes de Energias Renováveis) 2001/77/CE**

Foram igualmente consideradas as directrizes apontadas no Caderno de Encargos que superintende o presente estudo, bem como a vasta legislação ambiental específica, nomeadamente, no que

respeita aos aspectos gerais mais pertinentes, dos quais se destacam os que se seguem (não obstante a legislação específica que se apresenta, sempre que tal se justifique nos capítulos da especialidade):

Clima e Qualidade do Ar:

- ◆ **Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, de 23 de Agosto** - aprovação do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC-2006);
- ◆ **Decreto-lei n.º 78/2004, de 3 de Abril** - estabelece o Regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera;
- ◆ **Decreto-lei n.º 111/2002, de 16 de Abril** - reformula o Regime Geral de Gestão da Qualidade do Ar Ambiente (dá execução ao disposto nos artigos 4.º e 5.º do Decreto-lei n.º 276/99 de 23 de Julho);
- ◆ **Decreto-lei n.º 276/99, de 3 de Julho** - regime Geral de Gestão da Qualidade do Ar Ambiente;
- ◆ **Decreto n.º 7/2002, de 25 de Março** - Portugal aprova o Protocolo de Quioto, com vista a garantir o combate efectivo às alterações climáticas através do estabelecimento de compromisso quantificados de limitação ou redução das emissões dos seis principais GEE por si regulados e tendo em vista uma redução global, até 2012 a níveis pelo menos, 5 % abaixo dos níveis de 1990.

Recursos Hídricos:

- ◆ **Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro** - aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas; foi rectificada pela Declaração da Rectificação n.º 11-A/2006 de 23 de Fevereiro;
- ◆ **Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro** - estabelece a titularidade dos Recursos hídricos;
- ◆ **Decreto-lei n.º 391-A/2007, de 21 de Dezembro** – Primeira alteração ao Decreto-lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, que estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos;
- ◆ **Decreto-lei n.º 226-A/2007 de 31 de Maio** – aprova o novo regime sobre a utilização dos recursos hídricos e respectivos títulos; revoga o Decreto-lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro;
- ◆ **Decreto-lei n.º 77/2006, de 30 de Março** – Complementa a transposição da Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro da acção comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro;
- ◆ **Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de Agosto** - estabelece normas, critérios e objectivos a fim de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas.
- ◆ **Decreto-lei n.º 47/94, de 22 de Fevereiro** - estabelece o regime económico e financeiro da utilização do domínio público hídrico, sob jurisdição do Instituto da Água;

-
- ◆ **Decreto-lei n.º 70/90, de 2 de Março** - define o regime de bens do domínio hídrico do Estado;
 - ◆ **Portaria n.º 833/2005, de 16 de Setembro** – Aprova novas zonas vulneráveis;

Ruído:

- ◆ **Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro** - Aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro.
- ◆ **Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de Julho** - transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.
- ◆ **Decreto-lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro** - relativo, entre outras, a alterações devidas ao ruído de obra;
- ◆ **Decreto-lei n.º 76/2002, de 26 de Março** - estabelece as regras a ter em conta em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior, entre outros;
- ◆ **Decreto-lei n.º 72/92, de 28 de Abril** – regime de protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho (nota: altera e especifica o Decreto-lei n.º 251/87, de 24 de Junho).

Património:

- ◆ **Decreto-lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro** - estabelece as bases da política e do regime de protecção e valorização do património cultural;
- ◆ **Decreto-lei n.º 270/99, de 15 de Julho** - regulamenta os trabalhos arqueológicos; alterado pelo Decreto-lei n.º 287/2000.

Resíduos:

- ◆ **Decreto-lei n.º 46/2008** – considera a aplicação, desde o projecto, de medidas de prevenção da produção de RCD e da sua perigosidade, aliando as melhoras técnicas disponíveis à utilização de materiais com o melhor potencial da reutilização e reciclagem.
- ◆ **Decreto-lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro** - aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, e a Directiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro.
- ◆ **Decreto-lei n.º 152/2002, de 23 de Maio** - relativo à deposição de resíduos em aterro;
- ◆ **Decreto-lei n.º 194/2000, de 21 de Agosto** - estabelece o regime de prevenção e controlo integrado de poluição;
- ◆ **Decreto-lei n.º 239/97, de 9 de Setembro** - estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos. Revoga o Decreto-lei n.º 310/95, de 20 de Novembro e a Portaria n.º 374/87, de 4 de Maio;

- ◆ **Portaria n.º 417/2008 de 11 de Junho** – define as guias de transporte de resíduos;
- ◆ **Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março** - apresenta a Lista de Resíduos, de acordo com a identificação e classificação adoptada na Lista Europeia de Resíduos (2001/573/CE do Conselho de 23 de Julho);
- ◆ **Portaria n.º 961/98, de 10 de Novembro** - estabelece os requisitos para o processo de autorização prévia das operações de gestão de resíduos;
- ◆ **Portaria n.º 459/98, de 5 de Maio** - estabelece os elementos exigidos no Art. 10º, alínea b) do Decreto-lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, relativo aos requerimentos de autorização de operações de gestão de resíduos.
- ◆ **Portaria n.º 335/97 de 16 de Maio** – regime de transporte de resíduos.

Ordenamento do Território:

- ◆ **Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto** - estabelece as Bases da Política de Ordenamento do Território e Urbanismo;
- ◆ **Decreto-lei n.º 180/2006 de 6 de Setembro** - introduziu alterações ao Decreto-lei n.º 93/90 de 19 de Março que define o regime da **Reserva Ecológica Nacional (REN)** alterado pelo dando-lhe nova redacção incluindo as alterações introduzidas pelos Decreto lei n.º 316/90 de 13 de Outubro, n.º 213/92 de 12 de Outubro, n.º 79/95 de 20 Abril e pelo Decreto-lei n.º 203/2002, de 1 de Outubro;
- ◆ **Decreto-lei n.º 380/99, de 22 de Setembro** - Define o regime aplicável aos Instrumentos de Gestão Territorial, alterado pelo Decreto-lei n.º 53/2000, de 7 de Abril e alterado e republicado pelos **Decreto-lei n.º 310/2003, de 10 de Dezembro e Decreto-lei n.º 316/2007 de 19 de Setembro.**
- ◆ **Decreto-lei n.º 196/89, de 14 de Junho** - define o regime da **Reserva Agrícola Nacional (RAN)** alterado pelo Decreto-lei n.º 274/92 de 12 de Dezembro e pelo Decreto-lei n.º 278/95 de 25 de Outubro, tem como objectivo defender as áreas de maior potencial agrícola ou que foram objecto de importantes investimentos destinados a aumentar a sua capacidade produtiva. Em consequência, são integrados neste regime os solos cuja capacidade de uso seja A, B ou Ch;
- ◆ **Portaria n.º 193/2005 de 17 de Fevereiro** - define as disposições legais a observar pelos técnicos responsáveis dos projectos e obras e sua execução.

Ecologia:

- ◆ **Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/00 de 15 de Julho** - relativo à segunda fase de designação da lista nacional de sítios para a Rede Natura 2000;
- ◆ **Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97 de 28 de Agosto** - relativo à primeira fase de designação da lista nacional de sítios para a Rede Natura 2000;

-
- ◆ **Decreto-lei n.º 169/2001 de 25 de Maio** - relativo à protecção dos montados de Azinho e Sobro;
 - ◆ **Decreto-lei n.º 140/99, de 24 de Abril, com a nova redacção dada pelo Decreto-lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro** - estabelece os Sítios de Interesse Comunitário (RCM n.º 142/97 de 28 de Agosto (1ª Fase) e RCM n.º 76/00 de 5 de Julho (2ª Fase) Revê transposição para a ordem Jurídica Interna da Directiva n.º 79/409/CEE, do Concelho, de 2 de Abril (relativa à Conservação das Aves Selvagens) e da Directiva n.º 92/43/CEE, do Concelho, de 21 de Maio (relativa à preservação dos habitat's naturais e da Fauna e Flora Selvagens);
 - ◆ **Decreto-lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro** - relativo à criação das Zonas de Protecção Especial para as Aves Selvagens;
 - ◆ **Decreto-lei n.º 423/89, de 4 de Dezembro** – respeita à protecção do azevinho em meio natural.

Interessa realçar que as directrizes legais consideradas são necessariamente adaptadas às particularidades do projecto em consideração, às características do ambiente das zonas em análise, ao prazo disponível para elaboração dos estudos e à escala de abordagem inerente à fase actual de estudo.

1.5 - METODOLOGIA GERAL DE REALIZAÇÃO DO EIA

1.5.1 - Considerações Gerais

A metodologia geral preconizada para elaboração dos estudos ambientais, relativos ao Aproveitamento de Ribeiradio–Ermida, considera o contexto legal aplicável, conforme anteriormente definido, bem como os requisitos estipulados no Caderno de Encargos que superintende o presente estudo, com os necessários ajustamentos decorrentes da natureza dos trabalhos, da legislação e directivas da União Europeia e nacional sobre a matéria, de contactos com entidades relevantes e ainda, de acordo com a especificidade do projecto.

Dado estarem em causa estudos eminentemente pluridisciplinares, foi mobilizada uma equipa multidisciplinar de técnicos especializados, com larga experiência na elaboração de estudos desta natureza, sendo que grande parte deles já actuou em estudos ambientais no âmbito de projectos similares e/ou outros.

A metodologia geral adoptada foi sustentada na prévia definição da hierarquia das variáveis com expressão territorial, de acordo com a sua importância para a conservação do património natural e cultural, bem como do bem estar da população, tendo em consideração a avaliação ambiental e as conclusões estabelecidas em anteriores estudos relativos ao projecto.

A avaliação ambiental envolveu, numa primeira fase, a identificação dos principais problemas de carácter ambiental associados ao aproveitamento e, numa 2ª fase, o desenvolvimento do competente EIA.

Na **Figura 1.5.1** apresenta-se, esquematicamente, a metodologia geral adoptada na elaboração do Estudo de Impacte Ambiental, a qual envolveu as etapas principais que são tradicionalmente contempladas em estudos desta natureza, a saber:

- ◆ Definição Informal do Âmbito do Estudo (“Scoping”);
- ◆ Caracterização da Situação Ambiental de Referência;
- ◆ Determinação e Avaliação dos Impactes Ambientais;
- ◆ Formulação de Medidas de Controlo.

As etapas mencionadas, e cuja especificação é apresentada de forma esquemática na **Figura 1.5.2**, decorrem do conhecimento prévio dos principais aspectos relativos ao projecto e que integram, na generalidade, a justificação e descrição do mesmo.

Neste contexto, a utilidade do projecto é *justificada (Capítulo 2)* em termos de necessidades ambientais e estratégicas, identificando-se o seu enquadramento histórico e previsões de desenvolvimento, nomeadamente em termos de factores associados à procura de bens ou serviços produzidos e ao enquadramento da actividade proposta nos planos e programas de desenvolvimento, a nível nacional, regional e local.

Para além da justificação da necessidade do empreendimento, e de acordo com as exigências legais, foi *definido e descrito o projecto (Capítulo 2)*, nas suas várias componentes.

Assim, na definição do empreendimento procede-se: à identificação do Proponente; justificação da necessidade e interesse do projecto; antecedentes do projecto e justificação da alternativa proposta, e informação sumária sobre projectos associados e bens e serviços produzidos.

Na descrição do projecto referem-se ainda a sua localização; características funcionais; exigências de utilização de recursos e emissões e resíduos.

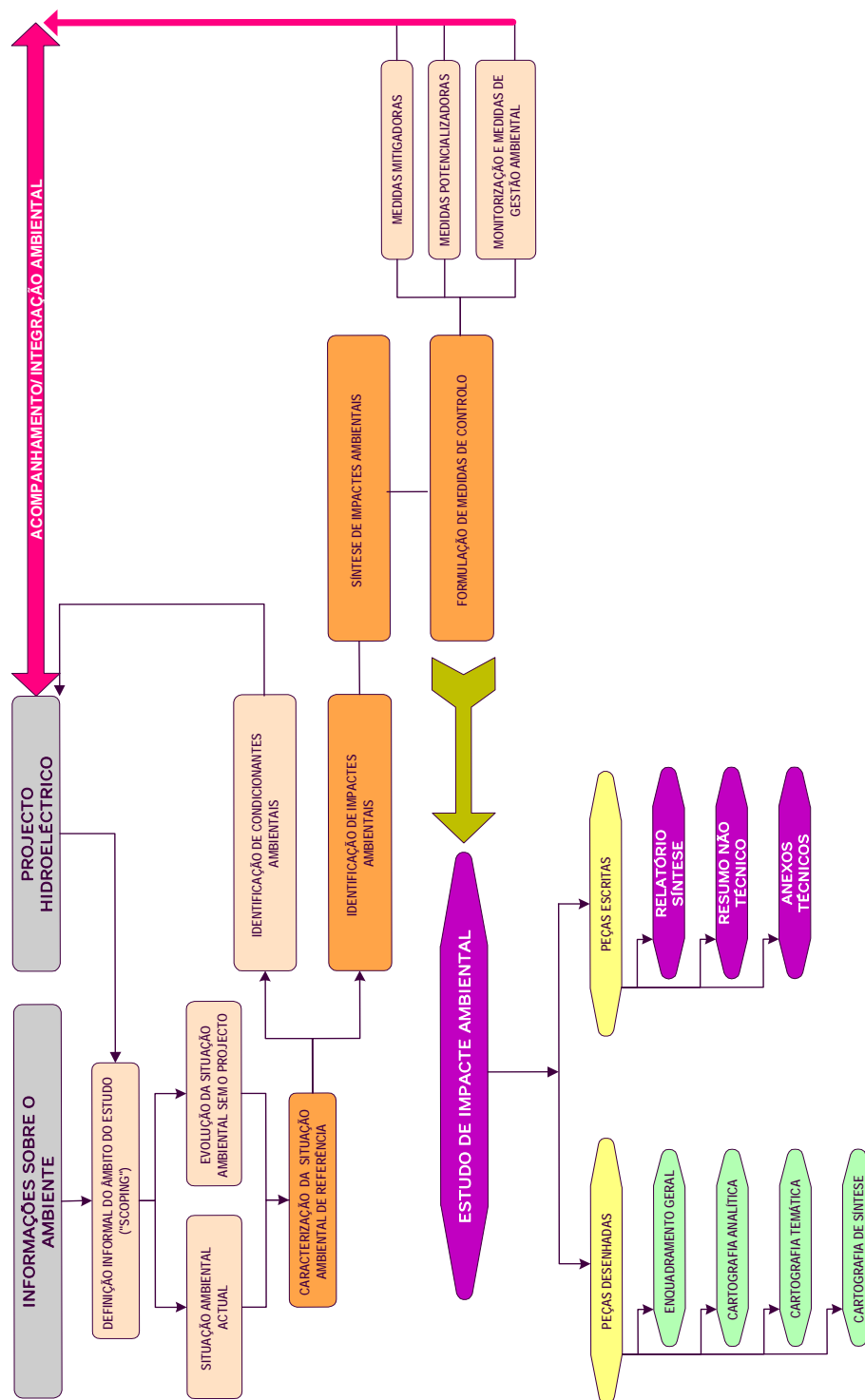


Figura 1.5.1 - Metodologia Geral Adoptada no EIA do Projecto do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida

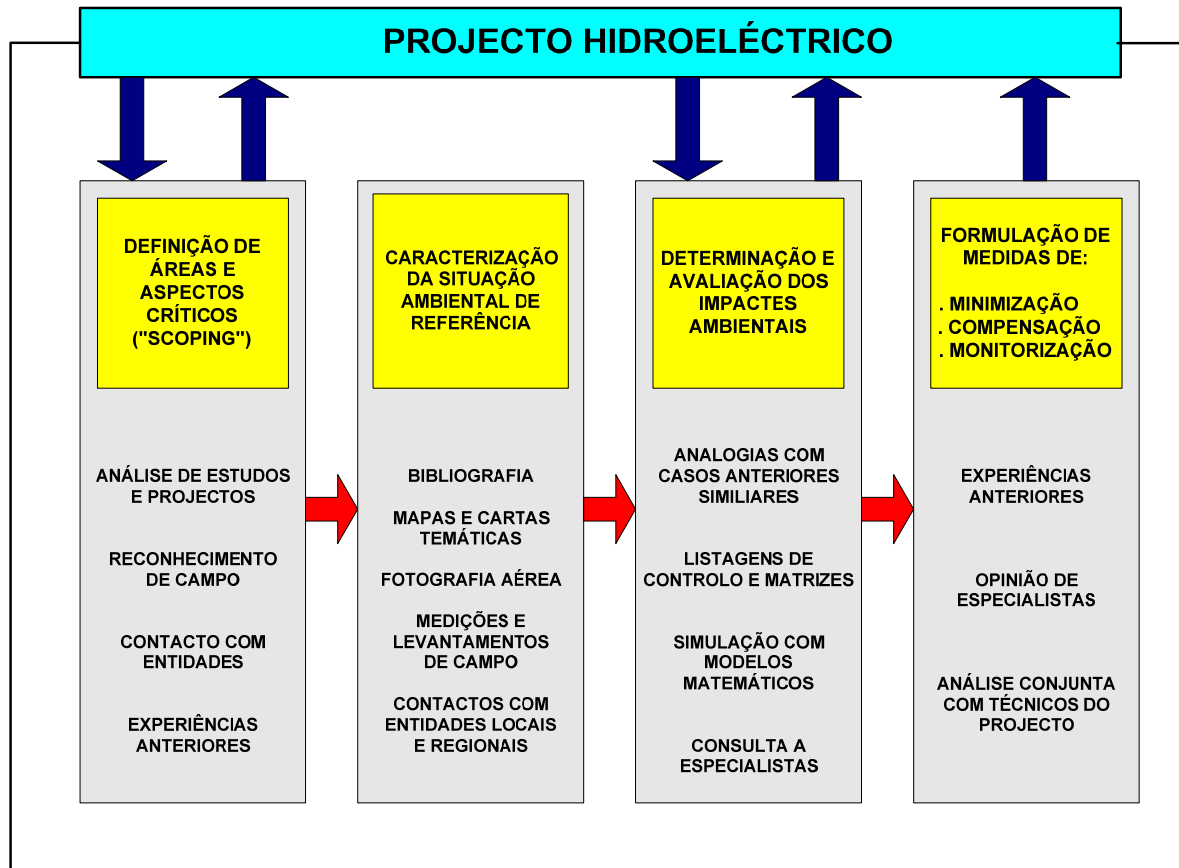


Figura 1.5.2 - Acompanhamento/Integração Ambiental - Principais Etapas dos Estudos Ambientais

Área de Estudo

No desenvolvimento de Estudos de Impacte Ambiental de aproveitamentos constituídos por barragens e respectivas albufeiras, considera-se relevante a avaliação de uma área envolvente de 500 m medidos em planta a partir do Nível de Pleno Armazenamento (NPA), a qual constitui inclusivamente a área a ser objecto de plano especial de ordenamento do território tendente a assegurar a salvaguarda da massa de água assim criada.

A área de estudo é assim apresentada na **Figura 1.5.3**, sendo importante ressaltar que, na definição da mesma, se considerou que se está em fase de Projecto de Execução, encontrando-se a mesma condicionada pelos seguintes parâmetros:

Área directa de implantação:

- ◆ Ribeiradio – NPA (110);
- ◆ Ermida – NPA (44).

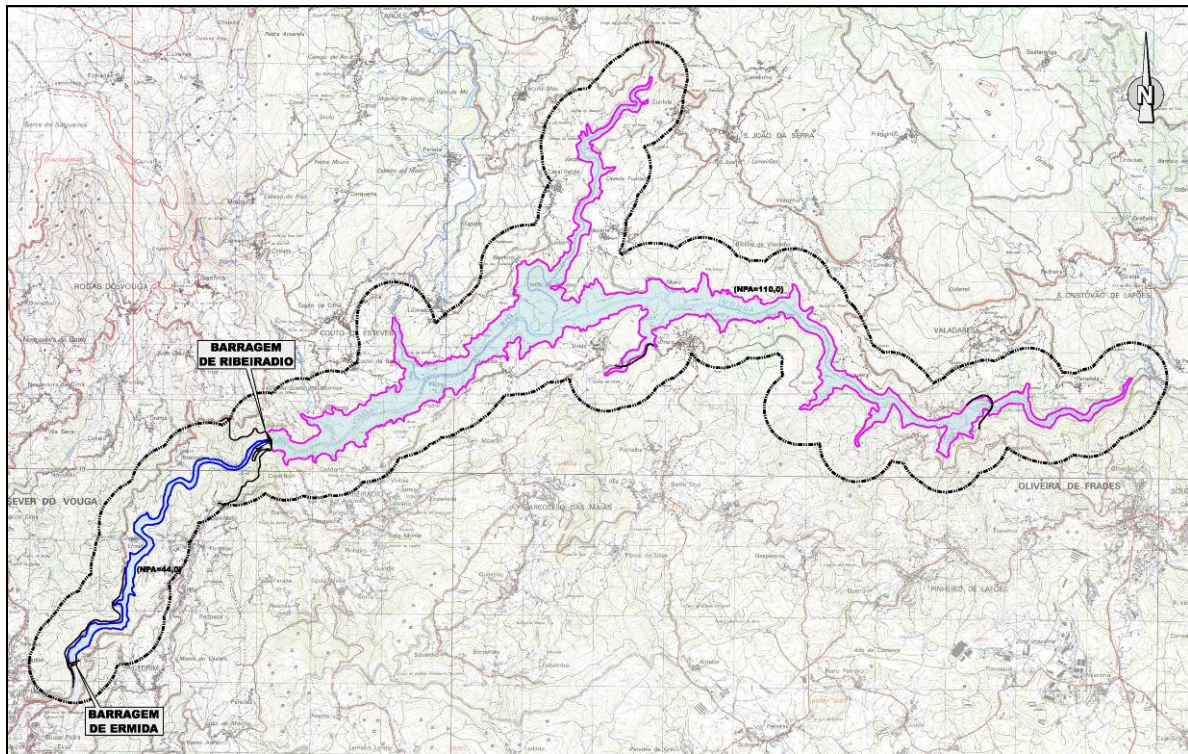


Figura 1.5.3 – Área de Estudo do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida

Área indirecta ou de influência:

- ◆ Faixa (ou buffer) de 500 m medidos em planta a partir dos NPA que delimitam os planos de água das duas albufeiras.

Refere-se ainda a área envolvente, a qual respeita à área enquadrante que pode ter várias abrangências, seja de incidência municipal (concelhos e/ou freguesias), regional (Região Norte ou Centro ou bacia hidrográfica do Vouga); destacam-se, no primeiro caso, questões de incidência socio-económica e, no 2º, implicações directamente associadas com a gestão do rio, seja ao nível da conservação da natureza e dos habitats, seja dos usos, sociais e económicos.

No contexto da presente avaliação, e tendo presente descritores de clara incidência territorial como sejam ecologia, uso do solo, solos, usos condicionados, ruído, património, entre outros, considerou-se uma área de estudo definida pelas albufeiras e acrescida de uma faixa de 500 m de largura determinando uma caracterização localizada que se expressa cartograficamente nos diversos Desenhos que integram estudo.

1.5.2 - Etapas do EIA

Definição Informal do Âmbito do Estudo

Em concordância com a metodologia apropriada em estudos desta natureza, consubstanciada no quadro legal desenvolveu-se, na fase inicial do Estudo de Impacte Ambiental, a identificação de áreas

e aspectos ambientais considerados críticos, por forma a orientar os estudos para as questões de maior relevância ambiental.

Assim, procedeu-se à selecção prévia das áreas e/ou aspectos para os quais poderiam ser esperados impactes mais significativos e que, em consequência, deveriam constituir objecto de estudos mais cuidados, tendo presente a análise prévia da região de implantação, bem como as características específicas do projecto em apreço.

Ressalva-se que, para esta actividade, assumiu relevância a avaliação de todos os estudos anteriores efectuados, incluindo a avaliação preliminar do empreendimento ora em avaliação desenvolvida no âmbito do concurso público deste aproveitamento.

Assim, através do levantamento e análise preliminar da informação existente sobre o projecto e a área de inserção do mesmo, de visitas de reconhecimento ambiental no local, contactos com entidades e da avaliação preliminar de zonas sensíveis, aspectos ambientais críticos e impactes ambientais potencialmente importantes, foram previamente definidos os objectivos e o âmbito do estudo ("scoping").

Esta actividade teve assim como principal objectivo identificar e seleccionar, entre os vários aspectos ambientais, e o largo espectro de impactes possíveis, aquelas áreas, componentes e impactes ambientais que potencialmente poderão ser mais relevantes e que, portanto, deveriam merecer estudos mais minuciosos no decorrer dos estudos ambientais, permitindo racionalizar os recursos disponíveis.

Efectivamente, a definição do âmbito tem como objectivo não só racionalizar recursos técnicos, humanos e financeiros, como ainda, e mais importante, racionalizar e otimizar a avaliação ambiental, tornando-a tão objectiva quanto possível, ao direccionar os estudos para os aspectos que são verdadeiramente importantes para avaliar a viabilidade ambiental de uma determinada intervenção.

De acordo com as principais implicações ambientais identificadas, admitem-se como aspectos relevantes na avaliação ambiental do aproveitamento hidreléctrico de Ribeiradio-Ermida aqueles que seguidamente se identificam:

- ◆ aspectos ecológicos;
- ◆ gestão e qualidade dos recursos hídricos;
- ◆ aspectos sócio-económicos e de ordenamento do território;
- ◆ património cultural construído.

Os dois aspectos primeiramente referidos relacionam-se, com a ocorrência de sistemas sensíveis como são os recursos hídricos fluviais, e a consequente interposição de uma barreira física nos mesmos, e posterior inundação de vastas áreas, aspectos que se assumem como os mais relevantes nos estudos efectuados, na medida em que as intervenções previstas irão implicar alterações significativas nos sistemas naturais pré-existentes, destacando-se o meio dulçaquícola do rio Vouga.

Já os dois outros aspectos que se admitem como relevantes, os mesmos respeitam às implicações que decorrem da inundação de uma vasta área, seja ao nível das implicações negativas e directas, seja ao nível das novas actividades que potencia.

Caracterização da Situação Ambiental de Referência

De acordo com a metodologia de Avaliação de Impacte Ambiental, esta etapa tem como principal objectivo **estabelecer o quadro diagnóstico das condições ambientais** actuais e projecção da sua **evolução para o ano horizonte considerado sem a implementação do empreendimento**, constituindo a designada **Alternativa Zero ou Opção Zero, de não implementação de determinada intervenção ou projecto**.

De facto, a situação ambiental de referência respeita à projecção da situação actual para o ano horizonte, por forma a assegurar o estabelecimento do cenário que, confrontado com a situação prospectivada com a realização do empreendimento, assegurará a determinação, análise e avaliação de impactes.

A caracterização da situação actual resulta então na elaboração de um diagnóstico ambiental, sobre os seus vários aspectos, fundamentando-se na análise e descrição, dirigida e interpretativa, de informação sobre a área de estudo afecta à materialização e exploração do empreendimento; a situação de referência respeita então a evolução do quadro definido sem a materialização da infra-estrutura em avaliação, sustentando-se maioritariamente em directrizes legais nos diversos domínios ambientais, bem como no quadro de planeamento e desenvolvimento estratégico definido aos vários níveis territoriais (do europeu ao local).

Assim, em termos metodológicos, a avaliação da magnitude e significância dos impactes associados a um determinado empreendimento sustenta-se no estabelecimento prévio de dois cenários:

- ◆ o cenário da situação ambiental de referência, que constitui o cenário da projecção da situação actual do ambiente para o ano horizonte considerado, sem implementação do projecto;
- ◆ e o cenário esperado para esse mesmo ano horizonte, considerando as implicações que o projecto induziria.

Esta abordagem apresenta consequentemente um considerável grau de incerteza face à dificuldade de estabelecer cenários de projecção, pelo que se considera habitualmente, por maior facilidade de apreensão, por estabelecer a Situação Actual do Ambiente como Situação de Referência.

Já no que respeita à **área de estudo** considerada na análise dos diversos aspectos, a mesma foi diferente consoante o grau de detalhe exigido para a avaliação, sendo que, para os factores ambientais de natureza territorial se adoptou, na avaliação, a área directa de incidência e uma faixa envolvente de 500 m; para outros aspectos, contudo, tornou-se muito importante considerar um enquadramento espacial mais alargado, nomeadamente ao nível concelhio ou regional.

A caracterização ambiental fundamenta-se assim no levantamento, análise e interpretação de informações obtidas através de pesquisa bibliográfica, de medições e levantamentos de campo e

contactos com entidades locais, regionais e outras, de forma a identificar e avaliar as zonas sensíveis, aspectos ambientais críticos e incidências ambientais potencialmente importantes.

Entre os **documentos de interesse geral utilizados na caracterização ambiental da região de influência do empreendimento** em apreço, destacam-se os seguintes:

- ◆ Documentos técnicos existentes e disponíveis (ex.: estatísticas, relatórios, outros EIA's, etc.), desenvolvidos para a área do empreendimento e respectiva região de inserção, incluindo estudos anteriormente desenvolvidos para o presente empreendimento;
- ◆ Bases de dados específicas, nomeadamente, do Instituto da Água, do Instituto Geológico e Mineiro, do Instituto para a Conservação da Natureza e Biodiversidade, da Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, e do Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR);
- ◆ Cartas Militares do Instituto Português de Cartografia e Cadastro (IPCC), à escala 1:25 000;
- ◆ Cartografia temática existente e disponível (ex.: solos, geologia, etc.) e o Corine Land Cover;
- ◆ Ortofotomapas suportadas em voos de 2003;
- ◆ Planos Municipais de Ordenamento do Território de Sever do Vouga, Oliveira de Frades, S. Pedro do Sul e Vale de Cambra;
- ◆ Outros Planos, Programas e Projectos (regionais, municipais, sectoriais ou Especiais) em vigor ou em elaboração com incidência na área em estudo, destacando-se o Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) e o Plano da Bacia Hidrográfica do Vouga.

A consulta documental referida foi ainda complementada por outras actividades para recolha de informação, tais como:

- ◆ contactos directos com entidades locais e regionais nomeadamente;
 - foram realizadas reuniões de carácter técnico com todas as autarquias da área de estudo (Municípios e Juntas de Freguesia);

Foram tidas reuniões com o ICNB e a Direcção Geral de Recursos Florestais, para além do INAG, por serem as entidades que superintendem a gestão dos recursos agrícolas e de áreas relevantes para a conservação da natureza;

- foram auscultadas diversas entidades regionais e nacionais: CCDR Centro e Norte; Estradas de Portugal, Direcção Geral de Recursos Florestais, Direcção Regional de Economia e outras conforme se identifica no **item 1.5.4 e Anexo I**;
- ◆ medições e análises de parâmetros de qualidade do ambiente, de que são exemplo medições de ruído, inventários florísticos e faunísticos, qualidade da água, entre outros;

- ♦ visitas conjuntas de reconhecimento de campo.

Refere-se ainda que esta caracterização integra todos os aspectos ambientais habitualmente considerados em estudos desta natureza, sendo porém mais detalhada e mais dirigida para os aspectos onde são expectáveis impactes de maior significado (de acordo com a definição informal do âmbito), por forma a apoiar a posterior avaliação das alterações induzidas pelo empreendimento. Entre os temas e aspectos ambientais analisados na caracterização ambiental, consideram-se aqueles representados no **Quadro 1.5.1**.

Quadro 1.5.1 - Aspectos Ambientais Avaliados

GRANDES TEMAS AMBIENTAIS	ASPECTOS AMBIENTAIS
Aspectos Biofísicos	Clima
	Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia
	Solos e Pedologia
	Hidrologia
	Aspectos Ecológicos (Fauna, Flora, Vegetação, Habitats)
Qualidade do Ambiente	Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas
	Usos e Gestão dos Recursos Hídricos
	Ambiente Acústico
	Qualidade do Ar Gestão de Resíduos
	Paisagem
Aspectos Socioeconómicos e Culturais	Aspectos Socioeconómicos
	Património Cultural Arquitectónico e Arqueológico
Uso do Solo e Ordenamento do Território	Uso Actual do Solo e Ordenamento do Território Condicionantes ao Uso do Solo

Por último, e por forma a contribuir para uma correcta avaliação de impactes, assume relevância a identificação das expectativas da população face ao empreendimento, as quais se sustentam, quer na auscultação de representantes de grupos alvo relevantes (ex: Juntas de Freguesia), quer no contacto com especialistas nas diversas temáticas ambientais ou de relevância no âmbito específico do projecto, quer em contactos directos com a população.

Determinação e Avaliação de Impactes Ambientais

O objectivo principal desta etapa consiste na identificação e avaliação dos mais significativos impactes ambientais associados ao empreendimento, distinguindo-se aqueles que terão incidência na fase de construção e enchimento, dos associados à fase de exploração.

São pois estudadas as acções ou actividades relacionadas com o empreendimento susceptíveis de causarem impactes, ou seja, alterações ambientais expressivas.

Para tal recorreu-se a técnicas apropriadas para a sistematização da análise e avaliação de impactes, fundamentando-se esta etapa do estudo, essencialmente, na análise conjunta dos seguintes elementos:

- ◆ resultados da etapa de definição informal do âmbito do estudo ("scoping"), ou seja, da inventariação dos aspectos ambientais críticos e áreas sensíveis, de acordo com as características do empreendimento e da área de implantação;
- ◆ situação ambiental de referência, especialmente no que concerne a locais sensíveis e aspectos ambientais críticos;
- ◆ informações sobre o projecto, particularmente no que se refere a acções potencialmente geradoras de impactes importantes (nas fases de construção e de exploração do empreendimento);
- ◆ expectativas da população face ao empreendimento.

Conforme referido anteriormente, a essência da **avaliação de impactes** reside na **elaboração e comparação de cenários ambientais (Figura 1.5.4)**, considerando a evolução do quadro ambiental sem o empreendimento, que servirá como cenário da situação de referência (opção zero), face ao qual será confrontado o cenário que considera as tendências ambientais com a implantação deste aproveitamento, de forma a possibilitar:

- ◆ **identificação dos impactes:** definição dos potenciais impactes associados às acções geradoras consideradas;
- ◆ **previsão e medição dos impactes:** determinação das características e magnitude dos impactes;
- ◆ **interpretação dos impactes:** determinação da importância de cada impacte em relação ao factor ambiental afectado, quando analisado isoladamente;
- ◆ **valoração dos impactes:** determinação da importância relativa de cada impacte, quando comparado aos demais impactes associados a outros aspectos ou factores ambientais.

As principais características dos impactes ambientais, consideradas de forma sistemática na análise, foram:

- ◆ **natureza:** negativo, positivo;
- ◆ **incidência:** directo, indirecto;
- ◆ **duração:** permanente, temporário;
- ◆ **magnitude (ou grau de afectação da componente ambiental):** baixa, moderada, elevada.

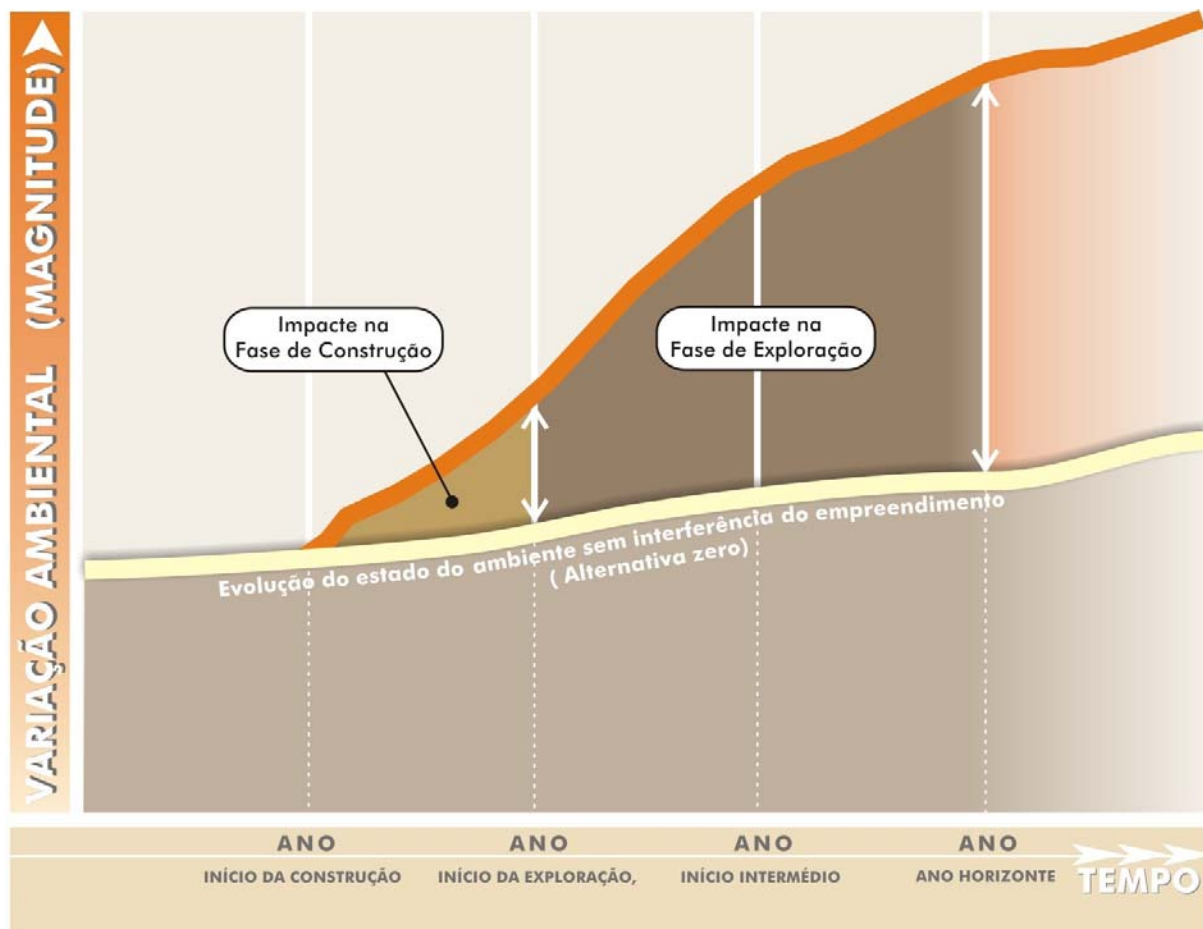


Figura 1.5.4 - Esquema de Avaliação de Impactes

Refere-se ainda que, consoante os casos e a natureza das incidências, se avaliaram em alguns aspectos ambientais as seguintes características dos impactes:

- ◆ **Ocorrência:** certos, prováveis, improváveis;
- ◆ **Dimensão Espacial:** local, regional, nacional ou supra-nacional;
- ◆ **Reversibilidade:** reversíveis, irreversíveis.

De facto, na análise dos impactes para alguns aspectos ambientais, são pontualmente adoptadas outras características, no sentido de promover uma melhor caracterização e compreensão dos mesmos.

A avaliação global dos impactes é então sustentada com base nas características referidas e em outras informações, tais como a percepção das expectativas da população, características dos locais e dos aspectos ambientais considerados críticos e/ou sensíveis e capacidade de recuperação do meio, entre outras.

Tendo em atenção a optimização dos recursos necessários para a realização dos estudos, na avaliação global dos impactes foram adoptados métodos de avaliação de impactes ambientais do tipo:

- ◆ analogias com casos similares;
- ◆ análise de listagens de controlo ("checklists") e de matrizes de interacção preexistentes;
- ◆ consulta a especialistas.

Desta forma, os impactes são classificados, de acordo com a sua **significância** (ou importância) relativa aos demais impactes, nas seguintes categorias:

- ◆ Pouco Significativo;
- ◆ Significativo;
- ◆ Muito Significativo.

Por fim, uma síntese dos principais impactes ambientais é apresentada na forma de **Carta-Síntese de Impactes (Desenho 22)**, na qual são referenciados e/ou identificados, quanto às suas características, os impactes mais relevantes, incluindo uma avaliação global; nessa carta identificam-se ainda as situações em que se justificam a aplicação de medidas de controlo associadas.

A este respeito interessa enfatizar que, em face da natureza do empreendimento, assume igualmente importância a avaliação dos impactes positivos, em particular no que respeita ao seu enquadramento nas políticas ambientais e energéticas, com particular incidência na melhoria da qualidade do ar e gases com efeito de estufa, definidas no quadro europeu.

Foram ainda articulados, na presente avaliação, a consideração de impactes cumulativos decorrentes de projectos associados, complementares e/ou subsidiários, destacando-se as linhas de transporte de energia, ou outros aproveitamentos similares existentes nesta bacia hidrográfica (ex.: mini-hídrica ou barragem de Pinhosão).

Formulação de Medidas de Controlo: Minimizadoras, Potencializadoras e de Monitorização

Os principais impactes ambientais identificados, e para os quais se justifica a adopção de medidas minimizadoras, foram objecto de análise adicional no sentido de se identificarem aquelas que serão potencialmente mais eficazes e viáveis, por forma a assegurar a sua minimização, justificando impactes residuais de reduzida significância.

Assim, nos estudos ambientais analisaram-se acções e mecanismos capazes de evitar, atenuar ou compensar os impactes negativos significativos, ou que pudessem contribuir para potenciar, valorizar ou reforçar os aspectos positivos do empreendimento, maximizando os seus benefícios.

Foram ainda identificadas medidas e objectivos de monitorização dos impactes ambientais, visando o posterior acompanhamento das variações dos parâmetros ambientais relevantes considerados e, desta forma, aferir o impacte efectivo, bem como o grau de eficácia das medidas propostas.

A formulação das medidas de controlo fundamenta-se, em grande parte, na experiência anterior com casos semelhantes, na opinião de especialistas e na análise conjunta com os técnicos do projecto.

Estas medidas foram projectadas no decurso do desenvolvimento do projecto, integrando consequentemente os trabalhos a realizar em obra pelo que, como tal, se encontram incorporados no Caderno de Encargos da mesma.

As medidas identificadas respeitam às diferentes fases de projecto, construção, enchimento e exploração, e assumem expressão conforme se identifica seguidamente:

Medidas a Adoptar na Fase de Projecto - visam a minimização de impactes que poderiam vir a ocorrer na fase de exploração do empreendimento, conforme se identificam seguidamente de forma preliminar:

- ◆ compreendem, no essencial, soluções adoptadas no projecto, para minimizar impactes ecológicos e sociais (ex.: foi avaliada a justificação e a viabilidade de adopção de dispositivos de passagem de peixes ou a cota da tomada de água, entre outros);
- ◆ compreende igualmente medidas de minimização/valorização, as quais, na sua maioria, visam melhor adequar o empreendimento com a sua envolvente, e promover simultaneamente a maximização dos seus benefícios (ex.: controlo do corte da vegetação na área circundante ao NPA).

Medidas Recomendadas para a Fase de Construção

- ◆ compreendem aspectos relacionados, quer com cuidados a adoptar no decurso das obras, quer com a localização e gestão de áreas de estaleiros, de depósito e empréstimo de materiais, ou de acessos de obra;
- ◆ respeitam a medidas de gestão ambiental que compreendem, no essencial, a adopção de boas práticas ambientais a serem integradas no Caderno de Encargos da Obra, por forma a assegurar a sua adopção pelo empreiteiro geral e todos os intervenientes nas acções construtivas;

Medidas a Adoptar na Fase de Exploração

- ◆ compreendem medidas relacionadas, entre outras, com a manutenção e monitorização do empreendimento e que respeitam à verificação de eficácia das medidas propostas, seja ao nível do enquadramento vegetal, do restabelecimento de actividades afectadas, ou de regulação dos usos do território na faixa envolvente do novo plano de água criado, constituindo neste último caso, recomendações a serem assumidas pelas entidades que assegurem a gestão dos recursos hídricos e do território.

Recomendações

- ◆ respeita a aspectos cuja implementação se associa a entidades externas ao projecto, nomeadamente no âmbito da gestão dos recursos hídricos ou da gestão territorial.

A proposta de aplicação de medidas mitigadoras tem assim como objectivo assegurar a minimização de impactes, por forma a determinar **impactes residuais** menos significativos.

Contudo, existem alguns que, pela sua natureza, não são minimizáveis, parcial ou totalmente, quer porque são função da natureza da intervenção, quer porque não existem tecnologias disponíveis, podendo determinar impactes residuais expressivos; está neste caso a interposição de uma barreira, no rio Vouga, com conseqüente redução da mobilidade da fauna aquática, seccionando o sector a montante e jusante da bacia com uma grande infraestrutura.

Contudo, não é desprezável a consideração dos benefícios ambientais do empreendimento, maioritariamente no domínio da manutenção dos sistemas climáticos por um lado, para além de outros aspectos de carácter secundário mas que assumem expressão social relevante, que se relacionam com redução (ainda que pouco expressiva) dos efeitos negativos de cheias, apoio ao combate a incêndios, ou mesmo, de reserva estratégica de água.

Estes e outros impactes poderão ser objecto de monitorização por forma a apoiar, quer o eventual reajustamento de medidas ora adoptadas, quer por forma a obter um quadro global que contribua para uma melhor percepção dos reais impactes associados a empreendimentos desta natureza, assegurando uma melhor avaliação ambiental em processos similares.

Igualmente no âmbito do presente estudo assume-se como relevante a avaliação cumulativa de projectos em perspectiva.

Refere-se contudo alguma indefinição subjacente ao estado de evolução dos mesmos, como é o caso de:

- ◆ ligação deste aproveitamento a subestações (interligação com a Subestação de Mouriscas, a 60 kV, a qual se localiza a cerca de 20 km e com a futura subestação do Sever do Vouga a 15 kV;
- ◆ ou a incerteza da concretização de outras grandes hídricas, das quais se destaca, claramente, o aproveitamento de Pinhosão, com materialização prevista, a prazo, cerca de 20 km a montante do aproveitamento agora objecto de avaliação, conforme definido no Programa Nacional de Barragens de elevado Potencial Hidroeléctrico.

1.5.3 - Estrutura Geral e Conteúdo do EIA

De acordo com a metodologia geral proposta anteriormente, a qual decorre da abordagem globalmente aceite para este tipo de estudos, na execução do presente EIA considerou-se a seguinte estrutura geral, a que obedece este documento.

Assim a parte **F - Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida** integra os seguintes documentos:

- ◆ **Volume I - Relatório Síntese** – documento onde se apresentam os estudos realizados, incluindo uma avaliação que se pretende sistemática e simultaneamente global no que respeita ao empreendimento e respectivas condições de implantação; remete para Anexos Técnicos e peças desenhadas, avaliações específicas.

-
- ◆ **Volume II - Resumo Não Técnico** - considerado como documento de divulgação pública, foi desenvolvido, tanto quanto possível, de forma clara quanto ao texto, apresentando-se ainda figuras ilustrativas que visam contribuir para uma melhor apreensão do projecto e respectivas implicações ambientais.
 - ◆ **Volume III - Anexos Técnicos** - constitui um volume autónomo organizado em duas partes que integra elementos de apoio à compreensão dos diversos estudos efectuados, destacando-se elementos de apoio à compreensão do projecto, enquadramento legal, campanhas de amostragem, valores e modelos de simulação no que respeita a aspectos ecológicos e de qualidade do ambiente (ar, água, ruído), bem como de enquadramento sócio-económico (dados de base) e patrimonial (fichas de caracterização). Integra ainda a Campanha de Referência do Programa de Monitorização da Qualidade Ecológica da Água.

Foram igualmente desenvolvidas as **Peças Desenhadas** consideradas relevantes para a compreensão das implicações ambientais do empreendimento; estas encontram-se em formato A1, com representação cartográfica dos vários factores ambientais à escala 1/25 000.

No que respeita ao Relatório Síntese, no qual se apresentam as informações, conclusões e recomendações consideradas relevantes e produzidas no decurso dos estudos ambientais efectuados, apresenta-se em seguida, de forma necessariamente abreviada, a estrutura geral adoptada no mesmo:

- ◆ **Capítulo 1 - Introdução.** Compreende uma breve apresentação geral do aproveitamento em avaliação, bem como os objectivos, metodologia e equipa técnica afecta à realização dos estudos ambientais.
- ◆ **Capítulo 2 - Enquadramento e Descrição do Projecto.** Neste capítulo desenvolve-se o enquadramento legal e de planeamento, estratégico e ambiental, que sustentam as grandes hídricas. Detalham-se ainda, por forma a assegurar a compreensão do projecto por um lado, e a avaliação de impactes, por outro, os elementos de projecto que integram o aproveitamento a ser objecto de avaliação ambiental.
- ◆ **Capítulo 3 - Caracterização da Situação Ambiental de Referência.** Neste capítulo desenvolve-se a caracterização ambiental da área de estudo para os diversos factores ambientais habitualmente considerados em estudos desta natureza; integra ainda a perspectiva de **Evolução da Situação Actual sem o Projecto**, com a qual se pretende simular o quadro de referência ambiental no ano horizonte sem o seu desenvolvimento (Situação de Referência/Alternativa Zero);
- ◆ **Capítulo 4 - Avaliação de Impactes Ambientais.** Respeita à explanação da avaliação de impactes desenvolvida, contemplando todos os factores ambientais considerados, tendo como objectivo apresentar os principais impactes, positivos e negativos, associados ao empreendimento nas fases de construção, enchimento e exploração, bem como os impactes

cumulativos de acordo com a existência, no mesmo espaço e/ou tempo, de outros projectos, sejam do mesmo proponente ou não.

- ◆ **Capítulo 5 – Identificação de Medidas Mitigadoras e Valorizadoras dos Impactes Ambientais.** Compreende a apresentação, com o detalhe adequado, de medidas de minimização propostas ao nível do projecto, da sua construção, enchimento ou da respectiva exploração. Analisam-se ainda de forma sintética aos Impactes Residuais que se identificam como relevantes.
- ◆ **Capítulo 6 – Gestão Ambiental da Obra.** Capítulo onde se apresentam os aspectos relevantes relacionados com a obra e as formas consideradas mais adequadas para as minimizar.
- ◆ **Capítulo 7 - Plano Geral de Monitorização.** Compreende os Programas de Monitorização que se propõem implementar e que respeitam ao regime hídrico em quantidade e qualidade, integrando neste a valência ecológica e aos aspectos sociais e económicos no decurso da obra.
- ◆ **Capítulo 8 - Lacunas Técnicas ou de Conhecimento.** Compreende a identificação de eventuais deficiências no conhecimento de aspectos ambientais que poderão assumir particular relevância nos estudos das fases subsequentes, bem como aquelas que justifiquem possíveis limitações de análise nalguns factores ambientais.
- ◆ **Capítulo 9 – Considerações Finais.** Capítulo onde se apresentam as principais conclusões do EIA, evidenciando-se os aspectos mais relevantes identificadas, sejam ao nível dos impactes, seja de medidas mitigadoras analisadas, possibilitando uma visualização global das consequências do empreendimento no ambiente.

Para apoiar a avaliação efectuada desenvolveu-se ainda as seguintes **Peças Desenhadas**:

- ◆ Desenho 1 - Enquadramento Geral
- ◆ Desenho 2 - Esboço Geológico
- ◆ Desenho 3 - Cartografia de Solos
- ◆ Desenho 4 - Ocupação Actual do Solo
- ◆ Desenho 5 - Unidades de Vegetação
- ◆ Desenho 6 - Habitats Classificados
- ◆ Desenho 7 - Recursos Hídricos
- ◆ Desenho 8 - Sub-Unidades de Paisagem
- ◆ Desenho 9 - Ordenamento
- ◆ Desenho 10 - Condicionantes
- ◆ Desenho 11 - Património
- ◆ Desenho 12 - Hipsometria

-
- ◆ Desenho 13 - Análise Visual
 - ◆ Desenho 14 - Ruído
 - ◆ Desenho 15 - Ortofotomapa – Folha 1/6
 - ◆ Desenho 16 - Ortofotomapa – Folha 2/6
 - ◆ Desenho 17 - Ortofotomapa – Folha 3/6
 - ◆ Desenho 18 - Ortofotomapa – Folha 4/6
 - ◆ Desenho 19 - Ortofotomapa – Folha 5/6
 - ◆ Desenho 20 - Ortofotomapa – Folha 6/6
 - ◆ Desenho 21 - Monitorização (Pontos de Amostragem)
 - ◆ Desenho 22 - Carta Síntese de Impactes

1.5.4 - Entidades Contactadas

No âmbito do presente estudo considerou-se relevante estabelecer contactos prévios com entidades cujas actividades se desenvolvem de alguma forma na área de avaliação; assim contactaram-se oficialmente, em Março/Abril de 2008, as entidades que se identificam no **Quadro 1.5.2**, salvaguardando que na sua maioria, já haviam sido contactadas no decurso do Estudo de Viabilidade efectuado no 4º trimestre de 2007.

As contribuições dessas entidades resumem-se no **Quadro 1.5.2**, remetendo-se para o **Anexo I**, a correspondência trocada.

Quadro 1.5.2 - Entidades Contactadas no Âmbito dos Estudos Ambientais

	Entidade	Contribuições	Data
Nacionais	Autoridade Nacional de Protecção Civil	Não identificam objecções; recomenda contudo análise de riscos	24 Junho
	Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB)	Envio de documentação sobre o Projecto	13 Maio
	Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM)	Inexistência de Condicionantes	9 Abril
	Ministério da Administração Interna (MAI)	Remete para a Direcção Geral de Infra-Estruturas e Equipamentos e por sua vez para a Direcção Nacional da PSP; Nada a objectar	17 Junho
	Ministério da Defesa Nacional Direcção Geral de Infra-Estruturas e Equipamentos	Na área em estudo não existe qualquer infra-estrutura ou equipamento	27 Junho
	Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)	Alerta para as potenciais implicações do projecto no Aproveitamento hidroagrícola do Baixo Vouga e impactes cumulativos com o Pinhosão; Propõe que seja consultada a Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro	11 Abril
	REN – Gasodutos	Inexistência de qualquer infra-estrutura construída ou em estudo	10 Abril
	Rede de Alta Velocidade (RAVE)	Envio da área de estudo considerada na Avaliação de corredores de Alta Velocidade Aveiro/Salamanca	4 Junho
	Rede Ferroviária Nacional (REFER)	Inexistência de Condicionantes	23 Abril
	Estradas de Portugal S.A.	Envio de Estudo de Viabilidade de traçados do IC35 Castelo de Paiva/IP5 (Sever de Vouga)	28 Abril
	Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico	Envio de informação sobre elementos patrimoniais; recomenda contacto com a Direcção Regional de Cultura do Norte	18 Abril
	Instituto Nacional de aviação Civil (INAC)	Remetido à ANA - inexistência de condicionantes	23 Abril
	Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro	Envio de documentação sobre RAN, regadios e áreas agrícolas	12 Maio
	Direcção Geral de Energia e Geologia	Inexistência de explorações de recursos geológicos com direitos concedidos ou requeridos; Para a avaliação de pedreiras recomenda a consulta à Direcção Regional de Economia do Centro	18 Abril
	Direcção Geral dos Recursos Florestais	Envio de informação sobre perímetros florestais e áreas percorridas por incêndios; Refere legislação do pinheiro bravo e do eucalipto; Refere concessão de pesca	21 Abril
EDP Distribuição	Envio de documentação sobre infra-estruturas	19 Maio	

Quadro 1.5.2 - Entidades Contactadas no Âmbito dos Estudos Ambientais (cont.)

	Entidade	Contribuições	Data
Nacionais	REN – Rede Eléctrica Nacional	Determina as ligações eléctricas de Ribeiradio à Subestação de Mouriscas da REN; remete a ligação da Ermida para a EDP – distribuição; Refere que o aproveitamento se situa a mais de 10 Km de distância de qualquer das suas infra-estruturas da Rede Nacional de Transporte	23 Maio
	Câmara Municipal de Sever do Vouga	Disponibilização de diversa informação no decurso do estudo	23 Abril
	Câmara Municipal de Vale de Cambra	Disponibilização de diversa informação no decurso do estudo	1 Julho
	Câmara Municipal de São Pedro do Sul	Disponibilização de diversa informação no decurso do estudo; Propõe contactar SIMRIA	9 Maio
Regionais	Câmara Municipal de Oliveira de Frades	Disponibilização de diversa informação no decurso do estudo	-
	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR – Centro)	Fornecimento de REN e REN ecossistemas	*
	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-Norte)	REN e REN ecossistemas*	*
	Associação de Municípios do Carvoeiro – Vouga (Sist. De Abastecimento em alta dos concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo e Murtoza)	Envio de informação e elementos relevantes sobre o sistema; Admite o aproveitamento como uma valia para o sistema desde que com a garantia de caudal	16 Abril
	Direcção regional de Economia do Norte	Inexistência de pedreiras licenciadas	28 Julho
	Região de Turismo de Dão-Lafões	Não respondeu	
	Comissão Vitivinícola Regional do Dão	Recomenda contactar com a Adega Cooperativa de Lafões	3 Abril
	Adega Cooperativa de Lafões	Não respondeu	-
	Associação de Beneficiários do Baixo Vouga	Não respondeu	-
	Universidade de Aveiro	Não respondeu	-
ERSUC – Empresa de Resíduos Sólidos do Centro, S.A. (contacto telefónico)	Disponibilização de elementos sobre a lixeira selada, identificada em Ermida	-	

* informação recebida anteriormente no decurso de estudo de viabilidade

Referem-se ainda as seguintes reuniões:

- ◆ Reunião com o Instituto da Água (INAG), o Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB) e a Direcção Geral dos Recursos Florestais (DGRF) – para avaliação das implicações nos sistemas ecológicos e avaliação dos problemas que se colocam à implementação de dispositivos da transposição e avaliação de melhores formas de compensação dos impactes identificados;
- ◆ 11 Abril – Reunião com o INAG para aferir metodologias de avaliação do caudal ecológico, da qualidade da água, e da correspondente monitorização no âmbito da Directiva Quadro da Água;
- ◆ 15 Abril – Reunião com a Câmara Municipal de Oliveira de Frades;
- ◆ 15 Abril – Câmara Municipal de Vale de Cambra;
- ◆ 15 Abril – Câmara Municipal de Sever do Vouga.

Reuniões com as Juntas de Freguesia:

- ◆ 6 Maio – Ribeiradio, Arcozelo das Maias, S. João da Serra, Sejães e Oliveira de Frades;
- ◆ 6 Maio – Arões de Vale de Cambra;
- ◆ 7 Maio – Couto, Esteves, Rocas do Vouga, Sever do Vouga, Pessegueiro do Vouga, Cedrim e Paradela (a jusante de Ermida) de Sever do Vouga;
- ◆ 7 Maio – Concelho de São Pedro do Sul e freguesias de Valadares e São Cristovão de Lafões (de São Pedro do Sul).

2 - ENQUADRAMENTO E DESCRIÇÃO DO PROJECTO

2.1 - LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO REGIONAL

O aproveitamento em estudo encontra-se projectado para o rio Vouga, cerca de 45 km a montante da sua foz e 85 quilómetros a jusante da nascente, próximo da povoação de Ribeiradio, a jusante da confluência do rio Gresso, cerca de 3 km a Oeste de Sever do Vouga; integra duas barragens que se localizam:

- ◆ Ribeiradio - Sever do Vouga na margem direita e Oliveira de Frades na margem esquerda;
- ◆ Ermida – Sever do Vouga

e as respectivas albufeiras:

- ◆ Ribeiradio - na margem direita e de montante para jusante, nos concelhos de S. Pedro do Sul, Oliveira de Frades, Vale de Cambra e Sever do Vouga e na margem esquerda, no concelho de Oliveira de Frades;
- ◆ Ermida - na margem direita no concelho de Sever do Vouga e na margem esquerda, a montante no concelho de Oliveira de Frades e a jusante em Sever do Vouga.

O aproveitamento em apreço situa-se numa zona limite entre as Regiões Norte e Centro do País. Efectivamente, o concelho de Vale de Cambra pertence à Região Norte, mais especificamente à sub-região de Entre Douro e Vouga, enquanto Sever do Vouga (sub-região Baixo Vouga), Oliveira de Frades e S. Pedro do Sul (sub-região Dão-Lafões) se inserem na Região Centro.

O enquadramento regional da área geográfica é o que se apresenta no **Quadro 2.2.1**.

Quadro 2.2.1 - Enquadramento Regional

NUTS II	NUTS III	Concelhos	Freguesias
RIBEIRADIO			
NORTE	Entre Douro e Vouga	Vale de Cambra	Arões
CENTRO	Baixo Vouga	Sever do Vouga	Couto Esteves
			Arcozelo das Mais
	Dão Lafões	Oliveira de Frades	Oliveira de Frades
			Ribeiradio
		S. Pedro do Sul	S. João da Serra
			Valadares
ERMIDA			
CENTRO	Baixo Vouga	Sever do Vouga	Pessegueiro do Vouga
			Sever do Vouga
			Rocas do Vouga
	Dão Lafões	Oliveira de Frades	Cedrim
			Ribeiradio

Refere-se ainda que Vale de Cambra e Sever do Vouga integram o distrito de Aveiro, enquanto que Oliveira de Frades e S. Pedro do Sul, o distrito de Viseu.

O rio Vouga nasce na serra da Lapa, a cerca de 955 m de altitude e desagua no Oceano Atlântico após um percurso de aproximadamente 130 km, desaguando na ria de Aveiro; a bacia confina a sul com a bacia do rio Mondego e a norte, com a do rio Paiva.

O vale apresenta um perfil variável, sendo que na zona da albufeira de Ribeiradio o rio Vouga se desenvolve num vale medianamente encaixado, e na zona das barragens ocorre num troço de relevo mais acentuado, correndo num vale bastante encaixado.

2.2 - OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.2.1 - Considerações Gerais

No presente item pretendem-se definir os principais objectivos e justificação do empreendimento, entendido na sua globalidade. O armazenamento de água no rio Vouga é um objectivo antigo, o qual resulta da variabilidade intra e inter-anual do regime hídrico deste rio nacional, que coloca frequentemente problemas de gestão da bacia e de fiabilidade dos usos.

De facto, o abastecimento público, a rega, a diluição de caudais de poluição, as cheias ou a gestão de incêndios, constituem usos habitualmente associados aos recursos hídricos superficiais.

Quando estes não estão disponíveis ou não são garantidas, recorre-se a recursos subterrâneos, aos quais se associam baixos níveis de reposição, constituindo conseqüentemente uma prioridade no que respeita à sustentabilidade destes usos, a sua máxima racionalização.

Para assegurar os usos referidos torna-se relevante sustentar o investimento; anteriormente sustentado no abastecimento público e rega (actividades que permitem compensação pelos consumos), surge agora, por imperativos nacionais no domínio das energias renováveis, a possibilidade de assegurar a viabilidade deste aproveitamento articulando os usos sociais da água anteriormente referidos com os objectivos de produção de energia eléctrica endógena, com recurso a fontes renováveis.

Assim, no contexto da justificação do empreendimento interessa reter os seus contributos na prossecução de políticas energéticas e ambientais, incluindo os expressos no Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), onde se identifica o quadro de referência destas políticas, apoiando conseqüentemente a avaliação de impactes, sobretudo os de incidência positiva a ocorrer maioritariamente na fase de exploração e que resultam do efeito cumulativo dos vários empreendimentos que integram aquele programa.

De facto, admite-se que o AHRE em avaliação no presente estudo assegura a sua justificação enquanto unidade correlacionada com o PNBEPH, o qual assume relevância nacional e comunitária no cumprimento das metas do protocolo de Quioto e do Plano Nacional de Alterações Climáticas (PNAC), bem como na redução da dependência de Portugal face a combustíveis fósseis, incluindo as disfunções relativas à dependência externa a que essa política tem conduzido.

Assim, no âmbito da avaliação do AHRE e sua integração no PNBEPH assume-se a justificação do empreendimento de acordo com os seguintes níveis de intervenção:

2.2

- ◆ Fonte de energia renovável;
- ◆ redução do consumo de combustíveis fósseis que têm evidenciado um custo crescentemente inoportável;
- ◆ redução da dependência externa de Portugal face à dependência dos combustíveis fósseis;
- ◆ maximização dos recursos endógenos;
- ◆ contribuição para o cumprimento de metas nacionais e europeias relativas ao controlo de Gases com Efeito de Estufa no que respeita ao sistema de produção de energia;
- ◆ maior potencial de introdução de energias renováveis não poluentes.

De referir ainda que a desejável redução da dependência face aos combustíveis fósseis e consequente incremento da quota de energias renováveis, não dispensa a aplicação de outras políticas no domínio energético, de que se destacam a crescente racionalização do uso, ou a microgeração.

Só uma articulação conjugada de diversas políticas no sector energético, seja ao nível de renováveis e diversas formas associadas, seja ao nível da redução e racionalização dos consumos, permitem atribuir significado ao contributo deste aproveitamento na política energética nacional, sendo muito importante reter que esse significado, de incidência nacional a mundial, progressivo, de médio/longo prazo, resulta claramente de um conjunto de múltiplos pequenos contributos, sendo que é a expressão do todo que assegura o significado positivo dos resultados esperados.

2.2.2 - Quadro de Referência Estratégica

No intuito de definir orientações estratégicas para o sector energético, incluindo a articulação com as directrizes prosseguidas noutras áreas de política nacional, importa referir alguns dos Instrumentos de Política Nacional (IPN), descrevendo-os sumariamente e identificando em que medida os mesmos influenciam as Orientações Estratégicas para o Sector Energético Nacional. De entre estes instrumentos de política nacional destacam-se:

- ◆ A Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS 2005-2015), apresentada em Janeiro de 2005, enquadra estrategicamente as políticas de desenvolvimento do País nos próximos anos, com o objectivo de “tornar Portugal, no horizonte de 2015, num dos países mais competitivos e atractivos da União Europeia, num quadro de elevado nível de desenvolvimento económico, social e ambiental e de responsabilidade social”;
- ◆ no que respeita ao Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), apresentado em Fevereiro de 2006, este constitui o documento mais recente de natureza estratégica e de âmbito nacional, com orientações para o desenvolvimento territorial, consubstanciando o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial (IGT). Trata-se de um documento que estabelece as estratégias e opções para o Modelo de Desenvolvimento Territorial até 2025, fazendo a

articulação com os principais motores da competitividade do País e da conectividade internacional, em que todos os sectores sociais e económicos (nomeadamente o energético) são chamados a participar;

- ◆ a Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas, adoptada por Portugal em 2001, contém os princípios e objectivos que irão orientar as políticas a adoptar no âmbito da problemática das alterações climáticas e que levem ao cumprimento dos compromissos assumidos. A estratégia reconhece a necessidade de implementação de medidas adicionais, a serem adoptadas em todos os sectores de actividade, com particular incidência nos transportes, produção e consumo de energia, construção de edifícios, bem como o controlo das emissões da agricultura e florestas;
- ◆ o Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), aprovado em Agosto de 2006, e as suas anteriores versões (PNAC 2001 e 2004), visa uma intervenção integrada na economia, com o objectivo de reduzir os níveis de emissão dos GEE (Gases com Efeito de Estufa), e fazer cumprir os compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Quioto¹ e do acordo de partilha de responsabilidades da UE. A par dos objectivos de mitigação, o PNAC procura ainda antecipar os impactes das alterações climáticas e propor as medidas de adaptação que visem reduzir os aspectos negativos desses impactes. O sector dos transportes, sector que regista o maior crescimento ao nível destas emissões, determina que se atenda ao aumento da eficiência energética e ambiental neste sector, assumindo a energia um peso importante na prossecução daquela estratégia.

No que respeita ao PNAC é de referir que o aumento da quota de energias renováveis no pacote energético, que juntamente com os transportes e a indústria constituem os sectores que mais contribuem para o balanço nacional de emissões de GEE, justificam o esforço empreendido nesta matéria. As renováveis contribuem ainda, a par de intervenções nos outros dois sectores relevantes referidos, para os objectivos de redução de emissões e de garantia do cumprimento, por parte de Portugal, dos seus compromissos no âmbito do Protocolo de Quioto sobre Alterações Climáticas e do Acordo de Partilha de Responsabilidades da União Europeia.

¹ O protocolo de Quioto é o mais importante instrumento na luta contra as alterações climáticas. Integra o compromisso assumido pela maioria dos países industrializados de reduzirem em 5%, em média, as suas emissões de determinados gases com efeito de estufa responsáveis pelo aquecimento planetário. A União Europeia, através da Decisão 2002/358/CE do Conselho, de 25 de Abril de 2002, aprovou, em nome da Comunidade Europeia, o Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as alterações climáticas, incluindo o cumprimento conjunto dos respectivos compromissos

2.2.3 - Energias Renováveis e Importância da Hídrica

2.2.3.1 - Política Energética

A evolução do mercado interno da energia na União Europeia (UE) tem privilegiado a promoção de fontes renováveis de energia e da eficiência energética, além de um aumento da concorrência nos sectores da electricidade e do gás.

Face à necessidade de harmonização de políticas no espaço europeu - e, conseqüentemente, no espaço ibérico - é fundamental analisar as políticas energéticas em relação à penetração das energias renováveis, à eficiência eléctrica, às alterações climáticas, bem como à liberalização do mercado da energia e ao desenvolvimento da concorrência.

A política nacional no sector da energia institui um quadro de linhas de orientação estratégica e define um conjunto de medidas coerentes com a política energética comunitária.

Os objectivos da política energética nacional (Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005 de 24 de Outubro) são:

- ◆ Garantir a segurança do abastecimento de energia, através da diversificação dos recursos primários e dos serviços energéticos, e da promoção da eficiência energética, tanto na cadeia da oferta como na da procura de energia;
- ◆ estimular e favorecer a concorrência, de forma a promover a defesa dos consumidores, bem como a competitividade e a eficiência das empresas (quer as do sector energético quer as de outros sectores);
- ◆ garantir a adequação ambiental de todo o processo energético, reduzindo os impactes ambientais às diversas escalas - local, regional e global - nomeadamente no que respeita à intensidade carbónica do PIB.

2.2.3.2 - Promoção do Recurso a Fontes de Energia Renováveis (FER)

No contexto da directiva referente à produção de electricidade a partir de fontes de energia renováveis (Directiva FER do Parlamento Europeu e do Conselho n.º 2001/77/CE, de 27 de Setembro de 2001), Portugal assumiu o compromisso, perante a União Europeia, de que, em 2010, 39% do consumo anual bruto de energia seria assegurado a partir de fontes renováveis.

Nos termos do Protocolo de Quioto (cf. Decreto n.º 7/2002 de 25 de Março), por outro lado, Portugal terá de limitar em 27% o aumento das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) no período de 2008 a 2012, relativamente ao valor de 1990.

Todavia, o sector de energia - que é o principal contribuinte para essas emissões no País - tem conhecido, desde 1990, um incremento muito acentuado e, não obstante algum abrandamento recente do consumo de energia primária, que coloca Portugal perto da média europeia em termos de intensidade energética e de taxa de crescimento da energia primária (in PNBEPH, 2007), o consumo de electricidade em Portugal tem vindo a aumentar significativamente nos últimos anos,

continuando a crescer acima da média europeia, mantendo uma elevada dependência energética do exterior (uma das maiores entre os Estados-Membros da União Europeia).

Por essas razões, e não obstante o crescimento da produção de energia eléctrica, Portugal tem necessidade de prosseguir o reforço do parque electroprodutor, investindo preferencialmente em fontes alternativas de energia que sejam menos poluentes e sobretudo nas que apresentam o menor custo de produção (e que, por conseguinte, têm menor impacte nas tarifas médias a pagar pelos consumidores): a componente hídrica e a componente eólica.

A intensificação e diversificação do aproveitamento das fontes renováveis de energia para a produção de electricidade, com especial enfoque nessas duas componentes é assim uma das medidas previstas na **Estratégia Nacional para a Energia**, em paralelo com outras ao nível dos processos de licenciamento.

As medidas propostas no **Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) 2006** (aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 194/2006, de 23 de Agosto) para o sector da energia, permitirão reduzir previsivelmente as emissões de GEE desse sector em 990 kt CO₂eq até 2010.

É assim efectuada uma forte aposta no aumento de investimento na produção de energia a partir de fontes renováveis, por forma a reduzir a dependência energética do País face ao exterior, bem como meio de atenuar as emissões de CO₂ associadas à produção primária de energia no âmbito da contribuição para o combate às alterações climáticas.

Admite-se ainda que em Portugal a energia a partir de fontes renováveis constitui também *“um motor de desenvolvimento económico, social e tecnológico, estando na base da promoção de importantes fontes de investimento, de criação de emprego e de desenvolvimento regional”* (PNBEPH, 2007).

2.2.3.3 - Revisão da Estratégia - Novos Compromissos

Foram entretanto dados passos decisivos para o relançamento da produção de algumas energias de fontes renováveis, designadamente (PNBEPH, 2007):

- ◆ Desenvolvimento acentuado da instalação de parques eólicos, tornando Portugal o país da União Europeia que mais cresceu em 2005 (95%) e o segundo com maior crescimento em 2006 (56%), sendo de 1 637 MW a capacidade instalada no final de 2006;
- ◆ lançamento do maior parque solar fotovoltaico do mundo, em Moura, no Alentejo;
- ◆ abertura de 15 concursos para centrais de biomassa dedicadas.

Foram também desencadeados processos com vista a modernizar o parque produtor até 2010 (PNBEPH, 2007): a substituição das actuais centrais termoeléctricas a fuel/gasóleo por novas tecnologias mais eficientes e com menores emissões de CO₂, a atribuição de licenças para quatro novas centrais a gás num total de 3 200 MW a entrar em funcionamento até 2010, e a substituição por biomassa de uma fracção de 5 a 10% do carvão utilizado nas centrais de Sines e do Pego.

Além disso, têm sido desenvolvidas diversas iniciativas - visando, nomeadamente, o aumento da eficiência energética, prevendo-se que a implementação das medidas nesse domínio venha a

permitir reduções de 10% do consumo de energia até 2015 - que deverão acelerar o processo de liberalização do mercado de produção de electricidade e permitir uma maior competitividade na actividade de produção de energia.

Neste contexto, o Estado Português considerou pertinente rever as metas anteriores (definidas na Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003 de 19 de Outubro) e definir novas metas para 2007-2010), apostando na diversificação das tecnologias de produção (**Quadro 2.2.2**).

Quadro 2.2.2 - Metas de produção de electricidade com recurso a energias renováveis

Referência	Metas anteriores	Novas metas 2007-2010 (MEI, 2007a)
Produção de electricidade com base em energias renováveis	39 % do consumo bruto	45% do consumo bruto
Energia hídrica	46 % do potencial 5 000MW em 2010	70% do potencial em 2020 5 575 MW em 2010
Energia eólica	-	5 100 MW + 600 MW por <i>upgrade</i> do equipamento
Biomassa	-	100 MW
Solar	-	150 MW
Ondas	-	250 MW em zona piloto
Biogás	-	100 MW
Biocombustíveis utilizados nos transportes rodoviários	5,75%	10%
Micro-geração	-	50 000 sistemas

O cumprimento destas novas metas por Portugal - que, quanto aos 45 % de energia produzida a partir de fontes renováveis, é a 3.ª meta mais elevada da UE (PNBEPH, 2007) – permitirá conseguir reduções globais de cerca de 14 Mt CO₂ eq/ano (PNBEPH, 2007), o que viabiliza o cumprimento do Protocolo de Quioto e aumenta a segurança da execução do PNAC 2006. A perspectiva acumulada na política relativa às energias renováveis é superior “a 8 000 milhões de euros de investimento no horizonte de 2005-2012 e (envolve) a criação de cerca de 9 700 novos postos de trabalho” (PNBEPH, 2007).

Assim, os actuais desafios do sector energético nacional neste domínio, no quadro da União Europeia, devem incluir no essencial os seguintes aspectos:

- ◆ Participar na construção activa da Agenda Europeia para a Energia;
- ◆ assegurar o desenvolvimento atempado dos diversos projectos de investimento em curso na área da energia;
- ◆ relançar a produção de energia eléctrica através de fontes hídricas;
- ◆ lançar um programa de eficiência energética.

2.2.3.4 - Opção pela Promoção da Grande Hídrica

Após períodos de grande investimento na construção de barragens para fins hidroeléctricos - 1950 a 1965 (bacias dos rios Cávado e Zêzere e troço internacional do Douro), anos 70 (troço nacional do Douro e rio Mondego), década de 90 (Alto Lindoso e reforço de potência em Miranda) - houve algum abrandamento neste processo pela necessidade de compatibilização deste tipo de projectos com a legislação ambiental; assim, não obstante o potencial disponível não utilizado, só se executaram, em anos recentes, a barragem de Alqueva e o reforço de potência de Venda Nova, além de algumas pequenas centrais (mini-hídricas).

No final de 2006 a **potência instalada com origem hidroeléctrica era de 4 950 MW** (cerca de 36% do total do parque electroprodutor nacional) - 4 580 MW nas médias e grandes hídricas e 370 MW em pequenas centrais (até 30 MW por unidade) - o que corresponde, em ano hidrológico médio, à satisfação de cerca de 25% do consumo total de energia do País (PNBEPH, 2007).

A **energia hídrica constitui**, presentemente, uma **prioridade em Portugal**, dado que é um dos países da União Europeia com maior dependência energética do exterior e com maior potencial hídrico por explorar (54%) (in PNBEPH, 2007) e que é também o país da UE que menos cresceu em capacidade hídrica nos últimos trinta anos. A opção por este tipo de energia reduzirá a dependência energética do País, aumentando o aproveitamento de um recurso endógeno e renovável, além de permitir a diversificação das fontes de energia.

Quanto à componente hídrica, apresentam-se as previsões no contexto das novas metas relativas à produção de energia definidas por Portugal:

- ◆ Até 2010, com a duplicação da central de Alqueva (+ 240 MW) e a antecipação dos reforços de potência nas centrais de Picote e Bemposta (+ 409 MW), o Estado Português propõe-se atingir a meta de 5 575 MW de potência hídrica instalada (mais 575 MW que o previsto pelas anteriores políticas energéticas);
- ◆ com as novas metas, em 2010, a componente hídrica assegurará 29,4% dos 18 957 MW de capacidade total instalada;
- ◆ até 2015, pretende-se atingir cerca de 6 250 MW de capacidade hídrica, concretizando novos projectos estruturantes para o sector e para o País, com uma aposta forte em aproveitamentos hidroeléctricos com bombagem, que são essenciais para assegurar a complementaridade com os recursos eólicos;
- ◆ até 2020, o objectivo é superar os 7 000 MW de potência hídrica instalada, o que permitirá a Portugal utilizar quase 70% do seu potencial.

A opção por este tipo de energia em Portugal reduzirá a dependência energética do País, aumentando o aproveitamento de um recurso endógeno e renovável.

Por outro lado é importante reter que há uma forte inter-ligação entre os novos objectivos estabelecidos para as energias hídrica e eólica; de facto, o crescimento sustentável da eólica depende fortemente do aumento da capacidade dos aproveitamentos hidroeléctricos - nas horas de

menor consumo, pode-se utilizar a energia eólica para bombear e armazenar energia hídrica nas albufeiras, que será depois utilizada nos períodos de maior procura de electricidade (em particular se estes coincidirem com baixos níveis de vento).

Por outro lado, o desenvolvimento da energia hídrica constitui ainda um potencial de optimização dos recursos, tendo em conta a respectiva viabilidade de utilização para fins múltiplos - criação de infra-estruturas de reserva de água e controlo de cheias, introdução de políticas concertadas de controlo de incêndios, fins lúdicos, turismo, entre outros - e terá também vantagens em termos de níveis de disponibilidade, fiabilidade e flexibilidade de exploração, nomeadamente no que respeita ao abastecimento público e contributo para a gestão da variabilidade inter e intra-anual dos recursos hídricos nacionais.

Destaca-se também o papel relevante de incorporação de *know-how* e recursos nacionais no incremento da competitividade económica, por se tratar dum domínio onde Portugal tem assumido um papel de relevo - quer na concepção e projecto, quer na construção - e dispõe de um vasto conjunto de realizações de referência, no País e no estrangeiro.

Admite-se ainda que o desenvolvimento da componente hídrica envolverá um investimento previsto de cerca de 1 bilião de euros e irá criar 4 500 postos de trabalho na construção, contribuindo para a redução das emissões de gases com efeito de estufa com 6,7 Mt CO₂ eq/ano.

Para satisfação desses objectivos - que aproximarão Portugal dos países europeus mais desenvolvidos neste domínio, como a Áustria e a Suécia (com cerca de 30 % e menos de 25 % de potencial hídrico por explorar, respectivamente) - as principais medidas a adoptar nos próximos anos no quadro dos aproveitamentos hidroeléctricos incluirão:

- ◆ Até 2010: elaborar o Plano Estratégico Nacional;
- ◆ Até 2015: concretizar projectos estruturantes;
- ◆ Até 2020: concluir a implementação do Plano Estratégico Nacional.

Foi neste contexto que surgiu o Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH).

2.2.3.5 - Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico

Portugal é um dos países da União Europeia com maior potencial hídrico por explorar, e com maior dependência energética do exterior.

Face a esta situação, foram recentemente definidas metas para a energia hídrica que se traduzem num claro aumento, face à actual potência instalada, ou seja, um aumento da potência hidroeléctrica instalada na ordem dos 2 000 MW, com o objectivo de atingir, em 2020, 7 000 MW de potência instalada.

Para alcançar aquele objectivo, que representará uma redução, de 54% para 33%, do potencial hídrico por aproveitar, até 2020, considerou-se, no âmbito do Programa Nacional de Barragens com

Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), a realização de um conjunto de investimentos em aproveitamentos hidroeléctricos.

De facto, o PNBEPH recentemente desenvolvido, teve em consideração os seguintes objectivos gerais e específicos:

- a) contribuição para as metas de produção de energia com origem em fontes renováveis;
- b) redução da dependência energética nacional;
- c) redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEE).

Em termos específicos, a meta a atingir consiste na obtenção, em 2015, de uma potência instalada de 6 250 MW e, em 2020, de uma capacidade instalada hídrica nacional de 7 000 MW, pelo que, face aos actuais 4 945 MW instalados, será necessário assegurar a implementação de um conjunto de novos aproveitamentos hidroeléctricos, que perfaçam valores de potência instalada adicional da ordem de 2 000 MW.

Para esta meta contribuirão, até 2010:

- ◆ a antecipação dos reforços de potência nas centrais de Picote e Bemposta (+ 409 MW), bem como a concretização, até 2015, da duplicação da central de Alqueva (+ 260 MW);
- ◆ a concretização dos aproveitamentos, em fase de implementação, de Ribeiradio (70 MW, 110 GWh/ano) e Baixo Sabor (170 MW, 230 GWh/ano), que corresponderão, no conjunto a 909 MW, ou seja, cerca de 45% do valor a instalar até 2020.

Assim, no âmbito do PNBEPH considerou-se relevante, dar resposta a um total de potência instalada da ordem dos 1 150 MW até 2020 no pressuposto que os restantes 850 MW (para perfazer os 2 000 MW correspondentes à Grande Hídrica) se encontravam já em desenvolvimento, nos quais se incluía o Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida ora em avaliação.

Particular destaque foi ainda atribuído aos aproveitamentos hidroeléctricos com capacidade de bombagem (reversibilidade), dado o seu interesse acrescido na perspectiva de garantir uma optimização da potência instalada em outras formas de energia renovável não despachável (sobretudo energia eólica e das ondas), contribuindo igualmente para a expansão sustentável dessas formas de energia renovável.

Implicações Ambientais da Grande Hídrica

Apesar da reconhecida importância da energia hídrica conforme anteriormente referido, ressalvam-se diversas implicações ambientais que à mesma se associam.

De facto, e de acordo com a avaliação efectuada no decurso do PNBEPH, elecam-se seguidamente os elementos mais relevantes neste domínio, estruturados de acordo com os factores críticos considerados no decurso da avaliação estratégica daquele Programa.

Alterações Climáticas

Os objectivos a atingir pelo PNBEPH inscrevem-se num quadro temporal que se prevê posterior ao encerramento do processo desencadeado pelo Protocolo de Quioto, até ao fim de 2012. No pós-

- Quioto, as decisões unilaterais já assumidas pelo Conselho Europeu de Março, vão no sentido de comprometer a União Europeia com um objectivo global de redução de 20% das emissões de GEE em 2020, quando comparadas com o verificado em 1990. Este indicador leva a crer que o esforço a solicitar a Portugal tem tendência a intensificar-se.

Por outro lado, a discussão em curso sobre o formato do Comércio Europeu de Licenças de Emissão para o período 2013-2020 parece orientar-se na mesma direcção. Face às expectativas de crescimento da economia portuguesa, parece inevitável que o PNAC se venha a desenvolver num sentido da crescente sofisticação na abordagem das medidas de redução de emissões, necessária para garantir uma crescente redução da intensidade carbónica da economia nacional.

Do ponto de vista estratégico, podem-se considerar as estratégicas nacionais no domínio da energia concordantes com os objectivos nacionais de redução de emissões de GEE a médio-prazo (no contexto da UE).

De acordo com o PNBEPH, retira-se que a promoção de grandes hídricas assume vantagens no que respeita às alterações climáticas, ao contribuir para a redução gradual da emissão de gases com efeito de estufa associados à produção de energia eléctrica, promovendo simultaneamente uma melhor utilização dos recursos endógenos nacionais, gerando globalmente impactes positivos no alcance das metas nacionais para a energia e a redução de GEE.

Biodiversidade

Os instrumentos programáticos, nacionais e internacionais, apresentam como metas gerais a redução da tendência global de perda de biodiversidade, e a promoção da utilização sustentável dos recursos biológicos. Uma tónica dominante consiste na aplicação do princípio da precaução, que determina a adopção de medidas adequadas de prevenção de impactes, sempre que ocorram ameaças potenciais para a biodiversidade, mesmo na ausência de informação consistente e robusta que permita aferir com rigor o seu significado.

Em termos globais o PNBEPH atribuí às grandes hídricas, em termos de biodiversidade, um balanço global negativo, pouco consentâneo com os objectivos e metas estabelecidos nos múltiplos documentos de cariz estratégico existentes na vertente biodiversidade.

Esta situação é mais relevante quanto envolve sistemas de grande biodiversidade e riqueza ecológica como são os sistemas hídricos fluviais, determinando implicações em termos de fragmentação dos sistemas lóticos e a criação de massas de água fortemente modificadas.

Estas implicações induzem conseqüentemente, e no que respeita ao aproveitamento em avaliação:

- ◆ perda de áreas de habitats e de efectivos populacionais de espécies protegidas pela legislação nacional e comunitária;
- ◆ redução do estado de conservação nacional de algumas espécies estritamente dependentes dos meios lóticos, ribeirinhos e ripícolas;
- ◆ afectação de espécies e habitats protegidos pela legislação comunitária, levando à infracção da Directiva;

-
- ◆ afectação potencial da integridade ecológica de áreas da Rede Nacional de Áreas Protegidas e da Rede Natura 2000;
 - ◆ agravamento da fragmentação lítica, levando à diminuição das funções de continuidade ecológica ao nível regional;
 - ◆ aumento dos níveis de pressão antrópica e de artificialização hidromorfológica das massas de água afectadas, e das que se encontram a jusante, levando ao risco de incumprimento dos objectivos ambientais estabelecidos pela Directiva Quadro da Água;
 - ◆ afectação cumulativa dos empreendimentos sobre os ecossistemas a jusante, incluindo os estuários das bacias em causa.

Face às implicações referidas, e tendo presente as estratégias nacionais e internacionais de conservação da natureza que apontam para redução da biodiversidade através da protecção e melhoria do estado de conservação de habitats e espécies, tal é contrariado pela construção de grandes barragens, que conduz sempre a uma perda de biodiversidade (WCD, 2000).

Assim, e admitindo-se a relevância nacional que a estratégia de energia encerra, no âmbito do PNBEPH recomenda-se a consideração das medidas a seguir referidas:

- ◆ efectuar estudos específicos de determinação dos regimes de caudais de manutenção ecológica, em consonância com as metodologias e objectivos da Directiva Quadro da Água, e tendo em conta as necessidades de água a jusante dos empreendimentos e, de todo o ecossistema ribeirinho a jusante, incluindo o estuário; os regimes de caudais deverão respeitar a variação intranual e interanual característicos dos sistemas mediterrânicos, através da definição de regimes diferenciados para, pelo menos, anos secos e anos húmidos;
- ◆ os caudais de manutenção ecológica deverão ser libertos através de circuitos hidráulicos reguláveis e independentes das descargas de fundo. A captação dos caudais deverá ser feita desejavelmente acima da termoclina, nos casos em que seja previsível a estratificação térmica da albufeira, e sempre acima do nível mínimo de exploração. Poderá ser necessário para tal projectar estruturas de captação com mais de um nível de captação para garantir os caudais de manutenção ecológica;
- ◆ nos casos dos empreendimentos que se localizem em rios onde existam espécies da ictiofauna migradoras deverá ser analisada a possibilidade da instalação de mecanismos de transposição para a ictiofauna. Não se recomenda a adopção das soluções típicas destes mecanismos, dado que o estado da arte a este nível se baseia fundamentalmente nas características de espécies salmonícolas, não sendo estas soluções eficazes para as espécies presentes nos ecossistemas mediterrânicos;

Tendo presente as medidas referidas, admite-se que as mesmas foram claramente ponderadas no contexto da avaliação ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio, tendo-se adoptado

as medidas consideradas mais eficazes para garantir a minimização do respectivo impacte nos sistemas ecológicos.

Recursos Naturais e Culturais

Os instrumentos estratégicos de gestão de recursos naturais e culturais identificam um conjunto de objectivos a atingir, a maior parte deles relacionados com a protecção dos recursos hídricos, dos ecossistemas aquáticos e terrestres, da protecção e valorização do património cultural nas suas diferentes variáveis (arquitectónico, arqueológico e etnológico), devendo-se incentivar a cooperação internacional, coordenação de acções de promoção e protecção dos recursos, a mitigação de efeitos das cheias, das situações de seca ou escassez, ou os riscos acidentais de poluição, entre outros, por forma a sustentar eficazmente os recursos ecológicos e as actividades humanas.

Outros documentos, além dos grandes objectivos estratégicos e operacionais, identificam também os riscos e oportunidades do sector da água em Portugal, assim como linhas de orientação para o aumento da produtividade da água e promoção do seu uso racional, com o máximo respeito pela integridade territorial das bacias hidrográficas.

De acordo com o PNBEPH, a avaliação dos recursos naturais apresenta duas dinâmicas:

- ◆ negativa, quando envolve perda de recursos como por exemplo, solos, massas minerais, património, de ocorrência geralmente circunscrita à área directa de incidência ou afectação dos sistemas hídricos (ex.: ao nível da qualidade e, suporte de vida e biodiversidade);
- ◆ positiva, quando contribui para a manutenção de outros recursos, dos quais se destacam, claramente, os recursos hídricos, e diversificação das formas de uso e fruição das paisagens, criando novos recursos de apoio à actividade humana e económica.

Riscos Naturais e Tecnológicos

Os riscos naturais e tecnológicos associados a grandes hídricas, e de acordo com o PNBEPH, relacionando-se:

- ◆ positivos – que respeitam à capacidade que os aproveitamentos hidroeléctricos têm para mitigar os efeitos de alguns riscos (incêndios, secas, cheias, poluição);
- ◆ negativos ou riscos induzidos, relacionados com a erosão costeira, ou os sismos que, face às regras definidas ao nível da concepção de projectos desta natureza, assumem uma expressão muito pouco relevante ou de muito reduzida probabilidade de ocorrência.

Assim, e de acordo com os instrumentos definidos a nível nacional neste domínio, os objectivos fundamentais associados às grandes hídricas deverão assegurar a prevenção ou minimização dos riscos colectivos, nas duas ópticas referidas.

No caso em apreço, a redução do risco de cheias assume alguma expressão, não tanto na efectiva capacidade de resolução, mas na possibilidade de permitir uma gestão temporal de episódios desta natureza e suas implicações para jusante; refere-se ainda o potencial de unidade de apoio ao combate de incêndios florestais que assumem expressão relevante na área envolvente.

Quanto ao risco induzido de erosão costeira, e ainda que se admita uma incidência pouco expressiva devido à implementação deste aproveitamento maioritariamente devido às inúmeras barreiras já existentes, tal poderá ser acautelado mediante o recurso a medidas de gestão do plano de água que, como tal, serão avaliadas no presente estudo.

Desenvolvimento Humano e Competitividade

No âmbito específico do PNBEPH e, no que à valência socioeconómica diz directamente respeito, admitiram-se como relevantes os documentos estratégicos que versam sobre o modelo económico de Desenvolvimento Humano e da Competitividade, ao nível da sua articulação e coerência com a estratégia de promoção de grandes hídricas, a par de outras políticas sectoriais ou transversais com elas relacionadas.

No que respeita a este domínio estratégico, o PNBEPH claramente atribui implicações positivas associadas às grandes hídricas e contribuição para o cumprimento de objectivos de desenvolvimento social e económico definidos a nível nacional, seja no decurso da sua construção, seja posteriormente com a sua exploração; reconhece-se contudo disfuncionalidades na fase de construção, as quais resultam de perda de solos e de rendimentos pela população local, descaracterização geral da área a ser directamente afectada, degradação da qualidade de vida, entre outros aspectos.

Face às implicações negativas associadas, e aos objectivos que se pretendem alcançar no sentido da prossecução de metas estratégicas neste domínio, as grandes hídricas deverão assumir um papel relevante como instrumento de planeamento e de intervenção para potenciar o cumprimento daqueles objectivos e orientações estratégicas, designadamente no que se refere:

- ◆ racionalização do uso dos recursos existentes, proporcionando o aparecimento de novas actividades;
- ◆ diversificação do tecido produtivo dessas zonas, originando a criação de mais emprego;
- ◆ maior exigência na qualificação dos recursos humanos no âmbito da criação do novo emprego;
- ◆ criação de maiores e melhores cuidados de saúde;
- ◆ aumento da qualidade de vida das populações residentes, quer em termos de rendimento disponível, quer em termos das suas qualificações, quer em termos de lazer, saúde e bem-estar.

Esta visão positivista, no entanto, não está eivada de riscos que podem pôr em causa alguns dos desequilíbrios existentes, e para os quais se torna necessário referir a sua existência, para que sejam tomadas as medidas adequadas, designadamente a três níveis:

- ◆ Em toda a vida útil dos aproveitamentos, mas principalmente durante a sua fase de construção, assistir-se-á a uma dinâmica demográfica que pode ser significativa, principalmente para os empreendimentos de maior dimensão, podendo ocorrer riscos de descaracterização sociocultural das populações aí residentes, designadamente nos locais de

menor desenvolvimento humano; recomenda-se então a adopção de medidas de integração das populações que chegam, com a cultura, os costumes, as tradições, o modo de vida e de estar das populações residentes;

- ◆ as acessibilidades a cada local e as condições globais de apoio existentes em cada um deles, poderão gerar impactes que contribuem de algum modo para a degradação da qualidade de vida da população, seja pelo aumento do tráfego para a obra, transporte de grandes volumes a horas mortas, ou maior utilização de infra-estruturas locais, contribuindo para a degradação do uso e condições de habitabilidade; torna-se por isso recomendável a tomada de medidas para informar a população residente, sobre as realidades do investimento, incluindo a ampla difusão da informação sobre o fenómeno e as questões do empreendimento no local, e potenciando o recrutamento local, envolvendo assim as populações locais nos empreendimentos;
- ◆ a construção de empreendimentos deste tipo origina a necessidade da construção de edifícios, equipamentos ou infra-estruturas específicos para o aproveitamento que, uma vez construído, deixam de ter utilidade; para evitar o abandono destas construções e a sua degradação a prazo, com inevitáveis consequências ambientais negativas, inclusive na própria paisagem, deve ser consignada a obrigatoriedade da sua destruição e consequente recuperação do local ou, em alternativa, a sua utilização futura em benefício das populações residentes.

Também neste domínio, e tendo presente as recomendações constantes do PNBEPH, na avaliação ambiental do AHRE foram propostas medidas consentâneas com o Programa.

Em síntese, a avaliação ambiental efectuada no âmbito do PNBEPH, confere às grandes hídricas uma importância nacional muito relevante no que respeita à produção de energia (e consequente, redução da dependência externa e dos GEE), não sem contudo realçar implicações negativas maioritariamente no contexto da biodiversidade e qualidade ecológica dos recursos hídricos, a par de implicações positivas que terão que ser potenciadas através de uma correcta gestão de multifuncionalidades dos planos de água criados e áreas envolventes.

Será necessário salvaguardar as ameaças que poderão advir da implementação de grandes hídricas, sendo por isso necessário a tomada de medidas que proporcionem:

- ◆ a manutenção dos sistemas ecológicos;
- ◆ a optimização das barragens criadas, explorando outros fins, que não somente o de produção eléctrica;
- ◆ a optimização dos recursos naturais existentes;
- ◆ a valorização do património cultural e natural na envolvente das áreas das albufeiras e a protecção, o mais eficaz possível, do património da albufeira;
- ◆ a preservação e valorização ambiental da paisagem associada ao meio hídrico.

Considera-se igualmente importante referir que, subjacente ao Programa referido, está a materialização de um conjunto de infraestruturas visando reduzir em 5% as contribuições nacionais, pelo que, apesar de cada unidade representar uma pequena parcela, o todo assume significado nacional relevante.

2.2.4 - Conformidade com Instrumentos de Gestão Territorial

Ainda que se tenham identificado inúmeros contextos das políticas, planos e programas, sectoriais, nacionais e europeus onde o empreendimento assume justificação e enquadramento global positivo, não deixa de ser relevante avaliar, em que medida, e tendo presente a natureza do empreendimento que se quer materializar, o mesmo poderá influir no contexto dos Instrumentos de Gestão Territorial que vigoram na área em estudo.

A Política Nacional de Ordenamento do Território e de Urbanismo, consubstanciada pela Lei n.º 48/98 de 11 de Agosto e Decreto-Lei n.º 380/99 de 22 de Setembro, alterado e republicado pelos Decreto-Lei n.º 310/2003 de 10 de Dezembro e Decreto-Lei n.º 316/2007 de 19 de Setembro, determina a organização do sistema de gestão territorial em 3 níveis fundamentais, a saber: nacional, regional e municipal:

- ◆ o nível nacional é concretizado através do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), dos Planos Sectoriais com incidência territorial (ex.: Plano Nacional da Água, Plano Rodoviário Nacional, entre outros) e dos Planos Especiais de Ordenamento do Território (Planos de ordenamento de áreas protegidas, de albufeiras, entre outros);
- ◆ o nível regional é concretizado pelos planos regionais, sejam de ordenamento do território (PROT) ou de ordenamento florestal (PROF), entre outros;
- ◆ o nível municipal é concretizado pelos planos Inter-municipais e Municipais de Ordenamento do Território, destacando-se, neste caso, o Plano Director Municipal (PDM), os Planos de Urbanização (PU) e os Planos de Pormenor (PP).

No que respeita ao empreendimento em estudo, foram analisados os mais relevantes instrumentos de gestão territorial, conforme se listam seguidamente e cuja avaliação e contexto de aplicação no presente estudo se detalham no **Capítulo 3.12**:

- ◆ Programa Nacional de Política de Ordenamento do território (PNPOT) aprovado pela Lei n.º 58/2007 de 4 de Setembro;
- ◆ Plano de Bacia hidrográfica do Vouga aprovado pelo Decreto-Regulamentar nº 15/2002 de 14 de Março.

Já no que respeita a IGT's de incidência municipal, refere-se que a área em estudo integra quatro concelhos com Planos Directores Municipais aprovados, alguns dos quais estão actualmente em curso o respectivo processo de revisão:

- ◆ PDM de Oliveira de Frades;
- ◆ PDM de São Pedro do Sul;

- ◆ PDM de Sever de Vouga;
- ◆ PDM de Vale de Cambra.

Refere-se ainda que não foram identificados PMOT's de nível inferior. Da análise desses instrumentos constata-se que o Projecto afecta fundamentalmente áreas classificadas como agrícolas e florestais e algumas áreas de uso condicionado, nomeadamente sujeitas ao regime da Reserva Agrícola Nacional e Reserva Ecológica Nacional.

Quanto a planos sectoriais com incidência territorial referem-se os planos ferroviário (Projecto de Alta Velocidade – eixo Aveiro – Salamanca) e rodoviário nacionais (IC35), assim como o Plano Nacional da Água, destacando na área de estudo, em matéria de recursos hídricos, o Plano de Bacia Hidrográfica do Vouga, no âmbito do qual se visa a salvaguarda dos recursos hídricos que integram o domínio hídrico, público e privado, e das águas interiores (de superfície, subterrâneas e de transição).

Refere-se por último que a antiguidade deste projecto, o qual, inclusivamente já teve a sua construção iniciada após aprovação de uma alternativa em sede de Avaliação de Impacte Ambiental, conferem-lhe um conhecimento generalizado, estando inclusivamente de forma mais ou menos explícita constantes das figuras de ordenamento e nas estratégias de planeamento municipal.

Contudo, e porque a maior parte dos PDM's se encontram em fase de revisão, admite-se que eventuais lacunas possam ser facilmente colmatadas na sequência do procedimento de AIA, caso no mesmo seja emitido parecer favorável condicionado.

Por último, não deixa de se realçar, conforme já referido anteriormente, o diploma legal que confirma a materialização deste aproveitamento, ou seja, o Decreto-Regulamentar nº 3/2002 de 4 de Fevereiro relativo à classificação de albufeiras de águas públicas, no âmbito do qual a albufeira de Ribeiradio se encontra já classificada.

2.3 - ANTECEDENTES DO APROVEITAMENTO

2.3.1 - Estudos e Projectos Iniciais

O aproveitamento integrado dos recursos hídricos do rio Vouga tem sido analisado ao longo das últimas três décadas, no âmbito de diferentes estudos, nomeadamente:

- ◆ Plano Geral do Aproveitamento Hidráulico do Rio Vouga – DGSH – 1975;
- ◆ Estudo de Caracterização e Perspectivas de Desenvolvimento e de Gestão dos Recursos Hídricos na Região do Vouga – DGRN - 1989/90;
- ◆ Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga – DRAOT Centro – 2002.

Os referidos estudos identificaram a falta de capacidade de armazenamento disponível na bacia, a qual se encontra na base das dificuldades de regularização dos caudais nela gerados. Estes caudais, embora geralmente abundantes, encontram-se frequentemente mal distribuídos a nível temporal,

dando origem a períodos de escassez em períodos de estiagem e a cheias significativas em períodos de forte precipitação, principalmente nas zonas baixas da bacia.

As características topográficas da bacia do Vouga, com linhas de água frequentemente muito encaixadas e pendentes longitudinais significativas, não são favoráveis à criação de albufeiras com capacidades de armazenamento importantes, principalmente se se tiverem em conta as afluências médias. Desde os primeiros estudos que o local de Ribeiradio foi identificado como um dos mais favoráveis para a criação de uma albufeira com capacidade de armazenamento significativa.

Os estudos de 1975 previam a criação de uma albufeira com NPA à cota (135,0), o qual teria uma capacidade total de armazenamento de 360 hm³, dos quais cerca de 100 hm³ seriam reservados para a laminagem de cheias. A albufeira à cota (135,0) provocaria inundações significativas a montante pelo que, posteriormente, no âmbito do estudo de base realizado em 1996 (COBA), o NPA foi baixado para a cota (110). Esta cota de NPA foi aprovada em 1998, pela Comissão de Avaliação de Impacte Ambiental, na sequência do processo então levado a cabo, e ainda agora se mantém.

A esta cota mais baixa, a capacidade de laminagem de cheias, que constituía um dos objectivos iniciais da barragem, reduziu significativamente; no entanto, a capacidade disponível seria amplamente suficiente para satisfação das necessidades de água identificadas a jusante.

Os estudos de 1975, evoluíram para o designado “Local de Jusante”, no qual foram executadas campanhas de prospecção geológico-geotécnica detalhadas (sondagens, abertura de valas e galerias e perfis sísmicos de refração) conduzidas pela Direcção Geral dos Serviços Hidráulicos (DGSH), conforme prática habitual naquela época.

2.3.2 - Estudo Prévio

Em 1995 foram retomados os estudos (COBA), tendo-se identificado então um local alternativo, a montante, onde a morfologia do vale era aparentemente adequada, para a implantação de uma barragem, designado por “Local de Montante”.

Os estudos de 1995 conduziram à elaboração de um Estudo Prévio onde foram analisados os dois locais alternativos atrás mencionados, comparando-se variantes de betão e de enrocamento nas vertentes técnica e económica. As conclusões indicaram que as variantes de betão eram significativamente mais vantajosas, dado que permitiam uma simplificação do circuito hidráulico; admitiu-se igualmente que o Local de Jusante teria melhores condições de fundação. Nessa data, e acompanhando os estudos referidos, foi desenvolvido um Estudo de Impacte Ambiental.

Em 1998, parecer da Comissão de Avaliação de impactes ambientais, que aceitava a construção da barragem condicionada a diversos aspectos, recomendando a minimização dos impactes, o INAG optou pela construção de uma barragem de betão no “Local de Montante”.

Em simultâneo com a escolha do local e do tipo de barragem, o INAG determinou a execução de uma empreitada de concepção-construção, tendo-se adjudicado a obra em 2001, a qual veio a ser posteriormente interrompida por razões processuais e técnicas.

No estudo de 1996, previa-se a instalação de uma central com cerca de 70 MW de potência de equipamento, a qual veio a ser mais tarde limitada pelo INAG a 10 MW, de modo a poder enquadrá-

-la na definição de central mini-hídrica, embora prevesse a sua construção e exploração por uma entidade terceira, após a conclusão da barragem.

Como principais conclusões de avaliação então efectuada, foi possível concluir que o local de Montante apresentava condições para receber a fundação de uma barragem de betão compactado, embora evidenciasse aspectos técnicos incomuns para uma obra dessa natureza, maioritariamente associados à vulnerabilidade encontradas no maciço da margem direita.

Admitindo-se essa maior complexidade construtiva e grau de risco proporcional, atribui-se ao local de montante uma complexidade 20% acima do local de Jusante.

De facto, o Local de Jusante, aparentava ser viável, menor custo, menos problemática e acarretando um risco menor do que no Local de Montante.

2.3.2.1 - Projecto de Execução de 2001

Na sequência da apresentação do Estudo Prévio, e correspondente Avaliação Ambiental, veio a ser determinado o local de montante para desenvolvimento do Projecto de Execução.

Segundo indicações do INAG, previu-se desde logo a instalação, no paramento de montante da barragem, de uma tomada de água, seguida por uma conduta com 5,0 m de diâmetro que atravessaria o seu corpo e que serviria para alimentar um eventual futura central, com uma potência de até 70 MW, a construir após a conclusão da barragem.

Deu-se então início à construção da barragem, a qual veio a ser suspensa por razões processuais e de ordem técnica, onde avultava a percepção de um maciço de fundação com qualidade francamente mais desfavorável do que o inicialmente previsto.

2.3.2.2 - Estudo de Viabilidade de 2007

Em 2007, o Consórcio EDP/EVIVA apresentou no âmbito de concurso público, o pedido para concessão do aproveitamento de Ribeiradio – Ermida.

Tendo por base o conhecimento adquirido sobre os dois locais de barragem, foi efectuada, numa primeira fase, uma análise comparativa, técnica ambiental e financeira relativa à localização da barragem de Ribeiradio.

Essa avaliação compreendeu os aspectos considerados fundamentais tais como, os relacionados com as características de fundação das formações presentes, os volumes de escavação, os volumes de betão necessários, ou a extensão dos trabalhos, quer de tratamento, quer de estabilização de taludes.

No âmbito daquele concurso foram apresentados estudos de viabilidade comparativos de duas alternativas para o empreendimento, retomando no essencial os estudos anteriormente desenvolvidos.

Refere-se contudo que esses estudos se basearam-se significativamente na “Solução de Referência”, apresentada pela COBA em 1999, quer no que se refere ao local e tipo da barragem principal, quer no que se refere à configuração e traçado do sistema de adução à central.

No entanto, os trabalhos realizados no local de montante posteriormente a 1999, mostraram condições de fundação francamente más – piores ainda do que o previsto na referida “Solução de Referência” – levantando a questão da bondade do local seleccionado – selecção essa baseada principalmente em ligeiras vantagens ambientais.

As informações geotécnicas disponíveis sobre o Local de Jusante, situado cerca de 700 m a jusante do local onde se procedeu ao arranque das obras, indiciavam que este local apresentaria, seguramente, melhores condições de fundação, ainda que não ideais, que as verificadas no local de montante (no projecto esta questão é abordada com maior detalhe).

Este facto conduziu à proposta de mudança de local da barragem, deslocando o eixo para o local de jusante (**cerca de 700 m a jusante do anterior**), embora mantendo essencialmente o mesmo formato: barragem em betão gravidade, com eixo curvo em planta, com descarregador de cheias apoiado sobre a barragem e equipado com comportas.

A mudança de local, com outra configuração do vale (a jusante da barragem o vale apresenta agora uma curva para a esquerda), determinou a alteração do local e desenvolvimento do circuito de adução à central e a própria central, que são agora implantados na margem esquerda, ao contrário do que sucedia anteriormente.

De referir igualmente que o projecto anteriormente considerado (1999), não previa a implantação imediata da central hidroeléctrica, pelo que se propunha apenas a instalação da tomada de água e da conduta adutora no atravessamento do corpo da barragem. Tal implicava a possibilidade de construção do circuito adutor já com a central em serviço, o que apontava para uma solução de conduta à superfície, de mais fácil implantação.

Actualmente, uma vez que se prevê a construção simultânea da barragem e da central, a questão da facilidade de construção com a barragem já construída não se coloca; pelo contrário, o que se coloca é a necessidade de minimizar as interferências entre as frentes de trabalho: central e barragem.

Prevê-se portanto a implantação de um circuito adutor em galeria, totalmente independente da barragem, com torre de tomada separada e afastada da barragem. A única interferência acontecerá no final da obra, sob a forma da construção do passadiço que ligará o topo da torre ao coroamento da barragem.

Uma outra variante, ainda que menor, é a previsão de instalação na central de Ribeiradio de apenas um grupo. Embora se possa argumentar que a instalação de um único grupo reduzirá a flexibilidade de operação da central, o certo é que, numa rede extensa como a nacional, a central de Ribeiradio terá tendência a operar sempre à máxima carga, colocando a energia nas horas mais valiosas do diagrama. A disponibilização de dois grupos só seria eventualmente vantajosa se a central tivesse de operar em rede isolada, o que não é caso.

Para uma mesma potência total, a instalação de um único grupo na central permite a realização de economias significativas, quer ao nível do circuito hidráulico, único e sem bifurcações nem junções, quer ao nível da central, que poderá ser muito mais compacta, mantendo-se a zona de montagem à superfície.

No âmbito do estudos de Viabilidade foi igualmente analisada a questão da reversibilidade (uma das questões relevantes identificadas no PNBEPH), ou seja, analisou-se a viabilidade de instalação na central de Ribeiradio de grupos reversíveis, os quais permitiriam bombear para Ribeiradio, durante as horas em que a energia é mais barata (noite e fins de semana), a água acumulada na albufeira de Ermida, a qual seria posteriormente turbinada na central de Ribeiradio durante as horas mais valiosas do diagrama de carga.

De notar que este procedimento só seria justificável em períodos de estiagem, quando a central de Ribeiradio não estivesse ocupada a turbinar as afluências próprias do Vouga, as quais são largamente superiores à capacidade de armazenamento da albufeira criada à cota (110).

Da avaliação então efectuada foi possível identificar que a reversibilidade neste aproveitamento constituía uma variante pouco interessante em termos económicos, e com implicações sociais e ambientais não desprezáveis, sem obter os correspondentes benefícios ambientais e energéticos (**Anexo IX**), tendo-se assumido que o local de Ribeiradio não era favorável à instalação de um grupo reversível, optando-se pela instalação de um grupo simples mas com aumento da capacidade instalada, como se indica no capítulo seguinte.

2.3.2.3 - Avaliação do potencial de Reversibilidade

A limitada capacidade de armazenamento que pode ser conseguida a jusante da albufeira de Ribeiradio limita extraordinariamente a capacidade da central poder operar de forma reversível, uma vez que apenas permitiria uma modulação de nível diário (bombagem 6 horas por dia e turbinagem 5 horas por dia), ou seja um total de 30 horas de bombagem e 25 horas de turbinagem, impedindo absolutamente a operação durante o fim de semana quando se dispõe, em média, de 26 horas de energia barata que poderiam ser utilizadas para posterior turbinagem durante a semana.

Nestas condições, o interesse da reversibilidade resulta muito reduzido, não compensando, o aumento de custos que a solução implica, nomeadamente ao nível dos equipamento, do circuito hidráulico e da barragem a jusante; no **Anexo IX** apresenta-se detalhadamente a questão da reversibilidade.

Assim, a reversibilidade admitiu-se como inviável no caso em apreço, considerando-se alternativamente uma central em Ermida.

2.4 - DESCRIÇÃO GERAL DO APROVEITAMENTO DE RIBEIRADIO - ERMIDA

O Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida projectado, compreende duas barragens e duas centrais:

- ◆ a barragem de Ribeiradio e a respectiva central, a jusante da barragem;
- ◆ a barragem de Ermida e a central, anexa à barragem de Ermida.

No **Desenho 01** apresenta-se a localização geral das diferentes componentes do Aproveitamento e no **Anexo IX** as figuras dos diferentes elementos de projecto. Nos pontos seguintes apresenta-se uma descrição sintética das diversas estruturas que integram o aproveitamento, remetendo-se para os volumes de projecto análises mais detalhadas.

2.4.1 - Barragem, Circuito Hidráulico e Central de Ribeiradio

Neste item descrevem-se os mais relevantes elementos de projecto, remetendo-se para o **Anexo IX** diversas peças desenhadas de apoio à sua compreensão; maior detalhe deverá ser obtido pela consulta dos diversos elementos de projecto.

2.4.1.1 - Barragem de Ribeiradio

A barragem de Ribeiradio, localiza-se no rio Vouga, cerca de 4 km a nascente da vila de Sever do Vouga, perto da povoação de Ribeiradio. A barragem localiza-se num trecho relativamente rectilíneo do rio, cerca de 150 m a montante de uma curva para a esquerda (**Desenho 01**).

Relativamente aos dois locais considerados em estudos anteriores, o local seleccionado corresponde, por razões geológicas, ao local de jusante, localizando-se cerca de 700 m a jusante do local onde, em 2003, teve lugar o arranque da obra.

A barragem prevista, em betão com perfil gravidade, tem uma altura total de aproximadamente 76 m e eixo em planta em arco circular com 240 m de raio (**Figura 2.4.1**).

A barragem de Ribeiradio permite criar uma albufeira com cerca de 136 hm³ de capacidade total, para o NPA à cota (110), dos quais apenas cerca de 85 hm³ são úteis (entre as cotas 110 e 90). Tendo em conta que o volume médio anual afluente à albufeira ronda os 800 hm³, observa-se que a capacidade de regularização da albufeira é relativamente modesta, pelo que o aproveitamento é pouco mais que um fio-de-água com capacidade de regularização semanal. No entanto, a capacidade de armazenamento disponível será suficiente para complementar as necessidades de água previstas a jusante e referidas mais adiante.

A selecção da obra em betão justifica-se (tal como no caso da barragem de Ermida), pelo facto de, sendo os caudais de cheia a evacuar muito significativos e o vale bastante encaixado, resultar mais simples e económico acomodar o descarregador de cheias sobre o corpo da barragem.

A curvatura em planta da barragem confere-lhe um ligeiro efeito de arco, transmitindo esforços horizontais aos encontros e possibilitando, deste modo, um ligeiro adelgaçamento do perfil em relação ao habitual em soluções puramente gravidade.

O descarregador de cheias é composto por três vãos com 14,5 m de largura cada um, com soleira à cota (99), equipados com comportas de sector com 11 m de altura manobradas por servo-motores.

Os caudais descarregados são conduzidos sobre o paramento de jusante até ao pé da barragem, onde um salto de ski à cota 55 o lança para jusante.

A água proveniente do caudal descarregado é recebida numa bacia criada por um pequeno dique em betão, com cerca de 5 m de altura na zona galgável, localizado cerca de 135 m a jusante do lábio de saída do salto de ski. O ponto de impacto do jacto localiza-se cerca de 85 m a jusante da saída do jacto.

Para o caudal de dimensionamento, correspondente à cheia milenar, da ordem de 3250 m³/s, a altura do colchão de água no ponto de impacto do jacto ronda os 19 m (superfície da água cerca da cota 60,0), permitindo reduzir os efeitos da erosão na zona de impacto do jacto.

2.22

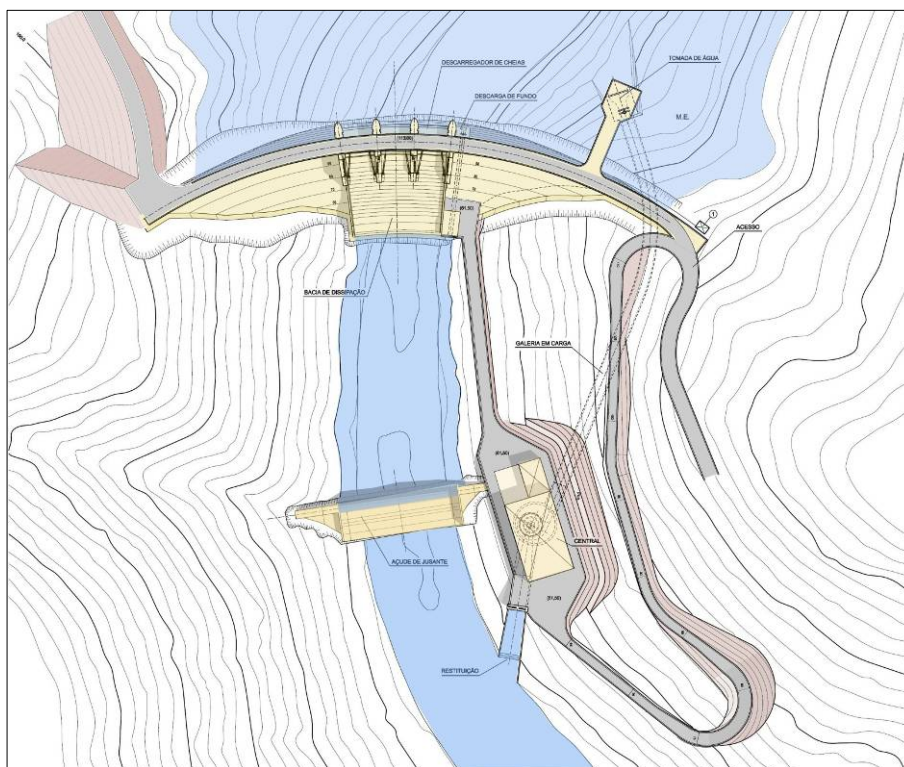
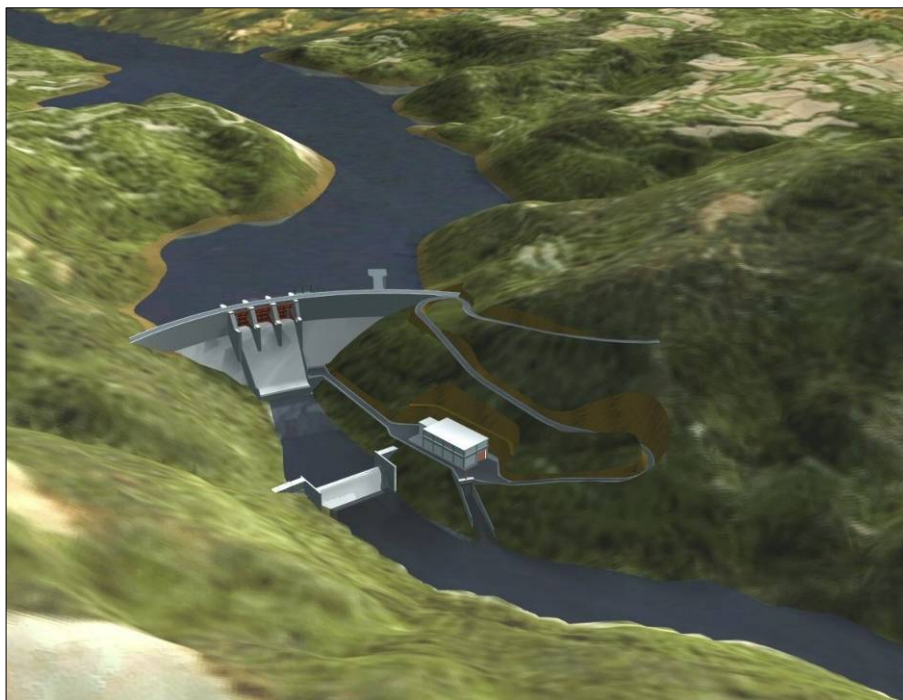


Figura 2.4.1 - Barragem e Central de Ribeiradio – Aspecto Geral

Para libertação controlada de água para jusante, a barragem dispõe, junto ao bordo esquerdo do descarregador, de uma descarga de fundo formada por uma conduta com 2,0 m de diâmetro, equipada à saída com uma comporta de sector com 1,5x2,0 m² que permitirá regular os caudais libertados para jusante e, também, o esvaziamento total da albufeira em caso de necessidade.

A capacidade de descarga deste órgão é de aproximadamente 100 m³/s com a albufeira no NPA e a comporta totalmente aberta, ou seja, cerca de 4 vezes o caudal médio afluente à albufeira. Note-se que em caso de necessidade o esvaziamento da albufeira pode ser acelerado com a utilização das comportas do descarregador de cheias e com a operação da central, permitindo um esvaziamento muito rápido da albufeira até cerca da cota (85).

Para executar a fundação da barragem será necessário proceder a escavações significativas que variam entre 5 a 20 m de profundidade, com o objectivo de sanear todas as formações superficiais menos aptas para a fundação desta estrutura de betão.

Admite-se que estas escavações irão envolver cerca de 1/3 do volume total de escavação prevista que se perspectiva em 500 000 m³.

2.4.1.2 - Circuito Hidráulico e Central de Ribeiradio

A central de Ribeiradio localiza-se na margem esquerda do rio, ligeiramente a jusante do açude galgável, sendo formada essencialmente por um poço em betão armado com 20,0 m de diâmetro interior e cerca de 36 m de profundidade máxima, equipado com um único grupo com potência nominal de 72 MW nos bornes do alternador, capaz de turbinar até 125 m³/s com a albufeira no NPA (**Figura 2.4.2**).

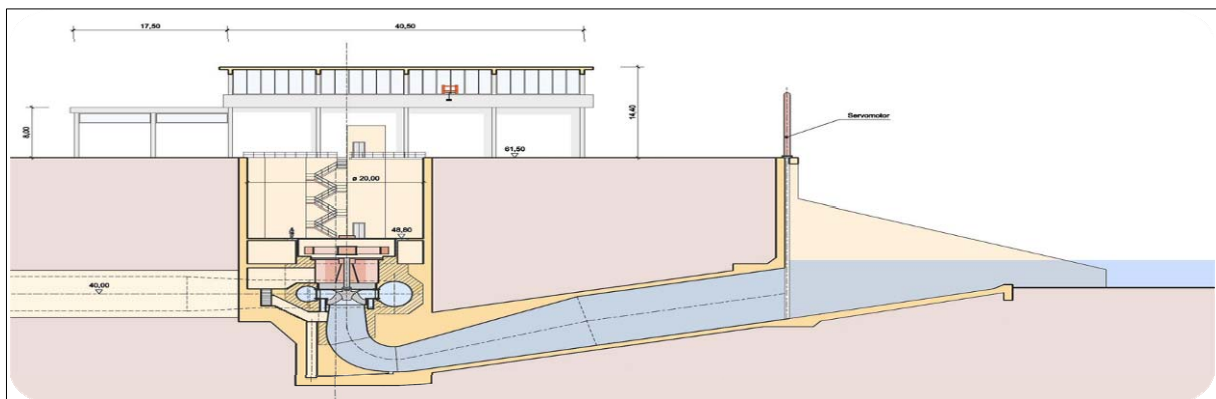


Figura 2.4.2 - Corte pelo Eixo da Central

A central é alimentada por um circuito hidráulico subterrâneo (**Figura 2.4.3**), formado por uma galeria de adução com 210 m de comprimento, com um diâmetro interior corrente de 6,0 m (**Anexo IX**). A galeria é blindada internamente no trecho final, cerca de 20 m a montante da central, na zona em que o recobrimento disponível é mais reduzido, de modo a garantir condições de estanqueidade e a sua estabilidade face à pressão interior. A pendente longitudinal da galeria de adução (cerca de 15%) foi levada ao limite (devido à subida da cota da tomada de água proposta no âmbito do

presente estudo) para permitir o tráfego de camiões no seu interior para remoção dos produtos de escavação durante a fase de construção, bem como o transporte das aduelas da blindagem.

A tomada de água é efectuada numa torre independente, localizada cerca de 30 m a montante da barragem, com 50 m de altura e plataforma de entrada de água com rasto à cota (75). Para protecção do grupo, a entrada encontra-se protegida por uma grelha fina com 9x13,5 m², manobrável a partir da plataforma no topo da torre, dispendo-se igualmente de uma comporta plana de guarda, munida de servo-motor, a qual poderá ser utilizada como órgão de fecho de emergência do grupo. A torre de tomada encontra-se ligada ao coroamento da barragem por um passadiço com cerca de 30 m de comprimento e 6 m de largura.

A restituição ao rio é efectuada a jusante do açude galgável, por meio de um curta galeria com 8,0 m de diâmetro e cerca de 35 m de desenvolvimento, cuja embocadura de jusante pode ser ensecada por meio de uma comporta plana accionada por um servo-motor localizado ao nível da plataforma da central.

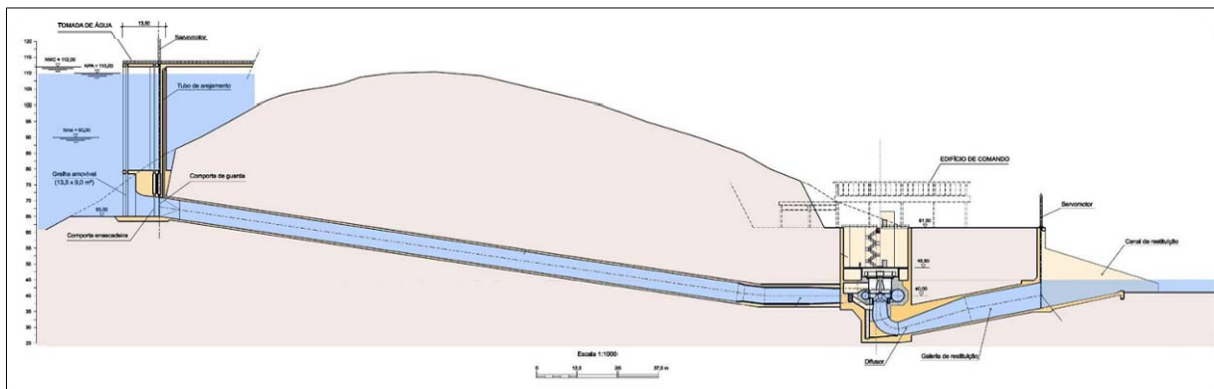


Figura 2.4.3 - Perfil Longitudinal do Circuito Hidráulico

O poço da central abre-se numa plataforma plana com 58x24m², coberta por um edifício com 14 m de altura, munido de uma ponte rolante com 175 t de capacidade, capaz de manusear os diferentes componentes do grupo de e para a zona de montagem, adjacente ao poço de manobra.

Os restantes equipamentos auxiliares e manobra (armários de comando, transformadores, etc.) ficam alojados num edifício localizado ao lado do poço, tal como a subestação. A cota prevista para esta plataforma é a (61,5) acima do nível correspondente à descarga do caudal da cheia milenar. Este valor deverá ser no entanto confirmado aquando da realização dos ensaios posteriores, a fim de verificar se permite manter uma folga adequada – que se estima presentemente ser de aproximadamente 2 m.

2.4.2 - Barragem e Central de Ermida

Também neste caso se sintetizam seguidamente os principais elementos descritivos do projecto, remetendo para o **Anexo IX** a sua compreensão através de peças desenhadas e, para os elementos do projecto a respectiva avaliação detalhada.

A barragem de Ermida localiza-se cerca de 5 km a jusante do local de implantação da barragem de Ribeiradio, cerca de 2 km a jusante da povoação de Ermida.

O objectivo desta barragem é a criação de uma albufeira capaz de modular os elevados caudais turbinados na central de Ribeiradio, permitindo a sua libertação regular, e evitando variações bruscas do caudal lançado para jusante, o que seria eventualmente perigoso para os utilizadores do rio a jusante e inconveniente sob o ponto de vista ambiental, nomeadamente no que se refere à erosão das margens e à protecção da fauna e flora aquática.

Uma vez que, como se referiu no ponto anterior, não se prevê a instalação na central de Ribeiradio de grupos reversíveis, o nível máximo da água da albufeira de Ermida foi ligeiramente rebaixado em relação à solução original, de modo a não afectar a queda útil disponível em Ribeiradio. Seleccionou-se assim a cota (44,0) que corresponde aproximadamente ao nível natural a jusante da descarga da central, quando esta se encontra a operar com o caudal nominal de 125 m³/s.

Considerando um ciclo diário, num dia em que o caudal médio afluente a Ribeiradio seja da ordem do valor médio anual, ou seja 25 m³/s, a máquina de Ribeiradio turbinará a plena carga cerca de 5 horas por dia. Num ciclo semanal, a central operará 35 horas por semana, os quais serão colocados nas sete horas mais valiosas de cada dia útil, tipicamente entre as 11 e as 14h e entre as 18 e as 22h.

Admitindo que, nesta situação, a central de Ermida poderá descarregar um caudal não superior ao dobro do caudal natural afluente e não inferior a metade do caudal natural (ou seja entre 12,5 e 50 m³/s), com variações suficientemente lentas para não causar problemas a jusante, ter-se-á uma variação dos volumes armazenados em Ermida conforme indicado na **Figura 2.4.4**.

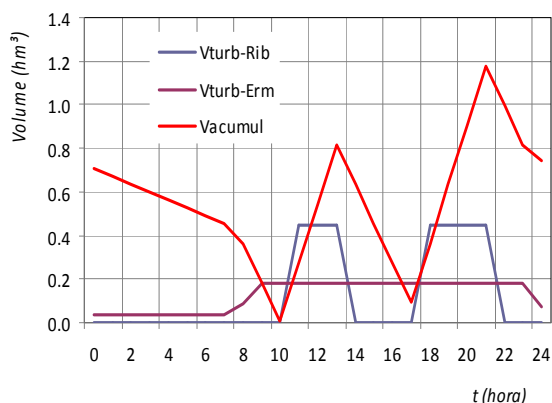


Figura 2.4.4 - Variação do Volume de Água na Albufeira de Ermida

Conforme se pode observar, numa situação como a descrita, que nem sequer é a mais desfavorável a albufeira de Ermida começa a encher a partir do Nme às 11 da manhã, terminando com um volume armazenado de 1,2 hm³ no final da 21ª hora.

A capacidade de armazenamento de Ermida não será portanto inferior a 1,2 hm³.

Por outro lado, não deverá haver uma oscilação excessiva da albufeira neste período, uma vez que a albufeira esvazia diariamente em cerca de 12 horas, e uma oscilação excessivamente acentuada do

nível poderia colocar em risco a estabilidade das encostas, além de dificultar a produção de energia na central a instalar em Ermida.

No **Quadro 2.4.1** apresentam-se as áreas inundadas e as capacidades de armazenamento da albufeira de Ermida, obtidos a partir da carta 1:25 000.

Quadro 2.4.1 – Capacidade de Armazenamento da Albufeiras de Ermida

Cota (m)	Áreas inundadas (km ²)	Volumes armazenados (hm ³)
35	0,20	0,70
36	0,23	0,92
37	0,26	1,16
38	0,28	1,43
39	0,31	1,73
40	0,34	2,05
41	0,35	2,39
42	0,37	2,76
43	0,39	3,14
44	0,41	3,54
45	0,43	3,96
46	0,45	4,40
47	0,47	4,86
48	0,49	5,34
49	0,51	5,84
50	0,53	6,35

Assim, o local desta barragem foi definido em função da capacidade de armazenamento necessária para regularização dos caudais a lançar para jusante, tendo-se conseguido uma capacidade de armazenamento 1,8 hm³ entre a cota (39,0) e a cota (44,0) que foram considerados o nível mínimo de exploração (Nme) e o nível de pleno armazenamento (NPA), respectivamente.

No local de implantação da barragem de Ermida, o vale tem, à cota do NPA, uma largura total de aproximadamente 120 m, e talvegue rondando a cota (25,0). Uma vez que a barragem deve poder descarregar um caudal de 3250 m³/s correspondente à cheia milenar, seleccionou-se a maior largura de descarregador compatível com a largura do vale, tendo-se optado por uma largura total de 60 m, superior à do descarregador de Ribeiradio.

Foi decidido não equipar a barragem da Ermida com comportas, dado que se considerou que um eventual problema na operação de uma das comportas poderia traduzir-se num elevado caudal para jusante, com os evidentes riscos que daí resultariam para pessoas e bens; sem comportas, tal risco é eliminado. Por outro lado, em caso de eventuais problemas nas comportas de Ribeiradio, a onda de cheia resultante seria temporariamente laminada na albufeira de Ermida, proporcionando uma redução do ritmo de subida dos caudais a jusante, e dando simultaneamente tempo à tomada de medidas correctivas.

Nestas condições, adoptou-se para a barragem de Ermida um perfil de tipo gravidade em betão, com eixo rectilíneo em planta, com perfil triangular com pendente de 1v:0,70h a jusante e 1v:0,10h a

montante (**Figura 2.4.5**). O descarregador de cheias, em lâmina aderente e não controlado, tem 60 m de largura total. A crista do descarregador encontra-se à cota (44,0). Para a cheia milenar, o nível de água na albufeira sobe até à cota (53,0); para a cheia deca-milenar atinge-se a cota (55,0). Tendo em conta estes valores optou-se por colocar o coroamento da barragem à cota (57,0).

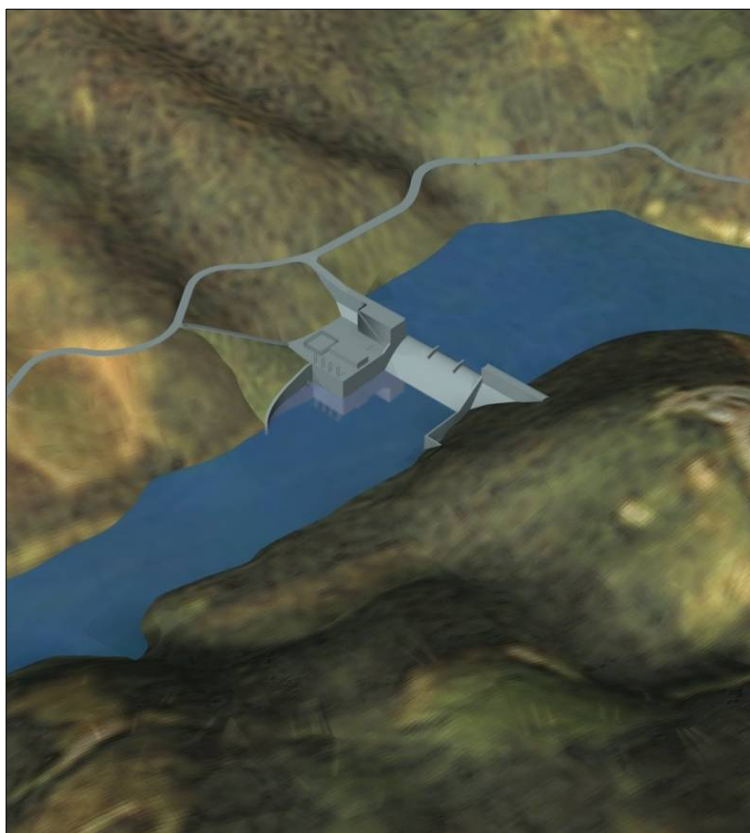
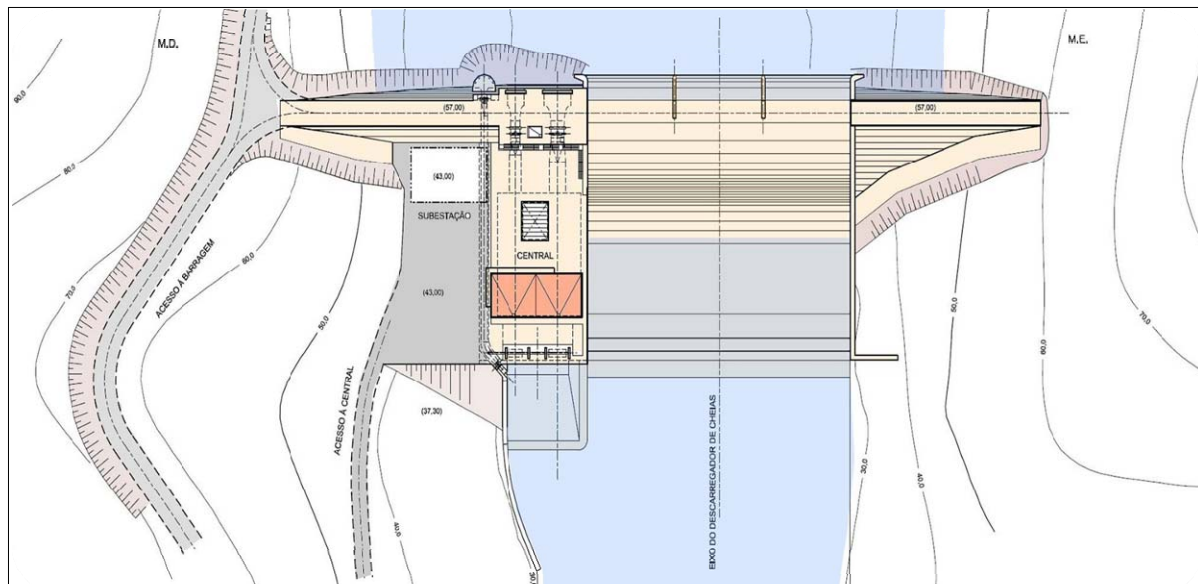


Figura 2.4.5 - Vista do Escalão de Ermida

2.4.2.1 - Central e Circuito Hidráulico

A central de Ermida ocupa o espaço deixado livre a jusante da barragem, entre o descarregador e o encontro direito. A central é essencialmente uma caixa em betão, com 30 m de comprimento, 20 m de largura e 25 m de altura, onde se alojam dois grupos Kaplan com potência igual a 3,3 MW e máxima de 3,9 MW. Uma vez que cada grupo pode operar entre 30 e 100% da sua capacidade, tal significa que, com os dois grupos será possível libertar para jusante caudais compreendidos entre 5 e 50 m³/s.

As tomadas de água para alimentação dos grupos, situadas no paramento de montante da barragem têm o bordo superior à cota (35,0) e inferior à cota (31), encontrando-se protegidas com grelhas finas, amovíveis. A jusante da entrada, as condutas de alimentação dispõem de comportas planas de guarda, manobradas por servo-motores a partir do coroamento da barragem. A montante destas comportas de guarda localizam-se ranhuras para eventual introdução, em caso de necessidade, de comportas ensecadeiras.

A secção de descarga dos grupos, com eixo à cota (24,0), pode igualmente ser obturada com comportas ensecadeiras, manobradas por pórtilho a partir da cobertura do edifício da central.

Uma vez que no local de Ermida, o leito do rio é substancialmente mais largo do que em Ribeiradio, prevê-se que as alturas de água a jusante em caso de cheia sejam substancialmente inferiores, da ordem de 12 m para a cheia milenar, o que, considerando o talvegue do rio à cota (25,0) conduz a um nível máximo da água cerca da cota (37,0). Este valor, que deverá ser confirmado logo que se disponha de topografia mais pormenorizada, é perfeitamente compatível com a cota da cobertura da central, que foi fixada à cota (43,0) por razões ligadas à operação da ponte rolante, permitindo garantir uma folga conveniente face aos níveis máximos previsíveis no rio.

Paralelamente à central, do lado do encontro, desenvolve-se a conduta da descarga de fundo, com 1,5 m de diâmetro e rasto de entrada à cota (30,0). A descarga de fundo foi colocada nesta posição de modo a facilitar o acesso e evitar a redução da secção disponível para o descarregador de cheias. A descarga de fundo abre-se no muro ala que prolonga a parede da central, a jusante da restituição, sendo o seu jacto dirigido para meio do rio. Dada a reduzida carga sobre a comporta, da ordem de 14 m sob o NPA, a qual permite limitar o risco de ocorrência de vibrações, prevê-se que a descarga de fundo seja manobrada por uma comporta plana, operada por servo-motor a partir da cobertura da central.

A capacidade máxima de descarga de fundo sob o NPA é de aproximadamente 20 m³/s, o que permite garantir a satisfação dos pedidos de água a jusante, mesmo com ambos os grupos inoperacionais, incluindo o caudal ecológico e a variabilidade das descargas por forma a simular cheias de intensidade variável.

Seguidamente apresenta-se um Quadro Síntese com as principais características dos elementos que integram o Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida (**Quadro 2.4.2**)

Quadro 2.4.2 – Principais Características do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio - Ermida

Escalões	Ribeiradio	Ermida
BACIA HIDROGRÁFICA		
Área total da bacia	0,45 km ²	967 km ²
Precipitação média na bacia (1954/55 a 2003/04)	1330 mm	1358 mm
Afluência média anual (1954/55 a 2003/04)	841 hm ³	860 hm ³
ALBUFEIRA		
Nível de pleno armazenamento (NPA)	(110,0)	(44,0)
Nível de Máxima Cheia (NMC)	(112,0)	(53,0)
Nível mínimo de exploração normal (NmEn)	(100,0)	(39,0)
Nível mínimo de exploração excepcional (NmEe)	(90,0)	(30,0)
Volume total no nível de pleno armazenamento	136,4 hm ³	3,86 hm ³
Volume total no nível de máxima cheia	136,4 hm ³	8,77 hm ³
Volume útil normal de exploração	49,0 hm ³	1,93 hm ³
Volume útil total	84,6 hm ³	3,70 hm ³
Volume de reserva excepcional (ou de emergência)	35,6 hm ³	1,77 hm ³
Área inundada ao nível de pleno armazenamento	561 ha	43,5 ha
Área inundada ao nível de máxima cheia	561 ha	63,3 ha
Perímetro	58 310 m	11 460 m
ACESSOS E RESTABELECIMENTOS		
Extensão total de acessos definitivos a construir	2,9 km	0,1 km
Extensão total de estradas a restabelecer	1,6 km	2,4 km
BARRAGEM		
Tipo estrutural	Arco de Gravidade	Gravidade
Material	Betão Convencional	Betão Convencional
Características		
Cota do coroamento	(113,0)	(55,0)
Altura máxima acima da fundação	76,0 m	35,0 m
Desenvolvimento do coroamento	289,8 m	175,10 m
Espessura no coroamento	9,0 m	5,0 m
Espessura na base no fundo do rio	60,0 m	26,65 m
Espaçamento entre juntas	17,0 m	16,40,m
Número de vãos descarregadores	3	1
Volume de betão	282 000 m ³	75 000 m ³

Quadro 2.4.2 – Principais Características do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio – Ermida (cont.)

ÓRGÃOS HIDRÁULICOS DE SEGURANÇA		
DESCARREGADOR DE CHEIAS (Vazão)	2750 m ³ /s	2750 m ³ /s
Tipo	Frontal, controlado por comportas com 3 varões (99,0)	Lâmina livre sobre a barragem
DESCARGA DE FUNDO (Vazão)	51,5 m ³ /s	21 m ³ /s
Tipo	grade grossa na estrutura de entrada, atravessando a barragem com uma secção de 2,5 m de diâmetro, descarregando na bacia de dissipação	grade grossa na estrutura de entrada, atravessando a barragem, com secção rectangular de 1,2 m X 1,5 m, descarregando lateralmente na bacia de dissipação do descarregador de cheias
CIRCUITOS HIDRÁULICOS	galeria de adução na margem esquerda com 205,1 m, (24,2 m) dos quais blindados; diâmetro interior de 5,5 m e de 4,8 m, respectivamente no 1º e no 2º caso	2 condutas de admissão com 3,40 m de diâmetro e comprimento total de 26 m
CENTRAL		
Tipo	Edifício de descarga e montagem e poço na margem esquerda	Edifício que se desenvolve adossado aos blocos 2-3 e 3-4 da barragem na margem direita
Características		
Cota da plataforma de descarga e montagem	(61,60)	(19,20)
Dimensões em interiores	22,5 m (diâmetro interior do poço)	24,9 m x 22,20 m
Altura útil	_____	21,5 m
Distância entre eixos dos grupos	_____	1,0 m
Condições Hidráulicas de Exploração		
Níveis da albufeira		
Nível de Pleno Armazenamento (NPA)	(110,0)	(44,0)
Nível mínimo de exploração(Nme) normal	(100,0)	(39,0)
Nível mínimo de exploração(Nme) excepcional	(90,0)	_____

Quadro 2.4.2 – Principais Características do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio – Ermida (cont.)

Turbinas	Tipo Francis Eixo vertical	Tipo Kaplan tubular, de eixo horizontal com 'S' a montante
Cota de calagem	(38,50)	(21,20)
Velocidade de rotação	187,5 r.p.m	300 r.p.m.
Características		
Potência nominal	71,6 MW	2 x 3,3 MW
Potência máxima unitária	75,4 MW	2 x 3,9 MW
LIGAÇÃO À REDE		
Tipo	Ligação à REN S.A. a 60 kV	Ligação à Rede à EDIS a Tensão de 15 kV
Estimativa Orçamental	96,4 M €	26,5 M €

2.5 - OPERAÇÃO GERAL DO SISTEMA

As simulações de operação anteriormente efectuadas, evidenciaram que, dada a reduzida capacidade de regularização da albufeira de Ribeiradio, o sistema se deveria limitar a um ciclo de regularização semanal (sempre que possível parar durante o fim de semana e operar apenas durante os dias úteis), operando com a albufeira sempre tão cheia quanto possível.

Verificou-se de facto que os ganhos de regularização obtidos com o aumento da capacidade de encaixe na albufeira são sempre inferiores às perdas de produção provocadas pela redução da queda que a criação dessa capacidade de encaixe implica.

Nestas condições, a operação óptima de central de Ribeiradio resulta muito simples:

- ◆ Para afluências médias até cerca de 50 m³/s, a central operará essencialmente durante os dias de semana, quando o valor da energia for superior a 110% da média. Nesta situação limite, a central, operando à capacidade máxima, funcionará cerca de $50/125 \times 24 \times 7 = 67$ horas por semana, parando desde as 23 horas de sexta feira e as 11 h de 2ª feira, ou seja, um total de 60 horas. Deste modo, o volume a armazenar na albufeira de Ribeiradio durante a semana será de $60 \times 50 \times 3600 = 10,8 \text{ hm}^3$, o que corresponde a uma oscilação semanal de aproximadamente 2 m, entre as cotas (108) e (110);
- ◆ Para afluências superiores, o valor médio da energia vendida baixa e começam a aparecer horas de turbinagem durante o fim de semana, as quais tendem a reduzir o volume de regularização necessário. Por exemplo, para um caudal médio afluente de 75 m³/s, a central terá de operar 100 horas por semana, das quais 16 durante o fim de semana (o qual agora se estende da 1h da manhã de sábado até às 8h da manhã de 2ª feira, num total de

55 horas). Terá portanto de dispor-se de capacidade de armazenamento de $(55-16)=39$ horas, o que equivale a $39 \times 75 \times 3600 = 10,5 \text{ hm}^3$, ligeiramente menos do que no caso anterior.

Pode portanto dizer-se que, a menos da necessidade de satisfazer eventuais pedidos a jusante, a produção de energia por Ribeiradio será sempre feita com ciclo semanal, com uma oscilação do plano de água não superior a 2 m.

No que se refere à central de Ermida, a operação é um pouco mais complexa. Considerando-se que, por regra, a nível diário a central poderá operar entre um mínimo equivalente a metade do caudal afluente e um máximo equivalente ao dobro do caudal natural, ter-se-ão as condições de operação que se abordam de seguida:

- ◆ em períodos de baixas afluências, quando a central de Ribeiradio opera apenas uma ou duas horas por dia (por exemplo, um caudal médio afluente de $10 \text{ m}^3/\text{s}$), a central poderá operar entre um mínimo de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ durante a noite (metade do caudal afluente) e um máximo de $20 \text{ m}^3/\text{s}$ durante o dia (o dobro do caudal natural); neste caso, a central de Ermida poderá operar a $20 \text{ m}^3/\text{s}$ durante 8 horas por dia e a $5 \text{ m}^3/\text{s}$ durante as restantes 16 horas do dia;
- ◆ para caudais um pouco mais altos, este padrão de operação poderá manter-se (8 horas por dia com um caudal turbinado equivalente ao dobro do caudal médio afluente e 16 horas por dia a metade do caudal médio afluente); o padrão referido esgota-se rapidamente, atingindo o limite para um caudal afluente de $25 \text{ m}^3/\text{s}$, uma vez que neste caso o caudal máximo turbinável (o dobro do caudal afluente) corresponde à capacidade da central;
- ◆ à medida que o caudal aumenta, aumenta o tempo em que o sistema opera à capacidade máxima. Quando o caudal médio afluente atinge ou ultrapassa os $50 \text{ m}^3/\text{s}$, a central da Ermida deverá operar permanentemente a plena carga.

2.6 - OUTROS ELEMENTOS RELEVANTES DO PROJECTO

Medidas Mitigadoras Adoptadas

Estando em causa a construção de duas barragens, coloca-se desde logo a questão dos dispositivos de passagem de peixes, das condições de qualidade da água que passa para jusante, bem como a gestão do caudal ecológico.

No que respeita à qualidade da água, foi efectuada uma avaliação cuidada, cujas conclusões levaram à subida da tomada de água em 10 m, situação já adoptada no projecto.

Quanto ao caudal ecológico, foi o mesmo avaliado no sentido de assegurar a manutenção dos sistemas ecológicos a jusante em períodos de menor afluência (já que, na maior parte do ano, as afluências à albufeira são na turbinadas e, conseqüentemente passadas para jusante) tendo-se proposto quantitativos de 13% do caudal modular, variável, de acordo com as afluências médias mensais.

Por outro lado, e por forma a permitir a simulação de cheias, a descarga do caudal é assegurada por uma válvula de abertura variável que permite descarregar pedido, caudais variáveis, simular um regime mais próximo do natural.

Por último, e no que respeita a dispositivos de transposição/passagem de peixes, a avaliação efectuada permitiu concluir que as características do projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, não são favoráveis ao funcionamento eficiente destes dispositivos, dado que iria obrigar a ictiofauna a transpor diversos obstáculos a saber:

- ◆ transposição da barragem de Ermida (com cerca de 30 m de altura);
- ◆ seguida da permanência nesta albufeira, onde as condições de exploração seriam muito desfavoráveis (devido à diária e acentuada variação dos níveis);
- ◆ seguindo-se a passagem de outra barragem, cerca de 5 km após, com 75 m de altura;
- ◆ a que se seguiria novo plano de água, este agora com grande extensão e águas paradas, dificultando a orientação dos peixes na sua deslocação para montante;
- ◆ às dificuldades referidas haveria ainda que adicionar as dificuldades de adaptação da ictiofauna às características lânticas a montante da barragem de Ribeiradio.

Pelos motivos expostos, e após o estabelecimento de diálogo com peritos e técnicos nesta matéria, chegou-se a consenso quanto à ineficácia que estaria associada à realização de medidas desta natureza (ainda que aparentemente pudessem ser melhor acolhidas pela comunidade), motivo pelo qual se optou por não propor no presente estudo a sua construção como medida mitigadora do efeito barreira, porque se admitiu ineficaz face à dimensão da barreira criada.

Assim, e dada a ineficácia que se admitiu para eventuais dispositivos de peixes, considerou-se que a **melhor forma de minimizar este impacte** seria conseguida mediante **intervenções de compensação**, as quais poderiam ser conseguidas pela **melhoria da circulação dos peixes no rio Vouga, em trechos onde ela é actualmente difícil pela existência de açudes sem dispositivos de passagem de peixes**.

Considerou-se assim a **reabilitação do rio Vouga**, com particular incidência da intervenção no trecho classificado do **SIC do Rio Vouga**, identificado como habitat mais relevante para a ictiofauna, de nível nacional e europeu.

Outras medidas poderão ser adoptadas tendentes agora à garantia da diversidade genética a montante desta barreira, ou seja, por forma a restabelecer, de alguma forma, a continuidade ecológica do rio Vouga, nomeadamente:

- ◆ recolhas periódicas de animais (a definir com um programa de monitorização específico) na zona imediatamente a jusante da Mini-hídrica da Grela e posterior transporte e libertação no troço imediatamente a montante da área de regolfo da albufeira;
- ◆ para a ictiofauna dulciaquícola, estas acções contribuirão para a diminuição do isolamento genético das populações a montante de Ribeiradio.

Por último foi proposta a execução de uma monitorização ecológica muito cuidadosa com o objectivo de verificar a eficácia e permitir o ajustamento das medidas de minimização e compensação propostas.

2.6.1 - Materiais de Construção

Tratando-se da construção de barragens de betão, os agregados a recolher em manchas de empréstimo consistirão essencialmente em britas rochosas e areias.

Por razões de natureza ambiental e económica seria desejável que todos os agregados pudessem ser obtidos em zonas localizadas na área das albufeiras.

Contudo, de acordo com a avaliação exaustiva efectuada no decurso do projecto, os materiais disponíveis no interior da albufeira não apresentam características adequadas para a produção de betões para barragens de gravidade.

Nesse sentido foram analisadas pedreiras e areiros nas áreas envolventes as quais respeitam a:

- ◆ pedreira de vale Covo-na zona de Campra, concelho de Vouzela;
- ◆ areiro de Vale da Ponte em Águeda;
- ◆ areiro de “pedras deslizantes” em Ovar, a recorrer como complemento do anterior.

Assim, todos os materiais necessários para construir as duas barragens de betão de gravidade, e as duas centrais serão originários do exterior, envolvendo um milhão de toneladas de materiais de empréstimo de pedreiras/areiros licenciadas, por forma a assegurar a produção de 4000 000 m³ de betão.

2.6.2 - Materiais Excedentários

Para assegurar condições de fundação adequadas para as duas barragens, e materialização das duas centrais torna-se necessário executar escavações, incluindo o recurso parcial a explosivos (nas zonas mais profundas em que o maciço apresenta melhor qualidade como será o caso da escavação do poço da central).

Dadas as condições algo desfavoráveis das formações na área de implantação do empreendimento, os materiais resultantes das escavações, que envolvem cerca de 500 000 m³, terão que ser conduzidas a depósito dado que na sua maioria não apresentam características passíveis de serem usadas no betão.

Prevendo essa situação, identificaram-se no presente estudo áreas de deposição desses materiais, materializadas em escombrelas a efectuar de forma controlada no interior do futuro plano de água, conforme se detalha no **Capítulo 5**.

2.6.3 - Acessos à Barragem e Restabelecimentos

2.6.3.1 - Ribeiradio

No desenvolvimento do projecto considera-se desde logo o desenvolvimento de um novo atravessamento do rio Vouga no coroamento da barragem de Ribeiradio.

O acesso ao coroamento, e deste para a plataforma da central e à válvula de comando da descarga de fundo, é efectuada a partir da EN16, via que se desenvolve na margem esquerda do Vouga sensivelmente à cota (180).

A ligação na margem direita é efectuada através da EM 569.

No **Anexo IX** apresentam-se informações sobre esta travessia cujo layout geral se apresenta no **Desenho 01**.

2.6.3.2 - Ermida

O acesso ao coroamento da Barragem de Ermida será feito directamente pelo restabelecimento da EM569, sendo que o traçado se apresenta no **Anexo IX**.

O Restabelecimento da EM569 irá desenvolver-se a cotas superiores às da estrada actual, que ficará submersa pela albufeira da barragem.

O traçado deste restabelecimento irá a passar junto do encontro da barragem na margem direita à cota do coroamento (55,0 m), por forma a proporcionar o acesso à barragem, através de uma intersecção de nível, ficando, assim, o acesso à Barragem de Ermida articulado com a futura EM569.

O acesso à Central da Barragem de Ermida será efectuado a partir do trecho da estrada existente, junto ao início do restabelecimento, e que ficará abandonada.

2.6.3.3 - Outras Restabelecimentos

A inundação das albufeiras vai determinar que se proceda à reposição de vias afectadas pelo enchimento; destas referem-se como mais relevantes:

- ◆ EN 333
- ◆ EM 569
- ◆ CM 1270 – Fornelo/Virela

Os pormenores de implantação e projecto apresentam-se, respectivamente, no **Desenho 01** e no **Anexo IX**; informação mais detalhada remete-se para os volumes do projecto.

O acesso ao coroamento da barragem de Ribeiradio, far-se-á a partir da EN16, no trecho que liga Cedrim a Ribeiradio.

A estrada a projectar para viabilizar esta ligação terá ter cerca de 1 000 m de extensão para vencer um desnível de cerca de 90 m, diferença de cotas entre o coroamento da barragem (116,0) e a EN 16 no ponto de ligação ($\cong 210,0$), o que conduzirá a uma inclinação média de 10 %.

Trata-se de um traçado de montanha, com a estrada a desenvolver-se na encosta da margem esquerda do rio Vouga, com um relevo bastante ondulado, sendo por isso aceitável a adopção dessa inclinação.

Em planta, para que o traçado fique o mais ajustado possível ao terreno natural, com terraplenagens equilibradas em cada perfil transversal (traçado típico de meia-encosta), admitiram-se velocidades base de 40 km/h.

Propõe-se para o perfil transversal tipo desta estrada uma largura de plataforma de 8,0 m, que é equivalente ao da EN 16 existente, correspondendo a duas vias com 3,0 m de largura cada e bermas com 1,0 m de largura.

Para a ligação do coroamento à central será adoptado um perfil transversal com uma plataforma de 5,0 m, correspondente a 4,0 m de faixa de rodagem e duas bermas com 0,5 m cada. Para viabilizar o eventual cruzamento de dois veículos pesados, prevê-se a inserção de um alargamento de 2,0 m, sensivelmente a meio da descida antes do lacete.

A inclinação prevista para este acesso é também da ordem de 10 %, tendo em planta um lacete com um raio de 20 m.

Restabelecimentos da EN 333-3

A estrada nacional EN 333-3, entre Valadares e Sequeirô, que actualmente transpõe o rio Vouga através de uma pequena ponte (ponte Luís Bandeira), ficará submersa pela albufeira da barragem de Ribeiradio, cujo nível máximo atingirá a cota (110,0).

Tratando-se de uma estrada nacional, de 3ª ordem propõem-se que o respectivo restabelecimento seja projectado para uma velocidade base de 60 km/h.

Analysaram-se duas hipóteses de traçado, uma com a ponte em curva com raio da ordem de 150 m que pode desenvolver-se a cotas mais baixas e conduzirá a um menor movimento de terras junto ao encontro da margem direita, outra com a ponte em alinhamento recto, que implicará maiores escavações, uma ponte um pouco mais extensa e uma curva de raio menor a seguir à ponte na margem direita. Os raios previstos para estas curvas não serão inconvenientes, pois serão sempre superiores ou iguais aos do traçado da estrada actual, mantendo-se de certa forma a homogeneidade do traçado. Optou-se pela primeira hipótese de traçado, por conduzir a menores impactes na paisagem envolvente.

A extensão total de estrada a restabelecer será da ordem de 900 m, com uma inclinação relativamente suave, pois as cotas da origem e do fim do restabelecimento são da mesma ordem de grandeza.

O perfil transversal tipo deste restabelecimento será igual ao definido para o acesso à barragem, isto é, terá uma largura total de plataforma de 8,0 m, correspondente a duas vias com 3,0 m de largura e bermas com 1,0 m.

Restabelecimentos do CM 1270

O caminho que liga Fornelo a Virela, povoações que são servidas para Sul e Sudoeste, respectivamente pelos caminhos municipais CM 1272 e CM 1270, transpondo a ribeira de Gaia, afluente do rio Vouga, será submergido por um braço da albufeira da barragem de Ribeiradio.

O restabelecimento da ligação entre estas duas povoações será efectuado através de um caminho com características pelo menos idênticas às dos caminhos existentes atrás referidos, com início à saída da povoação de Virela e terminus nas proximidades de Fornelo, na zona onde o actual caminho já se encontra acima da cota (117,0). A extensão prevista é da ordem dos 1 200 m, uma vez que se admite reparar uma parte do caminho existente para o dotar de características idênticas às do novo restabelecimento até à aproximação das povoações a interligar.

O traçado deste restabelecimento desenvolver-se-á entre as curvas de nível (120,0) e (140,0), com inclinações suaves. Em planta terá um alinhamento circular de raio relativamente reduzido, não inferior a 40 m, para contornar e atravessar a ribeira de Gaia com um aterro não muito alto, seguindo-se uma sequência de rectas e curvas de maior raio, acompanhando o mais possível o andamento do terreno natural, permitindo velocidade base de 40 km/h, sendo o perfil transversal constituído por uma faixa de rodagem de 5,5 m com duas vias e bermas com 0,5 m.

Devido à albufeira da barragem de Ermida, um troço da estrada municipal EM569, entre Ermida e Sever do Vouga, ficará submersa numa extensão de cerca de 2,2 km, pelo que é necessário proceder ao seu reposicionamento altimétrico.

Restabelecimentos da EM 569

A intervenção na referida estrada inicia-se cerca de 380 m a jusante da barragem, extensão correspondente ao trecho da estrada que se desenvolve a cotas inferiores ao nível de máxima cheia. A subida da rasante da estrada será efectuada através de uma rampa com uma inclinação da ordem de 8 %.

A partir do encontro da barragem, o restabelecimento da EM 569 far-se-á a uma distância não superior a 15/20 m da estrada actual, desenvolvendo-se paralelamente a esta, com a melhoria de algumas curvas nos atravessamentos de linhas de água pouco importantes.

Apenas no atravessamento da ribeira da Salgueira se torna necessário afastar mais a estrada da existente, para possibilitar uma melhor adaptação ao terreno, implicando ainda assim a construção de uma ponte com uma extensão da ordem de 100 m.

Em perfil, o restabelecimento deste trecho da estrada municipal EM 569, apresentará inclinações suaves, desenvolvem-se maioritariamente entre duas curvas de nível equidistantes 10 m.

O traçado em planta, embora com melhorias significativas relativamente ao traçado da actual estrada, compreenderá alinhamentos circulares de raios relativamente pequenos, em particular na curva em ângulo recto antes da ribeira da Salgueira, nunca inferiores a 40 m, valor mínimo usual para este tipo de estrada e sempre superior aos da estrada existente.

Para uma estrada com a importância desta EM 569, o perfil transversal adequado é o definido para o acesso à barragem de Ribeiradio e para o restabelecimento da EN 333-3, ou seja uma faixa de rodagem com 6,0 m de largura e bermas com 1,0 m de largura.

Para além das vias referidas, cujo restabelecimento/desenvolvimento já se encontra considerado ao nível do projecto, recomenda-se a execução de dois novos restabelecimentos em Sejães face aos impactes negativos identificados nos estudos ambientais no que respeita à sua submersão; na **Figura 2.6.1** apresentam-se os restabelecimentos propostos e que, como tal, deverão integrar o projecto.

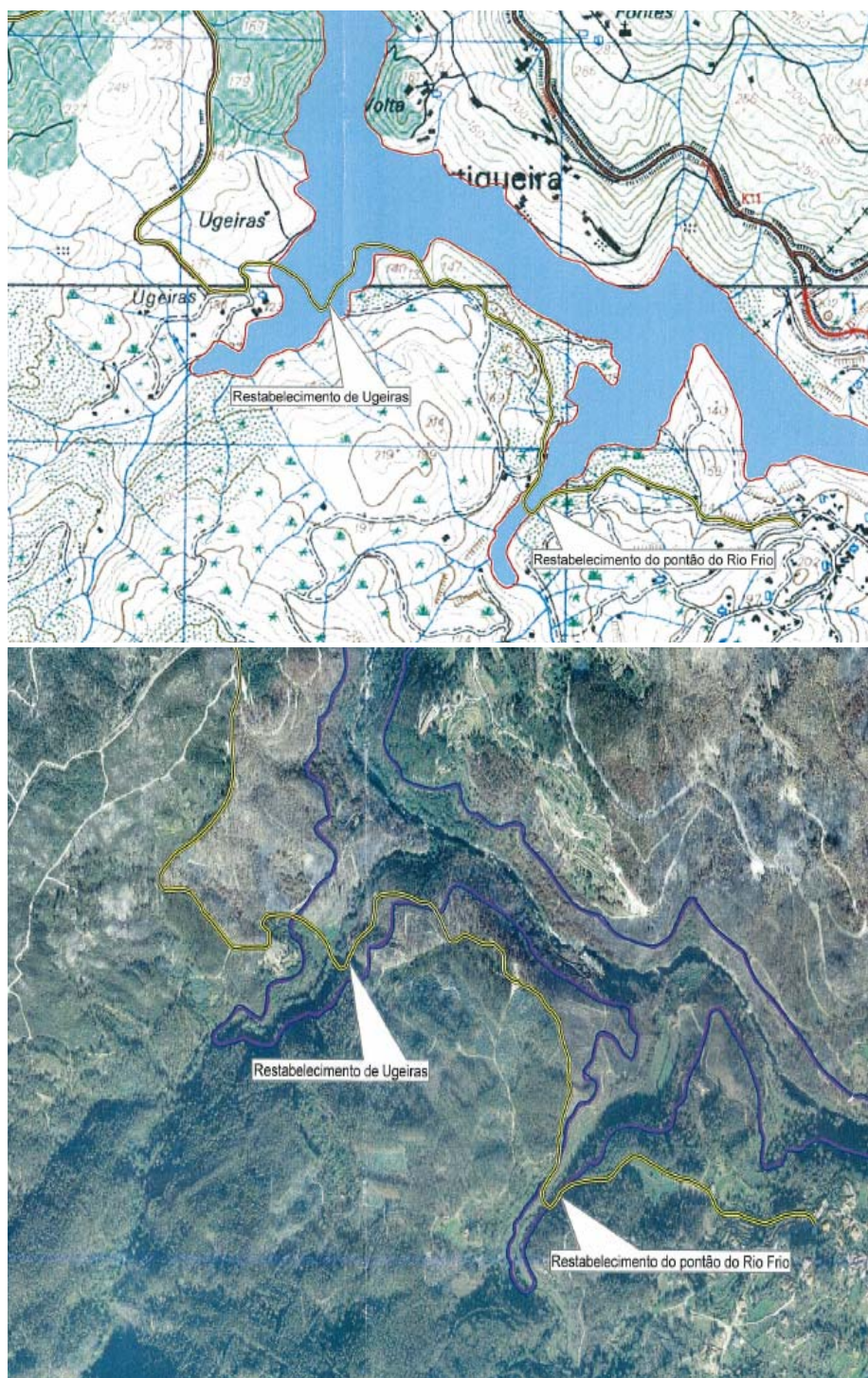


Figura 2.6.1 – Acessos afectados a restabelecer

2.6.4 - Ligação à Rede de Energia

2.6.4.1 - Ribeiradio

A Central de Ribeiradio será ligada à rede da REN, S.A., mediante o desenvolvimento de uma linha de alta tensão a 60 kV com cerca de 20 quilómetros de extensão e que irá ligar à Subestação de Mouriscas localizada no concelho de Águeda.

A sua construção, que dura previsivelmente 6 meses a 1 ano, deverá estar concluída no final de 2012; como nota importante refere-se que o respectivo projecto ainda não está desenvolvido, perspectivando-se, da sua materialização, impactes de pouco significado face às suas características e ausência de áreas de protecção na área a atravessar.

2.6.4.2 - Ermida

A Central de Ermida irá previsivelmente ligar à Rede da EDP – Distribuição (EDIS), através de uma linha de média tensão a 15 kV, com cerca de 5 quilómetros de extensão e que irá ligar à futura subestação de Sever do Vouga, cuja localização ainda não se encontra definida.

Tendo presente as características desta linha e da área a ser potencialmente atravessada, admite-se igualmente que não deverão ocorrer impactes negativos de significado.

2.7 - VOLUMES A FORNECER POR RIBEIRADIO PARA SATISFAÇÃO DE PEDIDOS A JUSANTE

De acordo com a informação recolhida, o empreendimento de Ribeiradio deverá fornecer, no horizonte de projecto, os **caudais complementares necessários para satisfazer 4 m³/seg** à entrada da ria de Aveiro, em condições que deverão ainda ser articuladas. Os usos a respeitar compreendem de forma geral aqueles que se referem seguidamente (hm³/ano), totalizando aproximadamente 267 hm³/ano (**Quadro 2.7.1**):

◆ Abastecimento público Carvoeiro	32 hm ³
◆ Abastecimento industrial (Carvoeiro e Cacia)	64 hm ³
◆ Água para rega	45 hm ³
◆ Caudal de despoluição (4 m ³ /s)	126 hm ³

No **Quadro 2.7.1** apresenta-se a distribuição mensal dos pedidos a satisfazer pela albufeira de Ribeiradio.

Quadro 2.7.1 - Pedidos a Jusante de Ribeiradio (hm^3)

Pedidos a jusante	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Total
Abastecimento público (Carvoeiro)	2,9	2,7	2,4	1,9	2,1	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,2	32
Abastecimento industrial (Carvoeiro)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	32
Abastecimento industrial (Cacia)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	32
Rega tradicional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	1
Rega Vale Vouga	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	5,9	8,3	6,9	2,1	26
Rega Baixo Vouga	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	4,1	5,8	4,8	1,5	18
Caudal de despoluição	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	126

Embora as necessidades totais ascendam a cerca de $267 \text{ hm}^3/\text{ano}$, o volume a fornecer pela albufeira será substancialmente inferior, uma vez que durante grande parte do ano os caudais naturais gerados na bacia não dominada por Ribeiradio serão suficientes para satisfazer as necessidades previstas.

Para calcular os volumes a fornecer mensalmente pela albufeira admitiu-se o seguinte esquema simplificado de captação:

- ◆ A totalidade das necessidades em água para abastecimento público será derivada a partir do rio Vouga, imediatamente a montante da confluência com o Caima, de modo a garantir uma qualidade razoável;
- ◆ parte das necessidades de água para fins industriais será igualmente tomada no Vouga a montante do Caima. A restante (essencialmente a água destinada à celulose de Cacia), será tomada directamente no troço final do rio. Considerou-se uma divisão 50-50 entre as tomadas para água industrial a montante do Caima e no rio Novo do Príncipe;
- ◆ no que se refere às necessidades de água para rega, admitiu-se que os caudais para rega dos pequenos regadios tradicionais ($27 \text{ hm}^3/\text{ano}$) serão tomados no troço até ao Caima, enquanto que a água destinada aos novos blocos do Baixo Vouga ($18 \text{ hm}^3/\text{ano}$) será tomada directamente no troço final do rio.

De acordo com a avaliação dos caudais, admite-se que, em média, o volume anual a fornecer por Ribeiradio para satisfação dos pedidos a jusante será da ordem de 68 hm^3 , o que equivale a cerca de 25% das necessidades totais a jusante.

Já o volume anual médio a fornecer por Ribeiradio deverá corresponder a cerca de 8% das aflúncias anuais médias ao aproveitamento.

2.8 - ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Neste Capítulo apresentam-se as ocorrências temporais previstas para a construção, incluindo a avaliação das actividades de maior impacto a, de forma a apreender as respectivas implicações temporais.

- ◆ **Ensecadeiras** – a construção, modificação e remoção de ensecadeiras origina impactes significativos no local de intervenção, na medida em que se tratam de actividades que intervêm de forma directa nos cursos de água, alterando o seu regime e hidromorfologia, com alteração das condições do habitat da fauna aquática e afectação da qualidade da água.

Esta situação ocorrerá em 5 fases para a **Barragem de Ribeiradio**, nomeadamente:

- entre 24/Junho e 15/Setembro de 2009;
- entre 31/Março e 27/Abril de 2010;
- entre 21/Julho e 17/Agosto de 2010;
- entre 02/Março e 29/Março de 2011;
- entre 4/Janeiro e 31/Janeiro de 2012.

Em relação à **Barragem de Ermida**, os períodos em que se prevêem impactes significativos, com a construção, modificação e remoção de ensecadeiras, são:

- entre 17/Maio e 6/Agosto de 2009;
- entre 23/Agosto e 17/Setembro de 2010;
- entre 16/Maio e 24/Junho de 2011;
- entre 21/Junho e 1/Agosto de 2012.

- ◆ **Escavações e Contencções** – também estas acções serão impactantes, sendo acções geradoras de ruído, incómodo à população e emissão de poeiras; estas situações mostram-se mais evidentes nos seguintes períodos que se identificam no **Quadro 2.8.1**.

Quadro 2.8.1 – Períodos de Ocorrência de escavações

RIBEIRADIO	ERMIDA
Barragem - entre 15/Abril e 4/Agosto de 2009 - entre 7/Fevereiro e 8/Junho de 2010	- entre 14/Junho e 6/Agosto de 2010; - entre 20/Setembro e 10/Dezembro de 2010.
Tomada de Água - entre 15/Abril e 9/Junho de 2009 - entre 23/Dezembro de 2009 e 16/Março de 2010	_____
Túnel - entre 10/Junho e 27/Outubro de 2009 - entre 16/Março e 10/Maio de 2011	_____
Restituição - entre 13/Maio e 4/Agosto de 2009 - entre 17/Fevereiro e 13/Abril de 2010	_____
Central - entre 12/Agosto e 23/Fevereiro de 2010	- entre 20/Setembro e 10/Dezembro de 2010.
Edifício de Apoio - entre 31/Março e 22/Junho de 2010	

- ◆ **Desmatamento e Desarborização** – também estas acções serão impactantes, sendo acções que poderão afectar a qualidade da água, assim como levar à destruição da vegetação remanescente e compactação dos terrenos.

Prevê-se que a execução destes trabalhos seja de cerca de três meses (aproximadamente 12 semanas), a iniciar-se antes da fase de enchimento da albufeira, entre Dezembro e Março de 2012, evitando assim o período Primavera.

3 - CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA

3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

De acordo com a metodologia de Avaliação de Impacte Ambiental importa estabelecer o quadro ambiental de referência do projecto em avaliação, por forma a sustentar a identificação e avaliação dos impactes susceptíveis de ocorrerem com a respectiva implementação.

A avaliação de impactes dever atender ao **ano horizonte do projecto** o qual respeita às condições de exploração após a estabilização dos sistemas interferidos, determinando conseqüentemente que se proceda à projecção do quadro ambiental actual a médio / longo prazo, por forma a definir o cenário que existiria com e sem o mesmo, sustentando, dessa forma, os cenários de avaliação de impactes.

A complexidade de definição do cenário ambiental no ano horizonte aumenta a incerteza na avaliação de impactes, pelo que, na maioria dos casos, se adopta como cenário da referência a situação actual do ambiente; esta metodologia assume maior relevância ainda quando se perspectivam evoluções que asseguram a continuidade dos processos actuais e sem haver horizontes de rotura ou alteração significativa.

Tal apreciação é corroborada pelas expectativas de planeamento vigentes face aos planos em revisão, nos quais se verifica não existirem perspectivas de alteração significativa nos processos de uso e ocupação do solo, ou de pressão sobre os sistemas naturais e antrópicos prevaletentes.

De facto, em termos de ocupação humana e industrial perspectiva-se a continuidade dos processos a que se tem assistido nos últimos anos, contudo de forma crescentemente mais lenta, e que se relacionam com:

- ◆ Concentração populacional nos centros urbanos;
- ◆ abandono progressivo da actividade agrícola;
- ◆ substituição das actividades agrícola e industrial, pelo terciário, dedicado ao comércio e serviços;
- ◆ requalificação urbana, industrial e ambiental;
- ◆ crescimento de novos pólos/actividades, direccionados para o turismo e o lazer e para a logística e transportes.

Esta situação admite-se igualmente para a área em estudo não se perspectivando roturas expressivas na estrutura evolutiva deste território.

Quanto aos sistemas naturais, e no que respeita aos terrestres, também não se identificam alterações significativas; já relativamente aos sistemas fluviais admitem alterações a dois níveis:

- ◆ prevista construção, pouco a montante da área de estudo, do aproveitamento hidroeléctrico de Pinhosão (Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico);

-
- ◆ quanto à qualidade do ambiente, admite-se a progressiva melhoria de acordo com as políticas de qualificação ambiental em curso, incluindo o crescente uso racional da água.

Tendo presente o quadro actual e a evolução que se perspectiva, a qual incidirá mais significativamente no sistema fluvial pela prevista construção de uma grande barragem, desenvolveu-se a caracterização de ambiente actual que se apresenta nos capítulos seguintes, remetendo-se para o último as perspectivas evolutivas face à ainda incerteza quanto à implementação do aproveitamento do Pinhosão anteriormente referido.

Tendo presente as características gerais da área em apreço, a par da tipologia do empreendimento em avaliação, a caracterização ora apresentada envolveu todos os descritores ambientais habitualmente considerados em estudos desta natureza, por forma a garantir que a área em questão é analisada sob todos os aspectos.

No entanto, conforme referido anteriormente, considerou-se serem os **aspectos ecológicos, os recursos hídricos, os aspectos socio-económicos e de ordenamento do território** e o **património cultural** aqueles que deveriam merecer uma abordagem mais detalhada, tendo-se consequentemente desenvolvido uma avaliação mais exaustiva nestes domínios.

Para os restantes aspectos considerou-se razoável desenvolver uma abordagem mais expedita, face às menores e/ou positivas implicações perspectivadas, numa lógica de direccionar a avaliação ambiental para os aspectos claramente mais expressivos e que, consequentemente, deverão efectivamente apoiar a avaliação da viabilidade ambiental do presente empreendimento.

3.2 - METODOLOGIA GERAL ADOPTADA

A metodologia geral adoptada para estabelecer a Situação Ambiental de Referência e que respeita à caracterização da situação actual da área a ser directa ou indirectamente interferida pelo aproveitamento em estudo foi apresentada no **Capítulo 1**.

De ressaltar que a mesma se sustenta na prévia obtenção de informação bibliográfica e cartográfica, bem como contactos prévios e reuniões estabelecidas com entidades relevantes.

Também no que respeita à área de estudo adoptada, a mesma encontra-se definida e sustentada no **Capítulo 1**, tendo-se considerado, de forma generalizada, a área a inundar pelas albufeiras acrescida de uma faixa de 500 m medida em planta.

3.3 - LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO REGIONAL

O aproveitamento em estudo (o qual integra 2 unidades relevantes) encontra-se projectado para o rio Vouga, sensivelmente 45 quilómetros a montante da sua foz e 85 a jusante da nascente; as duas barragens contíguas localizam-se:

- ◆ Ribeiradio - Sever do Vouga na margem direita e Oliveira de Frades na margem esquerda;
- ◆ Ermida – Sever do Vouga.

E as albufeiras

- ◆ Ribeiradio - na margem direita e de montante para jusante, nos concelhos de S. Pedro do Sul, Oliveira de Frades, Vale de Cambra e Sever do Vouga e na margem esquerda, no concelho de Oliveira de Frades;
- ◆ Ermida - na margem direita no concelho de Sever do Vouga e na margem esquerda, a montante, no concelho de Oliveira de Frades, e a jusante em Sever do Vouga.

O aproveitamento em apreço situa-se numa zona limite entre as Regiões Norte e Centro do país. Efectivamente, o concelho de Vale de Cambra pertence à Região Norte, mais especificamente à sub-região de Entre Douro e Vouga, enquanto Sever do Vouga (sub-região Baixo Vouga), Oliveira de Frades e S. Pedro do Sul (sub-região Dão-Lafões) se inserem na Região Centro.

O enquadramento regional da área geográfica é o que se apresenta no **Quadro 3.3.1**.

Quadro 3.3.1 - Enquadramento Regional

NUTS II	NUTS III	Concelhos	Freguesias
RIBEIRADIO			
NORTE	Entre Douro e Vouga	Vale de Cambra	Arões
CENTRO	Baixo Vouga	Sever do Vouga	Couto Esteves
			Arcozelo das Mais
	Dão Lafões	Oliveira de Frades	Oliveira de Frades
			Ribeiradio
	S. Pedro do Sul	Valadares	
ERMIDA			
CENTRO	Baixo Vouga	Sever do Vouga	Pessegueiro do Vouga
			Sever do Vouga
		Rocas do Vouga	
	Dão Lafões	Oliveira de Frades	Cedrim
			Ribeiradio

Refere-se ainda que Vale de Cambra e Sever do Vouga integram o distrito de Aveiro, enquanto que Oliveira de Frades e S. Pedro do Sul, o distrito de Viseu.

A bacia hidrográfica na secção da barragem de Ribeiradio situa-se entre as coordenadas 40º 52' e 40º 39'N e 7º 27' e 8º 21' O e drena uma área de cerca de 940 km².

O rio Vouga nasce na serra da Lapa, a cerca de 955 m de altitude, e desagua no Oceano Atlântico após um percurso de aproximadamente 130 km, drenando uma área total de 4 100 km² (englobando a ria de Aveiro). A bacia confina a sul com a bacia do rio Mondego e a norte, com a bacia do rio Paiva.

O local previsto para implantação do Aproveitamento de Ribeiradio, situa-se na zona intermédia da bacia do Vouga, aproximadamente a 85 km da nascente; a barragem de Ribeiradio localiza-se próximo da povoação de Ribeiradio, a jusante da confluência com o rio Gresso, cerca de 3 km a Oeste de Sever do Vouga.

Já a barragem de Ermida, cuja justificação reside na necessidade de regularizar os caudais da onda de cheia de Ribeiradio, localiza-se cerca de 4 km a jusante, 1 km a poente de Cedrim, sensivelmente numa zona cuja toponímia é Quinta Nova.

Esta barragem integra, para além da bacia da secção de Ribeiradio anteriormente referida, uma bacia própria bastante diminuta com afluentes na generalidade com bacias inferiores a 1 Km², sendo que a mais relevante tem 11,9 Km² e se associa à Ribeira da Salgueira na margem direita.

Entre a nascente e o local da barragem, o rio Vouga apresenta um perfil com troços bem demarcados, constatando-se que, de S. Pedro do Sul para jusante até ao local da barragem, o vale é menos encaixado que no troço anterior (Póvoa - S. Pedro do Sul), e com declive longitudinal suave, descendo cerca de 110 m em 22 quilómetros.

Assim, na zona da albufeira, o rio Vouga desenvolve-se num vale medianamente encaixado, sendo que, na sua continuidade para jusante, no trecho onde se inscrevem as duas barragens, o rio atravessa uma zona de relevo mais acentuado, correndo num vale bastante encaixado, o qual, inclusivamente, justifica a aptidão para a materialização do empreendimento em avaliação.

3.4 - CLIMA, MICROCLIMA E QUALIDADE DO AR

3.4.1 - Caracterização Climática Geral

3.4.1.1 - Considerações Prévias e Abordagem Metodológica

A caracterização climática da área em estudo foi desenvolvida tendo por base os valores médios mensais das variáveis climáticas registadas na extinta Estação Meteorológica de São Pedro do Sul (In "O Clima de Portugal". Fascículo XII. Caracterização Climática da Região Agrícola da Beira Litoral. Lisboa, 1988), a mais próxima da área em estudo, bem como das estações de Serra da Muna e Viseu.

O período de observação a que respeitam os dados analisados integra a normal climatológica de 1951 – 1980, que foi considerada suficiente para a avaliação efectuada compreendendo uma avaliação sistemática de diversos parâmetros.

Para outros aspectos que assumem mais relevância na presente avaliação, como é o caso da precipitação, recorreu-se a dados mais recentes, os quais se referem adiante.

Em termos metodológicos, procedeu-se, em primeiro lugar, ao enquadramento do regime climático regional da área em estudo, caracterizando-se de seguida os principais parâmetros meteorológicos com influência no local de inserção do projecto. Por fim, fez-se uma classificação do clima segundo as metodologias de Thornthwaite, Köppen e Brazol.

3.4.1.2 - Evaporação

Estima-se que a evaporação média anual na bacia seja da ordem dos 1 200 mm, com valores máximos em Agosto, com uma média de 170 mm, e valores mínimos em Dezembro e Janeiro, com cerca de 40 mm. No **Quadro 3.4.1** são apresentados os valores médios mensais e anuais da evaporação para as estações meteorológicas consideradas.

Quadro 3.4.1 - Evaporação. Valores médios mensais e anuais (mm)

Estação	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Ano
S. Pedro do Sul	77,7	45,3	38,6	40,0	53,8	76,6	100,0	111,7	123,5	147,0	144,0	105,4	1063,6
Serra da Muna	111,6	71,1	56,7	58,6	66,7	97,3	116,6	144,2	163,4	214,9	222,3	161,5	1484,9
Viseu	73,4	48,2	41,1	41,1	55,3	70,3	84,2	99,8	112,3	140,2	142,2	103,0	1011,1

3.4.1.3 - Temperatura do Ar

A temperatura média do ar é variável ao longo do ano, com valores máximos em Julho (21,0°C), e mínimos em Janeiro (7,7°C), o que determina uma moderada amplitude de variação anual de temperatura (13,3°C).

Todavia, pode considerar-se elevada (28,5°C), a amplitude extrema das temperaturas - diferença entre as médias das máximas do mês mais quente (30,1°C), e a média das mínimas do mês mais frio (1,6°C) (**Quadro 3.4.2**).

Atendendo aos desvios em relação à média anual (14,1°C), o ano pode repartir-se por dois períodos:

- ◆ Período Quente (desvios positivos) - de Maio a Outubro
- ◆ Período Frio (desvios negativos) - de Novembro a Abril

Refira-se que, pelo critério de classificação clássica do clima, a região será temperada ($10,0 < T < 20,0^{\circ}\text{C}$).

Quadro 3.4.2 - Temperatura Média do Ar (°C)

Estação	Nº médio dias	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Ano
S.Pedro do Sul	Máx	22,5	17,4	14,8	13,6	14,7	17,7	20,2	23,4	26,7	30,1	29,7	27,2	21,5
	Méd	15,1	10,2	8,4	7,7	8,2	11,3	12,9	16,2	18,9	21,0	20,6	18,8	14,1
	Mín	7,6	3,0	2,0	1,6	2,0	4,9	5,6	9,0	11,1	11,9	11,7	10,4	6,7
Serra da Muna	Máx	18,6	13,1	10,3	10,0	11,0	13,1	15,7	19,0	23,0	26,6	27,0	23,8	17,6
	Méd	14,0	9,2	6,7	6,5	7,2	8,8	10,7	13,7	17,1	19,8	20,0	18,0	12,6
	Mín	9,4	5,2	3,2	3,1	3,5	4,5	5,7	8,4	11,3	13,1	13,0	12,2	7,7
Viseu	Máx	20,8	14,4	11,5	11,1	12,1	14,4	17,1	20,7	24,6	28,4	28,3	25,1	19,0
	Méd	14,4	9,4	7,0	6,6	7,4	9,3	11,3	8,4	17,8	20,5	20,0	18,0	13,0
	Mín	8,0	4,3	2,4	2,1	2,8	4,2	5,5	14,6	11,1	12,6	11,7	10,8	7,0

No **Quadro 3.4.2** apresentam-se os valores médios mensais e anuais das temperaturas do ar média, máxima e mínima diárias para as estações consideradas; os valores médios mensais da temperatura são máximos em Julho/Agosto e mínimos em Dezembro/Janeiro. Estima-se que a temperatura média anual na bacia seja da ordem dos 13°C. Geralmente o mês mais frio é Janeiro, com temperaturas médias da ordem de 6°C. Os meses mais quentes são Julho e Agosto, com temperaturas médias da ordem de 20°C.

Tendo presente o número médio de dias por mês e ano em que a temperatura à superfície do solo desce abaixo de 0°C, com ocorrência de geada, são de registar temperaturas mínimas inferiores a 0°C, nos meses de Dezembro, Janeiro ou Fevereiro; já de Maio a Setembro não se regista, normalmente a ocorrência de geadas (**Quadro 3.4.3.**).

Quadro 3.4.3 - Nº Médio de Dias em que Ocorrem Geadas e Temperaturas Negativas

Estação	Nº médio dias	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Ano
S.Pedro do Sul	T<0	0,7	7,4	11,5	11,9	9,6	3,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,4
	Geada	0,6	7,8	8,9	10,8	7,6	3,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8
Serra da Muna	T<0	0,0	0,6	4,0	3,8	3,6	1,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
	Geada	1,3	8,2	12,5	11,8	10,2	6,0	3,3	1,1	0,1	0,0	0,0	0,2	54,7
Viseu	T<0	0,4	3,6	9,1	9,9	5,9	2,8	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8
	Geada	1,4	6,9	11,5	13,1	10,4	6,1	2,9	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	53,0

3.4.1.4 - Humidade Relativa do Ar

Quanto aos valores médios mensais e anuais da humidade relativa do ar às 9:00 horas, os valores máximos superiores a 90%, ocorrem, de forma geral, em Novembro a Fevereiro. Quanto aos valores mínimos, detecta-se uma maior dispersão relativamente aos meses em que se verificam, podendo ocorrer entre os meses de Abril e Agosto (**Quadro 3.4.4.**).

Como o valor médio anual é da ordem de 83%, o clima regional é do tipo húmido, cujo intervalo de referência é 75-90%.

Quadro 3.4.4 - Humidade Relativa do Ar (%)

Estação	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Ano
S. Pedro do Sul	86	91	92	93	91	88	78	78	72	71	73	81	83
Serra da Muna	76	81	86	85	80	77	72	70	70	65	64	70	75
Viseu	80	82	85	84	82	77	71	71	68	67	69	74	76

3.4.1.5 - Regime do Vento

Os valores médios mensais e anuais da frequência relativa de ocorrência de calma e de vento em cada um dos oito rumos principais e da velocidade do vento em cada rumo são apresentados no Quadro 3.4.5.

Quadro 3.4.5 - Valores médios mensais e anuais da frequência de ocorrência (%) e da velocidade do vento (km/h)

MESES	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		C (%)
	f (%)	Vv (km/h)	f (%)	Vv (km/h)	f (%)	Vv (km/h)	f (%)	Vv (km/h)	f (%)	Vv (km/h)	f (%)	Vv (km/h)	f (%)	Vv (km/h)	f (%)	Vv (km/h)	
OUT	1,0	4,7	1,3	12,4	1,8	6,8	1,5	6,8	0,6	5,2	1,6	8,7	5,2	6,8	2,6	8,0	84,4
NOV	0,8	3,6	1,7	8,9	1,3	7,3	2,0	9,7	3,8	9,9	3,7	9,2	4,0	11,0	4,0	10,1	78,7
DEZ	1,6	7,5	1,9	5,9	1,5	7,1	1,3	6,1	3,7	7,5	4,9	13,5	7,8	11,6	1,8	13,8	75,5
JAN	1,3	7,9	2,6	10,1	1,3	7,6	0,8	4,6	3,4	9,7	2,1	13,0	6,1	11,4	4,0	8,0	78,4
FEV	0,9	9,0	3,7	8,1	3,2	8,3	2,3	8,7	3,9	8,7	6,5	12,3	6,5	10,2	3,0	11,3	70,0
MAR	1,0	7,5	1,1	9,3	1,5	10,6	2,6	7,0	3,4	10,7	6,6	11,8	11,6	9,2	7,4	11,5	64,8
ABR	1,5	5,7	5,7	12,2	3,7	11,8	2,3	8,1	2,0	4,2	5,3	9,7	11,7	7,6	9,2	11,1	58,6
MAI	0,5	5,3	2,3	10,9	3,9	11,5	3,1	10,8	1,9	7,9	4,4	8,2	13,3	7,2	11,0	10,8	59,6
JUN	0,2	3,0	3,8	9,0	4,3	8,9	3,3	9,3	1,7	6,8	4,8	7,9	9,2	8,0	13,8	8,7	58,9
JUL	0,3	3,5	3,7	5,9	3,1	8,7	2,7	7,8	1,5	6,5	4,7	10,7	9,8	7,6	13,1	9,2	61,1
AGO	0,3	6,5	2,7	9,9	3,5	7,5	2,1	5,8	0,3	4,0	3,2	7,8	12,9	9,3	14,1	9,3	60,9
SET	0,3	6,5	1,3	7,1	1,7	8,8	1,2	14,3	1,3	9,0	3,7	7,4	9,4	6,0	8,9	8,0	72,2
ANO	0,8	6,4	2,6	9,3	2,6	9,1	2,1	8,3	2,3	8,7	4,3	10,2	9,0	8,6	7,7	9,7	68,6

Fonte: Estação Meteorológica de S. Pedro do Sul (51/60)

S. Pedro do Sul, a estação mais próxima do local da barragem, e considerada representativa da zona de vale da região do Vouga (COBA, 1989), a frequência anual de ocorrência de calma é bastante elevada, cerca de 69%. Pode-se assim verificar que a frequência maior ocorre dos quadrantes W-NW e a menor de Norte e Sul; já quanto à velocidade, esta é maior do quadrante SW, sendo mais frequente e intenso o vento do quadrante oeste. De destacar que ventos fortes ($V \geq 36$ km/h) ou muito fortes ($V \geq 55$ km/h), praticamente não ocorrem na região (**Quadro 3.4.5**) (ou seja em cerca de 2/3 do ano a velocidade do vento é inferior a 1 km/h).

No **Quadro 3.4.6** apresentam-se os valores relativos ao número médio de dias com velocidade do vento igual ou superior a 36 e 55 km/h em S. Pedro do Sul.

Quadro 3.4.6 - Nº médio de dias com velocidades do vento superiores ou iguais a 36 km/h e 55 km/h

Estação	Nº dias	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Ano
S. Pedro do Sul	V \geq 30 km/h	0,0	0,1	0,5	0,2	0,3	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5
	V \geq 55 km/h	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5

3.4.1.6 - Evapotranspiração

A evapotranspiração de referência define-se como a que se verifica numa superfície completamente coberta de relva verde, com 8 a 15 cm de altura, em boas condições vegetativas e à qual não falta água.

Procedeu-se à determinação dos valores médios mensais e anuais da evapotranspiração de referência para a região do Vouga pelo método de Penman-Monteith, o qual fornece, de acordo com a experiência de diversos autores, os melhores resultados na avaliação das necessidades de água das culturas.

No **Quadro 3.4.7** constam os valores médios mensais e anuais da evapotranspiração de referência calculados pelo método de Penman-Monteith para a estação meteorológica considerada. Do exame do quadro verifica-se que a evapotranspiração mensal tende a ser mínima em Novembro, Dezembro ou Janeiro e máxima em Julho.

Quadro 3.4.7 - Evapotranspiração de Referência (mm) (Método de Penman-Monteith)

Estação	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Ano
S. Pedro do Sul	62	30	26	25	36	69	113	148	165	185	160	110	1129
Serra da Muna	75	42	30	32	46	78	110	149	176	206	190	126	1260
Viseu	68	36	29	32	42	74	106	144	165	190	165	112	1162

3.4.1.7 - Insolação

As isolinhas da insolação, analisadas (Atlas do Ambiente) permitem estimar em 2 500 h o total anual de horas de sol a descoberto, valor este intermédio entre o mínimo (1 800 h) e o máximo (3 100 h) registados no País, respectivamente, na serra da Peneda e no litoral algarvio.

A percentagem de insolação é fraca (< 60%), excepto nos meses de Verão em que sobe para valores medianos, como é o caso do mês de Julho com 320 horas de sol a descoberto, o que corresponde a uma percentagem de insolação de 70%.

Com efeito, o céu está praticamente limpo, com nebulosidade inferior a 2/10, em cerca de metade dos dias dos meses de Julho e Agosto.

Em contrapartida, o céu está praticamente encoberto, com valores de nebulosidade > 8/10, em cerca de 1/3 dos dias de Dezembro e Janeiro.

3.4.1.8 - Balanço Hídrico

O balanço entre a precipitação (P) e a evapotranspiração potencial (ETP) mensais, calculado pela fórmula empírica de Thornthwaite mostra, para a hipótese de capacidade máxima de água no solo (100 mm), que há excessos de água entre Novembro e Maio, num total de 753 mm, e défice de água entre Julho e Setembro, num total de 184 mm.

Assim, em ano médio, o valor da evapotranspiração potencial pode considerar-se moderadamente elevado, apresentando a relação P/ETP (1,76) grandes disponibilidades de água na região, não obstante carência acentuada no trimestre mais quente como acima referido.

Por outro lado, o designado coeficiente de escoamento climático $753/1317 = 0,57$, por se situar no intervalo de valores 0,30-0,70 proposto por Budyco para regiões climáticas de floresta, confirma a vocação da região para a produção florestal.

3.4.1.9 - Balanço de Radiação

O balanço mensal e anual de radiação, foi calculado pelo método de Penman utilizando as fórmulas e coeficientes adoptados pelo Instituto Nacional de Meteorologia, considerando para albedo da superfície coberta de vegetação o valor 0,20.

De referir que os valores de radiação global e do balanço energético aumentam de Janeiro até um máximo em Julho (10,1 kly) e que naquele mês, o mais frio do ano, o balanço é ainda positivo 0,3 kly.

Se se aceitar como boa a estimativa de 564 mm de água efectivamente evapotranspirada anualmente, seriam consumidos, naquele fenómeno, cerca de 60% (33,3 kly) de energia anualmente disponível (55,6 kly), restando 40% (22,3 kly), na transferência de entalpia para a atmosfera (calor sensível), admitindo-se que se desprezava, por muito pequenos, os valores dos outros termos da equação do balanço energético.

Por último anote-se que mesmo numa região com relativamente pequena insolação enorme a quantidade anual de energia recebida: 128,7 kly ou 171 Wm⁻².

3.4.2 - Pluviometria

3.4.2.1 - Dados de Base

Para analisar a bacia hidrográfica de Ribeiradio (que engloba a bacia hidrográfica definida pela estação hidrométrica de Ponte de Vouzela), assim como a bacia do rio Paiva dominada pela estação hidrométrica de Fragas da Torre, adjacente à bacia de Ribeiradio, foram considerados 13 postos pluviométricos, cujas principais características e localização se apresentam no **Quadro 3.4.8**.

Com base nos registos de precipitação diária disponibilizados no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídrico (SNIRH) procedeu-se, para cada posto, à estimativa da precipitação anual média no período para o qual se dispõe de registos. O número de anos de registos indicado refere-se ao número de registos diários em cada posto dividido por 365.

Para as bacias hidrográficas mencionadas anteriormente, definidas respectivamente pela estação hidrométrica de Fragas da Torre (648 km²), pelo futuro local da barragem de Ribeiradio (945 km²) e

pela estação hidrométrica de Ponte de Vouzela (652 km²), procedeu-se ao cálculo das precipitações anuais médias ponderadas, utilizando-se o método dos polígonos de Thiessen (**Estudos Hidrológicos**).

Quadro 3.4.8 - Principais Características dos Postos Pluviométricos na Região em Estudo

Código do posto	Nome do posto	Coordenadas (m)			Início das observ.	Nº de registos (equi.)	P anual média (mm)
		X	Y	Z			
09L/01	Aguiar da Beira	250004,	428058,	776	Set/31	74	1228
08L/04	Ariz	240466,	438137,	807	Mai/44	41	1326
08H/01	Arouca	190972,	439728,	355	Mar/33	63	1473
08G/01	Barragem Castelo Burgães	179250,	431546,	306	Out/69	34	1677
09G/03	Bouçã (Pessegueiro do	179693,	413838,	152	Nov/76	21	1608
09J/03	Calde	218355,	423186,	505	Set/80	21	1035
09H/01	Campia	192934,	411654,	448	Set/31	69	1851
08J/04	Castro d'Aire	216484,	435731,	584	Jan/16	86	1689
09J/04	Lubagueira Bodiosa	212329,	414530,	525	Set/80	20	1063
08J/02	Mezio (Paiva)	220463,	446097,	611	Out/43	63	1883
09K/02	Queiriga	232679,	426222,	685	Out/80	21	1126
09I/01	S.Pedro do Sul	205328,	420074,	182	Set/32	29	1027
09K/01	Sátão	233556,	418945,	570	Abr/60	42	1148

Precipitação Anual Média Ponderada sobre as Bacias Hidrográficas

De acordo com aquela avaliação têm-se as precipitações anuais ponderadas que se apresentam no **Quadro 3.4.9**.

Quadro 3.4.9 – Precipitação anual ponderada sobre as Bacias Hidrográficas

Bacia Hidrográfica	Panual média (mm) 1962/63 a 1978/79	Panual média (mm) 1954/55 a 2003/2004
Fragas da Torre	1660	1525
Ribeiradio	1452	1350
Ponte de Vouzela	1350	1254

3.4.2.2 - Avaliação Global

Em termos globais, a precipitação é elevada, concentrando-se os meses mais chuvosos de Dezembro a Fevereiro, com cerca de 42% do total anual regularmente distribuído, os valores mensais de precipitação são enquanto que nos meses menos pluviosos, Junho a Setembro, chove apenas 11% do total anual.

Como seria de prever a maior precipitação ocorre no Inverno e a menor no Verão, características aliás, dos climas mediterrânicos.

Aceitando o postulado de Gaussen "mês seco é aquele em que o total da precipitação (mm) é igual ou inferior ao dobro da temperatura (°C)", ou seja, se se considerar como período seco, o conjunto dos meses em que $P \leq 2T$ e como período húmido, o conjunto dos meses em que $P > 2T$, o ano médio pode repartir-se como se segue:

- ◆ PERÍODO SECO, muito curto, Julho e Agosto ($P \leq 2T$)
- ◆ PERÍODO HÚMIDO, muito longo, de Setembro a Junho ($P > 2T$)

3.4.2.3 - Distribuição Temporal da Precipitação

Com o objectivo de caracterizar a probabilidade de ocorrência de precipitações intensas na zona do estaleiro da futura barragem de Ribeiradio, procedeu-se à análise dos registos de precipitação diária do posto pluviométrico de Bouçã (Pessegueiro do Vouga).

No **Quadro 3.4.10** apresenta-se o número de dias por ano em que a média ultrapassa 1, 10, 20 e 50 mm, respectivamente. O posto de Bouçã apresenta 7760 valores de registos diários (ou seja, 21 anos equivalentes de registos). A precipitação anual média é de 1607 mm para o período de 22/11/1976 a 07/02/2007.

Quadro 3.4.10 - Número de dias por ano com precipitação superior a um determinado valor

Código do posto	Nome do posto	P \geq 1 mm	P \geq 10 mm	P \geq 20 mm	P \geq 50 mm
09G/03	Bouçã (Pessegueiro do Vouga)	106	55	29	3

3.4.3 - Classificação Climática

Com os dados climáticos apresentados anteriormente, pode-se proceder à classificação global do clima segundo diversos autores.

3.4.3.1 - Sistema de Köppen

Segundo Köppen, o clima da região é do tipo *Csb*, ou seja, mesotérmico com Verão pouco quente, extenso e relativamente seco (*Cs*), com a temperatura média do ar do mês mais quente inferior a 22°C e com mais de quatro meses com temperatura média mensal do ar superior a 10°C (*b*).

Ainda de acordo com os limites fixados por Köppen (40 mm para a precipitação e 18°C para a temperatura média do ar) constata-se que o ano médio se reparte por três períodos:

- ◆ Período Chuvoso e Frio - Outubro a Maio;
- ◆ Período Seco e Quente - Julho e Agosto;
- ◆ Período Chuvoso e Quente - Junho e Setembro.

3.4.3.2 - Sistema de Thornthwaite

No **Quadro 3.4.11**, indicam-se os valores da evapotranspiração de referência média anual obtidos pelo método de Thornthwaite, e os índices hídrico, de aridez e de concentração térmica estival.

De acordo com esta classificação o clima da região é mesotérmico do tipo húmido, apresentando moderada deficiência de água no Verão e nula ou pequena concentração térmica estival.

Quadro 3.4.11 - Classificação Climática pelo método de Thornthwaite

Estação Meteorológica	Período	Tipo Climático	Índice Hídrico (%)	Evap.Pot. Thornthwaite (ou Índice de Humidade) (mm)	Índice de Aridez (%)	Índice de Concentração Térmica Estival T.E. (%)
S. Pedro do Sul	1951/60	B3 B'2 s a'	79,2	748	26,5	45,2
Serra da Muna	1955/80	B4 B'1 s a'	94,6	699	22,6	46,4
Viseu	1951/80	B4 B'2 s a'	82,2	713	22,8	46,4

TIPO CLIMÁTICO – LEGENDA:

Pluviosidade – Índice Hídrico (Ih, %):

A – Super Húmido	$Ih \geq 100$
B4 – Húmido	$100 > Ih \geq 80$
B3 – Húmido	$80 > Ih \geq 60$
B2 – Húmido	$60 > Ih \geq 40$
B1 – Húmido	$40 > Ih \geq 20$
C2 – Sub-Húmido Húmido	$20 > Ih \geq 0$

Evapotranspiração de Referência (ETPr mm):

B'2 – Mesotérmico	$855 \geq ETPr > 712$
B'1 – Mesotérmico	$712 \geq ETPr > 570$

Deficiência de Água no Verão – Índice de Aridez (Ia, %):

s – Moderada	$33,3 > Ia \geq 16,7$
r – Nula ou Pequena	$16,7 > Ia \geq 0$

Concentração Térmica Estival – Índice de Conc. T.E. (Ic, %):

B'4 – Moderada	$Ic \geq 48,0$
a' – Nula ou Pequena	$Ic < 48,0$

3.4.3.3 - Sistema de Brazol

Este sistema de classificação climática em função do **conforto humano**, consiste em confrontar os valores médios, mensais de entalpia específica do ar húmido, expressos em k.cal kg⁻¹, com os valores de escala de sensação climática de Brazol, válida para pessoas vestidas, à sombra, em repouso, com vento calmo e à pressão normal (**Quadro 3.4.12**).

3.4.4 - Avaliação Local Microclimática

A natureza do projecto, indicia que as barragens de Ribeiradio e Ermida terão como principal consequência, relativamente à situação de referência, o aumento do volume e da superfície coberta por água.

Deste modo, é de esperar que a **temperatura e a humidade do ar** sejam os **elementos climáticos mais susceptíveis de serem alterados** durante a fase de exploração da barragem.

Contudo, as possíveis alterações noutros elementos, como os ventos e os nevoeiros, serão também consideradas neste estudo.

Quadro 3.4.12 – Sistema Brazil

Sensação Climática (Kcal/kg-1)	Classificação Antropoclimática	
DESCONFORTÁVEL PELO FRIO	($H < 7,5$)	CLIMA HIPOTÉRMICO
Meses moderadamente frios	($3,5 < H < 6,0$)	Dezembro a Fevereiro
Meses muito frescos	($6,0 < H < 7,5$)	Novembro, Março e Abril
CONFORTÁVEL	($7,5 < H < 11,0$)	CLIMA HOMOTÉRMICO
Meses de óptimo conforto	($8,5 < H < 10,0$)	Mai e Outubro
Meses moderadamente quentes	($10,0 < H < 11,0$)	Junho
DESCONFORTÁVEL PELO CALOR	($H > 11,0$)	CLIMA HIPERTÉRMICO
Meses muito quentes	($11,0 < H < 12,0$)	Julho e Setembro
Meses de calor desconfortável	($12,0 < H < 19,0$)	Agosto

Prevê-se que estas alterações se restrinjam, contudo, às zonas mais próximas das albufeiras. É também admitido que não se prevê que construções deste tipo e dimensão impliquem alterações em determinados componentes climáticos, tais como a precipitação e a nebulosidade, uma vez que estes elementos são essencialmente determinados por circulações atmosféricas de maior escala.

Tendo presente o anteriormente referido, a caracterização climática da região de estudo para a situação de referência baseou-se na análise da temperatura do ar e da humidade específica a 2 m, da velocidade do vento a 10 m e de nevoeiros.

A caracterização climática foi efectuada a partir de simulações com o modelo numérico Weather Research and Forecast (WRF) (Skamarock et al., 2005) para a região envolvente à área de implantação das barragens (limitada pelas Latitudes 40.6150 N e 40.8848 N, e pelas Longitudes - 8.4577 E e -8.1016 E). As condições iniciais e de fronteira do WRF foram obtidas a partir das reanálises II do NCEP/DOE, cedidas pela NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, a partir do seu sítio na Internet <http://www.cdc.noaa.gov> (Kanamitsu et al., 2002). Nesta fase, o modelo é aplicado com uma resolução horizontal de 1 250 m e uma resolução vertical com 15 níveis híbridos (acompanham a topografia), com o nível topo aos 250 hPa.

As simulações com o WRF foram realizadas ao longo de um período de 15 anos (1993-2007) mas apenas para os meses de Janeiro, Abril, Julho e Outubro, os quais, sem perda de generalidade, permitem caracterizar as estações do Inverno, Primavera, Verão e Outono. Nas secções seguintes são apresentados os resultados destas simulações.

3.4.4.1 - Temperatura

Nas **Figuras 3.4.1 a 3.4.12** mostra-se a distribuição espacial da temperatura média, (temperatura máxima média e da temperatura mínima média), do ar a 2 m, para os meses de Janeiro, Abril, Julho e Outubro que, tal como referido anteriormente, são representativos das 4 estações do ano.

Nestas figuras é visível um padrão espacial semelhante em todas as estações do ano, com a variação das temperaturas essencialmente condicionada pela topografia. Os valores mínimos verificam-se nas regiões de maior altitude (ex.: Manhouce - Serra de Arouca), enquanto que no vale do rio Vouga se registam os valores mais altos. As médias espaciais das temperaturas média ($\langle T \rangle$), máxima média ($\langle T_M \rangle$) e mínima média ($\langle T_m \rangle$), para a região de estudo, e em cada estação, encontram-se registadas no **Quadro 3.4.13**.

Quadro 3.4.13 - Médias espaciais das temperaturas média, máxima média e mínima média na região de estudo

	Janeiro	Abril	Julho	Outubro	Média
$\langle T \rangle$ (°C)	6,9	11,4	20,5	14,2	13,3
$\langle T_M \rangle$ (°C)	10,7	15,8	25,9	18,2	17,7
$\langle T_m \rangle$ (°C)	3,9	6,6	14,9	10,4	8,9

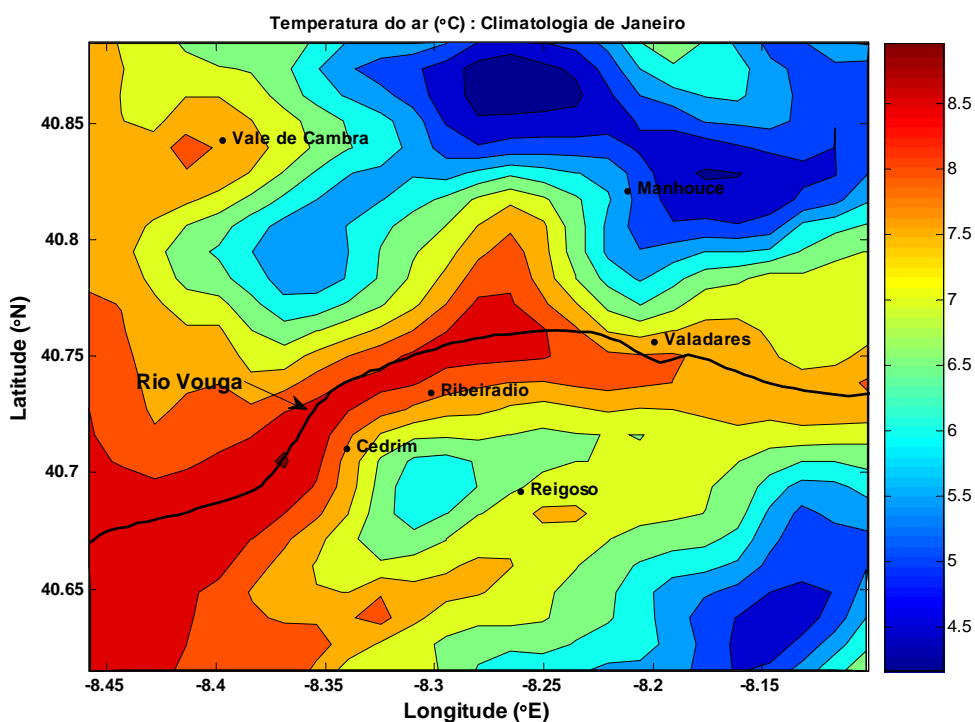


Figura 3.4.1 - Distribuição Espacial da Temperatura Média no Inverno

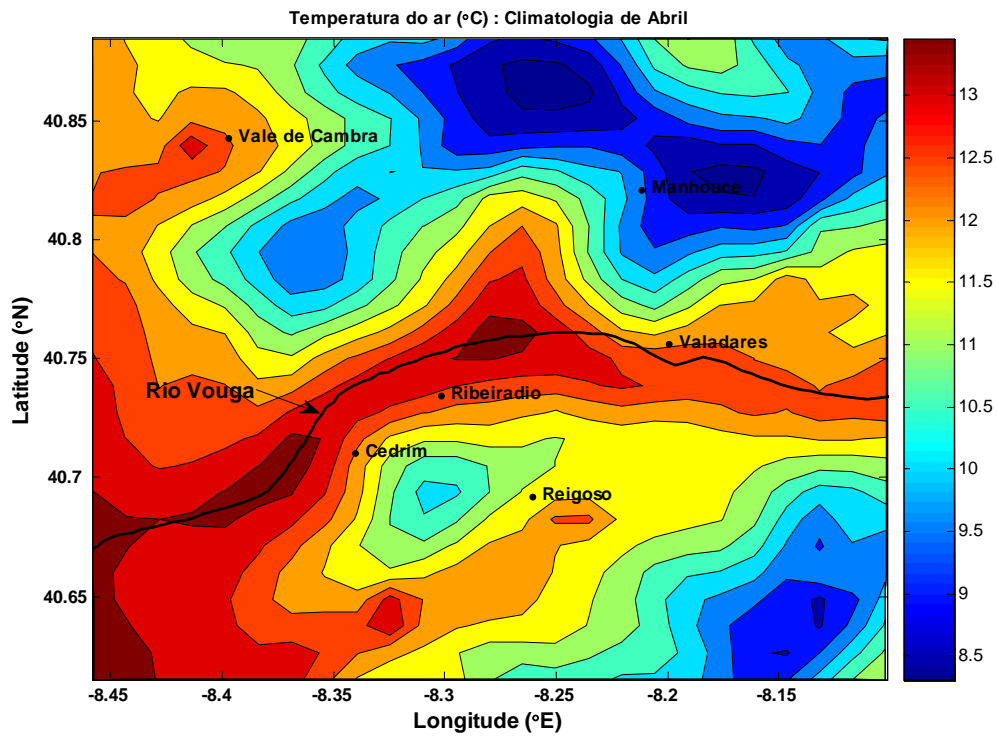


Figura 3.4.2 - Distribuição Espacial da Temperatura Média na Primavera

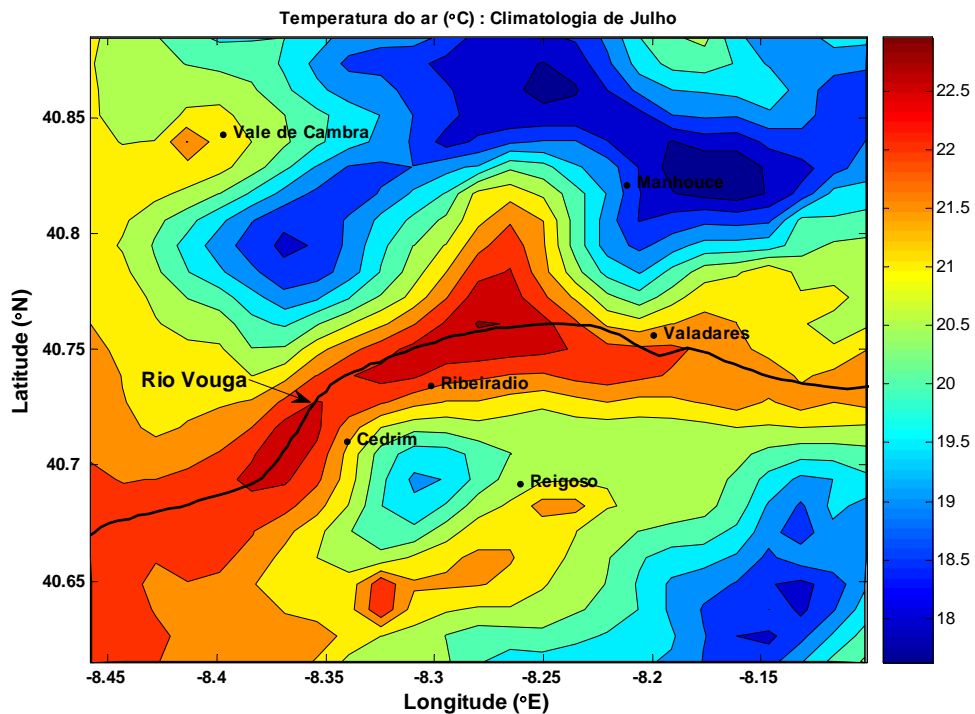


Figura 3.4.3 - Distribuição Espacial da Temperatura Média no Verão

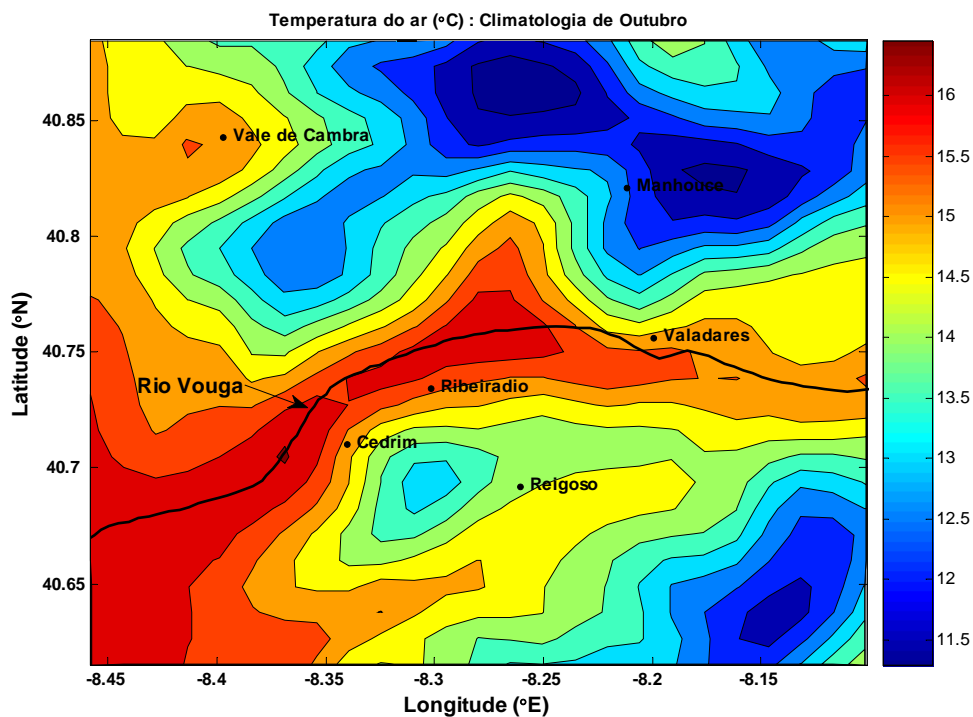


Figura 3.4.4 - Distribuição Espacial da Temperatura Média no Outono

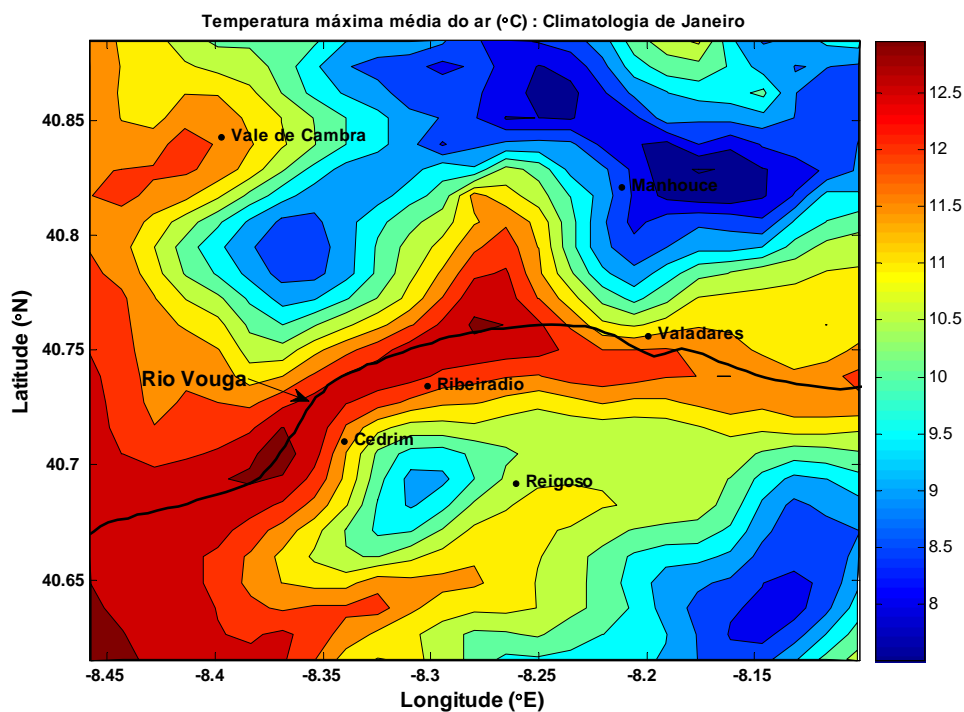


Figura 3.4.5 - Distribuição espacial da temperatura máxima média no Inverno

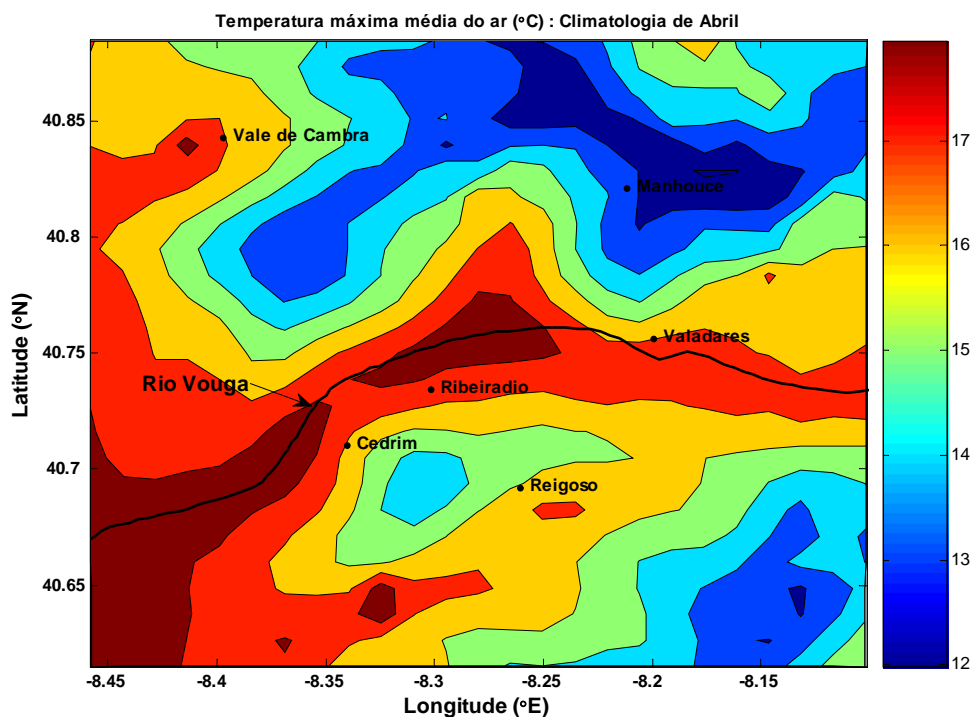


Figura 3.4.6 - Distribuição espacial da temperatura máxima média na Primavera

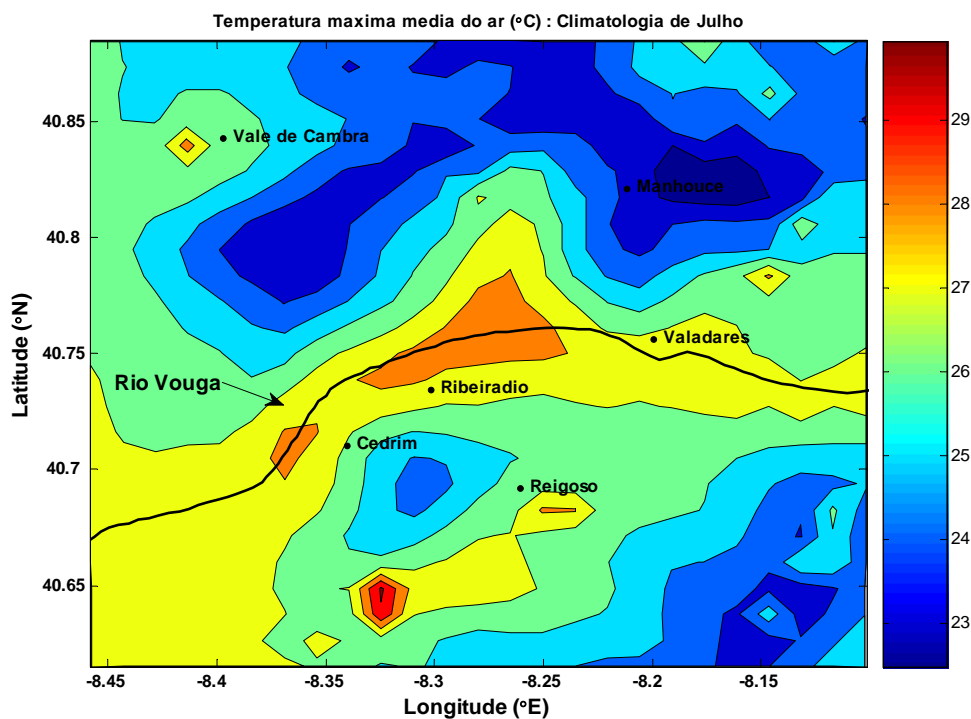


Figura 3.4.7 - Distribuição Espacial da Temperatura Máxima Média no Verão

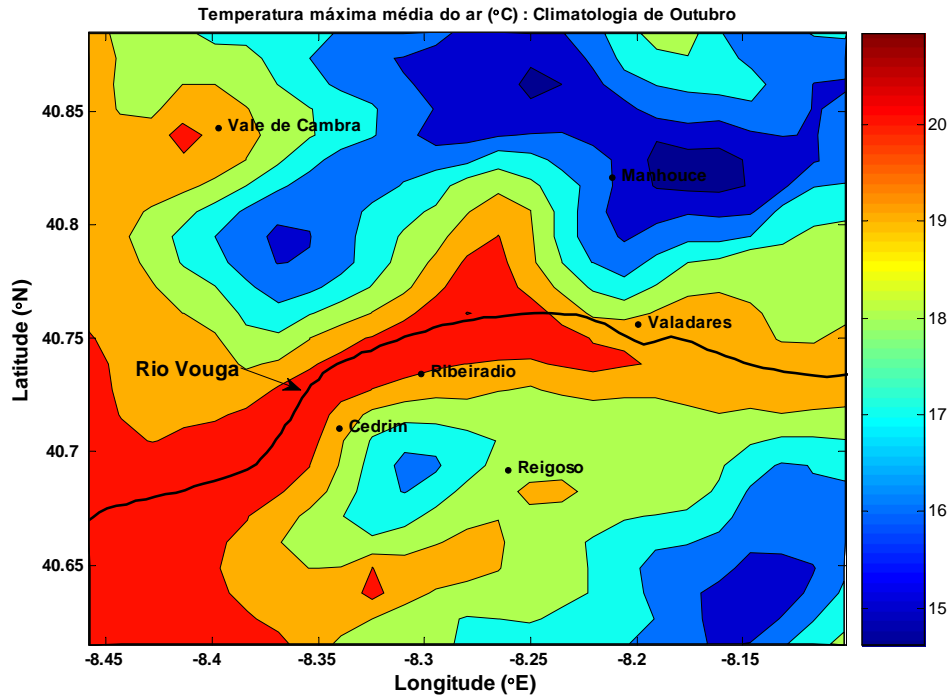


Figura 3.4.8 - Distribuição Espacial da Temperatura Máxima Média no Outono

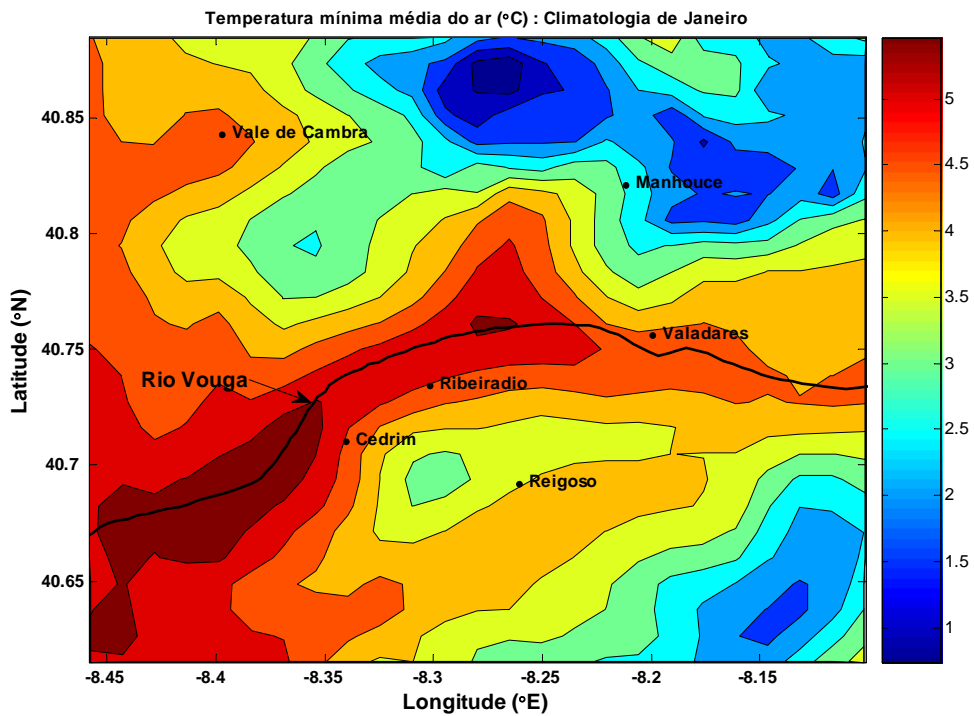


Figura 3.4.9 - Distribuição Espacial da Temperatura Mínima Média no Inverno

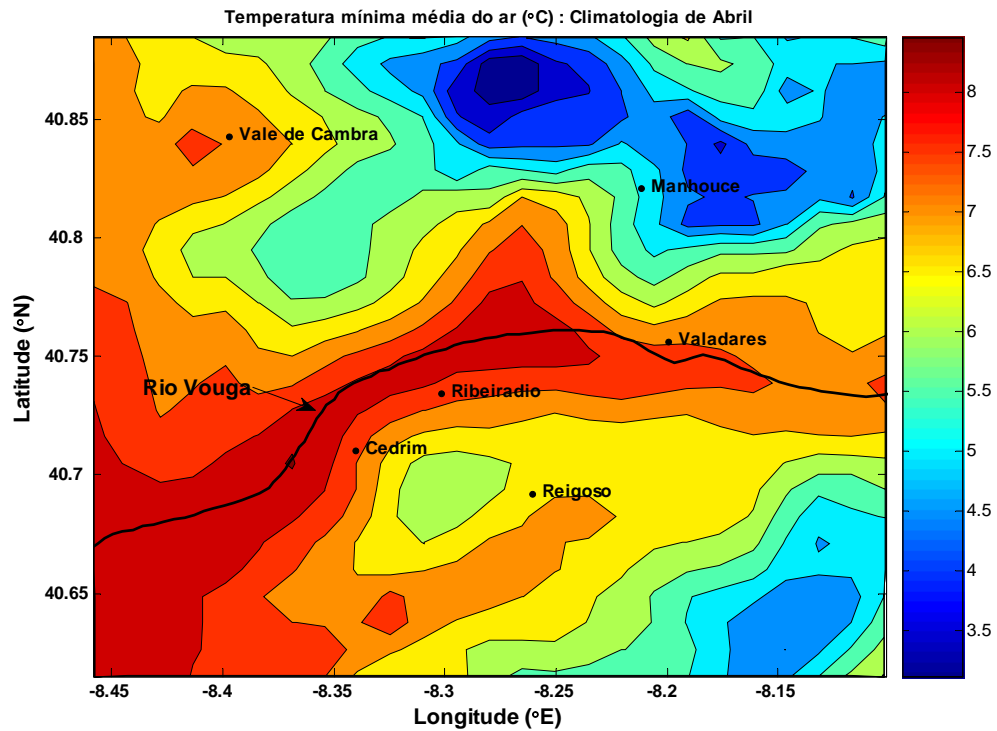


Figura 3.4.10 - Distribuição Espacial da Temperatura Mínima Média na Primavera

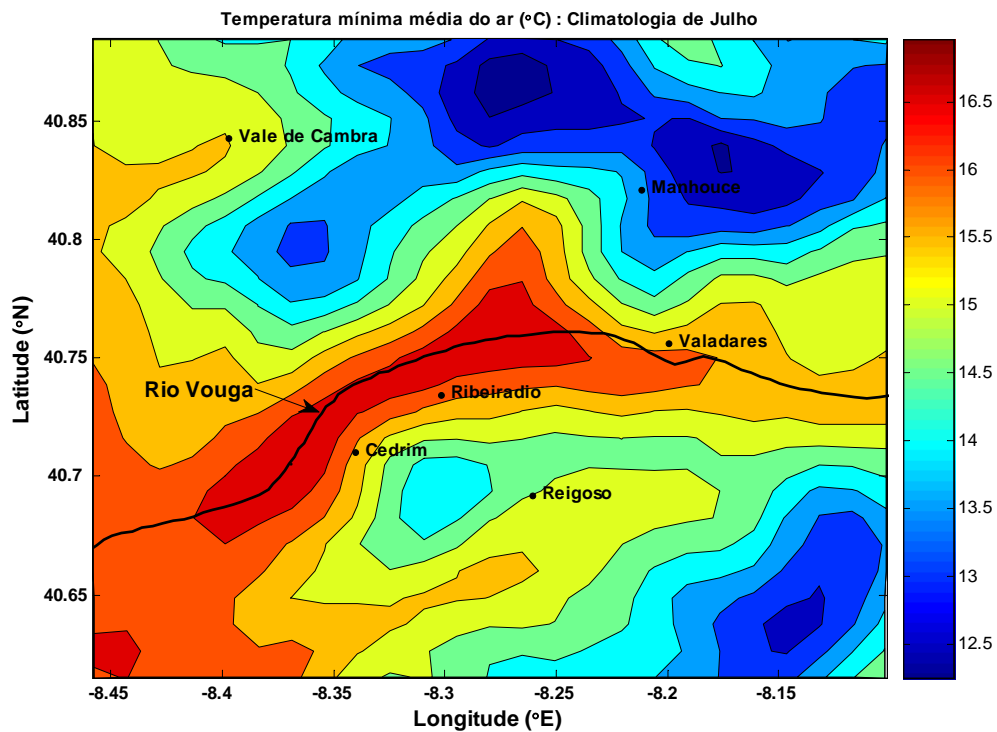


Figura 3.4.11 - Distribuição Espacial da Temperatura Mínima Média no Verão

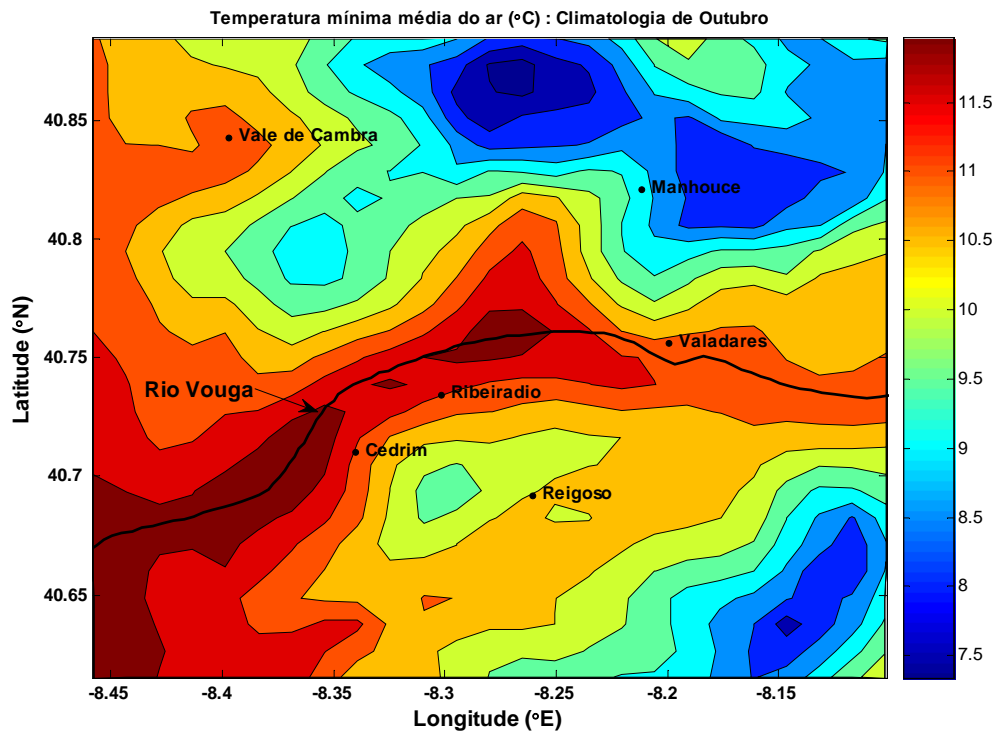


Figura 3.4.12 - Distribuição espacial da temperatura mínima média no Outono

3.4.4.2 - Humidade Específica

A distribuição espacial da humidade específica do ar a 2 m, para os meses de Janeiro, Abril, Julho e Outubro, encontra-se representada nas **Figuras 3.4.13 a 3.4.16**. A distribuição espacial da humidade específica é semelhante em todas as estações do ano. Tal como para a temperatura, verifica-se que as variações espaciais da humidade específica dependem principalmente da altitude.

É no Verão (Julho) que se verificam os valores mais elevados da humidade específica e no Inverno (Janeiro) os valores mais baixos. As médias espaciais da humidade específica (<Q>) para a região de estudo encontram-se registadas no **Quadro 3.4.14**.

Quadro 3.4.14 - Humidade específica média espacial na região de estudo.

	Janeiro	Abril	Julho	Outubro	Média
<Q> (kg kg ⁻¹)	0,0058	0,0070	0,0111	0,0090	0,0082

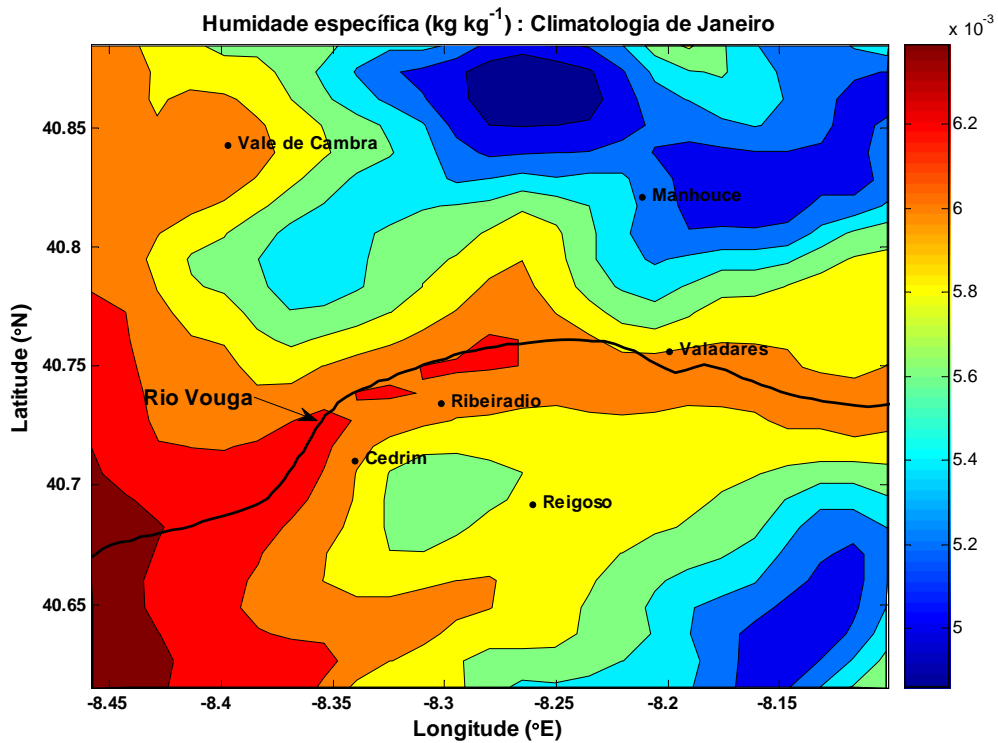


Figura 3.4.13 - Distribuição Espacial da Humidade Específica Média no Inverno

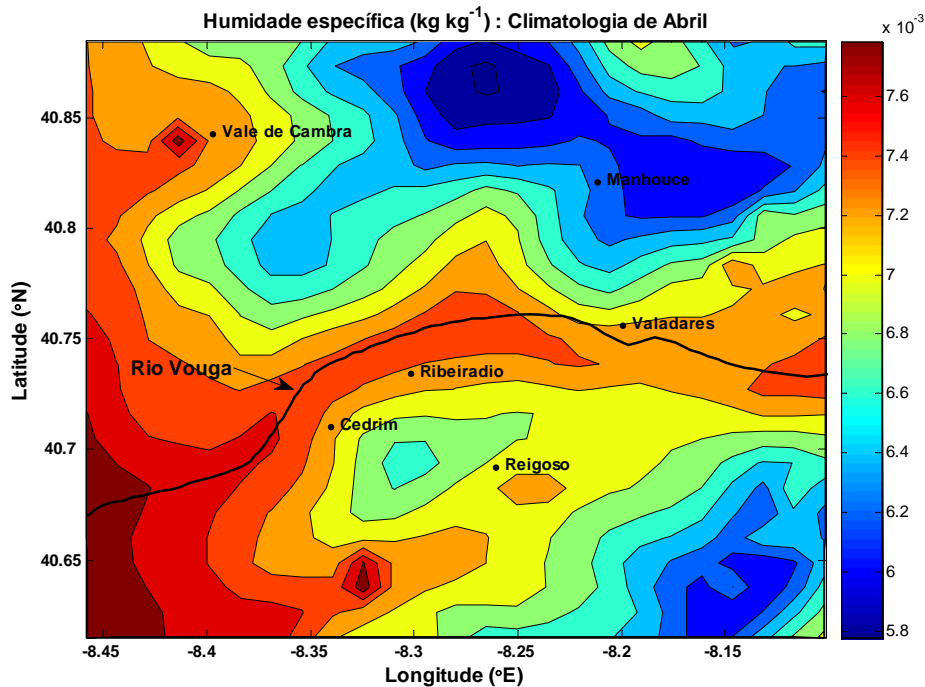


Figura 3.4.14 - Distribuição Espacial da Humidade Específica Média na Primavera

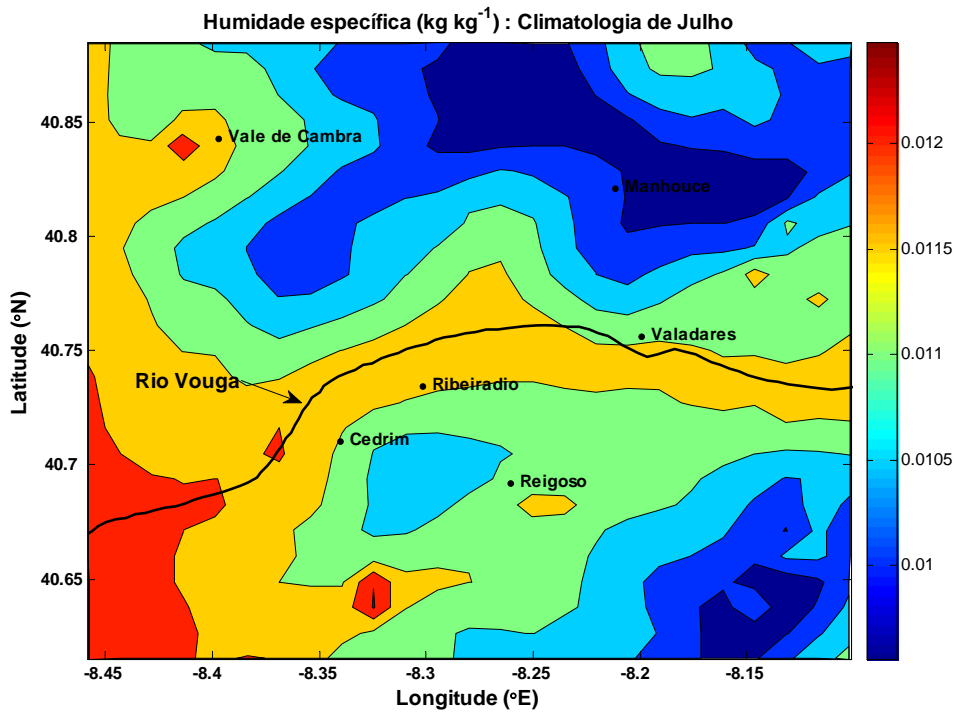


Figura 3.4.15 - Distribuição Espacial da Humidade Específica Média no Verão

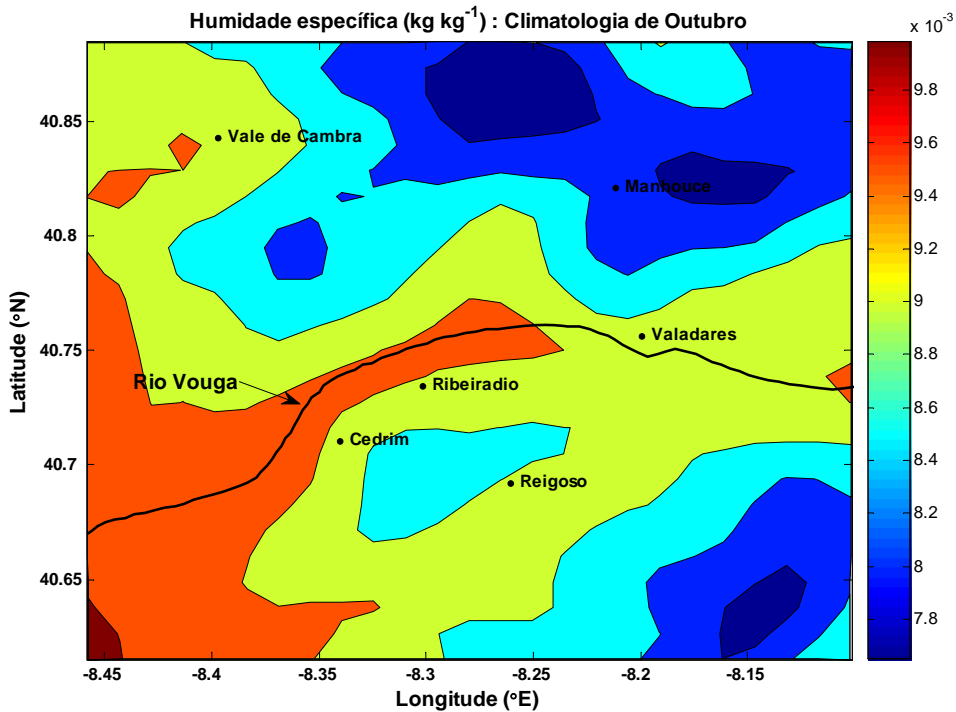


Figura 3.4.16 - Distribuição Espacial da Humidade Específica Média no Outono

3.4.4.3 - Vento

A circulação atmosférica na região de estudo encontra-se representada nas **Figuras 3.4.17 a 3.4.20**, sendo traduzida pelas climatologias da velocidade do vento para as 4 estações do ano conforme se apresenta seguidamente:

- ◆ em Janeiro e Abril predominam os ventos de Noroeste com velocidades máximas na região da Serra de Arouca; em Janeiro também se verificam máximos secundários da velocidade do vento, com direcção predominante de Nordeste, na região do vale do rio Vouga a Sudoeste de Cedrim.
- ◆ no mês de Julho, as velocidades máximas do vento encontram-se sobretudo nas zonas mais baixas e mais a oeste da região estudada, com direcções predominantes de Norte e Noroeste, embora em zonas altas como nas vizinhanças de Manhouce também se verifiquem ventos máximos.
- ◆ em Outubro, os ventos são predominantemente de Sudoeste, com as velocidades máximas a registarem-se nas zonas mais altas da região em estudo (Serra de Arouca e zona a Sudeste de Reigoso).

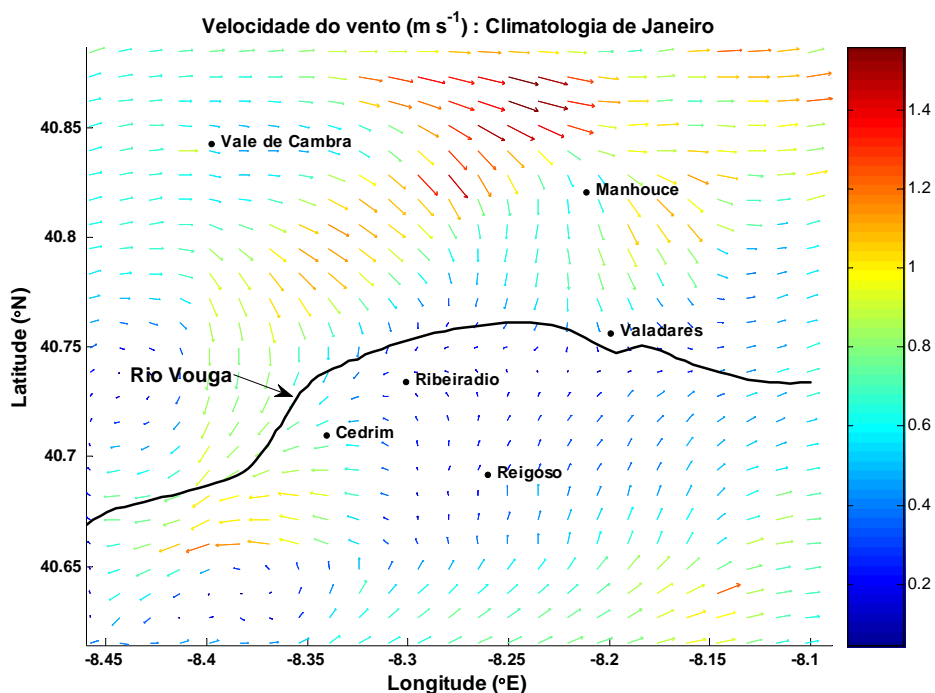


Figura 3.4.17 - Distribuição Espacial dos Ventos no Inverno

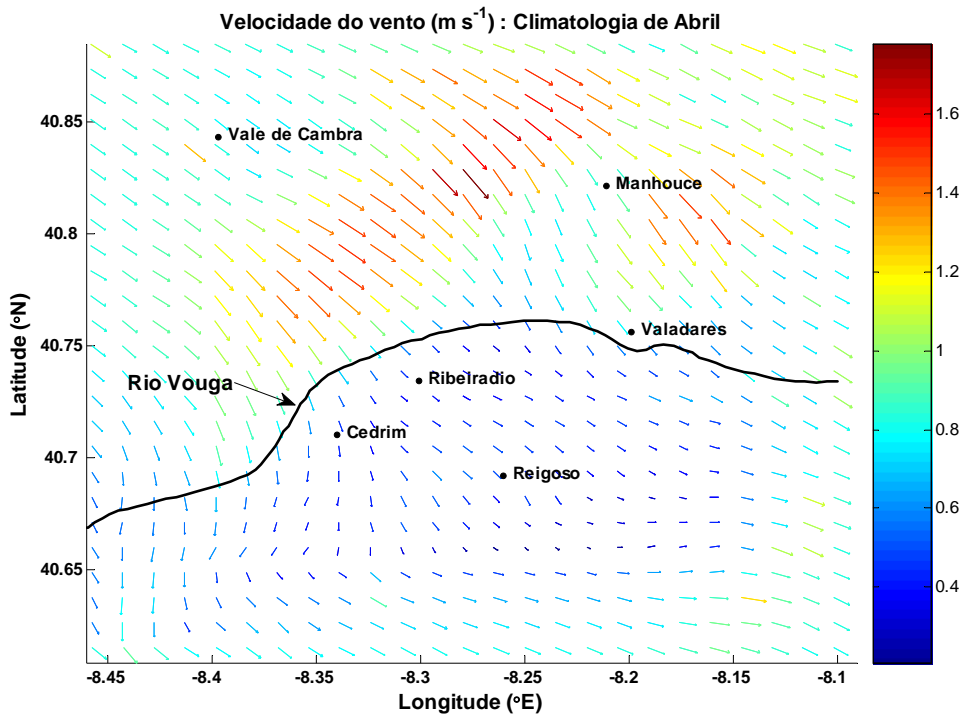


Figura 3.4.18 - Distribuição Espacial dos Ventos na Primavera

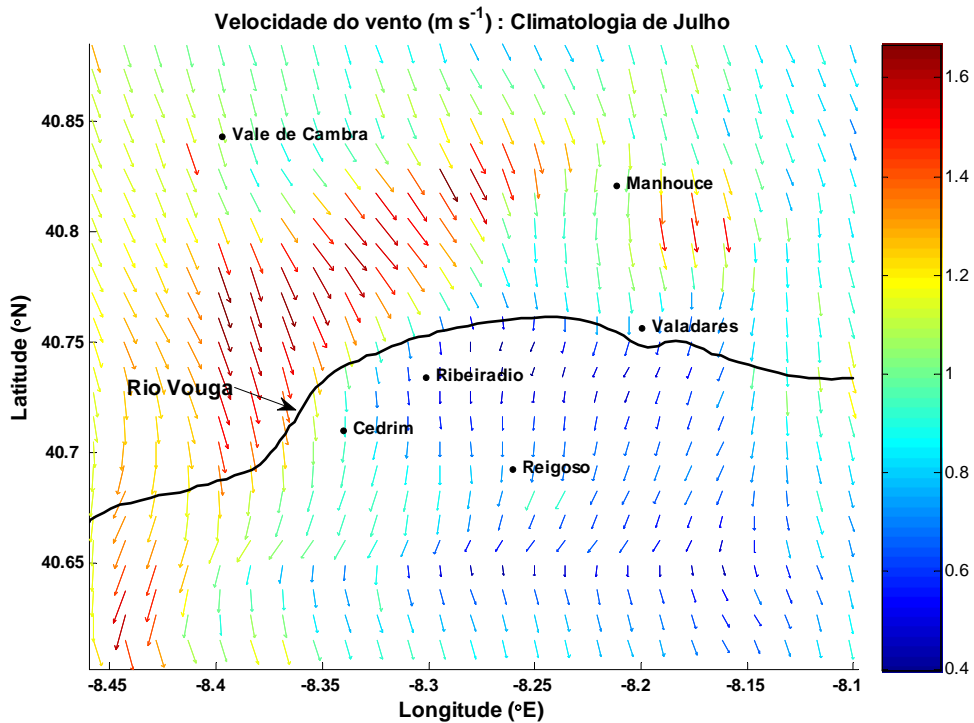


Figura 3.4.19 - Distribuição Espacial dos Ventos no Verão

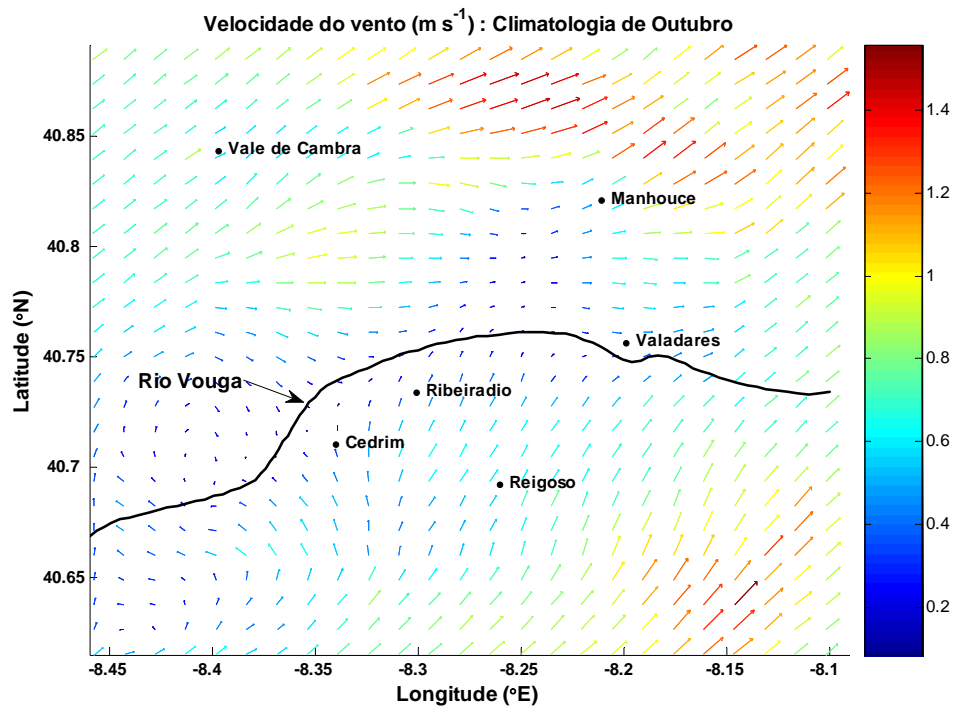


Figura 3.4.20 - Distribuição Espacial dos Ventos no Outono

3.4.4.4 - Nevoeiro

Neste estudo, o nevoeiro é definido como a razão de mistura da água das nuvens integrada desde a superfície até ao primeiro nível do modelo.

A distribuição espacial da ocorrência de nevoeiros na região estudada é apresentada nas **Figuras 3.4.21 a 3.4.24**. As maiores ocorrências verificam-se nas regiões montanhosas a norte do rio Vouga, com máximos secundários nas regiões altas entre Cedrim e Reigoso. Este padrão do nevoeiro está essencialmente relacionado com a circulação atmosférica na região, com predominância de ventos de Noroeste e Sudoeste (**Figuras 3.4.17 a 3.4.20**). Os valores mais elevados registam-se nos meses de Janeiro e Outubro, e os mais baixos em Julho.

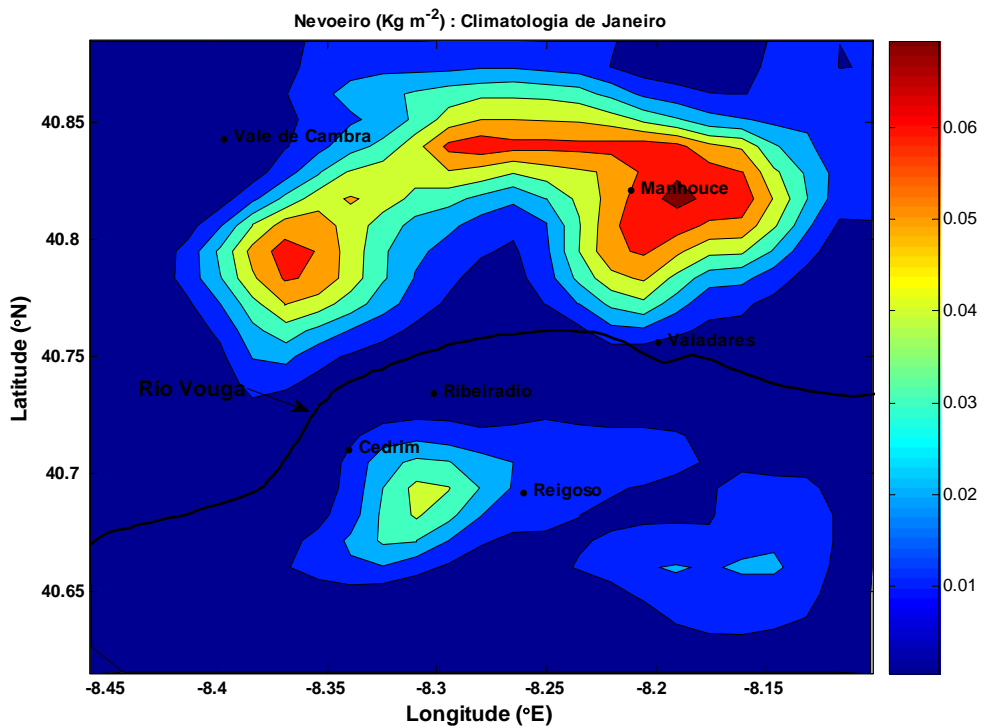


Figura 3.4.21 - Distribuição Espacial de Nevoeiro no Inverno

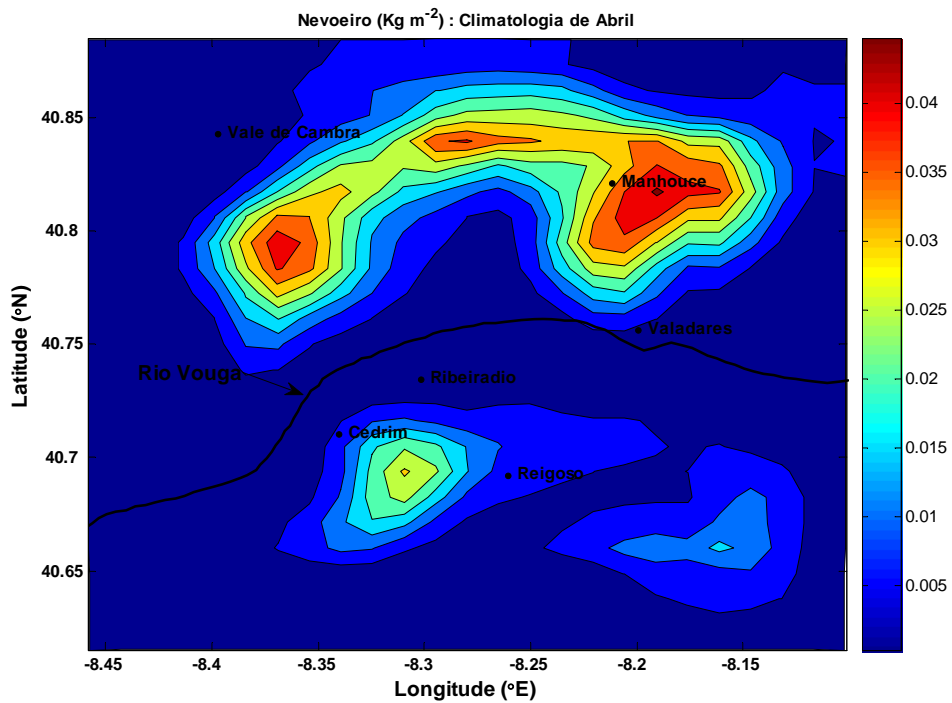


Figura 3.4.22 - Distribuição Espacial de Nevoeiro na Primavera

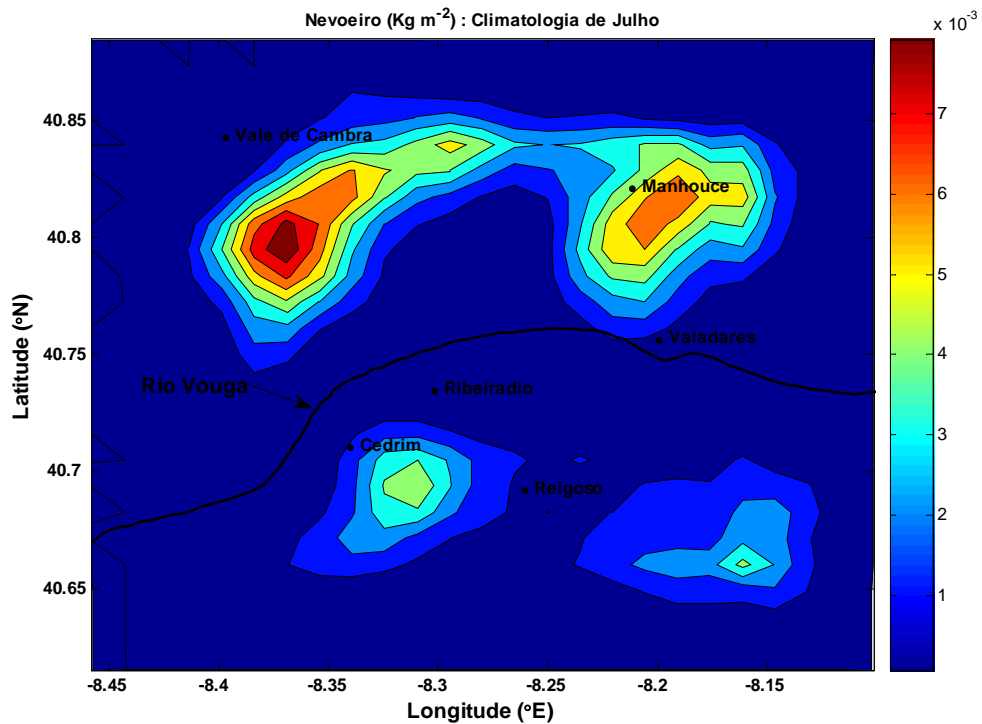


Figura 3.4.23 - Distribuição Espacial de Nevoeiro no Verão

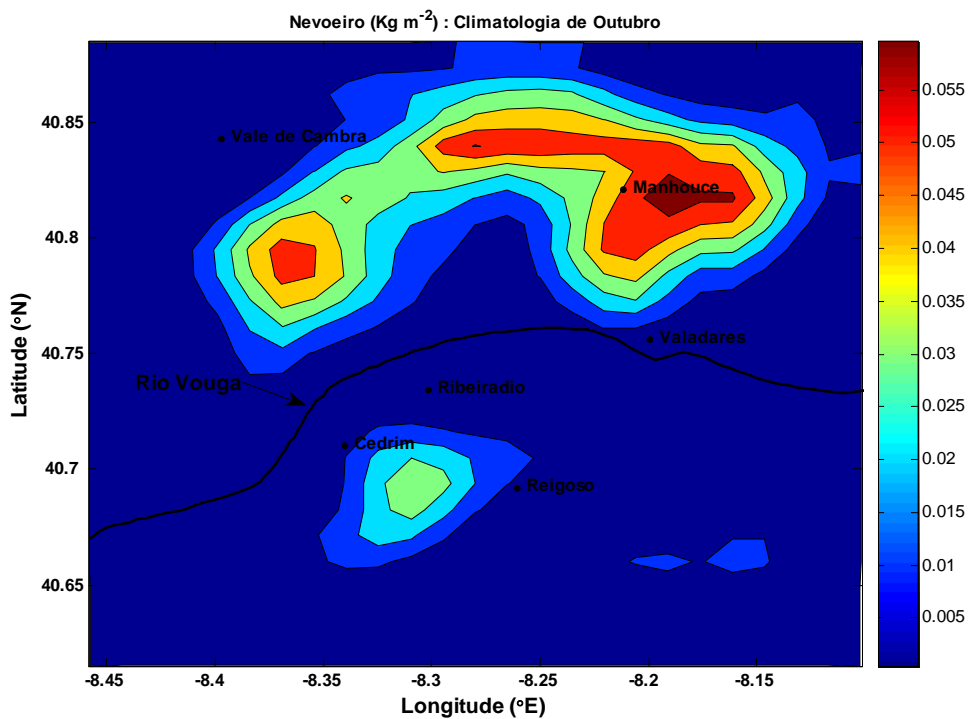


Figura 3.4.24 - Distribuição Espacial de Nevoeiro no Outono

3.4.5 - Caracterização da Qualidade do Ar

3.4.5.1 - Aspectos Gerais

Para a caracterização da qualidade do ar na zona de implantação do projecto, foi efectuada uma pesquisa das estações fixas de qualidade do ar existentes na região. Da pesquisa concluiu-se que a estação de qualidade do ar mais próxima da área a intervir, pertencente à Rede de Medida de Qualidade do Ar do Centro, é a de Fornelo do Monte, localizada em Vouzela (Latitude: 40°38'38", Longitude: 8°05'55"). Esta estação, localizada cerca de 20 quilómetros a Sudeste da área de implantação do projecto, entrou em funcionamento em Novembro de 2005, estando disponíveis os parâmetros estatísticos para os dados validados de 2006.

A estação de Fornelo do Monte, do tipo rural regional de fundo, apresenta uma maior abrangência em termos de caracterização da qualidade do ar, quando comparada com as estações com características urbanas. A estação de Fornelo do Monte pretende avaliar a qualidade do ar de uma vasta área, encontrando-se distanciada de fontes industriais, vias de tráfego e de outras fontes emissoras. Assim, tendo em conta a sua localização e abrangência, a estação de Fornelo do Monte foi considerada para caracterizar de forma representativa o local a intervir.

Para a caracterização da qualidade do ar com base nos dados monitorizados na estação de Fornelo do Monte, foram considerados os parâmetros estatísticos apresentados no Relatório da Qualidade do Ar na Região Centro - 2006 elaborado pela CCDR-Centro.

Complementarmente, efectua-se uma análise às condições de dispersão dos poluentes nomeadamente, no que respeita à direcção e velocidade do vento.

Procedeu-se ainda à identificação das principais fontes poluentes na zona envolvente ao projecto, assim como dos receptores sensíveis.

Os parâmetros estatísticos apresentados e a sua comparação com os valores limite em vigor para a estação rural de fundo de Fornelo do Monte estão sintetizados nos Quadros 3.4.15 a 3.4.18 para as concentrações dos vários poluentes que apresentaram uma eficiência mínima de recolha de dados.

Quadro 3.4.15 - Níveis de Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g.m}^{-3}$ SO_2) registados na estação fixa de qualidade do ar de Fornelo do Monte em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.

Ano	Decreto-Lei nº 111/2002 de 16 de Abril				
	Nº de vezes em que é excedido o valor limite horário para protecção da saúde humana $350 \mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil)	Nº de vezes em que é excedido o valor limite diário para protecção da saúde humana $125 \mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	Nº de vezes em que é excedido o limiar de alerta $500 \mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder em três horas consecutivas)	Valor limite para protecção dos ecossistemas	
				$20 \mu\text{g.m}^{-3}$ (média ano civil)	$20 \mu\text{g.m}^{-3}$ (média período Inverno*)
2006	0	0	0	2	2

Nota: período de Inverno – 1 de Outubro a 31 de Março

Relativamente ao **dióxido de enxofre** (SO_2), este poluente é lançado na atmosfera em resultado da queima de combustíveis fósseis que contêm enxofre, da decomposição da matéria orgânica e das

actividades industriais. O sector industrial é o principal responsável pelas emissões de SO₂, especialmente em refinarias e caldeiras, queimando combustíveis com elevados teores de enxofre.

Analisando o **Quadro 3.4.15**, verifica-se que por nenhuma vez ocorreu o incumprimento de algum dos valores limite, não sendo a estação de Fornelo do Monte influenciada por fontes industriais emissoras de SO₂ da região.

Os **óxidos de azoto** (NO_x) que são emitidos em quantidades significativas para a atmosfera são o monóxido de azoto (NO) e o dióxido de azoto (NO₂). Os NO_x de origem antropogénica resultam essencialmente da queima de combustíveis fósseis nas indústrias e queima de combustíveis fósseis nos transportes, sendo o automóvel a principal fonte em zonas urbanas. No **Quadro 3.4.16** apresentam-se os resultados obtidos para os óxidos de azoto. Verifica-se que os níveis são de ordem de grandeza inferior aos valores limite da legislação, traduzindo a reduzida influência de fontes de combustão.

Quadro 3.4.16 - Níveis de dióxido de azoto ($\mu\text{g.m}^{-3}$ NO₂) registados na estação fixa de qualidade do ar de Fornelo do Monte em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.

Ano	Decreto-Lei nº 111/2002 de 16 de Abril				Portaria nº 286/93 de 12 de Março
	Nº de vezes em que é excedido o valor limite horário para protecção da saúde humana 200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ NO ₂ + MT* (valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	Valor limite anual para protecção da saúde humana 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ NO ₂ + MT**	Nº de vezes em que é excedido o limiar de alerta 400 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder em três horas consecutivas)	Valor limite para protecção da vegetação 30 $\mu\text{g.m}^{-3}$ NO _x (média ano civil)	P98 dos valores médios horários 200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ NO ₂
2006	0	3	0	3	16

* MT - Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2006)

** MT - Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2006)

No que respeita à origem das emissões das **partículas**, as principais fontes de origem humana envolvem o tráfego automóvel, a queima de combustíveis fósseis e as actividades industriais, como por exemplo a indústria cimenteira, as siderurgias e as pedreiras. As partículas em suspensão PM₁₀ (**Quadro 3.4.17**) apresentam um valor médio anual inferior ao valor limite. Apesar de se verificarem 5 ultrapassagens do valor limite diário, tal não se traduziu no incumprimento do mesmo.

Quadro 3.4.17 - Níveis de partículas em suspensão PM₁₀ ($\mu\text{g.m}^{-3}$ PM₁₀) registados na estação fixa de qualidade do ar de Fornelo do Monte em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.

Ano	Decreto-Lei nº 111/2002 de 16 de Abril	
	Nº de vezes em que é excedido o valor limite diário para protecção da saúde humana 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	Valor limite anual para protecção da saúde humana 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$
2006	5	11

O ozono surge na troposfera como poluente secundário com origem em reacções potenciadas pela luz solar, entre percursores diversos de origem antropogénica e biogénica, principalmente compostos como os óxidos de azoto (NO_x), compostos orgânicos voláteis (COV) e monóxido de carbono (CO). A interpretação do **Quadro 3.4.18** permite identificar o incumprimento dos vários valores alvo e limiares definidos na legislação para o O₃.

Quadro 3.4.18 - Número de excedências aos limiares e valor alvo de ozono ($\mu\text{g.m}^{-3}$ O₃) registados na estação fixa de qualidade do ar de Fornelo do Monte em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.

Decreto-Lei nº 320/2003 de 20 de Dezembro				
	Nº de vezes em que é excedido o valor alvo para protecção da saúde humana	Valor alvo para protecção da vegetação – AOT40*	Nº de vezes em que é excedido o limiar de informação	Nº de vezes em que é excedido o limiar de alerta
Ano	120 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 25 dias por ano civil)	18 000 $\mu\text{g.m}^{-3}\cdot\text{h}^{-1}$ para o valor médio de 5 anos	180 $\mu\text{g.m}^{-3}$ para o valor médio horário	240 $\mu\text{g.m}^{-3}$ para o valor médio horário
2006	65	23 247	45	4

Nota: Maio a Julho - valor superior ao valor limite

3.4.6 - Alterações Climáticas

As alterações do clima são acontecimentos naturais que ocorrem desde sempre. Durante o último século, contudo, as alterações registadas têm sido mais pronunciadas do que em qualquer período registado até ao momento. Uma das conclusões do relatório do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) de 1995 indica que estas alterações são resultado de intensas intervenções humanas sobre o meio natural, com repercussões no clima, e que se reflectem a uma escala regional e global.

O aumento da concentração dos gases de estufa na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono, tem sido apontado como uma das principais causas destas alterações no clima, que terão impactes directos negativos sobre os ecossistemas terrestres, nos diversos sectores socio-económicos mundiais, na saúde pública e na qualidade de vida das pessoas em geral.

A dinâmica do ciclo de Carbono é muito variável, quer no espaço quer no tempo. As emissões de carbono são influenciadas por factores de origem humana e natural. É muito importante ter presente que apesar de alguns sistemas naturais constituírem grandes reservatórios de Carbono (como o oceano), a dinâmica do seu ciclo é sobretudo controlada pelos sistemas que têm capacidade de o trocar activamente com a atmosfera, como é o caso da vegetação e do solo.

A capacidade de retenção e armazenamento do Carbono pela floresta a longo prazo, representa um dos pontos importantes no debate no ciclo global do Carbono e nos impactes das alterações climáticas, de tal forma que está previsto no Protocolo de Quioto.

Relativamente à área de implantação do projecto em estudo, verifica-se que as formações vegetais existentes incluem carvalhais e florestas de produção e matos, assumindo-se como importante

sumidouro de carbono na região. A fotossíntese que ocorre nas formações vegetais existentes na região de intervenção do projecto é responsável pela retenção de carbono atmosférico, quer no material vegetal, quer na matéria orgânica do solo.

3.4.6.1 - Condições de Dispersão dos Poluentes

O vento é o principal factor que contribui para a dispersão dos poluentes atmosféricos, sendo o conhecimento do regime geral dos ventos e a morfologia do terreno fundamentais para prever a dispersão dos poluentes no ar.

Da análise das estações meteorológicas na região, verifica-se que a mais próxima do local de intervenção do projecto é a estação de Viseu (Latitude: 40°40'; Longitude: 07°54), localizada cerca de 30 km a Este-Sudeste da zona de implantação do projecto.

A análise das rosas de ventos obtidas de manhã, às 9 TMG, revela direcções dos ventos dominantes de Este (27 %) e Oeste (19 %). Durante a manhã há maior percentagem de situações de calma (9,6 %) e vento fraco. Ao longo do dia o vento tem tendência a aumentar de velocidade, verificando-se uma distribuição dos ventos predominantes no período da tarde, às 18 TMG, entre os sectores Este (20 %), Oeste (19 %) e Norte (12 %).

Assim, verifica-se que as direcções dos ventos dominantes na região estão distribuídos pelos sectores Este, Oeste e Norte. As velocidades dos ventos são, em média, de intensidade fraca, sobrepondo-se claramente às situações de calmaria.

3.4.6.2 - Identificação das Principais Fontes Locais Emissoras de Poluentes

Tendo em conta o *Inventário de emissões gasosas na Região Centro em 2005* elaborado pela CCDR-Centro, verifica-se que aos concelhos abrangidos pelo projecto correspondem emissões muito baixas comparativamente com as restantes unidades concelhias que integram a zona Centro. De facto, dos 78 considerados no inventário, os Concelhos abrangidos pelo projecto apresentam uma contribuição <1,5 % para os vários poluentes.

A zona envolvente à área de intervenção engloba uma rede viária com baixas intensidades de tráfego, constituída fundamentalmente pela A25/IP5, a sul, a EN16 (a Sul de toda a extensão do projecto), EN227 (a Norte) e a EN333 (atravessa o projecto mais a Este, entre Valadares e Oliveira de Frades).

Ainda que se registem emissões de poluentes atmosféricos associados ao tráfego rodoviário: monóxido de carbono, partículas e óxidos de azoto, estes assumem-se globalmente como pouco significativos.

A zona de implantação do projecto é maioritariamente florestal, sendo que as áreas agrícolas existentes se encontram bastante dispersas por toda a área de implantação sobretudo a nascente. Associado às áreas agrícolas ocorre fundamentalmente a emissão de partículas do solo, enquanto que a floresta é vista, não como fonte emissora, mas como sumidouro de carbono, com grande capacidade de retenção e armazenamento deste composto.

A avaliação atrás realizada com base nos dados da estação de qualidade do ar de Fornelo do Monte, revela que não existe uma influência expressiva das fontes antropogénicas na área a intervir. Tendo em conta que a área a intervir apresenta características semelhantes ao local onde se encontra inserida a estação de monitorização, estando sob a influência do mesmo tipo de fontes, considera-se expectável que os níveis de poluentes que existem na área de estudo sejam da mesma ordem de grandeza dos medidos na estação de qualidade do ar.

O ozono, que apresenta níveis elevados na zona de estudo, é um poluente secundário que não resulta directamente de fontes emissoras, estando associado a fenómenos meteorológicos e ao transporte de poluentes percussores de locais mais distantes. Assim, conclui-se que a área em estudo apresenta, em termos de poluentes primários emitidos, uma boa qualidade do ar.

3.4.6.3 - Receptores Sensíveis

No caso presente, os receptores sensíveis assumem relevância maioritariamente na fase de obra, em que o efeito local da emissão de partículas é significativo. Apesar de não existirem receptores sensíveis nas imediações de toda a extensão dos rios Vouga e Teixeira, existem aglomerados populacionais próximos dos locais que sofrerão maior intervenção (**Figura 3.4.25**).

Com a construção do aproveitamento, identificam-se as seguintes situações potencialmente mais críticas:

- ◆ barragem e central de Ribeiradio;
- ◆ as populações mais próximas do local de obra e que poderão ser mais afectadas incluem as de Vilarinho, Amiais, Vale do Souto dos Moinhos e Ribeirada, localizadas na margem direita do Rio Vouga e as de vários locais pertencentes à freguesia de Ribeiradio, localizadas na margem esquerda;
- ◆ já a construção da barragem e central de Ermida poderão afectar, em particular, as populações de Paredes, Cruzeiro e Grela, da margem direita do rio Vouga e os habitantes da Freguesia de Cedrim na margem esquerda.

As populações existentes ao longo das principais vias rodoviárias de acesso aos locais de obra, como é o caso da EN16, assim como as obras de restabelecimento e construção de vias, estarão igualmente expostas ao incremento da emissão de poluentes.

3.4.7 - Considerações Finais

De um modo geral, em relação a toda a área em estudo e sua envolvente, a análise efectuada, quer através das informações existentes, quer através de analogias com situações similares, sugere que o ar apresenta boa qualidade, sendo expectável que os níveis de contaminantes atmosféricos se situem significativamente abaixo dos valores limite de concentração referidos na legislação portuguesa e comunitária., maioritariamente em função dos seguintes aspectos:

- ◆ o tecido industrial nos concelhos abrangidos pela área em estudo tem vindo a assumir alguma importância, principalmente no concelho de Vale de Cambra;

- ◆ tratam-se contudo, predominantemente, de pequenas unidades industriais que se concentram nas proximidades das sedes de concelho; contudo, encontram-se relativamente distantes da área em estudo, pelo que se poderá concluir que o sector industrial a nível local, não tem qualquer interferência de significado na degradação da qualidade do ar.

Outras eventuais fontes de poluentes estão associadas às vias rodoviárias, devido à circulação automóvel, considerando-se como potencialmente mais negativas as vias que integram a rede nacional de estradas, com destaque para a A25/IP5.

Já a nível local as estradas têm um tráfego reduzido (comparativamente a tráfegos registados em estradas de itinerários principais, nomeadamente o IP5, e complementares) e encontram-se algo distanciadas da área de estudo. Daí que, ainda que se registem algumas emissões poluentes em resultado dos processos de combustão dos veículos automóveis, das quais as mais importantes são o monóxido de carbono (CO), os óxidos de azoto (NOx), os hidrocarboretos (HC), os compostos de chumbo (Pb) e os fumos negros, considera-se que estas emissões não são significativas, quer em termos regionais, quer mesmo ao nível local.

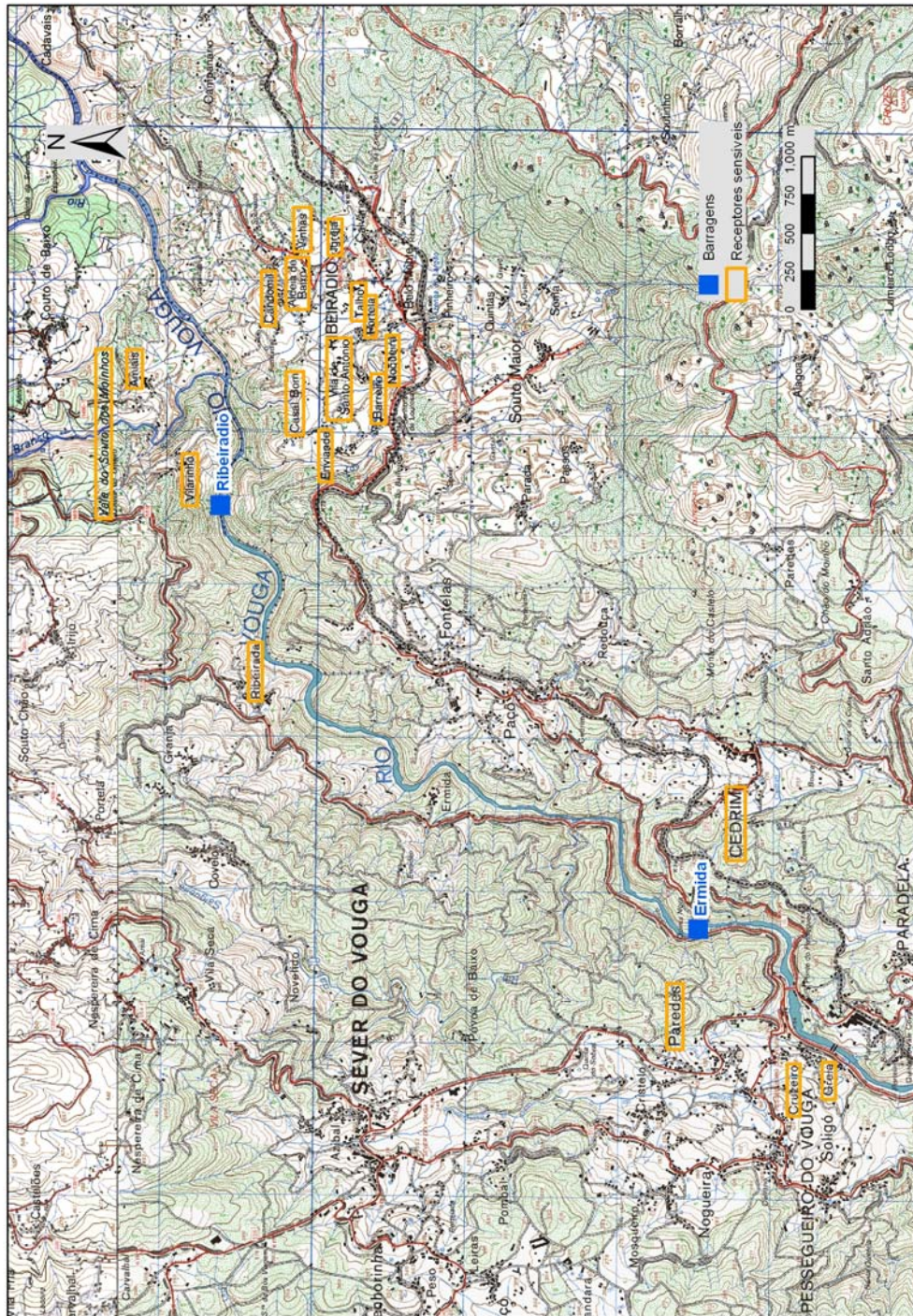


Figura 3.4.25 - Localização dos receptores sensíveis na zona envolvente aos locais de implantação das barragens e centrais de Ribeiradio e Ermida

3.5 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A área em estudo apresenta um relevo vigoroso, com vales encaixados e alguns escarpados significativos.

Terá correspondido a uma extensa peneplanície estendendo-se até à zona da Guarda, actuada por três ciclos erosivos, dos quais o último se encontra ainda activo. Daí o aspecto montanhoso e retalhado do relevo.

A rede hidrográfica apresenta uma orientação geral NE-SW, condicionada pelos dobramentos e fracturação originada pela orogenia hercínica.

O rio Vouga apresenta um perfil onde, desde a nascente (Serra da Lapa) até à foz, é possível diferenciar 4 zonas com funções geomorfológicas diferentes.

A zona do local de implantação do aproveitamento corresponde ao troço médio do rio, em que este corre ainda bastante encaixado, e cujo leito apresenta uma forte pendente.

Os afluentes a montante, à excepção do rio Gresso, possuem vales mais suaves que o rio principal, o que poderá resultar do facto de o terceiro ciclo erosivo criado não ter atingido as suas cabeceiras.

3.5.1 - Aspectos Geológicos da Área de Estudo

A caracterização geológica da área de estudo foi efectuada a partir de estudos e cartografia disponíveis, sendo de ressaltar que não existe ainda publicada a Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000 para a área em apreço. Considerou-se assim o esboço da carta geológica de Portugal à escala 1/25 000.

3.5.1.1 - Considerações Gerais

A área do aproveitamento é normalmente formada por rochas metamórficas de natureza xistenta (xistos, filádios, micaxistos, etc.) alguns quartzitos e corneanos, pertencentes ao Complexo Xisto-Grauváquico, bem como granitos, em geral de grão médio a grosseiro, de idade hercínica (**Desenho 02**).

Os depósitos recentes são pouco espessos e constituem as aluviões dos vales do Vouga e das ribeiras afluentes, bem como depósitos de vertente por vezes com alguma expressão.

Ao longo do vale, nesta zona que se insere no troço intermédio do curso do rio Vouga, as aluviões atingem raramente espessuras superiores a 3 metros e são constituídas por blocos e calhaus, bem como seixos e alguma areia grosseira.

Quanto aos depósitos de vertente, estes são por vezes relativamente espessos (3 a 4 metros), constituídos por calhaus e seixos angulosos, no seio duma matriz areno-siltosa.

As rochas filonianas são constituídas por filões de quartzo, distribuídos pela região, sendo em geral mais frequentes nos xistos do que nos granitos. Por vezes atingem grande possança, orientando-se em geral segundo NW-SE, ou a sua conjugada.

3.5.1.2 - Enquadramento Geológico da Barragem de Ribeiradio

A área em estudo interessa o rio Vouga no seu curso médio inferior, a cotas compreendidas entre (40) a (45). O rio corre num vale encaixado no fundo de extensa peneplanície a qual apresenta cotas médias situadas entre os (200) a (250). Nesta zona verifica-se um acentuado controlo estrutural das linhas de água, cujos alinhamentos seguem a direcção dos principais padrões de fracturação: NE-SW, E-W e NW-SE.

Do ponto de vista litoestratigráfico, ocorrem na zona em estudo formações do complexo xisto-grauváquico, gnaisses, micaxistos e granitos hercínicos, bem como depósitos recentes de cobertura, nomeadamente aluviões de rio, coluviões e alguns solos residuais. Nos pontos seguintes apresenta-se uma descrição sucinta das formações referidas.

Solos residuais (Sr)

Resultam da alteração supergénica das formações de xisto-grauváquico e dos granitos, encontrando-se essencialmente a cotas altas, interessando a zona mais suave da planície. Descendo em direcção ao rio Vouga a sua espessura reduz-se significativamente, tendo pouca expressão e correspondendo a uma fina capa de transição para os maciços rochosos. Estes maciços, sobretudo os de natureza xistenta, encontram-se, não obstante, muito alterados e decompostos, sendo difícil distinguir onde acabam os solos residuais e começa o maciço rochoso muito alterado ou decomposto.

Coluviões (Co)

Nas zonas de declives pronunciados ou na base das encostas ocorrem depósitos de vertente constituídos por misturas de blocos e calhaus angulosos com matriz silto-arenosa. Estas formações, bem visíveis nos taludes dos caminhos existentes, atingem por vezes espessuras apreciáveis, da ordem de 3 a 4 m. Na base de cristas muito inclinadas de rochas migmatíticas ou graníticas encontram-se, por vezes, amontoados de blocos resultantes do desmoronamento das paredes abruptas.

Aluviões (Al)

Os depósitos aluvionares ao longo deste troço do rio Vouga são escassos e constituídos essencialmente por blocos e calhaus rolados, encontrando-se nas curvas mais pronunciadas ou nos rápidos do curso do rio; tratam-se de depósitos de cascalheiras e areias geralmente pouco espessos, por vezes relacionados com represas de azenhas, muito frequentes na região.

Complexo Xisto-Grauváquico (CXG) e zonas xisto-granito-migmatíticas

O Complexo Xisto-Grauváquico é constituído nesta zona por um cortejo de rochas metamórficas que inclui quartzitos, constituindo cristas e massas de grande importância, micaxistos, gnaisses e granitos, bem como alguns afloramentos esparsos de corneanas.

Estas formações apresentam uma direcção predominante N20 a 35° W com inclinações máximas próximas da vertical ou da ordem dos 50° a 60° para SW. A xistosidade nas formações próximas é muito vincada, exibindo forte tendência para o lasqueamento.

O Complexo Xisto-Grauváquico interessa o local de barragem, estendendo-se, “grosso modo”, até ao rio Gresso, a partir do qual ocorrem os granitos hercínicos. Refere-se a particularidade de, no local de barragem, aflorar uma crista quartzítica com expressão significativa, conferindo, desde logo,

condições de fundação mais favoráveis (nomeadamente face ao local de montante anteriormente aprovado).

Rochas eruptivas ($\gamma \pi_m$)

As formações eruptivas predominantes na região apresentam natureza granítica. Trata-se dos granitos de Lafães, de tipo monzonítico, de grão médio a grosseiro, patenteando forte orientação, predominando a direcção NW-SE. Estas rochas interessam grande parte da albufeira a montante do rio Grosso.

Filões e massas

Nesta região abundam pequenos filões de quartzo, aplito e pegmatito. Apresentam atitudes variáveis, frequentemente coincidentes com o padrão dominante da fracturação e, em geral, NW-SE para os filões quartzosos e NE-SW para os aplitos e pegmatitos. São pequenas formações, com espessuras da ordem de 0,5 a 1,0 m, atingindo raras vezes espessuras superiores a 5 m e apresentando-se com frequência como pequenas vénulas no seio das rochas encaixantes.

3.5.1.3 - Enquadramento Geológico de Ermida

O eixo considerado para a barragem de Ermida interessa o rio Vouga aproximadamente à cota (23), numa zona onde este corre com orientação NNW-SSE, provavelmente associado a um controlo estrutural decorrente do padrão de compartimentação do maciço.

Este padrão da compartimentação impõe, em termos gerais, um diaclasamento subvertical com três famílias principais, perpendiculares entre si, predominando a direcção hercínica, bem como a sua conjugada (NE-SW).

Do ponto de vista morfológico, a configuração do vale na zona interessada pela barragem é praticamente simétrica, com as encostas a apresentarem pendentes da ordem dos 30°.

Do ponto de vista litoestratigráfico foi possível identificar formações graníticas, migmatíticas, bem como depósitos recentes com sejam aluviões e solos residuais resultantes de alteração do maciço rochoso.

Na margem direita, os taludes de escavação da EM569 evidenciam, logo abaixo de uma camada pouco espessa de solos residuais, um granito gnaissóide alaranjado-acastanhado, de grão médio, fortemente tectonizado, facto que lhe confere um aspecto xistento. Apresenta-se muito alterado a decomposto (**W4-5**) exibindo 3 famílias de fracturas.

Na vertente oposta não foi possível observar afloramentos rochosos, estimando-se que a espessura do perfil de alteração possa aqui ser ligeiramente mais significativa do que na margem oposta, até porque a cobertura arbórea e arbustiva é mais intensa.

No fundo do vale, na fundação do pequeno açude existente (açude dos mortinhos), ocorre uma formação rochosa de boa qualidade constituída por migmatitos com bandado planar a ligeiramente ondulado, medianamente a muito alterados que exibem fracturas medianamente afastadas a próximas (F3 a F4). Exibe diaclasamento subvertical, com direcção compreendida entre N10° a N20°E.

Foi ainda reconhecida, em alguns locais do leito do rio, uma aluvião areno-cascalhenta, com alguns blocos de grandes dimensões arrastados pelo rio. Estima-se que a espessura deste depósito seja pouco significativa dada a natureza rochosa do leito nesta zona.

3.5.2 - Tectónica

A região em estudo pertence à zona Centro-Ibérica que engloba as formações do xisto-grauváquico e dos granitos monzoníticos, pós-tectónicos. A orientação geral da xistosidade é NW-SE de idade hercínica, sendo a estratificação geralmente concordante.

O padrão da compartimentação predominante na zona está directamente relacionado com os acidentes maiores, observando-se uma nítida tendência para o diaclasamento subvertical com três famílias principais, perpendiculares entre si, predominando a direcção hercínica e a sua congregada (NE-SW). Outras direcções, como a Alpina e a Bética, estão também patentes no maciço. Muitos desses acidentes são subverticais no local de barragem e albufeira.

Os dobramentos dos xistos são acentuados, com dobras apertadas inclinando geralmente para SW por vezes isoclinais.

No local da obra verifica-se a ocorrência de zonas de esmagamento, observadas em diversas sondagens, fruto da intensa actividade tectónica de que foram alvo os terrenos na região.

3.5.3 - Sismicidade

A localização do território nacional face à realidade neotectónica do globo, permite afirmar que existem dois tipos de sismos susceptíveis de se produzirem em território nacional: sismos longuínquos, com epicentros no oceano Atlântico e sismos próximos, com epicentros no território continental.

Os sismos longuínquos, resultantes dos movimentos inter-placas, estão associados à falha Açores-Gibraltar que promove o cavalgamento do bloco Africano sobre o bloco Espanhol, bem como a cadeia dorsal Atlântica, em particular no seu ponto tríplice que resulta do encontro das placas Africana, Americana e Euroasiática, nos Açores.

Considera-se ainda a existência de duas falhas secundárias que "nascem" no banco submarino de Gorinae e se prolongam pelo território continental, nas conhecidas falhas de Messejana e do vale do Tejo (**Figura 3.5.1**).

Relativamente às falhas existentes no território continental, além das duas já citadas, refira-se ainda as falhas da Vilariça e de Amarante, ambas associadas aos movimentos de idade hercínica e direcção principal NW-SE com conjugadas segundo NE-SW.

De acordo com o mapa de intensidades sísmicas máximas para o período de 1902 a 1971 (Mendes, 1971), a zona de Ribeiradio, onde será implantada a barragem, apresenta um valor de VI, segundo a escala internacional (Mercalli) (**Figura 3.5.2**).

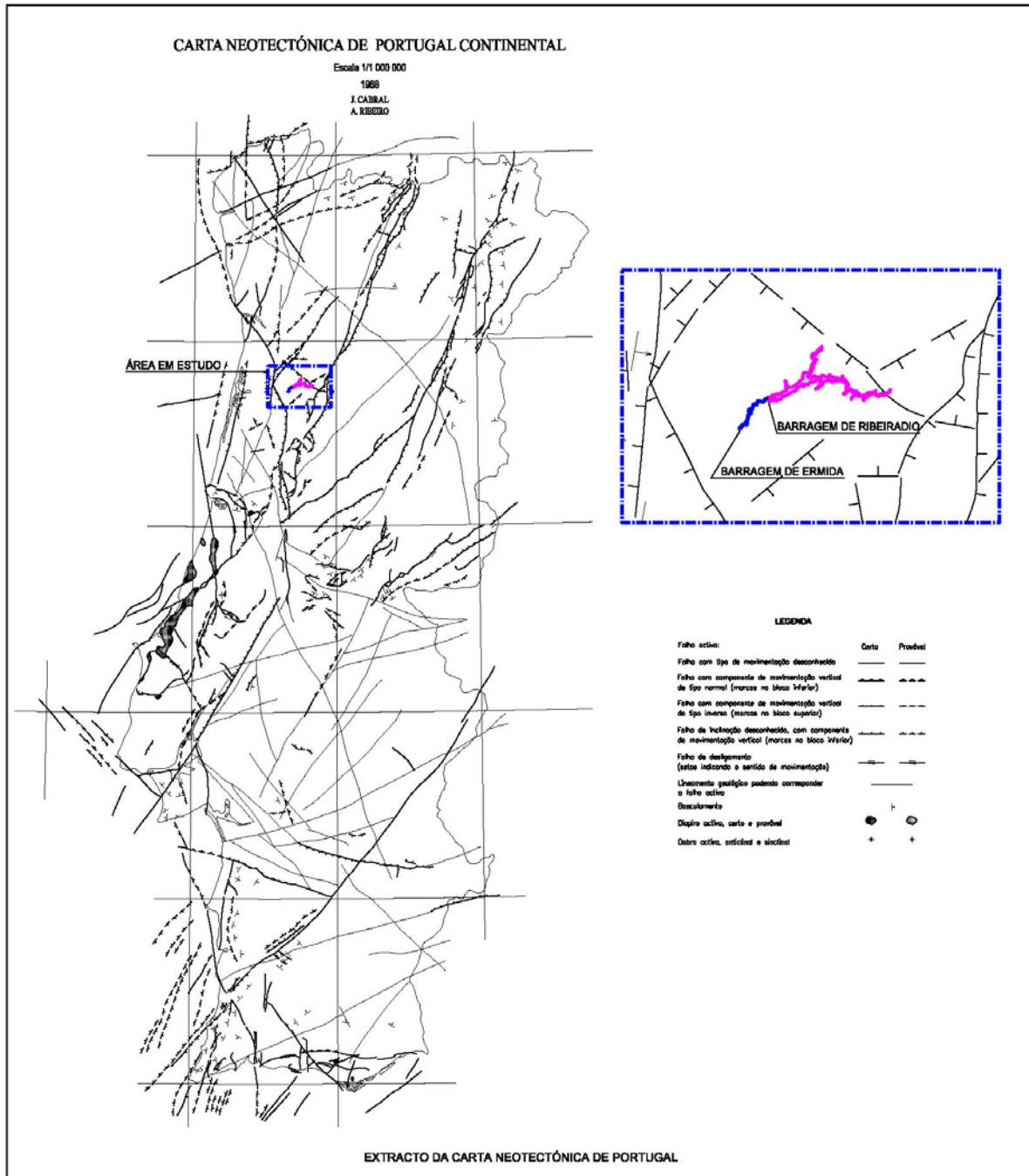


Figura 3.5.1 – Carta Neotectónica de Portugal

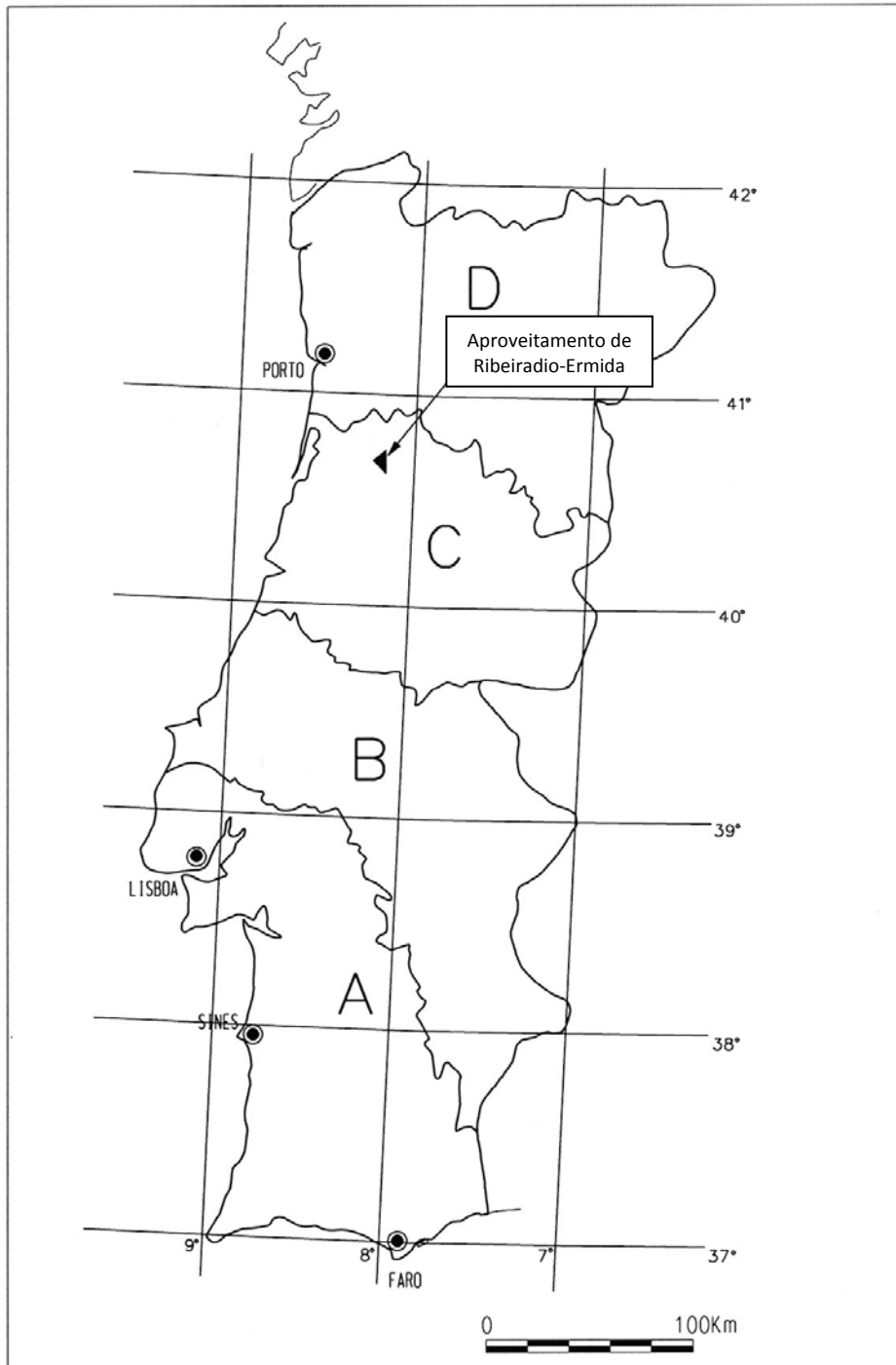


Figura 3.5.2 – Zonas Sísmicas Portugal

3.6 - SOLOS E USO ACTUAL DO SOLO

Os solos dominantes na área em estudo são mais ou menos evoluídos e derivados de granitos ou de xistos; em subdominância, identificam-se solos incipientes derivados de material de depósito de origem aluvionar ao longo das linhas de água associadas, por vezes, com materiais de origem coluvial.

Tanto os granitos como os xistos estão intensamente meteorizados, dando origem a solos relativamente espessos, embora nas áreas mais declivosas ocorram solos delgados ou mesmo afloramentos rochosos. Estas últimas áreas são geralmente ocupadas com pinheiro bravo, enquanto nas áreas aplanadas, ou armadas em socacos, os solos são utilizados com culturas arvenses consociadas com vinha em bordadura e com diversas espécies arbóreas e arbustivas.

De acordo com a informação disponível, procedeu-se à avaliação da cartografia de solos disponibilizada oficialmente, a qual se apresenta no **Desenho 03**:

- ◆ Carta dos Solos de Portugal (Carta Complementar), à escala 1/25 000, folhas n.ºs 175, 176, elaborada pela então Divisão de Solos do IDRHa (actual Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural - DGADR);
- ◆ Carta de Solos da Região de Entre Douro e Minho, à escala 1/100 000, folha n.ºs 13, executada para a respectiva Direcção Regional de Agricultura pelo consórcio Agroconsultores/Geometral.

No caso da Carta de Solos de Portugal, que se desenvolve sensivelmente na parte sul da área em estudo, os solos foram classificados segundo o sistema preconizado pelo antigo SROA (Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário) e correntemente utilizado no País.

Já os solos da região de Entre Douro e Minho que integra a parte norte da área de estudo, foram, por seu lado, classificados segundo o sistema proposto pela FAO/UNESCO/ISRIC para a carta de solos do mundo (versão revista, 1988), que procura ser de aplicação mais alargada, isto é, em qualquer país.

Dadas as diferenças de taxonomia existentes entre os dois sistemas de classificação, as legendas das cartas de solos das duas regiões agrárias são naturalmente distintas.

Nestas condições, no **Desenho 03**, a Carta de Solos da área de estudo, apresenta dois tipos distintos incluindo a clarificação da legenda e da fonte da informação que se recorreu.

Quanto à ocupação actual do solo, estabelecida a partir de ortofotomapas datados de 2003 e de reconhecimento de campo, apresenta-se a cartografia correspondente no **Desenho 04**.

3.6.1 - Caracterização Geral dos Solos

De acordo com os dados disponíveis, as principais famílias de solos que ocorrem na área em estudo, e respectivas fases, são as que se indicam no **Quadro 3.6.1**. e **3.6.2**.

Quadro 3.6.1 – Unidades Pedológicas Dominantes a Sul da Área de Estudo (Classificação Portuguesa)

Classificação Portuguesa	Classificação FAO/UNESCO/ISRIC, 1988
Afloramento Rochoso	
de granitos ou quartzodioritos.....Arg	
Solos Incipientes	
Aluviossolos Modernos	Fluviossolos
não calcários, de textura ligeira Al	
Coluviossolos	Regossolos
não calcários, de textura ligeira..... Sbl	
não calcários, de textura mediana Sb	
Solos Litólicos	
Húmicos, Câmbico, normais	Cambissolos húmicos
de gnaisses ou rochas afinsMnn	
de granitos..... Mg	
avermelhados, de gnaisses e rochas afins Mvn	
Húmicos, Para-Litossolos ou Rankers	Leptossolos úmbricos
de gnaisses ou rochas afins Qn	
de granitos.....Qg	
Não Húmicos, normais	Cambissolos
de gnaisses ou rochas afins Ppn	
Não Húmicos Pouco Insaturado, normais	
de granitos Pg	
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados	
Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos	Aluviossolos
De materiais não calcários de gnaisses ou rochas afins Vgn	
Fases: (a) agropédica (d) delgada (p) pedregosa	

Quadro 3.6.2 - Unidades Pedológicas Ocorrentes na Região Agrária de Entre Douro e Minho (Classificação FAO/UNESCO/ISRIC, 1988)

Unidades-Solo	Símbolos
Antrossolos cumúlicos dístricos	ATcd
de materiais graníticos ou de rochas afins	ATcd.g
Antrossolos áricos dístricos	ATad
em granitos	ATad.g
Regossolos dístricos normais (ou órticos)	RGdo
de materiais graníticos ou de rochas afins	RGdo.g
Regossolos úmbricos normais (ou órticos)	RGuo
de materiais graníticos ou de rochas afins	RGuo.g
Cambissolos húmico-úmbricos pardacentos	CMup
de materiais graníticos ou de rochas afins	CMup.g

Além dos símbolos das unidades-solo, são indicadas na Carta de Solos algumas abreviaturas, como é o caso de Área Social, que inclui áreas urbanas, cursos de água, pateira, entre outros.

Procede-se seguidamente à apreciação das características gerais dos solos presentes na área em estudo, a partir dos dados disponíveis em publicações do ex-SROA sobre solos semelhantes e na memória da carta de solos da região de Entre Douro e Minho.

3.6.1.1 - Solos da Classificação Portuguesa

Solos Litólicos

Os Solos Litólicos Húmicos são solos pouco evoluídos, de perfil AC ou ABC, formados a partir de rochas não calcárias, em que o horizonte A1 é húmico e o B do tipo "cambic".

A acumulação de matéria orgânica no horizonte superficial é principalmente devida à sua relativamente pequena velocidade de decomposição, provocada pelas baixas temperaturas dominantes durante grande parte do ano nas altitudes em que estes solos aparecem. O horizonte A1 é constituído por uma mistura de matéria orgânica mais ou menos humificada e de pequenos fragmentos, em estado de fina divisão muito diverso, de rocha-mãe não muito alterada.

A meteorização física da rocha originária predomina muito sobre a alteração química, pelo que não abundam os colóides minerais. A formação de argila é assim pequena ou nula, a acidificação é média, e a migração de substâncias é reduzida.

É a matéria orgânica que imprime ao solo as suas propriedades mais importantes. A nutrição mineral das plantas deve fazer-se em boa parte directamente à custa dos minerais parcialmente alterados das fracções limo e de areia fina, os quais constituem os chamados agregados policristalinos.

Os Solos Litólicos para-litossolos ou Rankers caracterizam-se essencialmente por um épipedon (horizonte superficial, simplificado) úmbrico de espessura inferior a 50 cm. Geralmente são solos de montanha com elevados teores de matéria orgânica.

Solos Incipientes

Os Aluviosolos e os Coluviosolos são Solos Incipientes em que os processos de formação do solo não actuaram ainda tempo suficiente para provocar quaisquer diferenciações, a não ser, em muitos casos, uma certa acumulação de matéria orgânica à superfície, a qual nunca é muito grande porque, dado o bom arejamento dessa camada superior, a mineralização processa-se rapidamente.

Embora estes solos apresentem muitas vezes considerável variação morfológica com a profundidade, especialmente no que diz respeito à textura, não possuem verdadeiros horizontes genéticos. As camadas sedimentares, depositadas em diferentes ocasiões por acção da água e da gravidade, e que se diferenciam por características diversas tais como textura, pedregosidade, espessura, cor, teor de carbonatos, etc., mostram transições abruptas ou nítidas de umas para outras, havendo até casos em que, pelo teor orgânico, se pode reconhecer que algumas delas foi outrora a camada superficial, por tempo demorado, dum solo hoje fóssil.

Os Aluviosolos e os Coluviosolos têm, em regra, uma toalha freática mais ou menos profunda (mais profunda nos Aluviosolos Antigos) sujeita a oscilações acentuadas no decurso do ano, mas não mostram no perfil qualquer efeito acentuado da água estagnada; encontram-se, porém, geralmente

humedecidos e influenciados fortemente na sua economia de água, vegetação e biologia pela presença dessa toalha freática.

Os fenómenos de redução não se manifestam com intensidade porque a toalha oscila bastante e renova-se constantemente, mesmo na altura das inundações, o que permite um permanentemente elevado teor de oxigénio dissolvido na água. Se, porventura, a oscilação e o renovamento se tornam diminutos, então formam-se horizontes glei e o solo passa para a Ordem dos Solos Hidromórficos.

Na época seca a toalha freática atinge os níveis mais baixos. Quando a descida é muito grande pode dar-se uma forte dessecação das camadas superficiais e o conseqüente aumento da sua compacidade, G que prejudica certamente a vegetação que os cobre. Tal facto é mais comum nos Aluviossolos Antigos que nos outros solos.

Solos Mediterrâneos Vermelhos de Materiais Não Calcários

Solos evoluídos de perfil ABaC, ou seja, solos argiluvitados de coloração avermelhada, que derivam de diversos materiais rochosos, desde os gnaissicos até aos depósitos de cobertura (arenitos arcósicos), passando pelos xistos e grauvaques. Trata-se de solos de textura média/fina ou fina, mais ou menos estruturados, moderadamente espessos, permeáveis e com grau de saturação acima dos 35%.

A capacidade de uso destes solos, quando de perfil normal e em zonas pouco declivosas, é elevada ou mediana (subclasses Bs ou Cs), mas, no caso vertente, são frequentemente delgados e surgem associados a solos esqueléticos, pelo que a sua capacidade de uso resulta baixa (D) ou muito baixa (E).

3.6.1.2 - Solos da Classificação da FAO/UNESCO/ISRIC (Versão Revista, 1988)

A) Antrossolos (AT)

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

A.1) Cumúlicos Dístricos (ATcd)

Apresentam acumulação de sedimentos com textura franco-arenosa ou mais fina, em espessura superior a 50 cm, resultante da elevação da superfície do solo por acção do homem, e com um grau de saturação em bases inferior a 50%, pelo menos entre 20 e 50 cm de profundidade.

Os antrossolos cumúlicos correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socacos, embora se encontrem também em áreas não terraceadas.

A.2) Áricos Dístricos (ATad)

Apresentam vestígios de horizontes de diagnóstico, devido à mobilização profunda.

São antrossolos áricos com grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) inferior a 50%, pelo menos entre 20 a 50 cm de profundidade.

Os horizontes de mistura são consequência de lavouras profundas, subsolagens ou surribas, para preparação da terra para plantações de vinha ou pomares. Frequentemente as áreas em que se encontram forma terraceadas.

Os antrossolos áricos encontram-se me áreas cultivadas, terraceadas ou não, que foram sujeitas a lavouras profundas ou surribas, que promoveram o loteamento de horizontes pré-existentes.

B) Regossolos (RG)

B.1) Regossolos Dútricos Normais ou Ótricos (RGdo)

Solos de materiais detríticos não consolidados, coluviões de bases de encostas ou fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente, com exclusão dos materiais com textura mais grosseira que franco-arenosa ou com propriedades flúvicas, que apresentam um horizonte **A** ótrico e um grau de saturação em bases menor que 50% pelo menos nos 20 a 50 cm superficiais, sem congelação permanente até 200 cm de profundidade, sem propriedades gleicas nos 50 cm superficiais, sem características de diagnóstico próprias dos Vertissolos ou Antrossolos e sem propriedades sálicas.

B.2) Regossolos Úmbricos Espessos (RGuo)

São solos semelhantes aos anteriores, diferindo deles por apresentarem um horizonte **A** úmbrico, sem camadas permanentemente congeladas até 200cm a partir da superfície.

São regossolos úmbricos desenvolvidos a partir de rególitos espessos resultantes da arenização profunda de 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.

C) Cambissolos (CM)

Cambissolos Húmico-Úmbricos Pardacentos (CMup)

Solos com um horizonte **A** úmbrico assentando sobre um **B** câmbico não crómico com grau de saturação menor que 50%, sem propriedades vérticas, sem propriedades ferrálicas no horizonte **B** câmbico, sem propriedades gleicas nos 100 cm superficiais e sem congelação permanente (“permafrost”) até 200 cm de profundidade.

3.6.1.3 - Correlação das Unidades-Solo da Classificação da FAO/UNESCO/ISRIC com as Unidades Pedológicas da Classificação Portuguesa

Com base nos elementos disponíveis referentes às unidades-solo da Carta de Solos de Portugal, é possível estabelecer as seguintes correlações com as unidades pedológicas da classificação da FAO/UNESCO/ISRIC consideradas na Carta de Solos da Região de Entre Douro e Minho:

- Antrossolos cumúlicos (**ATc**) - correspondem às fases agropédicas de diversas unidades-solo;
- Regossolos dútricos (**RGd**) - correspondem parcialmente aos Solos Litólicos Não Húmicos, embora não se enquadrem em nenhuma das subdivisões neles consideradas; alguns integram-se nos Coluviossolos;
- Regossolos úmbricos (**RGu**) - correspondem parcialmente aos Solos Litólicos Húmicos Normais, englobam os Coluviossolos Não Calcários Húmicos e uma parte deles não tem correspondência;

Cambissolos húmicos (**CMu**) - Solos Litólicos Húmicos Normais;

Cambissolos dístricos (**CMd**) - correspondem parcialmente aos Solos Litólicos Não Húmicos, embora não se enquadrem em nenhuma das subdivisões neles consideradas; alguns integram-se nos Colúviosolos.

As dificuldades que se encontram no estabelecimento destas correlações resultam do facto de se desconhecem as características morfológicas e analíticas da maior parte das unidades pedológicas identificadas na Região a Norte do Rio Tejo, no âmbito da execução da Carta dos Solos de Portugal.

3.6.2 - Capacidade de Uso do Solo

Globalmente, pode-se considerar que a área em estudo é pobre em solos de elevada aptidão agrícola. Contudo, constituem excepção os **Solos de Baixas (Colúviosolos) e Alúviosolos** que ocorrem junto às principais linhas de água, designadamente nas zonas mais baixas.

Nas situações mais comuns os **solos litólicos** não possuem aptidão agrícola ou esta é reduzida a mediana, o que se relaciona com uma abundância de solos esqueléticos, pedregosos e uma espessura efectiva pouco profunda. Neste casos a capacidade de uso é *De* e *Ee*. Estas áreas, frequentemente em áreas de relevo desfavorável, com risco de erosão, estão essencialmente ocupadas por povoamentos florestais.

Refira-se que na classe *E* de capacidade de uso do solo incluem-se os solos que apresentam as seguintes características: limitações muito severas, riscos de erosão muito elevados, não susceptíveis de uso agrícola, severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal, apenas aptos para vegetação natural, florestal de protecção ou de recuperação, ou não susceptíveis de qualquer uso.

Por outro lado os solos da classe *D* apresentam limitações severas, riscos de erosão elevados a muito elevados em casos extremos, não susceptíveis de uso agrícola, excepto em casos especiais, e apresentam poucas ou moderadas limitações para uso florestal, exploração de mato e pastagens. A subclasse *e* refere-se a limitações por risco de erosão e escoamento superficial.

Assim sendo, apenas as manchas localizadas em áreas aplanadas ou armadas em socacos, com solo profundo, de textura mais ligeira, agricultadas, com incorporação de doses elevadas de matéria orgânica e, pontualmente, com recurso ao regadio, poderão ser englobadas na classe de capacidade de uso *Cs*, ou seja, aptidão mediana, com limitações moderadas na zona radicular. Encontram-se algumas situações deste tipo, na continuidade de Colúviosolos, junto a linhas de água.

Desta forma, incluem-se na Classe *C*, solos com capacidade de uso mediana com limitações acentuadas, podendo atingir elevados riscos de erosão (em situações extremas), susceptíveis a utilização agrícola pouco intensiva e de outras utilizações. A subclasse *s* refere-se a limitações do solo na zona radicular (limitações devido à pouca espessura efectiva, secura associada à baixa capacidade de água utilizável, baixa fertilidade, difícil de corrigir, e quantidade de elementos grosseiros).

Por outro lado, os solos ocorrentes nas baixas aluvionares associados principalmente às linhas de água estão classificados no regime legal da **Reserva Agrícola Nacional (RAN)** e ocorrem ao longo das principais linhas de água, em trechos onde estas se apresentam menos encaixadas, estando

classificadas nas classes A e B de capacidade de uso muito elevada a elevada, geralmente com poucas a medianas limitações, sem riscos de erosão ou riscos ligeiros, susceptíveis de utilização agrícola intensiva e de outras utilizações.

Em síntese, quando ocorrem condições geomorfológicas favoráveis os solos a área em estudo apresentam aptidão para usos mais exigentes nomeadamente actividade agrícola; já nas situações de maiores declives domina a floresta, em função da expressão delgada dos solos.

Atestando a qualidade global dos solos regista-se, nas zonas onde os declives são ainda desfavoráveis, o recurso a socalco, que representam investimentos humanos muito relevantes na obtenção de recursos e, conseqüentemente, na adopção de formas de gestão particular para os alcançar.

Contudo, e apesar a aptidão natural ou de potenciação antrópica que ocorre maioritariamente na bacia de Ribeiradio, é relevante perceber que se tratam de situações comprometidas a prazo, face ao abandono e/ou crescente mecanização da agricultura que não é compatível com as crescentes exigências de produção neste domínio; assim dever-se-á manter uma actividade agrícola de pequena escala e de subsistência, cuja relevância não é desprezável como complemento do rendimento familiar.

3.6.2.1 - Caracterização dos Solos de Ribeiradio

Na área de Ribeiradio constata-se o predomínio de um substracto maioritariamente de origem granítica, de textura grosseira a muito grosseira, frequentemente com afloramentos rochosos à superfície

Assim em termos pedológicos e de acordo com a Carta de Solos de Portugal, verifica-se que a grande maioria dos solos que ocorrem na envolvente da Barragem de Ermida são **Solos Litólicos Húmicos**, com apreciável acumulação de matéria orgânica no horizonte superficial. Numa percentagem também expressiva, localizada na margem direita do rio Vouga é notória uma mancha de **Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos de materiais não calcários**.

Por outro lado, na área de influência da Barragem de Ribeiradio, os **Antrossolos cúmicos dístricos** que sofreram uma modificação profunda por soterramento dos horizontes originais do solo, ou através de remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, apresentam-se como dominantes, contudo ocorre ainda a evidência, segundo a classificação da FAO/UNESCO, de Regossolos dístricos normais, caracterizados por apresentarem materiais detriticos não consolidados, coluviões de bases de encostas ou fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente.

3.6.2.2 - Caracterização dos Solos em Ermida

Na área de estudo afecta ao aproveitamento de Ermida ocorrem quase exclusivamente solos litólicos; destes dominam os combissolos húmidos e litossolos húmidos.

As condições geomorfológicas locais, contudo, interferem negativamente ao condicionarem os usos agrícolas maioritariamente em função dos declives, conferindo aptidão para uso florestal.

3.6.3 - Uso Actual do Solo

3.6.3.1 - Introdução

A caracterização da ocupação do solo na área do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida (AHRE), envolveu a utilização de informação diversa disponibilizada pelos diversos municípios onde se localizam as barragens do Aproveitamento e as respectivas albufeiras, destacando-se a informação sobre áreas agrícolas, perímetros florestais, áreas urbanas e infra-estruturas existentes.

Adicionalmente, utilizou-se uma cobertura aerofotográfica ortorectificada da região em estudo datada de 2003, que serviu de base à delimitação das várias classes de ocupação do solo com recurso a fotointerpretação assistida por computador após o reconhecimento local e a identificação das principais tipologias de uso e ocupação do solo.

A área de estudo foi definida tendo em conta a zona de protecção das albufeiras, considerando-se uma faixa terrestre com 500 m de largura medida a partir do limite das albufeiras, uma vez que a albufeira de Ribeiradio se encontra classificada como albufeira de águas públicas protegida, nos termos do Decreto Regulamentar nº 3/2002 de 4 de Fevereiro.

Seguiu-se uma aferição das delimitações efectuadas, através de reuniões com as câmaras municipais de Oliveira de Frades, São Pedro do Sul, Sever do Vouga e Vale de Cambra, e as catorze juntas de freguesia abrangidas pela área de estudo, procurando-se confirmar os resultados da fotointerpretação e do trabalho de campo.

3.6.3.2 - Ocupação do Solo

A legenda adoptada na cartografia de ocupação do solo procura traduzir as principais utilizações a que estão actualmente submetidos os terrenos da área de estudo, dando-se particular realce à área abrangida pelas albufeiras; nela individualizaram-se (**Desenho 04**):

- ◆ áreas naturais;
 - curso de água;
 - vegetação ribeirinha;
 - areal;
- ◆ áreas de uso florestal;
 - eucalipto;
 - pinheiro bravo;
 - carvalho;
 - carvalho + sobreiro;
 - eucalipto + carvalho;
 - povoamento misto de eucalipto e pinheiro bravo;
 - mato;
 - afloramento rochoso;

- ◆ áreas afectas à agricultura;
 - parcelas agrícolas complexas;
 - pomar;
 - prado/pastagem;
 - horta;
 - olival;
 - vinha;
- ◆ áreas artificializadas (que incluem os aglomerados populacionais);
 - área urbana consolidada;
 - área urbana descontinua/edificação;
 - indústria/viários;
 - ruína;
- ◆ áreas com equipamentos e infra-estruturas;
 - área de recreio e lazer;
 - equipamento desportivo;
 - cemitério;
 - central hidroeléctrica;
 - estação de Tratamento de Águas Residuais;
 - lixeira encerrada;
 - conduta de abastecimento de água;
 - conduta de águas residuais.

3.6.3.3 - Caracterização das Tipologias de Ocupação do Solo

Descrevem-se seguidamente e de forma sucinta, as várias tipologias de áreas identificadas.

Áreas Naturais

Integram as áreas dos cursos de água, de vegetação ribeirinha e de areais existentes no leito do rio Vouga. As principais espécies identificadas foram: amieiro, salgueiro, choupo, carvalho, freixo, loureiro, mimosa.

Áreas Florestais

Tendo em conta a representatividade das formações ocorrentes, representaram-se as folhosas e resinosas quer em manchas com povoamentos puros quer em manchas de associações das duas formações, designando-se neste último caso por povoamentos mistos de eucalipto e pinheiro bravo dada a predominância desta associação.

Também se distinguiram as áreas em que a regeneração de carvalho tinha alguma expressão no seio das áreas de eucalipto.

Dada a importância que desempenham na base das vertentes dos vales, maioritariamente em condições de continuidade com a vegetação ribeirinha, e tendo presente a representatividade na área de estudo, considerou-se importante, no caso presente, individualizar as formações de carvalho.

Embora com pouca representatividade considerou-se uma classe específica para um bosque de carvalho e sobreiro, em que o primeiro é predominante.

Consideraram-se ainda os matos e os afloramentos rochosos na área florestal uma vez que estas áreas se encontram no seio daquelas.

Áreas Agrícolas

As áreas agrícolas consideradas compreendem parcelas agrícolas complexas, dada a heterogeneidade que apresentam. Normalmente estas parcelas dispõem-se em socacos nas vertentes de relevo vigoroso, com árvores e vinha em bordadura, e alguns pomares.

Sempre que a área mantinha alguma homogeneidade e permitia a sua representação gráfica, consideraram-se nesta área agrícola as hortas, os pomares, e os prados/pastagem.

Noutros casos, em que a tradicional vinha em latada era substituída por áreas de vinha. Assinalou-se a respectiva área, o mesmo sucedendo com o olival.

Áreas Artificializadas

Incluíram-se nestas áreas os aglomerados populacionais, representados pelo tecido urbano contínuo, descontínuo e pelas edificações dispersas no território. Nesta classe incluíram-se também as indústrias e as edificações em ruínas, as quais traduzem, respectiva e simultaneamente a importância dos aviários na região e o abandono e degradação de muitas das edificações identificadas.

Equipamentos/Infra-estruturas

Embora alguns equipamentos pudessem incluir-se nas áreas artificializadas, considerou-se a sua individualização, face às características específicas associadas ao uso actual; neste item incluem-se:

- ◆ as praias fluviais - de Sejães (freguesia de Sejães), da Foz do Rio Teixeira (freguesia de Couto de Esteves) e do Vau (freguesia de São João da Serra), que foram designadas como Área de Recreio/Lazer;
- ◆ o cemitério e a igreja de Sejães dada a sua proximidade à margem da albufeira;
- ◆ a central hidroeléctrica a jusante da Ponte do Cunhedo;
- ◆ a ETAR na freguesia de Sejães, na margem esquerda da futura albufeira de Ribeiradio.

No **Desenho 04** evidencia-se a representatividade dos espaços florestais e agrícolas nas margens das albufeiras, particularmente na albufeira de Ermida, constituindo a principal utilização dos terrenos da região.

De facto, quer na margem direita do rio Vouga, quer na sua margem esquerda, observam-se grandes manchas de floresta, que chegam a ocupar, nalguns concelhos como é o caso de Oliveira de Frades, mais de 50% da área total do município.

As grandes manchas de floresta são constituídas por povoamentos mais ou menos puros de eucalipto e de pinheiro bravo, ou por povoamentos em que estas duas espécies estão normalmente associadas, formando povoamentos mistos.

Ao longo do rio Vouga e dos seus principais afluentes na região em estudo (rios Lordelo, Teixeira, Varoso, ribeiras de Gaia, Pias, e noutros pequenos cursos de água), ocorre praticamente em contínuo uma faixa de vegetação ribeirinha, em geral densa e com arvoredos de bom porte, constituída fundamentalmente por amieiros, salgueiros, freixos e loureiros, e onde estão presentes igualmente os estratos arbustivo e herbáceo.

As características fisiográficas da área de estudo (de relevo acidentado), a aptidão dos solos ocorrentes e as condições climáticas locais, permitem à floresta a melhor adaptação.

Além dos pinhais e dos eucaliptais, que estão distribuídos por toda a região, existem também vastas áreas ocupadas por povoamentos mistos, onde predominam habitualmente pinheiros e eucaliptos, mas onde surgem também frequentemente outras espécies, tais como carvalhos (*Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*), sobreiros, castanheiros, ressaltando a regeneração de carvalho sobretudo nos eucaliptais.

As manchas de carvalhal, de menores dimensões do que os povoamentos florestais anteriormente referidos, constituem resquícios da vegetação natural que foi poupada pela intervenção humana. Localizam-se em geral em zonas declivosas, imediatamente adjacentes à vegetação ribeirinha, dando-lhe continuidade, ou em situações de difícil acesso, o que lhes permitiu sobreviver e mesmo regenerar, apesar da forte acção de afectação a que foram submetidos desde tempos muito remotos, e aos fogos florestais recentes.

As áreas cartografadas como matos, assim como as áreas consideradas como incultas e/ou com afloramentos rochosos, são pouco expressivas na área em estudo, apesar de se assistir a um contínuo despovoamento humano da região, originado sobretudo pela saída da população jovem.

As culturas agrícolas localizam-se nas imediações dos aglomerados populacionais, em encostas menos declivosas, nas baixas aluvio-coluvionares de alguns cursos de água afluentes do rio Vouga, como sucede na confluência da Ribeira de Gaia.

Na área agrícola destacam-se também os terrenos armados em socalcos, junto aos aglomerados e nas vertentes sobranceiras às principais vias de comunicação, aproveitando as acessibilidades locais. Tratam-se em geral de áreas que foram sujeitas a trabalhos de armação do terreno em socalcos, habitualmente estreitos, sustentados por muros de suporte de pedra arrumada à mão, nos quais se pratica uma agricultura do tipo intensivo, em que surgem não só culturas arvenses de sequeiro e de regadio, como também hortas, pomares e mesmo, por vezes, espécies florestais exploradas pelos seus frutos, como o castanheiro.

Nestas áreas a vinha desempenha um papel importante, com os socalcos bordejados por videiras conduzidas sob a forma de latada e nelas são cultivadas, no período Outono-Inverno, forragens para alimentação de gado e, na Primavera-Verão, milho, feijão, batata e hortícolas diversas.

As zonas contíguas aos socalcos, ou os espaços intercalados entre as áreas terraceadas, são muitas vezes ocupadas por pequenos olivais, vinhas e, pomares e nalgumas situações, por castanheiros mansos.

Na freguesia de Sejães assinala-se uma área propícia à produção de laranja, a qual é função de características microclimáticas locais devido a exposição aos quadrantes quentes e ao abrigo proporcionado localmente pelas vertentes íngremes do vale do Vouga. Segundo a observação local existem numerosos pomares de citrinos, registando-se contudo dificuldades crescentes na sua comercialização.

A vinha existente não assume papel de destaque nem são produzidos vinhos de qualidade, dado que as castas utilizadas são constituídas por uma percentagem elevada de híbridos de que se obtém o conhecido "vinho americano".

As áreas de uso agrícola encontram-se dispersas por toda a região em estudo, constituindo em regra manchas de dimensão variável no seio de áreas mais vastas ocupadas por floresta.

Na margem direita do Vouga, as manchas agrícolas aparecem principalmente nas imediações dos lugares de Vilarinho, Amiais, Couto de Baixo, Quinta da Sernada, Quinta do Vouga, Muro, Ortigueira, Valadares e Paradela.

Na margem esquerda, onde as encostas são em geral mais declivosas do que na margem direita, a agricultura é observável na vizinhança dos lugares de Casal Bom, Candomil, Pedre, Cadavais, Virela, Vale da Ribeira de Gaia, Fornelo, Sejães e Videira.

Em estreita ligação com a actividade agrícola, existe também uma assinalável produção animal. Na pecuária há a registar a forte representatividade da avicultura, explorada de forma intensiva para produção de carne de frango. Os suínos, seguidos de perto pelos bovinos, surgem igualmente com alguma importância, se bem que caiba aos bovinos autóctones da raça arouquesa e aos pequenos ruminantes um papel particular na economia regional, devido à sua capacidade de adaptação às condições menos favoráveis da montanha e às grandes potencialidades de valorização dos seus produtos. Destaca-se a importância regional da conhecida "vitela de Lafões".

Os aglomerados populacionais organizam-se sobretudo ao longo das principais vias de comunicação, com destaque para a EN 16. Evidencia-se uma distinção clara entre as duas margens relativamente ao povoamento disperso, com a margem esquerda marcada por extensões significativas de núcleos populacionais de pequena dimensão e dispersos.

Muitas das edificações encontram-se hoje abandonadas, sobretudo as mais isoladas, tendo-se representado como ruínas aquelas que apresentam um estado de abandono e degradação assinalável, ou quando apenas se identificaram as paredes em ruínas. Muitas das novas construções que têm surgido, correspondem, frequentemente, a instalações destinadas à exploração pecuária (aviários e pocilgas) ou então a segunda habitação dos seus proprietários.

Além dos aglomerados urbanos já referidos, assinala-se ainda a existência de algum casario disperso e de alguns núcleos constituídos por uma ou mais casas de habitação e benfeitorias agrícolas, integrados em conjuntos conhecidos por quintas, de que se destacam a Quinta do Barreiro, a Quinta da Olga, entre outras.

Assinalam-se ainda os usos associados ao rio, com destaque para a pesca desportiva e recreativa nos rios Vouga e Teixeira, sendo este último objecto de repovoamento de trutas de dois em dois anos.

Os usos balneares e de recreio e lazer associados às praias fluviais e parques de merendas têm uma grande importância local na ocupação dos tempos livres da população, sobretudo nos meses de Primavera e Verão.

3.6.3.4 - Caracterização do Uso do Solo na Área de Ribeiradio

Tendo presente as tipologias de ocupação do solo anteriormente descritas, inclusive quando a maior parte da área de estudo se encontra afectada à albufeira de Ribeiradio, apresenta-se no **Quadro 3.6.3** uma síntese dessa ocupação, para a albufeira de Ribeiradio, assim como a correspondente representatividade de cada classe de uso do solo.

Na faixa de 500 m em redor da albufeira de Ribeiradio predomina a ocupação florestal, com cerca de 1 996 ha, o que corresponde a cerca de 69% da área. As áreas agrícolas têm também uma expressão significativa, com cerca de 673 ha (cerca de 23% da área).

Nas áreas florestais predominam os povoamentos mistos de eucalipto e pinheiro, que representam cerca de 27% da área florestal, seguido dos povoamentos puros de eucalipto, com 24,3%.

Já no que respeita à área da albufeira propriamente dita, predomina a ocupação florestal com cerca de 380 ha, o que corresponde a cerca de 68% da área.

As áreas ribeirinhas e as áreas agrícolas têm uma representatividade semelhante, com cerca de 15% cada. As Parcelas agrícolas complexas são as mais representativas nestas áreas, seguidas dos prados e pastagens, com 70% e 11%, respectivamente.

As áreas de recreio e lazer associadas às praias fluviais, como já referido anteriormente, têm um importante papel na área de estudo, abrangendo cerca de 3 ha.

Nas áreas artificializadas destacam-se as áreas urbanas descontínuas e as edificações, que abrangem cerca de 3,6 ha (0,65%).

Quadro 3.6.3 - Ocupação do Solo na Área da Albufeira de Ribeiradio

Ocupação do Solo		Área de Estudo		Albufeira de Ribeiradio	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)
Áreas Naturais	Vegetação ribeirinha	40,49	1,4%	38,43	6,9%
	Curso de água	55,24	1,9%	50,36	9%
	Areal	0,48	0,0%	0,48	0,1%
	Sub-total	96,21	3,3%	89,27	15,9%
Áreas Florestais	Eucalipto	699,95	24,3%	97,06	17,3%
	Pinheiro bravo	59,84	2,1%	18,94	3,4%
	Carvalho	235,07	8,2%	71,89	12,8%
	Carvalho+Sobreiro	16,28	0,6%	9,73	1,7%

Ocupação do Solo		Área de Estudo		Albufeira de Ribeiradio	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)
Povoamento misto de eucalipto e pinheiro bravo		767,20	26,7%	119,86	21,4%
Mato		96,83	3,4%	34,54	6,2%
Afloramento rochoso		7,26	0,3%	0,40	0,1%
Eucalipto + Carvalho		113,69	4,0%	26,90	4,8%
Sub-total		1996,12	69,4%	379,32	67,6%
Áreas Agrícolas	Parcelas agrícolas complexas	512,43	17,3%	70,21	12,5%
	Pomar	4,26	0,2%	0,57	0,1%
	Prado/Pastagem	17,50	0,6%	11,24	2,0%
	Horta	135,33	4,7%	3,01	0,5%
	Olival	1,78	0,1%	-	-
	Vinha	1,90	0,1%	-	-
Sub-total		673,19	23,4%	85,03	15,2%
Áreas Artificializadas	Área urbana consolidada	42,25	1,5%	-	-
	Área urbana descontínua/edificação	58,96	2,1%	3,63	0,7%
	Indústria	4,78	0,2%	-	-
	Ruína	0,87	0,0%	0,32	0,1%
	Sub-total	106,85	3,7%	3,95	0,6%
Equipamentos/ Infra-estruturas	Área de recreio/Lazer	3,45	0,1%	3,12	0,56%
	Cemitério	0,03	0,0%	-	-
	Central hidroeléctrica	0,08	0,0%	-	-
	Estação de tratamento de águas residuais	0,26	0,0%	-	-
	Sub-total	3,82	0,1%	3,12	0,6%
Total		2876,19	100,0	560,68	100,0%

3.6.3.5 - Caracterização do Uso do Solo na Área de Ermida

A área de Ermida apresenta uma expressão muito mais relevante de floresta, de produção predominantemente de eucalipto, situação que estará muito relacionada com o maior declive das vertentes e conseqüente menor aptidão do território para outros usos.

No **Quadro 3.6.4** apresenta-se a ocupação do solo na área de influência e na área da albufeira de Ermida, bem como a representatividade de cada classe de uso do solo.

Quadro 3.6.4 - Ocupação do Solo na Albufeira de Ermida

Ocupação do Solo		Área de Estudo		Área	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)
Áreas Naturais	Vegetação ribeirinha	17,02	2,7%	11,15	24,5%
	Curso de água	18,64	2,9%	15,75	34,5%
	Areal	0,41	0,0%	0,41	0,9%
	Sub-total	36,07	5,7%	27,31	59,9%
Áreas Florestais	Eucalipto	407,90	64,4%	8,86	19,4%
	Pinheiro bravo	5,56	0,9%	0,00	0,0%
	Carvalho	61,68	9,7%	4,33	9,5%
	Carvalho+Sobreiro	8,59	1,4%	0,53	1,2%
	Povoamento misto de eucalipto e pinheiro bravo	5,88	0,9%	0,00	0,0%
	Mato	4,88	0,8%	0,00	0,0%
	Afloramento rochoso	0,00	0,0%	0,00	0,0%
	Eucalipto + Carvalho	7,64	1,2%	2,15	4,7%
	Sub-total	502,13	79,2%	15,87	34,8%

Ocupação do Solo		Área de Estudo		Área	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)
Áreas Agrícolas	Parcelas agrícolas complexas	51,06	8,1%	2,41	5,3%
	Pomar	3,05	0,5%	0,00	0,0%
	Prado/Pastagem	5,05	0,8%	0,00	0,0%
	Horta	18,39	2,9%	0,00	0,0%
	Olival	0,00	0,0%	0,00	0,0%
	Vinha	0,14	0,0%	0,00	0,0%
	Sub-total	77,70	12,3%	2,41	5,3%
Áreas Artificializadas	Área urbana consolidada	1,18	0,2%	0,00	0,0%
	Área urbana descontínua/edificação	15,03	2,4%	0,00	0,0%
	Indústria	1,66	0,3%	0,00	0,0%
	Ruína	0,00	0,0%	0,00	0,0%
	Sub-total	17,86	2,8%	0,00	0,0%
Equipamentos /Infra-estruturas	Área de recreio/Lazer	-	-	-	-
	Cemitério	-	-	-	-
	Central hidroeléctrica	-	-	-	-
	Estação de tratamento de águas residuais	-	-	-	-
	Sub-total	-	-	-	-
	Total	633,77	100,0%	45,60	100,0

Face ao exposto, na faixa de 500 m em redor da albufeira de Ermida, predomina a ocupação florestal, com cerca de 502 ha, o que corresponde a cerca de 79% da área.

Destacam-se o eucalipto e o carvalho, com 408 ha (64%) e 62 ha (10%), respectivamente.

Os equipamentos e infra-estruturas não têm praticamente expressão nesta área.

As condições geomorfológicas da área de Ermida condicionam as formas de uso e ocupação do solo, destacando-se as zonas de vale mais encaixadas e com vegetação ribeirinha e de carvalhal de considerável densidade.

À medida que se sobe nas encostas nota-se um predomínio da floresta, sobretudo onde estas são mais íngremes, evidenciando formações rochosas com assinalável grau de alteração.

Nas zonas mais planas, sobretudo na margem direita, evidencia-se maior ocupação humana, a qual se encontra associada ao maior potencial agrícola dos solos, seja por via de aplanamentos naturais, seja mesmo à custa da construção de socalcos.

Já na área da albufeira predominam as áreas naturais, as quais correspondem ao curso de água do rio Vouga e à vegetação ribeirinha. Tal facto deve-se ao encaixe do vale e à altura da barragem, o que determina a ocupação de uma faixa relativamente estreita adjacente ao curso de água, incluindo maioritariamente a própria linha de água e a vegetação ribeirinha que, no conjunto, abrangem cerca de 27 ha, correspondendo a cerca de 60% da área a inundar.

As áreas florestais correspondem apenas a cerca de 16 ha (cerca de 35%), com o eucalipto a representar 19% e o carvalho cerca de 9,5%.

3.7 - RECURSOS HÍDRICOS

A caracterização dos recursos hídricos em termos quantitativos foi efectuada para a bacia hidrográfica definida pela barragem de Ribeiradio, que assume a expressão mais relevante no contexto do aproveitamento (afluências próprias $\approx 850 \text{ hm}^3$ quando comparados com 17 hm^3 em Ermida que representam cerca de 2%) é a barragem que efectivamente apresenta capacidade de armazenamento, quer porque Ermida se localiza imediatamente a jusante, não tendo afluências próprias, quer porque não apresenta justificação individualmente.

3.7.1 - Caracterização da Bacia

3.7.1.1 - Bacia Hidrográfica do Vouga

O rio Vouga nasce na serra da Lapa, cujo pico mais alto se encontra à altitude de 955 m, e desagua no Oceano Atlântico, após atravessar a ria de Aveiro, percorrendo um total de aproximadamente 150 quilómetros e uma área total da ordem de 3550 km^2 , incluindo a ria de Aveiro, na qual desaguam diversos rios (Boco, Cértima, Águeda e Antuã) dentre os quais o Vouga.

Assim, a bacia do Vouga propriamente dita ou seja, até sensivelmente à confluência com o Águeda (já abaixo da cota 10) drena uma área de apenas 1350 km^2 ; confina a sul com a bacia do Mondego e a norte com a do rio Paiva.

Desde a nascente, até próximo da confluência com a ribeira de Brazela, o rio Vouga segue sensivelmente o sentido Norte-Sul, inflectindo aí para Oeste e mantendo este alinhamento geral até à secção da barragem. Entre a nascente e o local da barragem, o rio Vouga apresenta um perfil com troços bem demarcados, a saber:

- ◆ nos primeiros 10 km do seu curso desce rapidamente até à cota 600, penetrando de seguida numa zona planáltica onde desce suavemente, numa extensão de 35 km, até perto da Póvoa, à cota 400;
- ◆ da Póvoa até S. Pedro do Sul o rio corre num vale apertado, com vertentes muito inclinadas, passando da cota 400 à cota 150, numa extensão de 20 km;
- ◆ de S. Pedro do Sul para jusante até ao local da barragem, o vale é menos encaixado e com declive longitudinal suave, descendo cerca de 110 m em 22 km.

3.7.1.2 - Caracterização Geral da Bacia Hidrográfica do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida

O local previsto para implantação da barragem de Ribeiradio situa-se na zona terminal da bacia propriamente dita, cerca de 85 km a jusante da nascente e 500 m a jusante da confluência com o rio Gresso (ou Branco), cerca de 1 km a montante da povoação de Ribeiradio.

A albufeira de Ribeiradio, com cerca de 13 km de comprimento, abrange uma zona de vale medianamente encaixada; já no local da barragem de Ribeiradio, incluindo um trecho para jusante com sensivelmente 4 km até ao local onde será materializada a barragem de Ermida, o Vouga atravessa uma zona de relevo mais vigoroso, percorrendo um vale bastante encaixado.

A bacia hidrográfica dominada pela barragem de Ribeiradio encontra-se limitada pelas coordenadas 40°52' e 40°39' N, e 7°27' e 8°21'O. Na **Figura 3.7.1** apresenta-se, de forma esquemática, a localização do aproveitamento na bacia do Vouga.

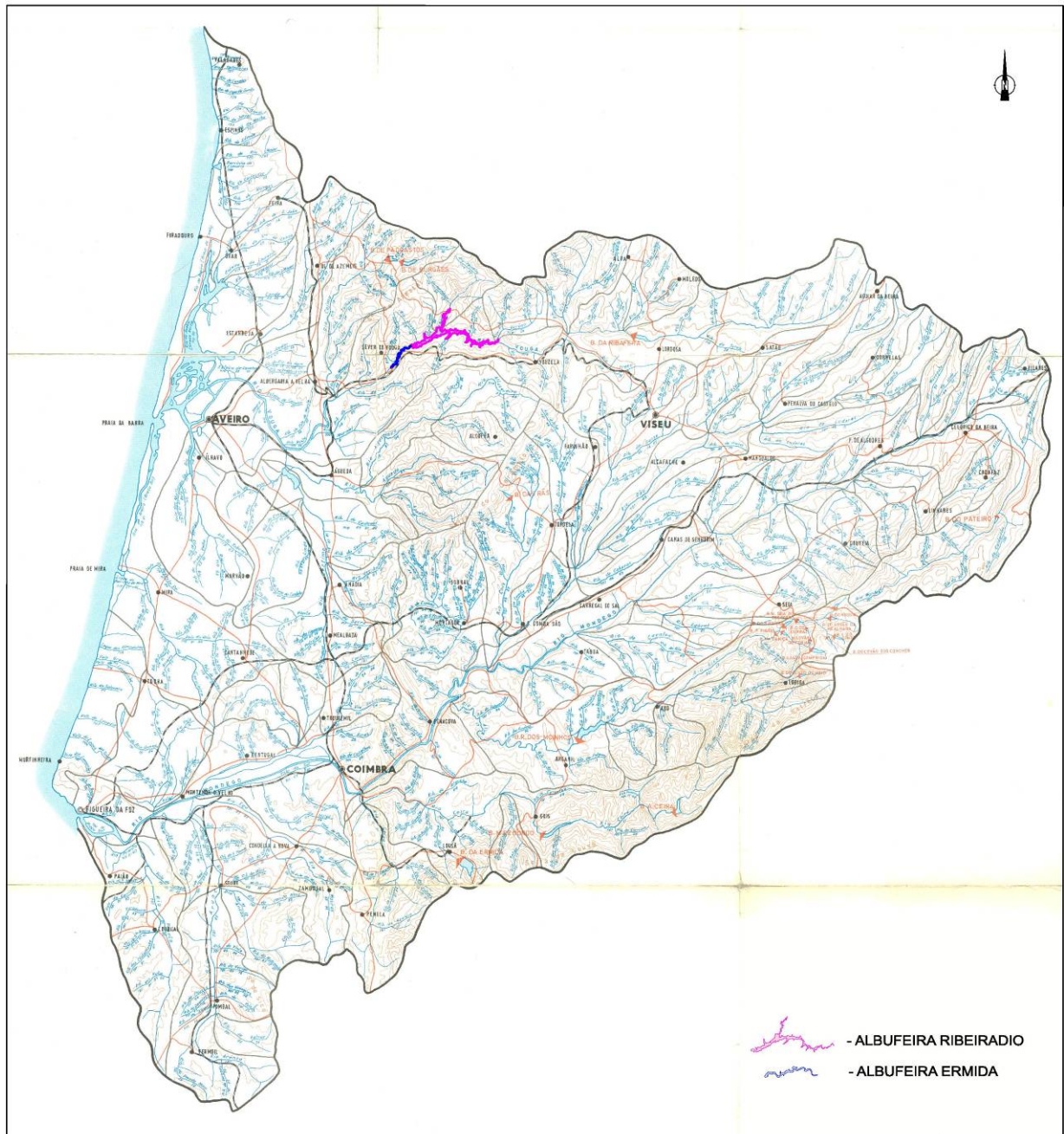
Bacia Hidrográfica de Ribeiradio

A bacia dominada pela barragem, com uma área total cerca de 945 km², apresenta uma forma relativamente alongada, alargando-se consideravelmente no seu terço inferior. A montante da barragem as principais povoações localizadas no interior da bacia são S. Pedro do Sul, Vouzela e Oliveira de Frades.

Os principais afluentes do rio Vouga, na bacia dominada pela barragem de Ribeiradio, provêm da margem direita, identificando-se de montante para jusante, os rios Mel, Sul e Teixeira, com bacias hidrográficas de 95, 115 e 73 km², respectivamente.

Na margem esquerda os cursos de água afluentes são, de um modo geral, de pequena magnitude, devido às condicionantes orográficas da bacia. Pela classificação de Strahler verifica-se que os rios Mel e Sul são os únicos afluentes de 4ª ordem na bacia.

Em termos geológicos, a bacia desenvolve-se sobre formações graníticas de génese hercínica e rochas pertencentes ao complexo xisto-grauváquico, apresentando um relevo bastante vigoroso. De uma maneira geral pode dizer-se que os granitos estão associados aos relevos mais salientes, enquanto que as formações xisto-grauváquico se manifestam sob a forma de vertentes abruptas. Existem abundantes rochas filonianas (quartzitos e aplitopegmatitos) bem como significativas manifestações de termalismo, principalmente na zona central da bacia, evidenciando uma notória actividade tectónica.



Fonte: Índice Hidrográfico

Figura 3.7.1 – Representação esquemática da área de estudo no contexto da bacia hidrográfica do Vouga

No **Quadro 3.7.1** apresentam-se os principais parâmetros morfométricos da bacia hidrográfica do rio Vouga na secção da barragem de Ribeiradio.

Quadro 3.7.1 - Principais Parâmetros Morfométricos da bacia do Vouga na Sessão de Ribeiradio

Bacia hidrográfica		Rio Vouga	
Área	945 km ²	Comprimento	86,5 km
Comprimento	41 km	Inclinação média	0,9 %
Perímetro	184,5 km	Altitude máxima	935 m
Altitude máxima	953 m	Altitude mínima	40 m
Altitude mínima	40 m	Padrão de drenagem	Ramificado
Altitude média	533 m	Ordem de Strahler	4 ^a
Índice de compacidade	1,682		

Bacia Hidrográfica de Ermida

A bacia hidrográfica de Ermida ocupa uma área inferior a 20 Km² (que corresponde a cerca de 2% da bacia de Ribeiradio) sendo o principal afluente a Ribeira da Salgueira com uma bacia de 11,9 Km² e 8,5 Km de extensão.

3.7.2 - Caracterização da Quantidade das Águas Superficiais

3.7.2.1 - Regime de Escoamento na Secção de Ribeiradio

O principal objectivo da análise de escoamentos no rio Vouga é a quantificação das afluências mensais na secção da barragem de Ribeiradio, as quais serão utilizadas no estudo da simulação da exploração do aproveitamento.

No rio Vouga, as estações hidrométricas mais próximas do local de implantação da barragem de Ribeiradio são (**Figura 3.7.2**):

- ◆ Pedre de Ribeiradio (09H/01);
- ◆ e Ponte de Vouzela (09I/02).

Já no rio Paiva, afluente do rio Douro pela margem esquerda, encontra-se instalada a estação hidrométrica de Fragas da Torre (08H/02H).

No **Quadro 3.7.2** indicam-se as principais características destas estações hidrométricas, remetendo-se para os Estudos Hidrológicos (**Secção A - Volume II – Tomo 1**) a compreensão dos escoamentos mensais e anuais registados nas quatro estações hidrométricas a partir do ano hidrológico de 1954/55. Realça-se que alguns registos mensais da estação hidrométrica de Ponte Vouzela foram obtidos a partir e registos diários; já as falhas mensais desta estação, que não foi possível preencher com registos diários, foram completadas por correlação a partir dos registos mensais de Fragas da Torre. As únicas três falhas mensais da estação de Fragas da Torre foram preenchidas por correlação mensal com a estação de Ponte de Vouzela. Estas duas estações correlacionam-se de forma bastante boa ($r^2 = 0,925$).

Quadro 3.7.2 - Principais características das estações hidrométricas analisadas

Código da estação	Nome da estação	Coordenadas (m)			Bacia	Linha de água	Área drenada (km ²)
		X	Y	Z (zero da escala)			
09I/02	Ponte de Vouzela	201787,1	418187,9	134,2	Vouga	Vouga	652
09H/01	Pedre de Ribeiradio	186275,8	419954,7	49,8	Vouga	Vouga	928
09H/03	Ribeirada	183392,3	419069,9	-	Vouga	Vouga	958
08H/02	Fragas da Torre	196025,2	441273,4	155,8	Douro	Paiva	648

Caracterização dos Escoamentos Mensais na Secção da Barragem

A caracterização dos escoamentos na secção da barragem de Ribeiradio baseou-se nos registos das estações hidrométricas referidas anteriormente.

De acordo com os estudos hidrológicos (Volume I), apresentam-se no **Quadro 3.7.3**, as afluências mensais à barragem de Ribeiradio no período de 1954/55 a 2003/04.

Como se pode observar, a estimativa dos caudais mensais, baseada no posto de Fragas da Torre, conduz a valores médios anuais da ordem de 841 hm³/ano, valor ligeiramente superior a outras avaliações similares efectuadas no Vouga, nomeadamente em Ponte de Vouzela (821 hm³/ano), tendo-se considerado o valor mais alto face à correlação evidenciada entre ambas as bacias.

Quadro 3.7.3 - Escoamentos Mensais e Anuais afluentes à Secção da Barragem de Ribeiradio (hm³)

Ano hidrológico	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Ano
Média	34,23	72,90	130,34	157,10	146,59	111,02	77,39	57,04	30,95	11,51	4,86	6,96	841
Min.	2,40	4,63	9,36	11,97	19,04	10,15	17,21	10,81	2,83	1,45	0,57	1,48	159
Máx.	236,32	353,98	474,25	507,25	652,43	489,80	218,43	197,59	112,15	66,52	14,38	23,44	2013
Cv	1,40	1,07	0,91	0,75	0,90	0,87	0,61	0,63	0,67	0,94	0,62	0,72	0,50
% ano	4,1%	8,7%	15,5%	18,7%	17,4%	13,2%	9,2%	6,8%	3,7%	1,4%	0,6%	0,8%	100,0%

3.7.2.2 - Caudais de Cheia

O cálculo dos caudais de cheia envolveu a análise de toda a informação disponível, bem como a respectiva avaliação de acordo com as metodologias habituais.

Assim, após avaliação dos dados existentes, optou-se por utilizar os dados de caudais instantâneos máximos anuais registados na estação da Ponte de Vouzela, bem como na de Fragas da Torre do rio Paiva, que domina uma bacia hidrográfica praticamente semelhante à anterior.

A avaliação efectuada teve igualmente em conta os períodos de retorno associados ao dimensionamento do descarregador de cheias da barragem e das obras de derivação provisória do rio Vouga durante a construção da barragem.

De acordo com as Normas de Projecto de Barragens (Portaria nº 846/93), o período de retorno da cheia de projecto do descarregador de cheias é definido em função de algumas características da barragem e da gravidade do risco potencial a jusante.

No caso em estudo, a barragem enquadra-se na classe barragem de betão com altura $50 \leq h(80 \text{ m}) < 100$ e, em termos de risco, dada a ocupação do leito a jusante, classifica-se como risco potencial elevado. Para estas condições o descarregador de cheias deverá ser dimensionado para o caudal máximo resultante do amortecimento de uma cheia afluyente com período de retorno de 1000 anos, devendo ser verificada para a cheia de período de retorno de 5000 anos.

Para as obras de derivação provisória do rio Vouga foram calculadas as cheias afluentes com períodos de retorno de 10 e 20 anos.

Revela-se ainda importante a determinação da duração total da chuvada de projecto, a qual depende essencialmente da dimensão da bacia hidrográfica que se pretende analisar. Segundo o U.S. Army Corps of Engineers, a duração da chuvada a considerar deve ser no mínimo igual ao tempo de concentração da bacia hidrográfica, devendo ser consideravelmente aumentada em estudos onde o volume e o caudal de ponta de cheia tenham grande importância. Para a bacia hidrográfica em estudo, com tempo de concentração da ordem de 12 horas, considerou-se uma duração de chuvada de 48 horas, dada a importância do volume da cheia no cálculo do caudal de dimensionamento do descarregador.

No que se refere às quantidades máximas de precipitação ponderada sobre a bacia para diferentes períodos de retorno, elas foram estimadas de acordo com os dados e com a metodologia proposta por M. Correia¹, utilizando-se oito postos udométricos disponíveis na bacia e nas suas imediações.

De acordo com a metodologia proposta, a precipitação máxima pontual num dado local, para uma determinada duração t e período de retorno T é dada por:

$$P_{t/T} = a t^b \times c_1$$

em que $P_{t/T}$ é a precipitação máxima com duração t (dias) e período de retorno T (anos), a é um coeficiente que representa a precipitação máxima em 24 horas para um período de retorno de 10 anos (mm), b é um coeficiente que representa a concentração da chuvada (-) e c_1 um coeficiente multiplicativo, função do período de retorno (-). O valor de c_1 , igual a 1,0 para $T=10$ anos é dado por:

$$c_1 = c + (1-c) \times (2,3) / \ln(T)$$

em que c é um coeficiente característico do local em estudo.

Para os postos considerados, as áreas de influência e as características pluviométricas de cada posto encontram-se indicadas no **Quadro 3.7.4**.

Tendo em conta os valores do **Quadro 3.7.4** apresentam-se no **Quadro 3.7.5** os valores das precipitações ponderadas máximas anuais para diferentes durações e períodos de retorno.

¹ Mariana Correia – Precipitações Intensas em Portugal - Tese de Mestrado - 2008

Quadro 3.7.4 - Características Pluviométricas dos Postos Udométricos Considerados

Código	Nome	Altitude (m)	Área influência (km ²)	Área influência (-)	Parâmetros curva			P _{1/10}
					a (mm)	b (-)	c ₁ (-)	
09L/01	AGUIAR DA BEIRA	776	51	0,0545	109,0	0,49	0,55	109,0
08H/01	AROUCA	355	73	0,0781	120,0	0,49	0,58	120,0
09J/03	CALDE	505	170	0,1818	89,3	0,38	0,61	89,3
09H/01	CAMPIA	448	114	0,1219	163,0	0,43	0,58	163,0
08J/04	CASTRO D'AIRE	584	77	0,0824	138,5	0,49	0,58	138,5
09J/04	LUBAGUEIRA BODIOSA	525	59	0,0631	87,9	0,38	0,63	87,9
09K/02	QUEIRIGA	685	113	0,1209	95,5	0,42	0,61	95,5
09I/01	SÃO PEDRO DO SUL	182	240	0,2567	91,6	0,37	0,58	91,6
09K/01	SÁTÃO	570	38	0,0406	100,8	0,43	0,60	100,8
			935	1,0000	107,5	0,415	0,591	107,5

Quadro 3.7.5- Quantidade de Precipitação (mm) para diferentes períodos de retorno e durações

Período de retorno (anos)	1h	2h	3h	6h	12h	24h	48h
10	28,5	38,0	45,0	60,1	80,4	107,5	144,0
20	31,9	42,6	50,4	67,3	90,0	120,4	161,3
50	36,8	49,0	58,1	77,5	103,7	138,7	185,8
100	40,2	53,6	63,5	84,7	113,4	151,6	203,0
1000	51,9	69,2	81,9	109,4	146,3	195,7	262,1
5000	60,1	80,2	95,0	126,8	169,6	226,8	303,8
10000	63,6	84,7	100,4	134,0	179,3	239,7	321,1

A precipitação total pode ser dividida em precipitação útil, responsável pelo escoamento superficial ou directo, e numa parcela de perdas relativas à interceptação na cobertura vegetal, armazenamento em depressões à superfície do solo, evapotranspiração e infiltração.

Os tipos de solos considerados são igualmente importantes, admitindo-se 4 tipologias de acordo com a respectiva capacidade de gerar escoamento directo, a saber:

- ◆ solos tipo *A* - permeabilidade elevada, dando origem a baixo escoamento directo;
- ◆ solos tipo *B* - solos menos permeáveis que os do tipo *A*, apresentando permeabilidade média a elevada e originam escoamentos directos superiores aos de tipo *A*;
- ◆ solos tipo *C* - apresentam permeabilidade média a reduzida e originam escoamentos directos superiores à média;
- ◆ solos tipo *D* - quase impermeáveis, originando elevados escoamentos directos. No caso da bacia de Ribeiradio, o recobrimento inclui geralmente solos argilosos e finos que podem ser enquadrados no tipo *C*.

No âmbito do PBH do Vouga foi realizada uma carta de Escoamento para a bacia hidrográfica do rio Vouga a partir do cruzamento da informação hidrológica do Atlas do Ambiente com a da ocupação do solo obtida na carta CORINE. Os valores apresentados referem-se a condições antecedentes de humidade no solo média (AMCII).

Com base na informação dessa carta e de valores apresentados para sub-bacias do rio Vouga, estimou-se o valor de 70 para o índice de escoamento da bacia hidrográfica definida pela barragem de Ribeiradio, para condições antecedentes de humidade moderadas. Para condições antecedentes de humidade no solo elevada (AMCIII) admite-se o valor 85,4.

Ainda de acordo com a informação disponível foram calculadas estimativas do tempo de concentração da bacia hidrográfica na secção da barragem de Ribeiradio obtidas com a aplicação das fórmulas habitualmente consideradas em estudos desta natureza, tendo-se adoptado, de acordo com a experiência adquirida para as bacias nacionais, o valor de tempo de concentração, de 13,3 h para a bacia de Ribeiradio².

Quanto aos caudais a cheia propostos para o aproveitamento de Ribeiradio, e após a respectiva avaliação com recurso a diversos métodos, propõem-se para os diferentes períodos de retorno os valores constantes do **Quadro 3.7.6**.

Quadro 3.7.6 - Caudais de Ponta de Cheia (m³/s) para Vários Períodos de Retorno

Período de retorno (anos)	Caudal de Ponta Proposto (m ³ /s)	Volume de Cheia (hm ³)
10	1058	74,9
20	1249	88,4
50	1694	121,1
100	1890	135,5
1000	2714	205,5
5000	3260	253,9
10000	3450	269,0

Destaca-se que, por razões de segurança, quer no dimensionamento do descarregador de cheia da barragem, quer das obras de desvio provisório, se adoptou o máximo dos valores obtidos pelas diferentes metodologias consideradas.

3.7.3 - Caudal Sólido na Secção da Barragem

No âmbito do projecto, a metodologia utilizada para a determinação do caudal sólido na secção da barragem de Ribeiradio consistiu na avaliação da erosão específica na região através da equação universal de degradação do solos (Equação de Wischmeier), desenvolvida pelo Soil Conservation Service, cuja expressão é a seguinte:

² Ver Estudos Hidrológicos.

$E = RKLSCP$

em que

- E - é a erosão específica (t/ha/ano);
- R - o factor de erosividade da precipitação (t/ha/ano);
- K - o factor de erodibilidade do solo (-);
- LS - o factor fisiográfico (-) e;
- CP - o factor de culturas e práticas agrícolas.

Procedeu-se à análise regional dos diferentes parâmetros intervenientes da equação universal de degradação dos solos, o que foi feito para um conjunto de cerca de 40 pontos situados sobre os vértices de uma malha ortogonal cobrindo toda a região.

Os valores de erosão específica foram calculados para cada um daqueles pontos e foram traçadas manualmente as isolinhas de erosão específica. A partir destas isolinhas foi ponderado o valor da erosão específica média que, na bacia hidrográfica definida pela secção da barragem, é de cerca de 20 t/ha/ano.

Considerando uma taxa de produção de sedimentos de 20%, estima-se que o caudal sólido específico na secção da barragem seja de $300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{ano}$ (considerando um peso específico dos sedimentos de $13,5 \text{ kN/m}^3$) o que corresponde um volume total de sedimentos, ao fim de 50 anos de $14,3 \times 10^6 \text{ m}^3$.

3.7.4 - Caracterização das Albufeiras

3.7.4.1 - Albufeira de Ribeiradio

A Albufeira de Ribeiradio, com cerca de 13 km de extensão, situa-se no Rio Vouga a montante da confluência com o rio Mau. A futura albufeira desenvolver-se-á numa área de $5,66 \text{ km}^2$ à cota (110), integrando as seguintes linhas de água, das quais a mais importante é sem dúvida o rio Teixeira, principal afluente da margem direita:

Margem direita, de montante para jusante:

- ◆ Rio Varoso ($61,9 \text{ km}^2$);
- ◆ Ribeira do Preguinho ($8,4 \text{ km}^2$);
- ◆ Rio Teixeira ($73,4 \text{ km}^2$);
- ◆ Rio Lordelo (ou Arões ou Ribeira da Povoia) ($23,1 \text{ km}^2$);
- ◆ Rio Cresse (ou Ribeira Branca), conforme CMP ($10,5 \text{ km}^2$);

Já na margem esquerda apenas se identificam pequenas linhas de água nomeadamente, de montante para jusante:

- ◆ Ribeira da Pontinha ($4,8 \text{ km}^2$)
- ◆ Rio frio ($7,4 \text{ km}^2$)
- ◆ Ribeira de Gaia ($16,6 \text{ km}^2$)

A ocupação do solo na albufeira é dominada por ocupação florestal, em particular a jusante onde um maior encaixe do rio determinou uma menor favorabilidade para a implantação do homem, seja ao nível dos acessos e aglomerados urbanos, seja da actividade agrícola.

Para montante, e ainda na área da influência da albufeira, o rio alarga e o vale abre, ocorrendo então maior ocupação agrícola, desenvolvendo-se nas zonas mais próximas das cumeadas os aglomerados urbanos, que se interligam por uma rede de acessibilidades, ao longo do qual se foram identificando os locais mais favoráveis para a ocupação humana.

3.7.4.2 - Albufeira de Ermida

Ermida, cuja barragem irá ser implantada cerca de 4 km a jusante de Ribeiradio, é um empreendimento cuja materialização é inteiramente justificável, e simultaneamente dependente das condições de exploração de Ribeiradio, não tendo qualquer viabilidade enquanto unidade autónoma, nem sequer mesmo como suporte à reversibilidade do aproveitamento.

Trata-se de facto de uma albufeira de muito reduzida dimensão, praticamente sem afluências próprias, incluindo maioritariamente bacias muito pequenas (na generalidade inferior a 1 km²) que alimentam linhas de água de 1ª ordem.

Exceptua-se a ribeira da Salgueira, na margem direita, com uma área de bacia de 11,9 km², e cerca de 8,5 quilómetros de extensão.

Na margem esquerda não se identificam afluentes, sendo que a Ribeira de Cedrim, com uma bacia de 3,8 km², já se localiza a jusante da barragem.

Assim, admitiu-se para a avaliação efectuada que a bacia da Ermida e Ribeiradio é sensivelmente a mesma e, quanto à albufeira, a da Ermida é muito reduzida, na medida em que o vale ocorre localmente mais encaixado, encontrando-se a barragem condicionada pelo desenvolvimento da respectiva albufeira até ao pé de barragem de Ribeiradio.

3.7.5 - Caracterização da Qualidade das Águas Superficiais

3.7.5.1 - Considerações Gerais

Desde a nascente, o rio Vouga atravessa diversas áreas de reduzida densidade industrial e populacional, recebendo, no entanto, as águas residuais municipais de diversos aglomerados, nomeadamente Vouzela e Termas de S. Pedro do Sul. Esta situação, como no caso de outros rios que atravessam zonas mais ou menos urbanizadas e industrializadas, torna-se especialmente crítica no período de estiagem, em que os caudais são substancialmente reduzidos a diminutos, sobretudo nas linhas de água de menor expressão.

Na zona em estudo, a qualidade da água é directamente influenciada pelo nível de atendimento em termos de saneamento básico, e por efluentes industriais. No entanto, a reduzida densidade populacional na área em estudo, bem como a fraca implantação industrial, fazem com que, mesmo atendendo ao problema da poluição difusa, as características do rio Vouga na área da futura albufeira sejam de rio pouco poluído.

3.7.5.2 - Metodologia

No sentido de caracterizar a qualidade da água do rio Vouga na área a ser directa ou indirectamente interferida pelo aproveitamento em estudo (de forma a assegurar a avaliação dos impactes para jusante) desenvolveram-se duas abordagens distintas:

- ◆ recorreu-se a dados de dois pontos de monitorização situados no rio Vouga a jusante da área de estudo;
- ◆ recorreu-se ainda a dados disponibilizados pelo INAG ou CCDR Centro relativamente à qualidade das águas superficiais;
- ◆ foi ainda efectuada uma campanha de amostragem no âmbito deste estudo na área de influência directa do aproveitamento, a qual pretende constituir a campanha de situação de referência do Programa de Monitorização a desenvolver.

No primeiro caso recorreu-se a dados disponibilizados pela Associação de Municípios de Carvoeiro-Vouga, solicitados pela “Águas do Vouga” a laboratórios acreditados, os quais respeitam a dados mensais correspondentes aos anos de 2005, 2006 e 2007 e a dois pontos de monitorização de águas superficiais:

- ◆ Rio (água proveniente do rio Vouga, sujeito a filtração natural);
- ◆ Captação (Carvoeiro), respectivamente.

Na **Figura 3.7.3** apresenta-se a localização dos pontos aos quais respeitam os dados obtidos, remetendo-se para o **Anexo II** as respectivas listagens.

No 3º caso desenvolveu-se uma análise dos resultados de monitorização de estações da rede de qualidade de Água Superficial do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) próximas da área de estudo; da CCDR-Centro obtiveram-se igualmente valores relativos à caracterização de águas balneares de duas praias fluviais localizadas na área em estudo.

No 3º caso desenvolveu-se uma campanha de caracterização de qualidade ecológica da água, que envolveu a avaliação de 7 pontos de amostragem e cuja avaliação se apresenta de forma sintética, no presente capítulo e exaustivamente no **Anexo X**; no **Desenho 21** apresentam-se esses pontos de amostragem.

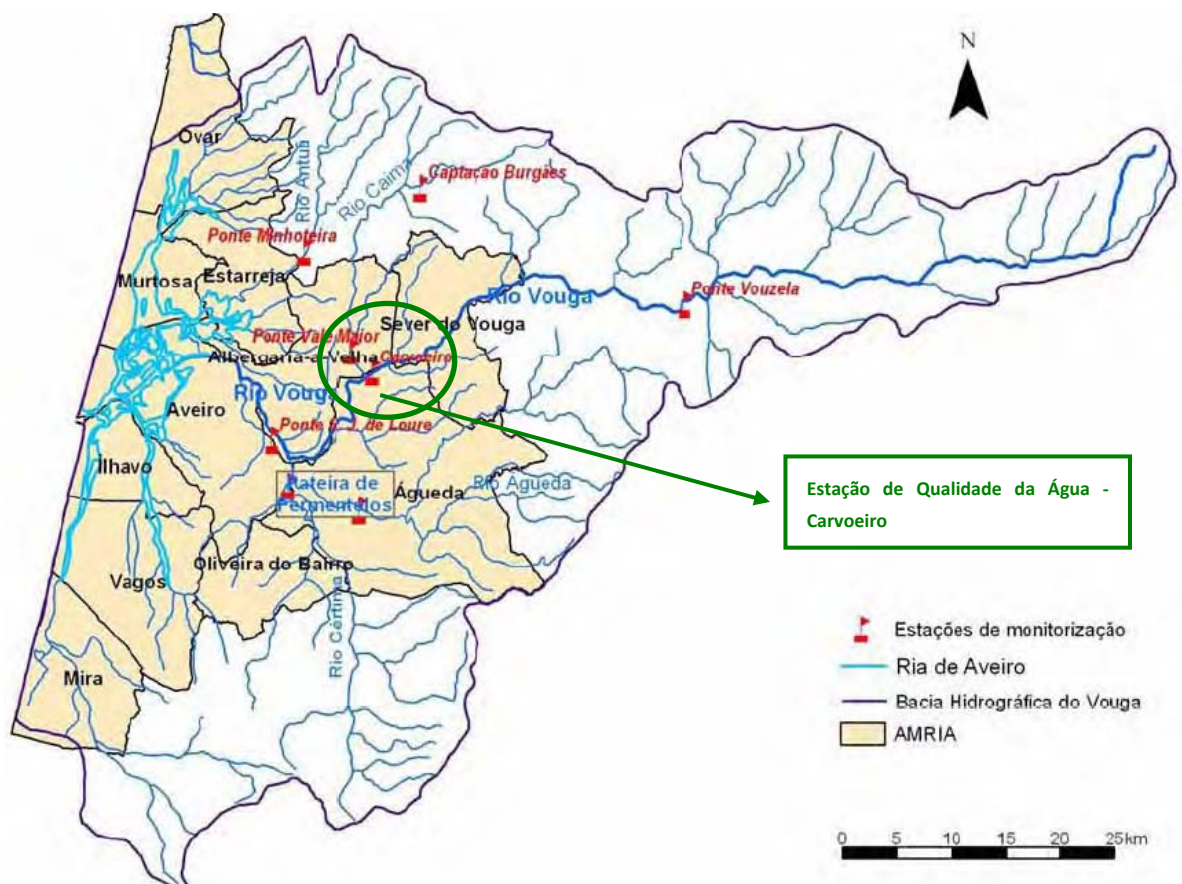


Figura 3.7.3 – Localização da Estação de Qualidade da Água - Carvoeiro

Nessa avaliação, foi tomada em consideração a **Lei da Água, Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro** e o **Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março**, no sentido de avaliar o estado das águas superficiais e incluindo o respectivo potencial ecológico, sendo que, no contexto legal referido se assumem as metas a atingir:

- ◆ As características a atingir encontram-se definidas no nº 3 do artigo 46º da Lei da Água, na qual se estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais, designadamente as águas interiores, de transição e costeiras e das águas subterrâneas, de forma a cumprir determinados objectivos, nomeadamente evitar a continuação da degradação e proteger e melhorar o estado dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas directamente dependentes dos ecossistemas aquáticos, no que respeita às suas necessidades de água;
- ◆ são fixadas as metas.

Assim, de acordo com a análise da qualidade da água efectuada, e tendo presente os referidos diplomas, verificou-se que, de acordo com o Quadro n.º 1.2.1 do Anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março, que estas águas se encontram em estado de qualidade “Bom”, na medida em que, em termos de qualidade físico-química, os parâmetros temperatura, pH e balanço de oxigénio “permanecem dentro dos níveis estabelecidos, de forma a garantir o funcionamento do ecossistema específico do tipo e valores especificados para os elementos de qualidade biológica.

As concentrações de nutrientes não excedem os níveis estabelecidos, de forma a garantir o funcionamento do ecossistema e os valores acima especificados para os elementos de qualidade biológica.”

3.7.5.3 - Caracterização da Qualidade da Água a Jusante

No âmbito desta avaliação, e tendo por base dos dados disponibilizados pelas “Águas do Carvoeiro” relativas ao triénio 2005/2007, as quais se apresentam no Anexo II os mesmos foram classificados do acordo com os usos relevantes identificados na legislação, que poderão estar directa ou indirectamente relacionados com o futuro empreendimento, nomeadamente:

- ◆ Anexo I - Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano;
- ◆ Anexo XV - Qualidade das águas balneares;
- ◆ Anexo XVI - Qualidade das águas destinadas à rega;
- ◆ Anexo XXI – Qualidade Mínima para as Águas Superficiais.

Da análise referida dos resultados, apresenta-se a análise global no **Quadro 3.7.7** podendo-se estabelecer, a partir da síntese a classificação da qualidade das águas superficiais face aos parâmetros legais, as seguintes considerações.

Rio

- ◆ em relação à qualidade da água destinada à produção para consumo humano (Anexo I) neste ponto de monitorização, em 2005, 2006 e 2007, verificaram-se valores que justificam um tratamento físico, químico e desinfecção (classe A2), nomeadamente no que se refere aos parâmetros coliformes fecais e coliformes totais;
- ◆ em relação à qualidade das águas balneares (Anexo XV), constataram-se algumas não conformidades, em 2006 e 2007, nos parâmetros coliformes fecais e coliformes totais. Em 2005 todos os parâmetros analisados possuem valores abaixo do valor máximo recomendado;
- ◆ quanto à qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI), verificaram-se alguns valores de coliformes fecais acima do limite estipulado, nos três anos analisados;
- ◆ já no que respeita à qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI), constata-se alguns valores de CBO5 acima dos valores máximos admissíveis (VMA).

Captação

- ◆ em relação à qualidade da água destinada à produção para consumo humano (Anexo I), verificou-se pontualmente, em 2006, um valor na classe A2, para coliformes fecais e CBO5. Nos anos de 2005 e 2007 estas águas seriam classificadas como A1;
- ◆ em relação à qualidade das águas balneares (Anexo XV), constataram-se alguns valores acima do limite máximo recomendado, em todos os anos analisados (2005, 2006 e 2007) quanto ao oxigénio dissolvido;
- ◆ quanto à qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI), todos os valores se encontram abaixo do limite estipulado, verificando-se a conformidade nos três anos analisados;
- ◆ quanto à qualidade mínima das Águas Superficiais (Anexo XXI), apenas um valor de CBO5 se encontrou acima do VMA estabelecido.

De acordo com os resultados registados nos dois pontos monitorizados, observa-se que a qualidade da água apresenta alguns problemas em termos de contaminação bacteriológica, devido a prováveis descargas de efluentes industriais e domésticos ricos em matéria orgânica; no entanto, regra geral, admite-se que a qualidade da água, nos últimos três anos, é boa.

No que respeita à **qualidade da água na produção para consumo humano**, considera-se que estas águas possuem aptidão para este uso nos pontos monitorizados, apesar de necessitarem de um tratamento de nível A2 (físico, químico e desinfecção) na água captada do rio.

Quadro 3.7.7 – Síntese da Avaliação da Qualidade da Água Superficial

		Síntese da Avaliação das Estações Consideradas	
		Rio	Captação
Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto	Anexo I - Qualidade das Águas Doces Superficiais Destinadas à Produção de Água para Consumo Humano	coliformes fecais - registaram-se 24 valores pertencentes à classe A2 e 1 valor pertencente à classe A3; coliformes totais - registaram-se 28 valores pertencentes à classe A2, 1 valor na classe A3 e os restantes na classe A1; carência bioquímica de oxigénio - registou-se 1 valor pertencente à classe A3, 2 valores na classe A2 e os restantes na classe A1; todos os outros valores analisados encontram-se dentro dos limites estipulados para a classe A1.	coliformes fecais - registou-se 1 valor pertencente à classe A2 e os restantes pertencem à classe A1; carência bioquímica de oxigénio - registou-se 1 valor pertencente à classe A3 e os restantes na classe A1; todos os outros valores analisados encontram-se dentro dos limites estipulados para a classe A1.
	Classificação Provável	A2 (CF; CT; CBO ₅)	A1
	Anexo XV – Qualidade das Águas Balneares	coliformes fecais - registaram-se 3 valores acima do valor máximo recomendado; coliformes totais - registaram-se 3 valores acima do valor máximo recomendado; oxigénio dissolvido – registou-se 1 valor acima do valor máximo estabelecido; todos os outros valores analisados encontram-se dentro dos limites estipulados.	oxigénio dissolvido – registaram-se 8 valores acima do valor máximo estabelecido; todos os outros valores analisados encontram-se dentro dos limites estipulados.
	Classificação Provável	Não Conforme (CF; CT)	Não Conforme (OD)
	Anexo XVI - Qualidade das Águas Destinadas à Rega	coliformes fecais - registaram-se 10 valores acima do valor máximo recomendado; todos os outros valores analisados encontram-se dentro dos limites estipulados.	todos os valores analisados encontram-se dentro dos limites estipulados.
	Classificação Provável	Não Conforme (CF)	Conforme
	Anexo XXI – Qualidade Mínima para as Águas Superficiais	Carência Bioquímica de Oxigénio – registaram-se 5 valores acima dos limites estipulados	Carência Bioquímica de Oxigénio – registou-se apenas um valor acima do limite estipulado
Classificação Provável	Não Conforme (CBO ₅)	Conforme	

Quanto à avaliação da aptidão para **uso balnear** das águas na área em estudo, verifica-se que as mesmas parecem, à partida, possuir alguns problemas de contaminação bacteriológica e défice de oxigénio, podendo inviabilizar o uso da água para este fim; e admite-se contudo um défice de informação não permitindo confirmar esta avaliação

Quanto à aptidão das águas para **rega**, verifica-se a impossibilidade de as utilizar para este fim, devido aos valores obtidos da contaminação bacteriológica evidenciada pela água captada directamente do rio Vouga.

Por outro lado, de acordo com elementos recolhidos junto a entidades locais, verifica-se que alguns dos afluentes do rio Vouga, apresentam na generalidade boas características para a prática de actividades recreativas, vulgarmente associadas a rios com boa qualidade da água, situação que é corroborada pela existência de diversas praias fluviais licenciadas.

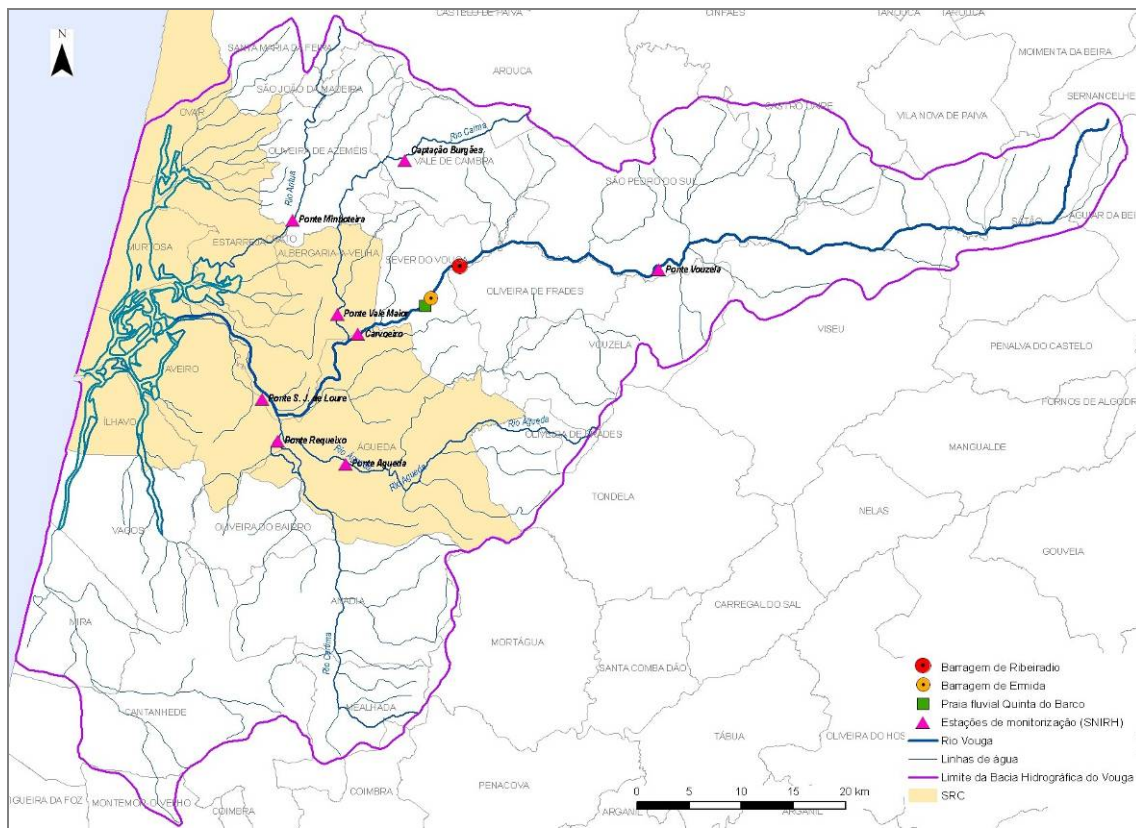
Por último, e no que respeita aos parâmetros de qualidade mínima das águas em estudo, verifica-se alguma contaminação microbiológica, apesar de na generalidade, os valores se encontrarem conformes.

3.7.5.4 - Caracterização da Qualidade da Água com base em Resultados do INAG e da CCDR

Os principais afluentes do rio Vouga (Bacia Superior) na margem direita, de jusante para montante são os rios Caima, Mau, Arões, Teixeira, Varoso, Sul e Mel. Na margem esquerda e igualmente de jusante para montante, existe o rio Águeda, o rio Marnel, a ribeira de Ribamá, o rio Troço e a ribeira de Brazela.

A área de drenagem do rio Vouga, a montante do rio Águeda é de 1 500 km². Esta área localiza-se em terreno montanhoso, de elevados declives e com baixa permeabilidade (Maciço Hespérico), o que juntamente com as condições climáticas provocam diferenças sazonais de escoamento: durante o Inverno ocorrem eventos elevados (> 100 m³s⁻¹) enquanto no Verão o escoamento base pode nem atingir 1m³s⁻¹.

Com base nos resultados da monitorização das estações da Rede de Qualidade da Água Superficial do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), a qualidade do rio Vouga piora a jusante do Carvoeiro, resultante em grande parte da poluição microbiológica, orgânica e de nutrientes (efluentes urbanos e actividade agro-pecuária), transportada pelos rios Caima e Cértima (**Figura 3.7.4**). De um modo geral, esta degradação da qualidade da água resulta num empobrecimento das comunidades piscícolas, em termos de diversidade e abundância.



Fonte: <http://snirh.inag.pt>

Figura 3.7.4 - Localização das estações de monitorização (SNIRH) e da Praia Fluvial Quinta do Barco (Sever do Vouga)

Para a caracterização das águas superficiais apresentam-se os dados das estações da Rede de Qualidade da Água Superficial do SNIRH, uma montante e duas a jusante da área de implantação do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida, designadamente (**Quadro 3.7.8**):

- ◆ Ponte Vouzela
- ◆ Carvoeiro
- ◆ Ponte S. João Loure

Segundo os parâmetros e critérios de classificação da qualidade das águas para usos múltiplos (SNIRH/INAG), são visíveis nos últimos anos situações a variar entre “Boa” e “Razoável” (**Quadro 3.7.8**).

Quadro 3.7.8 - Classificação da qualidade das águas superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos.

Estação	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ponte Vouzela	C Razoável	C Razoável	D Má	-	-	-	B Boa	C Razoável
Carvoeiro	C Razoável	C Razoável	C Razoável	B Boa	B Boa	B Boa	C Razoável	B Boa
Ponte S. João de Loure	D Má	C Razoável	C Razoável	C Razoável	B Boa	B Boa	C Razoável	C Razoável

Fonte: <http://snirh.inag.pt>

Legenda: Classe A – Sem poluição; Classe B - Fracamente poluído; Classe C – Poluído; Classe D - Muito poluído; Classe E - Extremamente poluído

Os parâmetros com maior responsabilidade pela classificação nestas estações são: Carência Química de Oxigénio - CQO, Coliformes Fecais, Coliformes Totais, Estreptococos Fecais, Nitratos. A água a montante do projecto em 2007 (Ponte Vouzela) encontrava-se “poluída” (Classe C), tendo as águas desta classe qualidade suficiente para serem utilizadas para irrigação, usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto directo.

De referir ainda a existência de uma praia fluvial no rio Vouga classificada, imediatamente a jusante da Barragem da Ermida no concelho de Sever do Vouga, denominada por Quinta do Barco. A qualidade das águas é monitorizada pela CCDR-C, apresentando-se no **Quadro 3.7.9** os resultados entre 2004 e 2008.

Quadro 3.7.9 – Classificação qualitativa para a praia fluvial Quinta do Barco.

Praia Fluvial	Classificação	Nº análises			
		2005	2006	2007	2008*
Quinta do Barco	Má	1			
	Aceitável	13	6	5	4
	Boa	6	14	15	1

Fonte: Qualidade das Águas Balneares da Região Centro in <http://www.ccdrc.pt/ambiente/>

* dados consultados a 20 de Junho 2008

Caracterização de Águas balneares

No sentido de aprofundar a caracterização da qualidade da água superficial pesquisaram-se dados relativos a águas balneares face à existência de diversas praias fluviais na área em estudo ou a jusante.

Para tal, foi possível obter informação da CCDR-Centro relativamente à praia da Quinta da Barca, a jusante de Ermida, e de Praia de Vau, no rio Teixeira, para além de outros na envolvente.



Figura 3.7.5 – Aspecto da Praia Fluvial da Quinta da Barca

A quinta da Barca, situada na Freguesia de Paradela do Vouga, concelho de Sever do Vouga tem uma praia fluvial na margem esquerda do Vouga na margem esquerda do rio Vouga e abrangendo a margem direita do mesmo, na Freguesia de Pessegueiro do Vouga (**Figura 3.7.5**).

As intervenções desenvolvidas naquele espaço, foram efectuadas ao abrigo do Programa “Praias Verdes”; considerado um dos maiores valores cénicos do Concelho, beneficiou da recuperação de uma casa antiga, de arquitectura portuguesa erudita, para criação de um restaurante, com gastronomia regional, bar de apoio à esplanada e criação de um posto de venda e exposição de artesanato local, extensão da Casa do Artesão sita na sede da Vila deste Concelho.

A praia fluvial propriamente dita na margem esquerda do Rio está integrada num conjunto de equipamentos físicos de apoio, e de valorizações várias dos espaços naturais, com zonas de lazer e desporto, parque infantil, mesas de merenda e zona de balneários.

Esta praia fluvial para além de fruição banhar compreende ainda actividades de canoagem, passeios de barco e desportos radicais, operando em articulação com empresas de desporto de aventura que operam neste concelho.

A descrição da Praia Fluvial do Vau, pertencente ao concelho de Oliveira de Frades, encontra-se no Capítulo dos Aspectos Socioeconómicos.

No concelho de Vale de Cambra identifica-se a Praia Fluvial de Cabrim, na freguesia de Arões, associada ao rio com a mesma designação.

De acordo com a informação a que se teve acesso, apresentam-se no **Quadro 3.7.10** os resultados obtidos através da monitorização semanal das praias fluviais da Quinta do Barco e do Vau, disponibilizados pela CCDR-Centro, para o período entre Maio e Julho de 2008.

Quadro 3.7.10 – Resultados Obtidos através da Monitorização semanal das praias fluviais da Quinta do Barco e do Vau

Praia Fluvial da Quinta do Barco	
Data	Classificação
19-05-2008	Boa
26-05-2008	Aceitável
02-06-2008	Aceitável
11-06-2008	Aceitável
16-06-2008	Aceitável
25-06-2008	Boa
30-06-2008	Boa
09-07-2008	Aceitável
14-07-2008	Boa
21-07-2008	Boa
28-07-2008	Boa
Praia Fluvial do Vau	
19-05-2008	Boa
26-05-2008	Aceitável
02-06-2008	Boa
11-06-2008	Boa
16-06-2008	Boa
25-06-2008	Boa
30-06-2008	Aceitável
09-07-2008	Boa
14-07-2008	Boa
21-07-2008	Aceitável
28-07-2008	Boa

Os resultados monitorizados evidenciam uma qualidade das águas fluviais “aceitável” em alguns meses, no entanto “boa” na sua maioria.

3.7.5.5 - Caracterização da Qualidade Ecológica da Água

A Directiva-Quadro da Água (DQA) da União Europeia 2000/60/EC estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água, e apoia-se em elementos físico-químicos, biológicos e hidrogeomorfológicos para fundamentar a classificação das águas superficiais interiores segundo o seu estado de qualidade ecológica.

No presente estudo, pretendeu-se avaliar o estado ecológico dos diferentes cursos de água existentes na área de incidência da construção das barragens de Ermida e de Ribeiradio. Dessa forma

desenvolveu-se uma campanha de caracterização, que se constitui como a campanha da situação de referência do aproveitamento³.

Na campanha de Caracterização da Situação de Referência, e de acordo com a época em que se procedeu à realização dos estudos ambientais, estas campanhas foram efectuadas a 14 de Junho de 2008, tendo considerado os seguintes pontos de colheita de amostras:

- ◆ sete locais de amostragem ao longo do rio Vouga (Alombada, Corgo do Camba, Ermida, Pedre, Virela, Sejães e Vouzela), nos quais se procedeu à avaliação do respectivo estado ecológico segundo os elementos biológicos (macrófitos, macroinvertebrados, ictiofauna e diatomáceas) e à caracterização hidromorfológica, através do River Habitat Survey (RHS). Procedeu-se, igualmente, à caracterização da qualidade físico-química da água;
- ◆ foi igualmente identificados nove locais, distribuídos pelos principais afluentes do troço do rio Vouga em estudo (rio Mau, ribeira de Cedrim, rio Branco, rio Lordelo, rio Teixeira, rio Varoso, rio da Gaia, e ribeira da Landeira), onde a classificação do seu estado ecológico foi efectuada só com recurso ao elemento biológico ictiofauna;
- ◆ as amostragens da ictiofauna não foram concretizadas nas campanhas de Junho pela ausência de condições de segurança para as concretizar, dados os elevados caudais identificados; contudo as mesmas foram já efectuadas em Julho, não tendo sido possível obter os resultados em tempo útil de fecho do presente estudo

Os estudos efectuados neste domínio integram o **Anexo X**, por forma a constituir um documento de referencia no prosseguimento da monitorização da qualidade ecológica da água, apresentando-se seguidamente os aspectos mais relevantes dessa caracterização, nomeadamente no que respeita, à expressão da qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos eleitos, através de índices biológicos ou, quando estes não existem para a região em estudo, através da análise de parâmetros/descriptores biológicos (indicadores).

Neste Capítulo resumem-se assim os resultados dos trabalhos nos diferentes elementos biológicos, para cumprimento dos objectivos globais inicialmente propostos, nomeadamente:

- ◆ descrição da metodologia de amostragem;
- ◆ caracterização do estado ecológico actual;
- ◆ determinação de indicadores ou índices para avaliação da qualidade ecológica.

A metodologia adoptada, encontra-se descrita no **Anexo X**, transpondo-se apenas os aspectos mais significativos da avaliação efectuada.

³ A este respeito refira-se que a realização efectuada resulta da constatação de, em caso de aprovação do projecto, este poder já estar em construção na próxima Primavera, período no qual, e de acordo com a metodologia aceite pelo INAG, devem ser efectuadas as campanhas de monitorização.

Os pontos sujeitos a amostragem, que envolveram a caracterização físico-química, ecológica e hidromorfológica, foram os seguintes, estando representados no Desenho 1407-P-EA-01-007.

- ◆ V1 – Alombada;
- ◆ V2 – Corgo do Camba;
- ◆ V3 – Ermida;
- ◆ V4 – Pedre;
- ◆ V5 – Virela;
- ◆ V6 – Sejães;
- ◆ V7 – Vouzela.

Estes pontos, definidos na área de influência das futuras albufeiras, foram definidos por se admitir que estariam o menos perturbados possível.

A avaliação efectuada permitiu tirar as seguintes conclusões:

- ◆ No que respeita aos parâmetros físico-químicos, a massa de água apresenta-se homogénea e evidencia qualidade “excelente”; ocorrem como nota relevante teores mais elevados de nitratos em 4 pontos, que determinam a classificação de “boa” e de fosfatos e fósforo total no V1, que determinam classificação “razoável”; no V6 os nitritos ultrapassam o valor máximo recomendado para águas de ciprinídeos;
- ◆ o estado hidromorfológico do troço do rio Vouga em avaliação foi classificado como excelente;
- ◆ para avaliação do estado ecológico foram analisados:
 - fitobentos - determinando-se boa qualidade e comunidades diversificadas, em particular nos pontos V2 e V5;
 - macrófitos - as estações amostradas apresentam globalmente boa qualidade, a qual evidencia melhorias de jusante para montante, sendo que V1 é classificada como má/média qualidade, ao contrário das restantes que evidenciam média a boa qualidade;
 - Macroinvertebrados bentónicos – foi possível destacar uma boa qualidade ecológica das comunidades dos locais amostrados do rio Vouga, com ocorrência de água limpa (V4 a V7) a ligeiramente poluída (V1 a V3); esta qualidade ecológica superior assenta numa composição e abundância maioritariamente pertencente às ordens dos insectos, ou seja, organismos que tendem a desaparecer com a degradação do meio aquático.

Em síntese, da análise efectuada verifica-se que a água do rio Vouga, no trecho amostrado, é tipicamente de boa qualidade, situação que veio corroborar a avaliação qualitativa efectuada, evidenciando este troço do rio boa qualidade e elevada capacidade de suporte das comunidades ecológicas.

3.7.6 - Caracterização das Águas Subterrâneas

3.7.6.1 - Quantidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos

Os recursos hídricos subterrâneos encontram-se, directamente relacionados com as características geológicas, ou mais precisamente com as litologias dominantes.

Atendendo às características da área de estudo, admitem-se aquíferos pouco produtivos face à natureza das formações, estando maioritariamente associados ou às linhas de água ou a sistemas de fracturação.

Assim, os caudais mais relevantes ocorrem associados a depósitos aluvionares directamente alimentados pelos sistemas superficiais, a sistemas de fracturas onde ocorre infiltração directa dos rios e escorrências superficiais.

Atendendo a que a área de estudo se desenvolve predominantemente na zona do Maciço Hespérico, onde praticamente são inexistentes aquíferos porosos, verifica-se, de um modo geral, que os caudais captáveis se situam em depósitos aluvionares ou em sistemas de fracturas, em ambos os casos directamente alimentados pelas linhas de água associadas.

3.7.6.2 - Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos

Na área de estudo, os pontos de água subterrânea existentes estão globalmente associados a zonas de fracturação e zonas de aluvião, neste caso alimentadas directamente pelos cursos de água, nomeadamente o rio Vouga, pelo que a respectiva qualidade se encontra dependente da qualidade dos recursos hídricos superficiais.

Tendo presente a boa qualidade geralmente atribuída às águas superficiais, admite-se que, apesar da vulnerabilidade associada a estes aquíferos, estes deverão apresentar boas características qualitativas.

Relativamente à qualidade potencial das águas subterrâneas, admitem-se na área em estudo águas fracamente mineralizadas e macias.

Dado não terem sido efectuadas, no âmbito deste estudo, campanhas de amostragem e caracterização da qualidade das águas subterrâneas, optou-se por recorrer ao site do SNIRH-INAG por forma a obter dados de qualidade para a área em causa.

Foram detectadas diversas nascentes de interesse termal e comercial nos concelhos abrangidos pelo futuro aproveitamento, em relação às quais existem dados quantificando alguns parâmetros físico-químicos.

Assim, no concelho de S. Pedro do Sul, junto ao Vouga, situam-se as Termas de S. Pedro do Sul, apresentando-se no **Quadro 3.7.11** as características das águas da nascente das termas, de acordo com informação constante do PDM.

Quadro 3.7.11 - Composição Química das Águas das Termas de S. Pedro do Sul

Parâmetro	Concentração
Temperatura °C	67,8
Resíduo Seco (180°) (mg/l)	322
Alcalinidade cc	27,4
pH a 21,5°	8,65
Cloretos (mg/l)	27,7
Bromo (mg/l)	0,06
Iodo (mg/l)	0,04
Flúor (mg/l)	2,20
Ortofosfato (mg/l)	0,42
Hidrocarboneto (mg/l)	77,55
Arsénio (mg/l)	0,05
Nitrato (mg/l)	0,31
Nitrito (mg/l)	nulo
Silício (mg/l)	6,00
Sulfúrico (mg/l)	24,97
Sódio (mg/l)	90,43
Potássio (mg/l)	3,24
Lítio (mg/l)	0,15
Azoto amoniacal (mg/l)	0,02
Magnésio (mg/l)	0,88
Cálcio (mg/l)	3,57
Bário (mg/l)	0,02
Alumínio (mg/l)	0,05
Ferro (mg/l)	0,8
Manganês (mg/l)	0,36

Fonte: PDM S. Pedro do Sul

Dadas as suas características, as águas ocorrentes nas termas de S. Pedro do Sul, são usadas para fins medicinais.

Nos concelhos abrangidos pela futura albufeira, verifica-se ainda a existência de captações de águas subterrâneas para fins comerciais, nomeadamente no concelho de Oliveira de Frades - Água de Caramulo, cuja avaliação aponta para águas hipossalinas.

Neste contexto evidencia-se a existência da nascente Termal de S. Pedro do Sul, como ocasional e não representativa das águas subterrâneas da área em análise.

Na sequência da pesquisa efectuada ao site do SNIRH-INAG, obtiveram-se dados disponíveis de dois pontos de água subterrânea, localizados na bacia hidrográfica do Vouga / Ribeiras Costeiras, nomeadamente o ponto 175/C16 e o 176/C17 (**Figura 3.7.6**). Os resultados obtidos encontram-se sumariamente apresentados nos **Quadros 3.7.12 e 3.7.13**.

Quadro 3.7.12 – Resultados obtidos do Ponto de Água Subterrânea 175/C16 – a W de Sever do Vouga

Data	Parâmetros				
	Cloreto (mg/l)	Condutividade de laboratório a 20°C (uS/cm)	Nitrato Total (em NO3) (mg/l)	Oxigénio Dissolvido – lab. (%)	Sulfato (mg/l)
15/03/2004	6	51	2,7	-	(\leq) 20
23/11/2004	6,9	54	4,9	-	(\leq) 10
26/04/2005	8,7	60	(\leq) 2	-	(\leq) 20
19/10/2005	7,4	61	6,8	-	(\leq) 20
16/05/2006	8	78	8	-	(\leq) 20
24/10/2006	10	110	10	-	(\leq) 20
27/03/2007	7	62	8,3	80	(\leq) 20
30/10/2007	10	70	10	78	(\leq) 20

Fonte: INAG, 2008

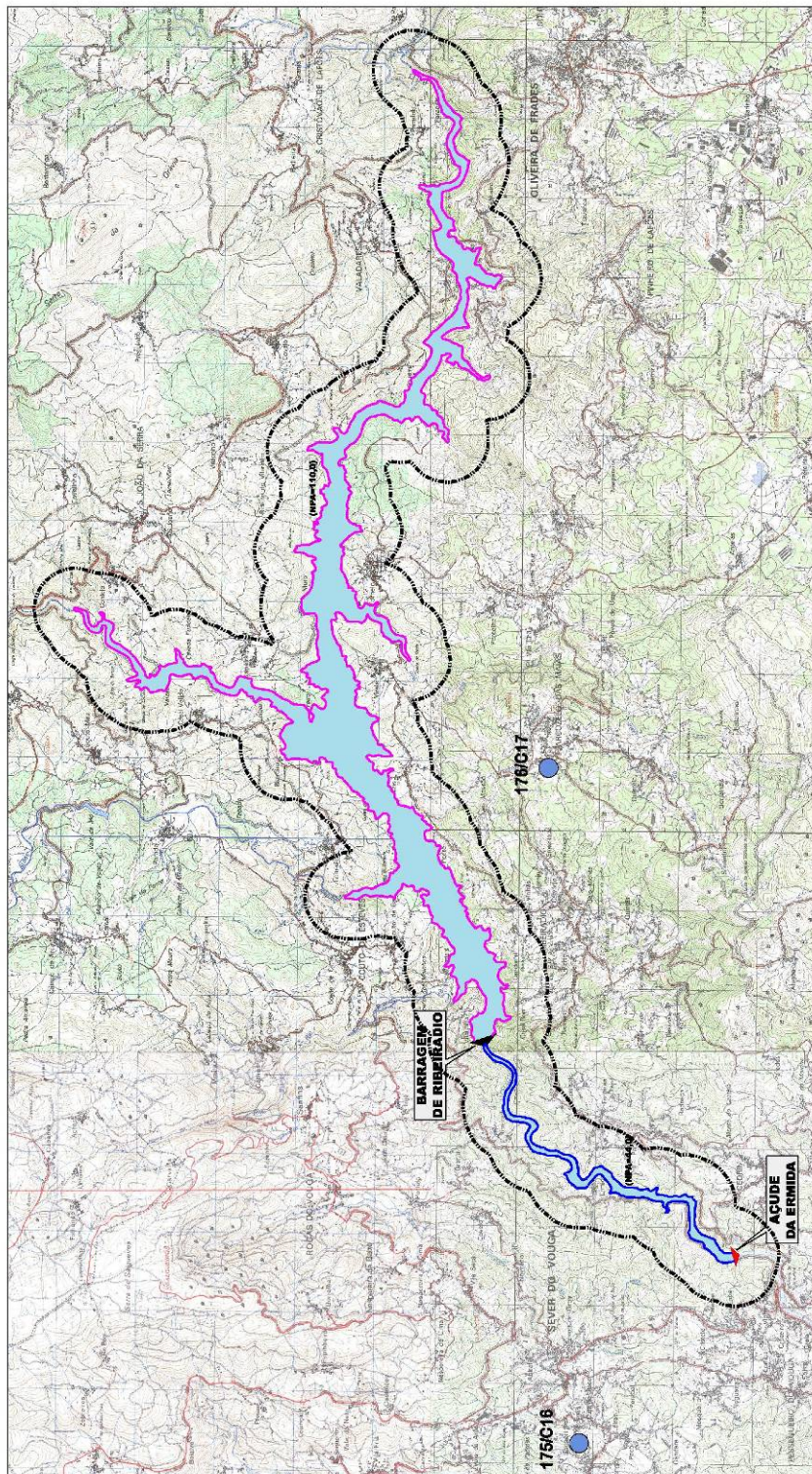


Figura 3.7.6 – Localização das Estações de Qualidade da Água Subterrânea

Quadro 3.7.13 - Resultados obtidos do Ponto de Água Subterrânea 176/C17 – Arcozelo das Maias

Data	Parâmetros				
	Cloreto (mg/l)	Condutividade de laboratório a 20°C (uS/cm)	Nitrato Total (em NO3) (mg/l)	Oxigénio Dissolvido – lab. (%)	Sulfato (mg/l)
15/03/2004	12	53	(\leq) 2	-	(\leq) 20
06/12/2004	20	199	32	-	14
16/05/2005	20	218	34	-	(\leq) 20
14/11/2005	21	237	-	-	20
24/05/2006	18	205	34	-	(\leq) 20
08/11/2006	25	223	29	-	(\leq) 20
11/04/2007	16	170	26	63	22
14/11/2007	20	210	32	95	(\leq) 20

Fonte: INAG, 2008

Da comparação dos valores obtidos nestes dois pontos de água com os limites estipulados para a classe A1 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, conclui-se que todos os parâmetros se encontram conformes, com excepção de um valor de oxigénio dissolvido que se encontra acima do valor limite recomendado para esta classe, encontrando-se na classe A2

Consultado o site do SNIRH – INAG, em resultado da consulta dos dados sintetizados, nomeadamente do resultado da classificação anual da qualidade da água dos pontos de água subterrânea monitorizados, este aponta, para 2007:

- ◆ classificação A2 para o ponto 175/C16, cujos parâmetros responsáveis foram o pH e o oxigénio dissolvido;
- ◆ classificação A3 para o ponto 176/C17, cujo parâmetro responsável foi o cobre.

Também em termos de águas subterrâneas foram tomados em consideração os diplomas anteriormente referidos, nomeadamente, a **Lei da Água, Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro** e o **Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março**, com o objectivo de avaliar o estado das águas subterrâneas e potencial ecológico.

Assim, de acordo com o ponto 2.3.2 do Anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março, verificou-se que estas águas se encontram em “bom estado”, na medida em que, com base na definição deste diploma em termos de bom estado químico das águas subterrâneas, “a composição química da massa de águas subterrâneas é tal que as concentrações de poluentes não apresentam os efeitos de intrusões salinas, não ultrapassam as normas de qualidade aplicáveis nos termos de outros instrumentos jurídicos comunitários relevantes de acordo com o artigo 17º da Directiva Quadro da Água”. Além disso, em relação aos valores de condutividade, estes caracterizam igualmente a água como em “bom estado”, uma vez que “as modificações da condutividade não revelam a ocorrência de intrusões salinas ou outras na massa de águas subterrâneas”.

3.7.7 - Usos da Água

A caracterização dos usos tem como objectivo apresentar uma visão integrada e abrangente da bacia hidrográfica do Vouga com implicações na gestão da água a nível regional, bem como nas implicações a afectar ao projecto, designadamente:

- ◆ qualidade das águas superficiais na área da Bacia Hidrográfica do Vouga com efeitos directos na qualidade da água nas albufeiras de Ribeiradio e Ermida;
- ◆ áreas de cheias na área da Bacia Hidrográfica do Vouga;
- ◆ áreas de incêndios na envolvente do projecto;
- ◆ rede de abastecimento público para consumo humano – origem e disponibilidade da água nos concelhos integrados no Sistema Regional do Carvoeiro (SRC) e concelho de Sever do Vouga.
- ◆ origem de água para rega nos concelhos do Baixo Vouga e Vale do Vouga, designadamente Estarreja, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Águeda e Sever do Vouga.

3.7.7.1 - Gestão Regional da Água

A gestão regional da água visa promover a sua utilização sustentável, por forma a satisfazer as necessidades actuais na região, sem comprometer a capacidade das gerações vindouras de satisfazer as suas próprias necessidades.

Na gestão sustentável do recurso hídrico é fundamental promover a sustentabilidade ambiental e financeira das suas utilizações. Neste contexto, pretende-se assegurar a articulação entre a política energética que contempla a produção hidroeléctrica, a política de abastecimento público e a própria valorização ambiental do recurso hídrico, de modo a garantir a optimização da utilização da água, assegurando a preservação do recurso hídrico.

O projecto *Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida*, o qual implica a construção de duas barragens e enchimento das respectivas albufeiras (Ribeiradio e Ermida), implica, potencialmente, as seguintes consequências:

- ◆ regularização do rio Vouga;
- ◆ aumento da capacidade de armazenamento (Ribeiradio): 133 hm³, dos quais 85 hm³ são úteis;

A barragem de Ermida visa modular os elevados caudais turbinados na central de Ribeiradio, permitindo a sua libertação regular e evitando variações bruscas do caudal a jusante (por forma a evitar a erosão das margens e assegurar a protecção da fauna e flora aquática).

Em termos de produção hidroeléctrica, estima-se a produção de 65.900 MWh/ano (Barragem de Ribeiradio) e de 14.350 MWh/ano (Barragem de Ermida).

A albufeira de Ribeiradio deverá fornecer, no horizonte do projecto, os caudais complementares para satisfazer os pedidos a jusante (**Quadro 3.7.14**).

Quadro 3.7.14 – Caudais a Satisfazer a Jusante

Usos		hm ³ /ano
Abastecimento público Carvoeiro		32
Abastecimento industrial (Carvoeiro e Cacia)		64
Água para rega	Tradicional e Vale do Vouga	27
	Baixo Vouga (3000 ha)	18
Caudal de despoluição		126
Total		267

Embora as necessidades totais ascendam a cerca de 267 hm³/ano, o volume que será necessário fornecer pela albufeira poderá ser bastante inferior, dado que em grande parte do ano os caudais gerados na bacia não dominada por Ribeiradio serão suficientes para satisfazer as necessidades previstas. Em termos de captação há a referir o seguinte:

- ◆ A totalidade das necessidades de água para abastecimento público será derivada a partir do rio Vouga, a montante da confluência com o Caima, de modo a garantir uma qualidade razoável;
- ◆ parte das necessidades em água industrial será retirada do Vouga a montante do Caima; a restante (destinada à celulose de Cacia) será retirada directamente do troço final do rio Vouga;
- ◆ para rega, admitiu-se que os caudais para rega dos pequenos regadios tradicionais (27 hm³/ano) serão tomados no troço até ao Caima, enquanto a água destinada aos novos blocos do Baixo Vouga (18 hm³/ano) será tomada directamente no troço final do rio Vouga;
- ◆ em média, o volume anual a fornecer por Ribeiradio para satisfação dos pedidos a jusante é de 68 hm³, o que equivale a cerca de 25% das necessidades totais a jusante.

Neste domínio, a caracterização efectuada no âmbito do presente estudo incidiu em 2 níveis de abordagem a saber:

- ◆ enquadramento – descrição dos principais objectivos das políticas, planos e programas a nível nacional e regional, com maiores implicações na gestão sustentável dos recursos hídricos;
- ◆ área de intervenção – descrição das características em termos de qualidade das águas superficiais, áreas de cheias e incêndios, rede de abastecimento público para consumo humano, origem da água para rega.

Enquadramento

A Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva 2000/60/CE, estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas, apresentando os seguintes objectivos:

- ◆ evitar a progressiva degradação dos recursos hídricos, protegendo e melhorando o estado das águas;

-
- ◆ promover a utilização sustentável da água, baseada numa protecção a longo prazo dos recursos hídricos;
 - ◆ reforçar a protecção do ambiente aquático através de medidas específicas para a redução gradual das descargas de águas residuais, contemplando designadamente a eliminação de substâncias prioritárias;
 - ◆ assegurar a redução gradual da poluição das águas subterrâneas, evitando o agravamento do seu estado de contaminação;
 - ◆ contribuir para reduzir os efeitos das cheias e das secas;
 - ◆ assegurar o fornecimento em quantidades suficientes de água de origem superficial e subterrânea de boa qualidade, conforme necessário para uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa da água;
 - ◆ proteger as águas marinhas, incluindo as territoriais;
 - ◆ assegurar o cumprimento dos objectivos dos acordos internacionais pertinentes, incluindo os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho.

Em termos institucionais, o Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida insere-se na região hidrográfica (RH) 4 - Vouga, Mondego e Lis, que compreende as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, das ribeiras de costa entre o estuário do rio Douro e a foz do rio Lis e as bacias hidrográficas de todas as linhas de água a Sul da foz do Lis até ao estuário do rio Tejo, inclusive.

A Administração da Região Hidrográfica (ARH) do Centro, I. P. constitui o órgão da administração pública da RH4 com atribuições de gestão das águas, incluindo o planeamento, licenciamento e fiscalização.

No que diz respeito ao ordenamento e planeamento dos recursos hídricos (Artigo 14.º, Secção I do Capítulo III) devem ser planeadas e reguladas as utilizações dos recursos hídricos das zonas confinantes de modo a proteger a quantidade e a qualidade das águas, os ecossistemas aquáticos e os recursos sedimentológicos.

Neste âmbito, as zonas objecto de medidas de protecção dos recursos hídricos compreendem os perímetros de protecção e as áreas adjacentes às captações de água para consumo humano, as áreas de infiltração máxima para recarga de aquíferos e as áreas vulneráveis à poluição por nitratos de origem agrícola.

O Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 112/2002 de 17 de Abril, consiste num plano sectorial com vista a estabelecer uma estratégia racional de gestão e utilização dos recursos hídricos nacionais, em articulação com o ordenamento do território e a conservação e protecção do ambiente. O PNA assenta nas seguintes linhas de orientação:

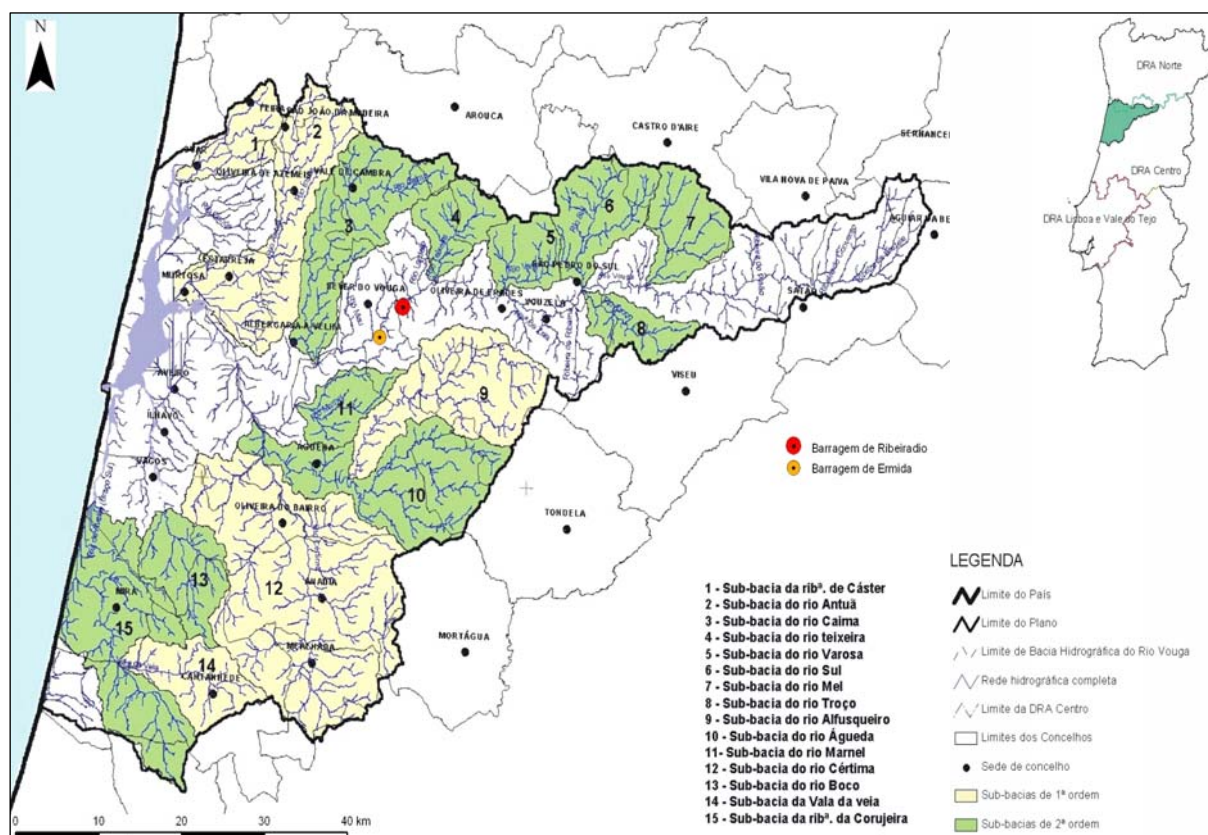
- ◆ aumento da produtividade da água e promoção do seu uso racional, com o máximo respeito pela integridade territorial das bacias hidrográficas;
- ◆ protecção, conservação e requalificação dos meios hídricos e dos ecossistemas associados;

- ◆ satisfação das necessidades das populações e do desenvolvimento económico e social do País;
- ◆ respeito pela legislação nacional e comunitária relevante e satisfação dos compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português;
- ◆ acesso à informação e participação dos cidadãos na gestão dos recursos hídricos.

O PNA prevê, até 2012 “promover a gestão sustentável da procura da água, baseada na gestão racional dos recursos e disponibilidades existentes em cada bacia hidrográfica e tendo em conta a protecção a longo prazo dos meios hídricos disponíveis e as perspectivas socio-económicas”.

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida insere-se na Bacia Hidrográfica do Vouga (**Figura 3.7.7**), a qual abrange 31 concelhos, dos quais 16 são abrangidos parcialmente. O Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Vouga (Decreto Regulamentar n.º 15/2002 de 14 de Março) apresenta as seguintes linhas estratégicas fundamentais:

- ◆ redução das cargas poluentes emitidas para o meio hídrico;
- ◆ níveis de atendimento das populações com superação das carências básicas de infra-estruturas;
- ◆ melhoria da garantia da disponibilidade de recursos hídricos utilizáveis;
- ◆ acréscimo da segurança de pessoas e bens;
- ◆ preservação e valorização ambiental do meio hídrico e dos ecossistemas (e da paisagem associada).
- ◆ reforço da capacidade e da qualidade da intervenção por parte da Administração;
- ◆ aumento do conhecimento sobre o sistema recursos hídricos;
- ◆ reforço da sensibilização e participação da sociedade civil;
- ◆ melhoria do quadro normativo;
- ◆ avaliação sistemática do Plano.



Foram definidos 11 programas de medidas associadas aos objectivos estratégicos ou fundamentais, designadamente:

- ◆ recuperação e prevenção da qualidade da água;
- ◆ abastecimento de água às populações e actividades económicas;
- ◆ protecção dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados;
- ◆ prevenção e minimização dos efeitos das cheias, secas e dos acidentes de poluição;
- ◆ valorização dos recursos hídricos;
- ◆ ordenamento e gestão do domínio hídrico;
- ◆ quadro normativo e institucional;
- ◆ regime económico e financeiro;
- ◆ informação e participação das populações;
- ◆ aprofundamento do conhecimento sobre os recursos hídricos;
- ◆ avaliação sistemática do plano.

O Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 113/2005, de 30 de Junho, visa avaliar e promover a eficiência de utilização da água em Portugal nos sectores urbano, agrícola e industrial, e propor um conjunto de medidas que permitam uma melhor utilização, contribuindo para minimizar os riscos de escassez hídrica e para melhorar as condições ambientais. Nem toda a água que é captada é efectivamente aproveitada na medida que uma parcela é associada a ineficiência de uso e perdas.

De acordo com o PNA, a agricultura é o sector com maiores consumos de água, com 75% do total consumido anualmente, pelo que é a actividade que maior pressão exerce sobre o recurso hídrico. O problema das perdas neste sector está relacionado com a tecnologia utilizada, a qual deverá ser actualizada.

Tendo em conta a evolução em termos de controlo de perdas, procedimentos dos utilizadores e de evolução tecnológica dos equipamentos, o PNUEA propõe atingir, ao fim de um período de 10 anos, ou seja em 2015, as seguintes metas:

- ◆ eficiência de utilização da água no consumo urbano 80%
- ◆ eficiência de utilização da água no consumo agrícola 65%
- ◆ eficiência de utilização da água no consumo industrial 85%

O Plano Estratégico para o Abastecimento de Água e o Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR) 2007-2013, aprovado por Despacho n.º 2339/2007 de 14 de Fevereiro, define os seguintes objectivos operacionais:

- ◆ servir cerca de 95% da população total do País com sistemas públicos de abastecimento de água;
- ◆ servir cerca de 90% da população total do País com sistemas públicos de saneamento de águas residuais urbanas, sendo que em cada sistema integrado o nível de atendimento desejável deve ser de, pelo menos, 70% da população abrangida;
- ◆ garantir a recuperação integral dos custos incorridos dos serviços;
- ◆ contribuir para a dinamização do tecido empresarial privado nacional e local;
- ◆ cumprir os objectivos decorrentes do normativo nacional e comunitário de protecção do ambiente e saúde pública.

Para a consecução dos objectivos prevê-se a adopção de um conjunto de medidas, de que se destacam:

- ◆ realizar os investimentos necessários à conclusão e à expansão dos sistemas em alta e à continuação da infra-estruturação da vertente em baixa, com especial enfoque nos investimentos visando a articulação entre ambas as vertentes;
- ◆ rever os princípios de enquadramento legal, técnico, económico e financeiro aplicáveis aos sistemas multimunicipais, e alargar o leque de soluções institucionais de gestão empresarial;

-
- ◆ promover uma maior integração territorial e funcional de sistemas plurimunicipais vizinhos, de forma a potenciar economias de escala e de gama e mais-valias ambientais;
 - ◆ promover a criação, na vertente em baixa, de sistemas integrados, tanto quanto possível territorialmente articulados com as soluções existentes na vertente em alta, e com um regime tarifário uniformizado na área de intervenção de cada sistema, regulamentar a gestão dos sistemas municipais e criar uma lei de bases de concessões em baixa;
 - ◆ implementar as disposições da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, Lei da Água, directamente relacionadas com o abastecimento de água e o saneamento de águas residuais e incentivar o uso eficiente da água e o controlo e a prevenção da poluição;
 - ◆ estimular o investimento privado e promover a concorrência, com especial destaque para um alargamento e dinamização muito significativos do mercado dos contratos de exploração e de prestação de serviços, promovendo assim o desenvolvimento do tecido empresarial nacional e local;
 - ◆ reforçar e alargar o âmbito dos mecanismos de regulação de serviços e de regulação ambiental e de inspecção.

O Plano de Acção do Plano Municipal da Água (PMA), realizado para a área da Associação dos Municípios da Ria (AMRia) (IDAD/DAOUA, 2006b) define os seguintes domínios de intervenção:

- ◆ origem da água para abastecimento;
- ◆ redes de abastecimento e saneamento eficazes e eficientes;
- ◆ qualidade do recurso hídrico;
- ◆ ordenamento e gestão territorial do domínio hídrico;
- ◆ uso eficiente da água;
- ◆ partilha de informação e sensibilização.

O domínio “*Origem da água para abastecimento*” visa gerir adequadamente o volume de água superficial e subterrânea captado na região, sendo propostos os seguintes objectivos estratégicos:

- ◆ gerir a captação de água para abastecimento - articular o volume de água a captar com as necessidades e disponibilidades existentes, devendo privilegiar-se a captação de água com origem superficial;
- ◆ promover o Cretácico como reserva estratégica - salvaguardar o recurso subterrâneo, aumentando a disponibilidade de água com origem superficial para abastecimento, através da promoção de infra-estruturas de armazenamento nas linhas de água com maior potencial, contribuindo para diminuir o número de captações de origem subterrânea; de referir neste âmbito a importância de construir as barragens de Ribeiradio (Sever do Vouga) e da Redonda (Águeda) na área da AMRia;

- ◆ assegurar a sustentabilidade económica do recurso hídrico - garantir uma utilização eficiente, assegurando quer a recuperação dos custos dos serviços de abastecimento de água, quer a sua protecção.

Relativamente ao domínio *Ordenamento e gestão territorial do domínio hídrico* são propostos os seguintes objectivos estratégicos:

- ◆ assegurar o planeamento integrado do recurso hídrico - fundamentar e orientar a protecção e gestão das águas e compatibilização das suas utilizações com as características das bacias hidrográficas;
- ◆ garantir as condições necessárias para assegurar o bom estado das águas subterrâneas;
- ◆ planear a actividade lúdico/turística do ambiente aquático - valorizar o ecossistema aquático e os ecossistemas terrestres dependentes do ecossistema aquático, criar infra-estruturas necessárias e adequadas às actividades recreativas a desenvolver, criar um meio de sensibilização e educação ambiental para os utilizadores do espaço, assegurar uma monitorização contínua de boas condições.

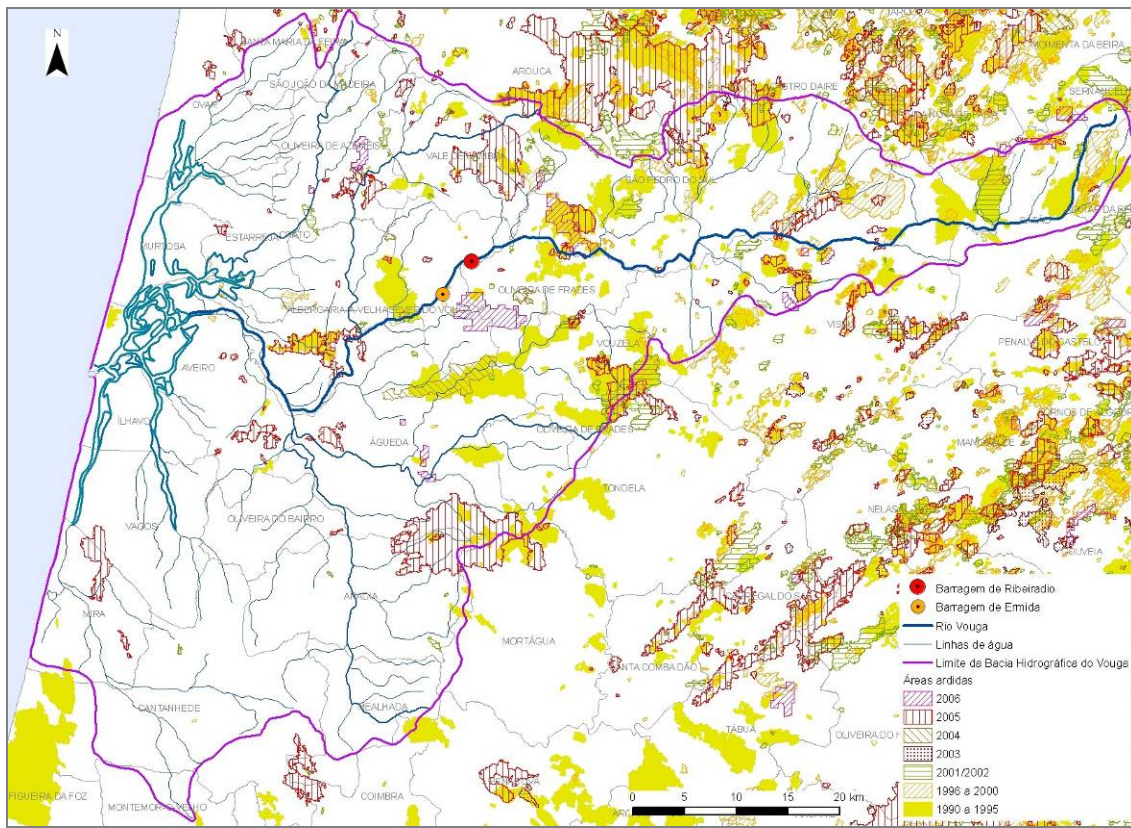
Áreas de Cheias

Na bacia hidrográfica do rio Vouga existem diversas causas para a ocorrência de cheias com efeitos gravosos, tais como cotas baixas (extensa zona de planície aluvionar), influência das marés, incêndios florestais e secções de vazão insuficientes em pontes e pontões. Como zonas mais problemáticas referem-se:

- ◆ o aglomerado de Águeda, localizado na confluência dos rios Águeda e Alfusqueiro;
- ◆ junto ao Monumento ao Emigrante na Pateira de Fermentelos, onde confluem três linhas de água com importante caudal – os rios Águeda e Cértima e a ribeira do Pano;
- ◆ sendo mais crítico nos períodos de maré-alta na Ria de Aveiro (IDAD/DAOUA, 2006a).

Áreas de Incêndio

Na **Figura 3.7.8** encontram-se representados as áreas ardidadas entre 1990 e 2006, verificando-se a probabilidade de ocorrência de incêndios na área envolvente às barragens de Ribeiradio e Ermida.



Fonte: <http://www.dgrf.min-agricultura.pt/portal>

Figura 3.7.8 – Áreas ardidas entre 1990 e 2006

Abastecimento de Água para Consumo Humano

A albufeira de Ribeiradio deverá fornecer caudais complementares para satisfazer pedidos do abastecimento público do Carveiro, além de poder servir os concelhos directamente afectados, designadamente o de Sever do Vouga.

Origem da água

O Sistema Regional do Carveiro (SRC), gerido e explorado em regime de concessão pela empresa Águas do Vouga S.A., é responsável pelo abastecimento de água potável em “alta” a seis municípios: Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo e Murtosa, efectuando ainda o abastecimento à freguesia de Válega do concelho de Ovar. A água é captada no aluvião do rio Vouga, imediatamente a montante da confluência do Caima

O projecto foi desenvolvido devido à necessidade de promover o abastecimento de água àqueles concelhos, e resultou das dificuldades então existentes na captação de água (em quantidade e com boa qualidade) seja nos três concelhos do litoral (Ílhavo, Aveiro e Murtosa) que eram abastecidos a partir dos lençóis que puderam sofrer processos de salinização, enquanto que os restantes concelhos (Estarreja,

Albergaria e Águeda) não tinham recursos hídricos suficientes para abastecer as respectivas populações. O fornecimento de água a estes concelhos iniciou-se em Agosto de 1996⁴.

No ano horizonte do projecto (20 anos), o SRC irá abastecer cerca de 200 mil habitantes residentes, acrescidos de cerca de 70 mil habitantes flutuantes, com um consumo médio superior a 30 000 m³/ dia.

Entretanto, foi elaborado um estudo prévio para ampliar e reforçar o sistema actual, através de uma nova origem no rio Águeda (Redonda). Com esta expansão prevê-se um aumento da população a servir para cerca de 356 mil habitantes e um caudal anual de 26,9 milhões de m³ para o ano 2020, permitindo servir os municípios de Águeda, Vagos e Oliveira do Bairro.

No que se refere aos concelhos integrados e a integrar no SRC a origem da água captada para abastecimento público distribui-se da seguinte forma (**Quadro 3.7.15**).

Quadro 3.7.15- Origem da água captada (superficial e subterrânea) (%) em 2005

	Superficial		Subterrânea
	SRC	Outras	
Estarreja	100%	-	-
Murtosa	100%	-	-
Ovar	7,3	-	78,1
Aveiro	57,3	-	42,7
Águeda	11,3	42,9	45,8
Albergaria-a-Velha	80,4	4,9	14,7
Ílhavo	32,9	-	67,1
Oliveira do Bairro	-	-	100%
Vagos	-	-	100%

Fonte: IDAD/DAOUA, 2006

Os concelhos de Aveiro, Ílhavo e Vagos têm captações profundas no sistema aquífero Cretácico, as quais são de alta produtividade.

O concelho de Oliveira do Bairro tem captações em várias formações geológicas. As mais profundas captam no Jurássico e Cretácico, as quais estando numa zona de transição, são de produtividade relativamente baixa; as mais superficiais captam nos sedimentos associados a rios, estando por isso influenciadas pelos caudais fluviais.

O concelho de Sever do Vouga, embora não pertença ao SRC, poderá ser directamente afectado pelo projecto. Este concelho é abastecido na totalidade por captações subterrâneas, de baixa produtividade (Maciço Hespérico).

⁴ Em muitos países, as águas subterrâneas são a fonte principal de abastecimento público de água, devido à sua disponibilidade imediata e ao custo relativamente baixo do tratamento e do abastecimento, uma vez que se trata de água de qualidade geralmente elevada (AEA, 2003).

Em Portugal cerca de 67,6% do volume de água captado é de origem superficial e 32,4% é subterrânea enquanto que na RH4 cerca de 53,1% é de origem superficial e 46,9% é subterrânea (INSAAR 2005).

Disponibilidade

Relativamente ao balanço necessidades/disponibilidades, embora não existam situações graves de insuficiência, verificam-se ocasionalmente, em determinados concelhos, situações de escassez de água na rede de abastecimento público, principalmente no período estival e em anos secos.

No SRC observam-se duas situações que podem “comprometer” o abastecimento aos municípios:

- ◆ falta de regularização do rio Vouga;
- ◆ problemas de colmatação do próprio leito.

Neste sentido, a empresa Águas do Vouga considera importante a análise das várias alternativas disponíveis de resposta às necessidades futuras, nomeadamente:

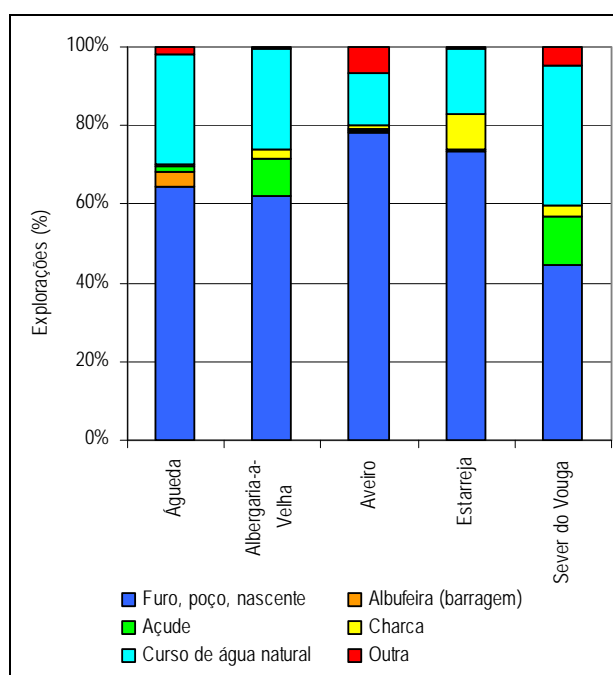
- ◆ reforçar a actual produtividade das captações, através de novos furos a montante e a jusante dos actuais;
- ◆ construção de um novo açude a jusante das captações para aumentar a recarga do aquífero e a carga hidráulica sobre os actuais drenos;
- ◆ construção de novos drenos;
- ◆ construção da barragem de Ribeiradio.

Segundo o Relatório Quinzenal da Seca em Portugal Continental da 1ª Quinzena de Dezembro, face à situação de seca no ano de 2005, o concelho de Sever do Vouga possui problemas no sistema de abastecimento de água para consumo humano no que se refere ao baixo nível de água nas origens subterrâneas.

As características hidrogeológicas do concelho de Oliveira do Bairro dificultam a existência de água adequada para o consumo humano. Na sequência do período de seca de 2005 verificaram-se dificuldades em garantir o abastecimento público sem restrições.

Abastecimento de água para rega

Em termos de água para rega, e considerando os concelhos que serão eventualmente e directamente afectados pelo projecto, apresenta-se na **Figura 3.7.9** a origem da água, em termos de número de explorações. Verifica-se que grande parte das explorações dos concelhos recorre à água de origem subterrânea (furo, poço, nascente). Apenas o concelho de Sever do Vouga apresenta uma percentagem de explorações que recorre à água de origem subterrânea inferior a 60%, ou seja, 44,5%.



Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura – Região Centro.

Figura 3.7.9 – Origem de água para rega em 1999.

Em síntese, os principais problemas que se colocam ao nível da gestão da água na bacia do Vouga e nos concelhos analisados, muitos deles identificados no PBH do Vouga, são os seguintes:

- ◆ relativamente às origens de água existe uma grande proliferação de pequenas origens na região com um controlo insuficiente e falta de garantia de qualidade, além da inexistência de garantia de disponibilidade de água nas origens e captações existentes;
- ◆ necessidade da regularização do rio Vouga, garantindo os caudais de água doce, em quantidade e qualidade, suficientes para toda a região e como forma de regularização torrencial;
- ◆ necessidade de reforço do abastecimento de água e garantia da qualidade nas origens a toda a zona do Baixo Vouga (desde Ovar até Vagos);
- ◆ insuficiência em termos de quantidade e qualidade do abastecimento de água ao concelho de Águeda;
- ◆ poluição dos rios Caima e Antuã;
- ◆ poluição na ria de Aveiro e dos aquíferos da região de Estarreja, resultante sobretudo dos efluentes e resíduos industriais da zona industrial de Estarreja;

-
- ◆ degradação da qualidade da água devido às extracções de areia sobre os drenos das captações de água na zona do Carvoeiro;
 - ◆ inundações na zona de Águeda;
 - ◆ extracção indisciplinada de inertes com a consequente instabilização e descaracterização das margens do rio Vouga;
 - ◆ situações de insuficiência no sistema de abastecimento nos concelhos de Sever do Vouga e Oliveira do Bairro em período estival.

3.7.7.2 - Usos da Água na Área em Estudo

A utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos pretende não só satisfazer as várias necessidades de que carecem as estruturas sociais e económicas dos concelhos directamente afectados pelo empreendimento, como representam ainda um importante património do ponto de vista paisagístico, explorado, ainda que de forma reduzida, para actividades turísticas e recreativas.

De um modo geral, na área em estudo, foram identificados os seguintes usos principais:

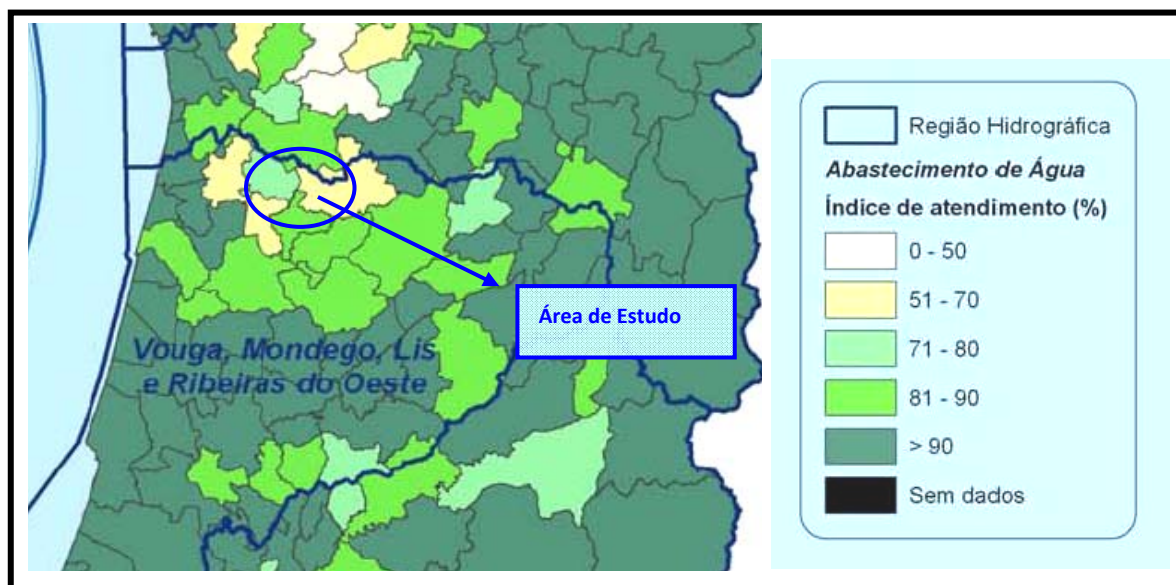
- ◆ abastecimento público;
- ◆ industrial;
- ◆ rega e dessedentação animal;
- ◆ recreativo e turístico.

Dos elementos disponibilizados, verifica-se que na área directa ou indirectamente afectada pelo futuro empreendimento, o abastecimento de água e o uso industrial apresentam-se como os usos primordiais, se bem que em muitos casos com características quantitativas e qualitativas deficientes. O abastecimento de água aos aglomerados populacionais engloba as necessidades de água destinadas aos abastecimento público e doméstico.

Segundo o Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais - INSAAR, o concelho de Oliveira de Frades apresenta índices de atendimento de população servida por sistema público de abastecimento de água entre 81-90%, o concelho de Vale de Cambra apresenta índices de abastecimento de água entre 71-80%, enquanto que os concelhos de São Pedro do Sul e Sever do Vouga apresentam os índices de atendimento de população servida por sistema público de abastecimento de água mais baixos, entre 51-70% (**Figura 3.7.10**).

Apresentam-se no **Quadro 3.7.16** os sistemas de abastecimento das freguesias interceptadas pelo empreendimento.

No que respeita ao abastecimento público de água, e de acordo com o Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais - INSAAR, nas freguesias abrangidas pelo empreendimento, o respectivo abastecimento é, na generalidade, garantido pelas respectivas Câmaras Municipais.



Fonte - INSAAR, 2005 - Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais

Figura 3.7.10 - Índice de Atendimento de População Servida por Sistema Público de Abastecimento de Água

De acordo com dados georeferenciados disponibilizados, de 2006, por esta fonte de informação, apresentam-se na **Figura 3.7.11** as principais redes de distribuição de água mais próximas do empreendimento ora em estudo, assim como alguma informação considerada pertinente, no que respeita a estes sub-sistemas de abastecimento domiciliário (**Quadro 3.7.17**).

Quadro 3.7.16 – Sistemas de Abastecimento de Água nas Freguesias abrangidas pelo Empreendimento

DESIGNAÇÃO	CONCELHO	FREGUESIA	ENTIDADE GESTORA	SITUAÇÃO DE FUNCIONAMENTO	POPULAÇÃO TOTAL (HAB)	CONCELHOS SERVIDOS	VOLUME TOTAL CONSUMIDO (M3)
COUTO DE CIMA	SEVER DO VOUGA	COUTO DE ESTEVES	C. M. SEVER DO VOUGA	EM SERVIÇO	285	SEVER DO VOUGA	4584,00
PESSEGUIEIRO DO VOUGA I		PESSEGUIEIRO DO VOUGA			1280		23321,00
PESSEGUIEIRO DO VOUGA II		PESSEGUIEIRO DO VOUGA			750		5671,00
SEVER DE VOUGA	SÃO PEDRO DO SUL	SEVER DO VOUGA	C. M. SÃO PEDRO DO SUL	-	3000	SÃO PEDRO DO SUL	99253,00
PREGUINHO		VALADARES			108		2956,80
COVELO (SÃO PEDRO DO SUL)	SÃO PEDRO DO SUL	VALADARES	C. M. SÃO PEDRO DO SUL	-	184	SÃO PEDRO DO SUL	2720,40
SANTA CRUZ/PORCELHE/VILA CHÁ		ARCOZELO DAS MAIAS			222		8913,60
FORNELO		ARCOZELO DAS MAIAS			115		4617,60
ARCOZELO DAS MAIAS		ARCOZELO DAS MAIAS			444		17827,20
VIRELA		ARCOZELO DAS MAIAS			80		3212,40
QUINTELA (OLIVEIRA DE FRADES)		ARCOZELO DAS MAIAS			327		13129,20
VILARINHO/Z.I. (OLIVEIRA DE FRADES)		OLIVEIRA DE FRADES			986		39588,00
TRAVANCA (OLIVEIRA DE FRADES)		OLIVEIRA DE FRADES			216		8672,40
TRAVASSOS		OLIVEIRA DE FRADES, PINHEIRO			62		2488,80
OLIVEIRA DE FRADES/SOUTO DE LAFÕES		OLIVEIRA DE FRADES, SOUTO DE LAFÕES			1584		84315,60
RIBEIRADIO	RIBEIRADIO	777	31196,40				
COVELINHO	SÃO JOÃO DA SERRA	47	1887,60				
CERCAL	SÃO JOÃO DA SERRA	95	3814,80				
CONLELA	SÃO JOÃO DA SERRA	146	5862,00				
BISPEIRA	SÃO JOÃO DA SERRA	115	4617,60				
BISPEIRA (PARTE ALTA)	SÃO JOÃO DA SERRA	50	2007,60				
SÃO JOÃO DA SERRA	SÃO JOÃO DA SERRA	168	6745,20				
SEQUEIRÓ	SEJÃES	64	2569,20				
CASAL DE SEJÃES (ALTA)	SEJÃES	31	1244,40				
CASAL DE SEJÃES (BAIXA)	SEJÃES	31	1244,40				
SEJÃES	SEJÃES	147	5901,60				

Fonte: INSAAR, 2005

Quadro 3.7.17– Redes de Distribuição de Água situadas nos Concelhos mais próximos do Empreendimento

Número	Designação	Entidade Gestora	Situação de Funcionamento	Comprimento (m)	Área (m ²)
1	Cedrim	J. F. Cedrim (Sever do Vouga)	-	2986,02	497794,7
2	Paço / Fontelas / Redouça			4738,45	781538,71
3	Ribeiradio	C. M. Oliveira de Frades	Em Serviço	5312,3	1420358,68
4	Couto de Cima	C. M. Sever do Vouga		2439,38	397869,03
5	Virela	C. M. Oliveira de Frades		2316,86	26249,26
6	Fornelo			2175,94	344755,7
7	Bispeira			1953,99	243946,99
8	Bispeira (Parte Alta)			1212,1	79027,87
9	Conlela			1910,15	237880,55
10	Sejães			2225,82	311690,55
11	Casal de Sejães (Alta)			1174,83	87443,57
12	Casal de Sejães (Baixa)			1616,78	115998,8
13	Sequeirô			2391,65	229889,24

Fonte: INSAAR, 2006

Da pesquisa ao site do INSAAR, constatou-se a existência de algumas captações para abastecimento público nos concelhos abrangidos pelo empreendimento em estudo, estas foram representadas no **Desenho 07**, e apresentando-se no **Quadro 3.7.18** as captações mais próximas, ainda assim longe da área de influência da albufeira, sendo que nenhuma delas se situa a menos de 500 m de distância da área das albufeiras em estudo.

Quadro 3.7.18 – Captações nos concelhos abrangidos pelo empreendimento e próximos da área de estudo

Código	Designação	Coordenadas		Tipo	Entidade Gestora
		X	Y		
1	Barreiro (Mina)	184097	418296	CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO	C. M. Oliveira de Frades
2	Belmonte	185246	418084		
3	Arcozelo (Mina)	187212	418375		
4	Arcozelo (Furo)	187509	418590		
5	Bispeira	189578	422314		
6	Vale da Presa II	183374	416412		J. F. Cedrim (Sever do Vouga)
7	-	183482	416489		J. F. Cedrim (Sever do Vouga)
8	Sobral	180758	417296		C. M. Sever do Vouga

Fonte: INSAAR, 2006

Segundo a Câmara Municipal de São Pedro do Sul, não existem captações de água para abastecimento público no rio ou nas suas proximidades, nas freguesias limítrofes.

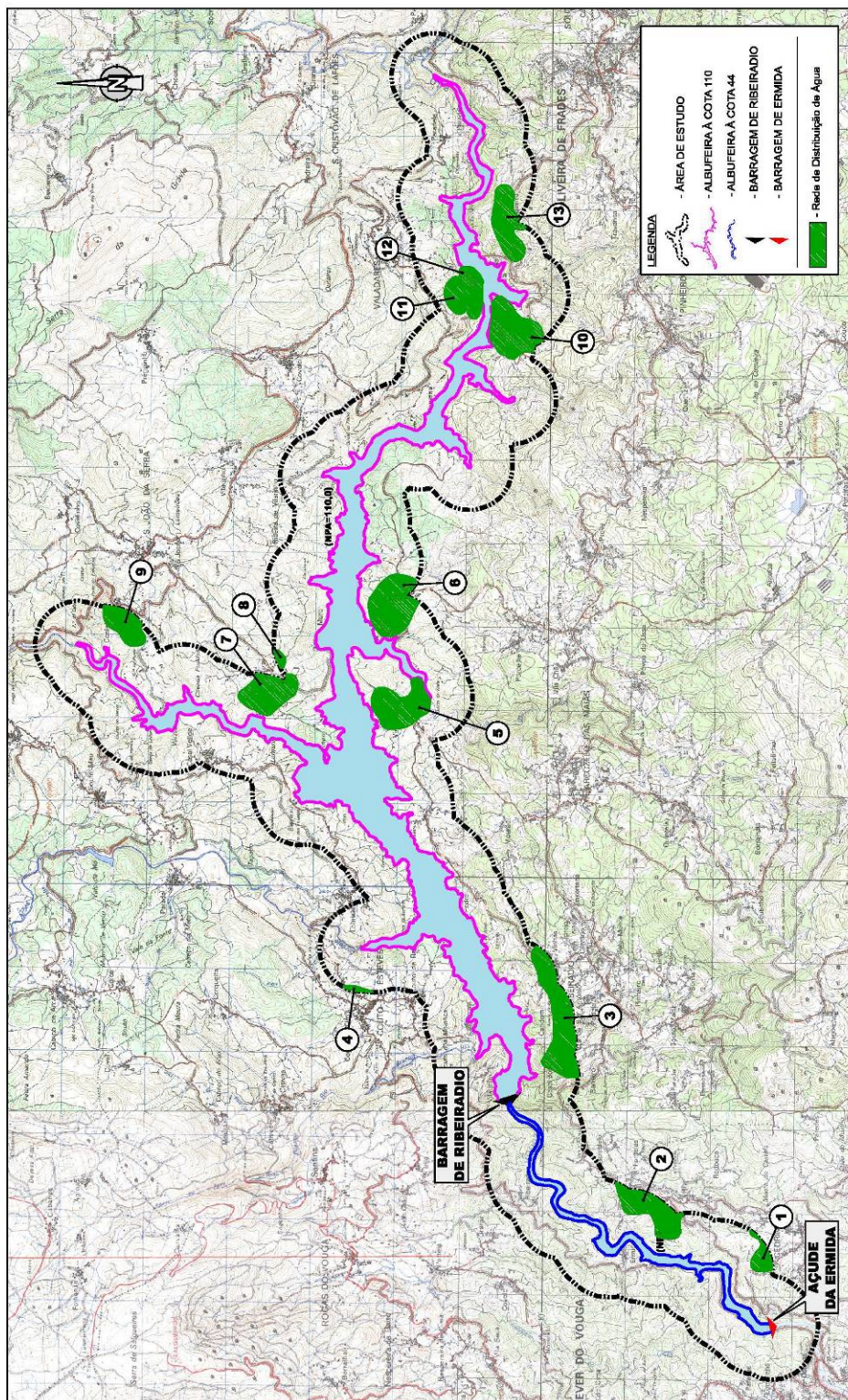


Figura 3.7.11 – Redes de Distribuição de Água mais próximas do Empreendimento

Foi efectuada consulta ao *site* do INAG, nomeadamente ao Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Águas Residuais (INSAAR), no sentido de se obter informação respeitante quer aos níveis de atendimento da população em termos de rede de drenagem, quer em termos de informação acerca das infra-estruturas de tratamento existentes.

Segundo esta fonte, no que se refere à drenagem de águas residuais, o concelho de Sever do Vouga apresenta um índice deficitário, não ultrapassando os 20% de atendimento. No caso dos concelhos de Oliveira de Frades e São Pedro do Sul estes apresentam índices de atendimento entre os 21-50%. O concelho de Vale de Cambra apresenta índices de 51-70% (**Figura 3.7.12**).

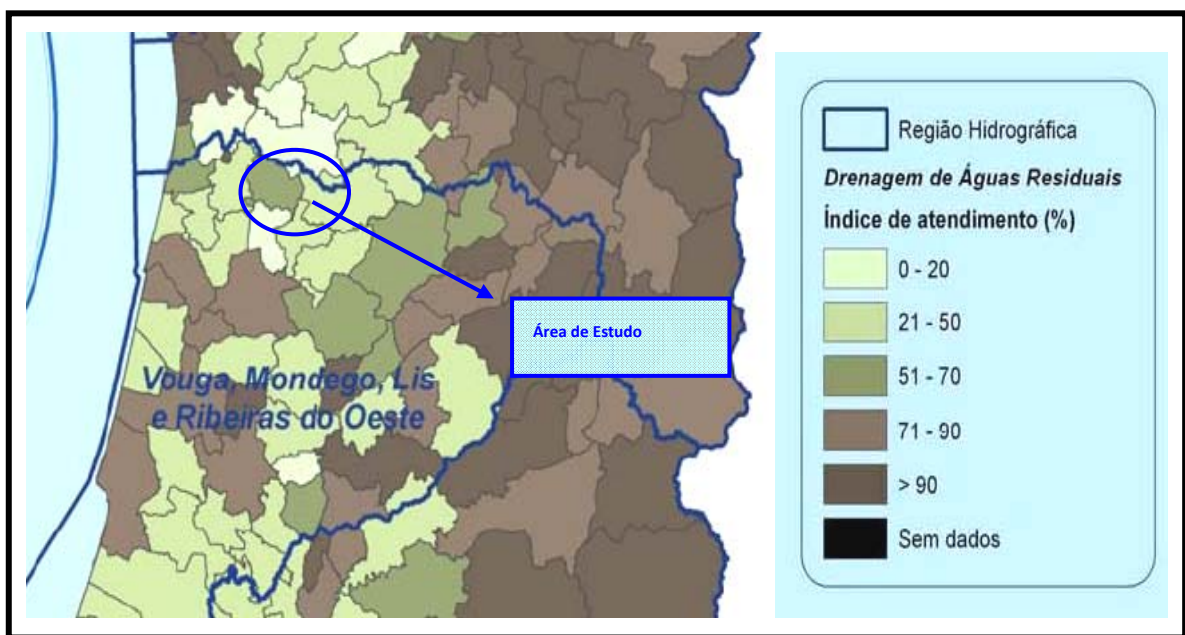
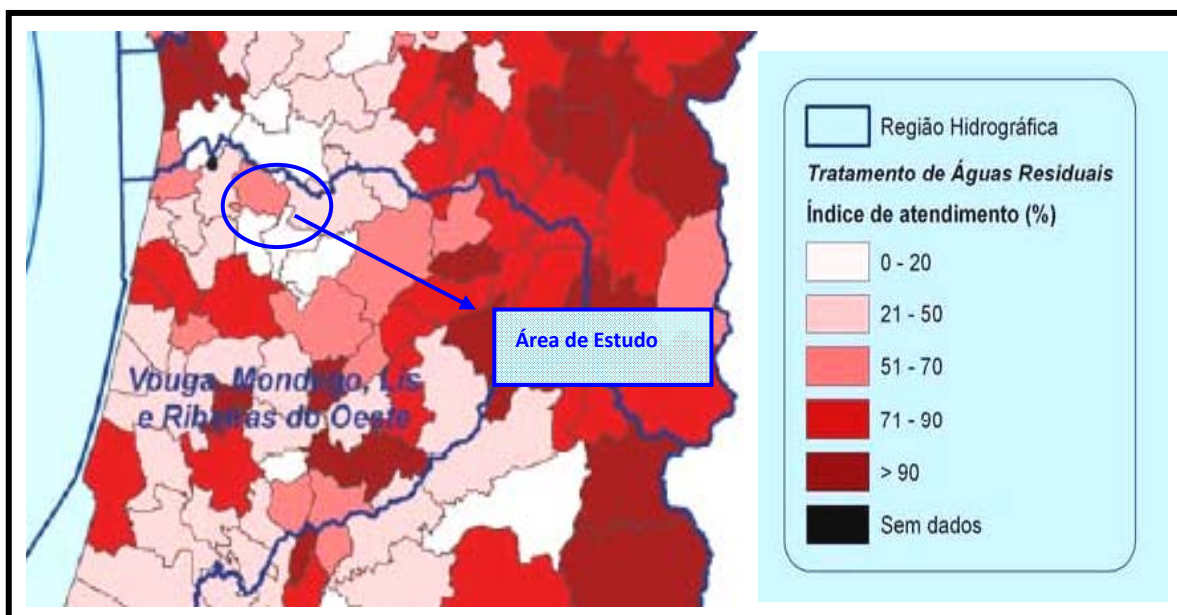


Figura 3.7.12 - Índice de Atendimento de População Servida por Sistema Público de Drenagem de Águas Residuais

No que concerne a população servida por sistemas públicos de tratamento de águas residuais, verifica-se que os concelhos que possuem índices de atendimento mais baixos são Oliveira de Frades e Sever do Vouga, entre 0 e 20% da população servida. No concelho de São Pedro do Sul verificam-se índices de atendimento de 21-50%, enquanto que Vale de Cambra apresenta índices de 51-70% (**Figura 3.7.13**).



Fonte - INSAAR, 2005 - Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais

Figura 3.7.13 - Índice de Atendimento de População Servida por Sistema Público de Tratamento de Águas Residuais

De acordo com informações recebidas da Câmara Municipal de São Pedro do Sul, não existem redes de distribuição de águas residuais e estações de tratamento de águas residuais nas freguesias limítrofes, sendo o tratamento efectuado por fossas sépticas individuais.

Prevê-se, com a implementação do Sistema do médio Vouga, que este concelho, bem como os restantes ora mencionados, usufruam na totalidade de redes de distribuição de águas, assim como de drenagem e tratamento de águas residuais.

Contactada a SIMRIA, verifica-se que este Sistema se encontra actualmente em fase de Estudo Prévio, estando previsto o início de construção em meados de 2011 e a sua total implementação em meados de 2014.

Da consulta ao site do INSAAR, constatou-se a presença de algumas infra-estruturas nos concelhos abrangidos, nomeadamente Reservatórios, Estações de Tratamento de Água (ETA), Estações de Tratamento de Água Residuais (ETAR) urbanas, Estações Elevatórias de Água (EE), Postos de Cloragem (PC) e Pontos e Rejeição de Águas Residuais, tal como se pode observar no **Quadro 3.7.19** no **Desenho 07**.

De uma maneira geral, são observados sistemas de tratamento de águas residuais colectivos (ETAR's) nos principais aglomerados populacionais; os restantes aglomerados possuem sistemas individuais (fossas sépticas), ou então não dispõem de sistema de esgotos.

Algumas indústrias e mesmo aglomerados populacionais, descarregam as suas águas residuais deficientemente tratadas para as linhas de águas próximas, provocando a degradação da qualidade da água dos cursos receptores, conforme se pode constatar pela ocorrência de alguns níveis de contaminação orgânica em todo o rio.

De acordo com o Plano Municipal da Água – Diagnóstico, desenvolvido pelo Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro, em Abril de 2006 e no que respeita ao município de Sever do Vouga a ETAR compacta intermitente de Solijó possui tratamento secundário por lamas activadas.

Além disso, este estudo indica que a referida ETAR apresenta incumprimentos nos parâmetros pH, Azoto Amoniacal, Nitratos e SST.

As indústrias e as suiniculturas são o maior potencial foco de poluição na bacia do Vouga.

Quadro 3.7.19– Infra-estruturas situadas nos concelhos abrangidos pelo empreendimento e próximos da área de estudo

Código	Designação	Coordenadas		Tipo	Entidade Gestora
		X	Y		
E1	Barreiro (Ribeiradio)	184097	418296	ETA	C. M. Oliveira de Frades
E2	Bispeira	189363	422317		
E3	Arcozelo	187323	418303		
E4	Sequeirô	194659	419141		
PC1	Reservatório Couto de Cima	184880	421507	Posto de cloragem	C. M. Sever do Vouga
PC2	Reservatório Casal de Sejões	193776	419792		
R1	Barreiro	184216	418339	Reservatório	C. M. Oliveira de Frades
R2	Pessegueiro do Vouga	180579	417140		C. M. Sever do Vouga
R3	Bispeira 3	189285	422321		C. M. Oliveira de Frades
R4	Bispeira 2	189519	422309		
R5	Bispeira 1	189724	422651		
ET1	Vila Sever do Vouga	180227	417426	ETAR urbana	C. M. Sever do Vouga
ET2	Solijó	179861	414908		C. M. Oliveira de Frades
ET3	Sequeirô	194761	419702		
ET4	Oliveira de Frades	196882	418538		
EE1	Reservatório São João da Serra 2 – Reserv. SJS 3	190728	424085	Estação elevatória de água para abastecimento	C. M. Oliveira de Frades
EE2	Arcozelo (Furo)	187509	418590		
EE3	Casal de Sejões	193776	419792		
PR1	Rio Vouga	193996	419558	Ponto de rejeição de águas residuais	C. M. Oliveira de Frades
PR2	Ribeira do Pessegueiro	180183	417390		C. M. Sever do Vouga
PR3	Ribeira do Pessegueiro Solijó	179879	414904		

Fonte: INSAAR, 2006

3.8 - ASPECTOS ECOLÓGICOS

A avaliação ecológica desenvolvida no âmbito deste aproveitamento foi estruturada segundo 3 temáticas enquadradoras e simultaneamente consideradas mais relevantes, a saber:

- ◆ Flora e vegetação;
- ◆ fauna terrestre;
- ◆ Ictiofauna.

3.8.1 - Flora e Vegetação

3.8.1.1 - Metodologia

Como é usual em estudos como o presente, procurou-se avaliar a importância relativa das comunidades vegetais da área de estudo; a valorização da vegetação, foi efectuada de quatro modos complementares:

- ◆ proximidade ou grau de semelhança relativamente ao coberto vegetal primitivo (climática);
- ◆ presença ou ausência de espécies raras ou ameaçadas;
- ◆ presença de formações vegetais raras, no contexto nacional;
- ◆ presença de habitats prioritários nos termos da Directiva 92/43/CEE.

Os dados relativos à flora e à vegetação foram obtidos durante o trabalho de campo e em bibliografia.

Para efectuar o inventário florístico da área de estudo, realizaram-se visitas ao local durante o mês de Outubro de 2007 e Maio de 2008, tendo-se definido vários pontos de amostragem de forma a englobar todos os biótopos presentes. Previamente, foram identificadas as unidades de coberto vegetal existentes no local.

Algumas espécies, cuja identificação no campo levantou dúvidas, foram herborizadas e identificadas em laboratório.

A avaliação do primeiro critério, a proximidade relativamente a vegetação climax, baseia-se nos seguintes pressupostos:

- ◆ As fitocenoses apresentam uma marcada regularidade na sua composição, mostrando combinações de espécies características - unidades de comunidades vegetais - de acordo com a natureza edáfica e climática do meio. Por este motivo, é possível determinar, para cada local, as fitocenoses que se sucedem ao longo do tempo, a partir da etapa climática, devido às acções de destruição naturais ou antropogénicas;

- ◆ nesta perspectiva, o valor ecológico máximo de uma dada área corresponde à etapa clímax. Assim, cada fitocenose que se estabelece, desde as comunidades climácicas até à desertificação, traduz-se numa diminuição do seu valor. Isto é, quanto maior é o afastamento de determinada estrutura de vegetação em relação ao climax, menor o seu valor natural.

No que respeita à **presença de espécies raras ou ameaçadas** presumiu-se que, ao realizar os inventários florísticos, fosse possível detectar a presença de algumas espécies. No entanto, foi também efectuada prospecção direccionada para a detecção das seguintes espécies:

- ◆ *Woodwardia radicans* (feto-do-botão), espécie constante do Anexo II da Directiva Habitats, ocorre comprovadamente no rio Teixeira, ainda que os núcleos conhecidos se localizem a montante da área afectada pelo regolfo;
- ◆ *Davallia canariensis* (feto-dos-carvalhos), endemismo ibero-macaronésico, ao qual deverá ser atribuído estatuto de ameaça de acordo com Franco & Rocha Afonso (1982);
- ◆ *Centauria micrantha* spp. *hermini*, taxon constante do Anexo II da Directiva Habitats. Tem floração sobretudo primaveril. No entanto, alguns exemplares florescem no Outono. Foi prospectado em zonas de mato, nos locais de maior altitude dentro da área de estudo;
- ◆ *Silene acutifolia*, endemismo lusitano de distribuição geográfica restrita às serras de Noroeste, usualmente de habitat rupícola. É identificável durante todo o ano devido às suas folhas muito características.

Ainda que estejam presentes na região, não foi efectuada na campanha de Outubro prospecção dirigida a *Festuca summilusitana*, *Veronica micrantha* e *Narcissus cyclamineus* devido ao facto de estas espécies se encontrarem em dormência durante o período do ano em causa.

Relativamente à presença de habitats naturais, efectuou-se a classificação das estruturas de vegetação existentes no local, de acordo com os critérios do Manual Interpretativo da Directiva 92/43/CEE (Romão, 1996) e com os critérios constantes do trabalho da Associação Lusitana de Fitossociologia (ALFA), constantes da proposta de Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

No que respeita à presença de habitats escassos no contexto nacional, utilizou-se em larga medida a experiência da equipa de estudo, uma vez que os dados existentes são escassos.

Considerou-se como área de estudo, toda a zona adjacente ao projecto, até uma distância de cerca de 500 metros.

3.8.1.2 - Área Enquadrante

De acordo com a legislação de Avaliação de Impacte Ambiental (alínea b) do artigo 2º do Decreto-lei nº 69/2000, de 3 de Maio) são consideradas áreas sensíveis do ponto de vista ecológico ou patrimonial:

- ◆ os locais propostos pelo Estado Português para integração na Rede Comunitária Natura 2000 (Zonas Especiais de Conservação e Zonas de Protecção Especial);

-
- ◆ as áreas pertencentes à Rede Nacional de Áreas Protegidas;
 - ◆ as áreas de Protecção dos Monumentos Nacionais e dos Imóveis de Interesse público, nos termos da Lei n.º 107/2001 de 8 de Setembro (que revogou a Lei n.º. 13/85, de 6 de Julho).

No caso em apreço, a área de inserção do projecto não está integrada no Sistema Nacional de Áreas Protegidas nem na Rede Comunitária Natura 2000. No entanto, na região enquadrante do projecto, situam-se várias áreas sensíveis, designadamente:

- ◆ Sítio de Interesse Comunitário Serras da Freita e Arada, localizado a cerca de 684 m a Nordeste da área de estudo;
- ◆ Sítio de Interesse Comunitário Rio Vouga, localizado a cerca de 915 m a Sudoeste da barragem da Ermida e no limite da área de estudo.

Na **Figura 3.8.1**, apresenta-se a localização do projecto relativamente às áreas protegidas e classificadas mais próximas.

Do ponto de vista botânico, a delimitação da Rede Natura 2000 resulta da presença de numerosos habitats e espécies constantes dos anexos I e II da Directiva Habitats.

Havendo continuidade biofísica, é previsível que alguns destes valores ocorram também na área de estudo.

No que respeita aos habitats, são conhecidos no SIC do rio Vouga:

- ◆ águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da *Littorelletea uniflorae* e ou da *Isoeto-Nanojuncetea*. Habitat 3130;
- ◆ carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*. Habitat 9230;
- ◆ charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*. Habitat 4020;
- ◆ charnecas secas europeias. Habitat 4030;
- ◆ comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino. Habitat 6430;
- ◆ cursos de água de margens vasosas com vegetação da *Chenopodion rubri* p.p. e da *Bidention* p.p. Habitat 3270;
- ◆ c. Habitat 3260;
- ◆ cursos de água mediterrânicos permanentes da *Paspalo-Agrostidion* com cortinas arbóreas ribeirinhas de *Salix* e *Populus alba*. Habitat 3280;

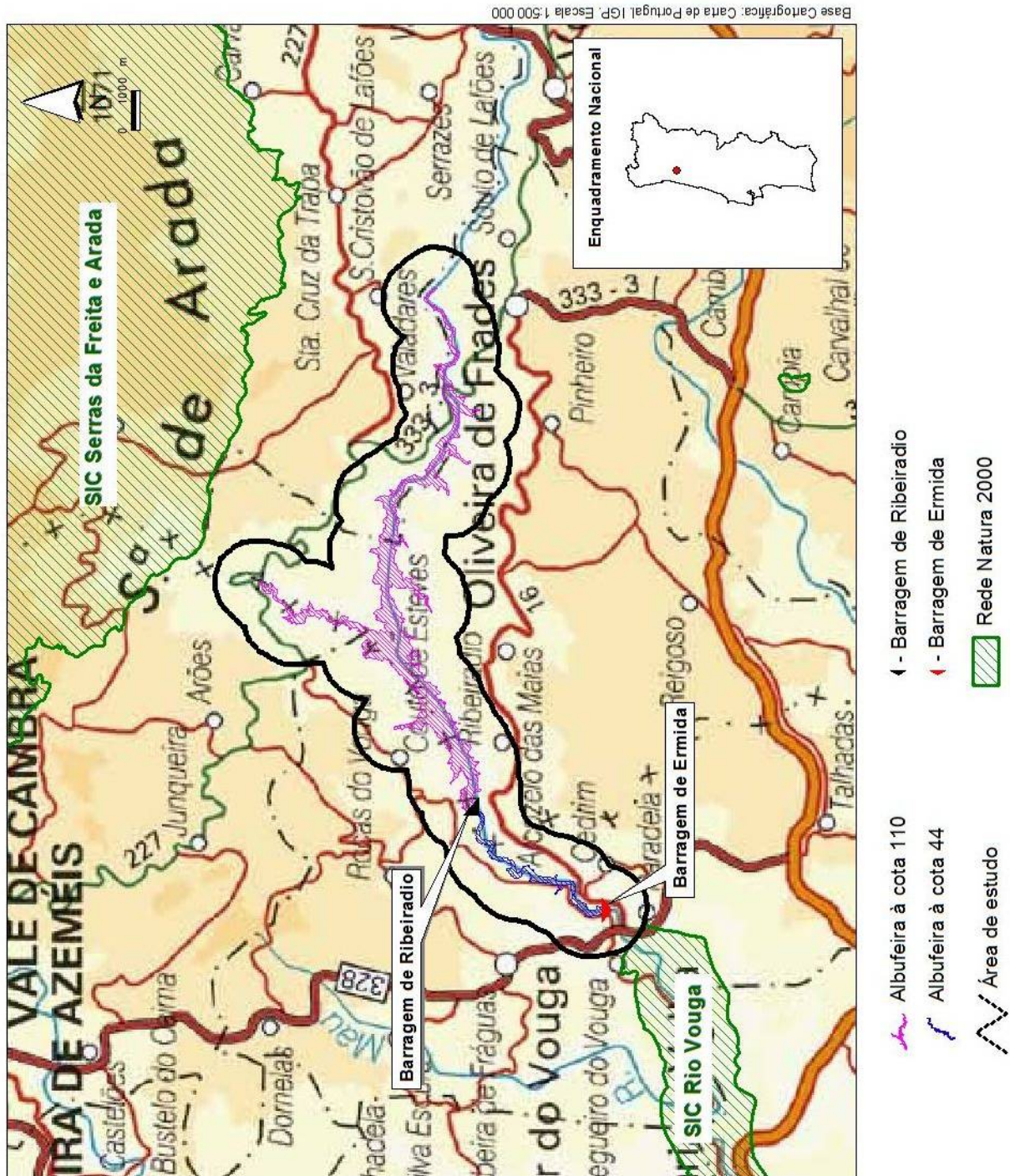


Figura 3.8.1 - Localização da Área de Projecto e Rede Natura 2000

-
- ◆ florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Habitat prioritário 91E0*;
 - ◆ florestas de *Castanea sativa*. Habitat 9260;
 - ◆ florestas de *Quercus suber*. Habitat 9330;
 - ◆ florestas mistas de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* das margens de grandes rios (*Ulmenion minoris*). Habitat 91F0;
 - ◆ florestas-galeria de *Salix alba* e *Populus alba*. Habitat 92A0;
 - ◆ formações herbáceas de *Nardus*, ricas em espécies em substratos siliciosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental). Habitat 6230;
 - ◆ lagos eutróficos naturais com vegetação da *Magnopotamion* ou da *Hydrocharition*;
 - ◆ pradarias com *Molinia* em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (*Molinion caeruleae*). Habitat 6410;
 - ◆ pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da *Molinio-Holoschoenion*. Habitat 6420;
 - ◆ rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*. Habitat 8230;
 - ◆ turfeiras de transição e turfeiras ondulantes. Habitat 7140;
 - ◆ vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica. Habitat 8220.

Para além dos habitats naturais, a região enquadrante apresenta valores relevantes do ponto de vista botânico, dos quais se sublinha a presença de espécies de distribuição geográfica restrita e de endemismos desta região do País, ou incluídas nos anexos II e IV da Directiva Habitats.

3.8.1.3 - Vegetação Potencial

O troço do rio Vouga em estudo localiza-se no Domínio Bioclimático Atlântico (Silva Alves *et al*, 1982). Do ponto de vista biogeográfico, enquadra-se na Província Atlântica, Sub-província Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense e Superdistrito Miniense Litoral (Costa *et al*, 1998).

Nesta região do País, admite-se que a vegetação climática seria constituída, com poucas excepções, por carvalhais mesotemperados, com dominância de *Quercus robur* (carvalho-alvarinho) mas com abundância de *Quercus suber* (sobreiro).

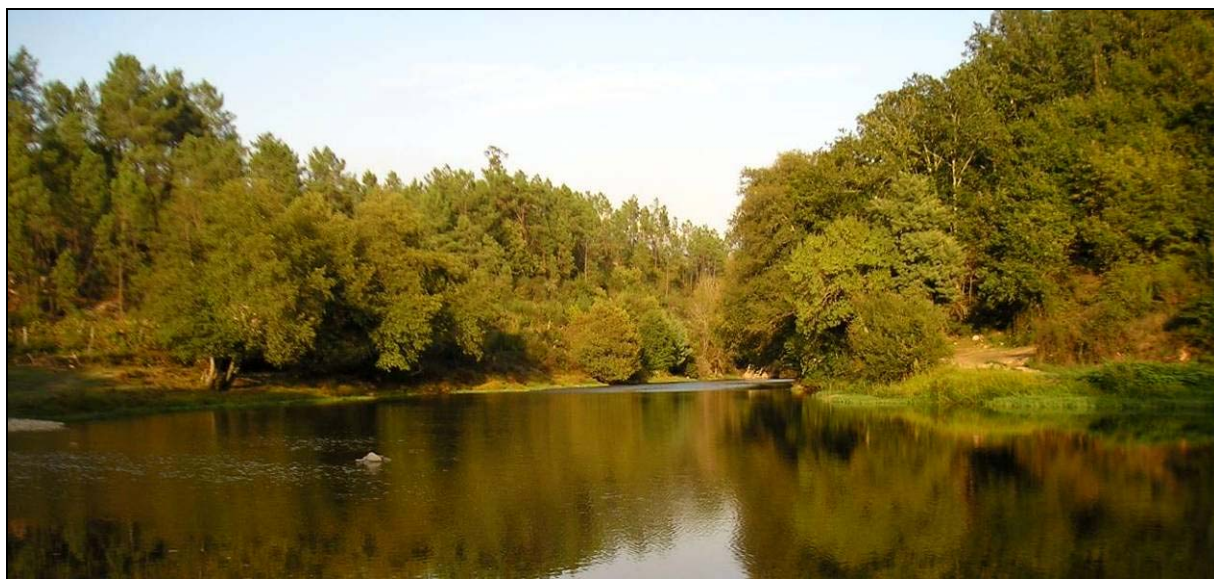
Ao longo das linhas de água, os bosques ripícolas, edafo-higrófilos e caducifólios seriam dominados por *Fraxinus angustifolia* (freixo), *Alnus glutinosa* (amieiro), *Salix atrocinerea* (salgueiro-preto) e *Salix alba* (salgueiro-branco). Pertencem igualmente à classe *Quercus-Fagetea*, mas à ordem *Populetalia albae*.

3.8.1.4 - Situação Actual

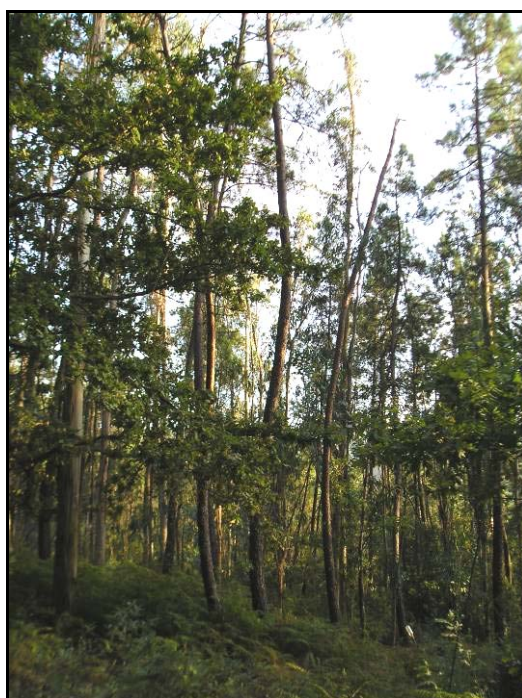
Actualmente, com poucas excepções, a vegetação da área de implantação do projecto encontra-se muito degradada devido ao efeito conjugado da utilização secular dos terrenos para a pastorícia, agricultura e, em menor grau, para a produção florestal, factores a que se juntou, em datas mais recentes, a expansão de plantas exóticas infestantes.

Neste contexto, a estrutura de vegetação da área de estudo pode ser resumida em 5 unidades distintas, que se distribuem maioritariamente, de acordo com a altitude e com o grau de inclinação do terreno:

- ◆ **Cursos de água com vegetação ripícola** - correspondentes aos rios Vouga, Teixeira e às suas margens. Apresentam, na maior parte dos locais, galerias ripícolas bem desenvolvidas, embora por vezes ocupadas por espécies exóticas infestantes (**Fotografia 3.8.1**);
- ◆ **Campos agrícolas e prados** - localizados em solos mais profundos frequentemente nos terrenos de aluvião adjacentes às principais linhas de água; encontram-se por vezes delimitados por sebes vivas de folhosas autóctones ou de *Castanea sativa* (castanheiro). Em alguns locais situam-se mais afastados das linhas de água, em terrenos de cotas mais elevada, mas sempre de fraca inclinação e/ou recorrendo a estruturas em socalcos;
- ◆ **Carvalhais** - usualmente pouco conservados, localizados sempre em situação de refúgio, em vales encaixados, junto às linhas de água, mais frequentemente em encostas viradas a Norte, em situações de elevada humidade. A sua distribuição parece estar condicionada pelo período de retorno dos fogos florestais;
- ◆ **Florestas de produção** - usualmente de *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo) e *Eucalyptus globulus* (eucalipto); em muitos locais estas áreas apresentam boas taxas de recuperação de folhosas autóctones, como sejam *Quercus robur* (carvalho-alvarinho), particularmente no caso do sub-coberto do pinhal (**Fotografia 3.8.2**). São também abundantes *Castanea sativa* (castanheiro), *Salix atrocinerea* (salgueiro-preto) nos locais mais húmidos e, menos frequentemente, *Acer pseudoplatanus* (falso-plátano). O sub-coberto arbustivo e herbáceo é diversificado;
- ◆ Nos troços de cota mais elevada, ou nos locais onde o estrato arbóreo foi removido, o terreno é ocupado por matos, usualmente giestais dominados por *Cytisus striatus* (giestas-das-serras), que constituem a primeira etapa de substituição dos carvalhais. Mais raramente, verifica-se a presença de urzais.



Fotografia 3.8.1 – Rio Vouga e Vegetação Ripícola densa nas suas margens



Fotografia 3.8.2 - Recuperação de carvalho em sub-coberto de pinhal.

Nas alíneas seguintes, descrevem-se pormenorizadamente estas unidades de vegetação. No **Desenho 05**, é apresentada a cartografia das unidades de vegetação existentes na área de estudo.

a) Cursos de Água com Vegetação Ripícola

O troço do rio Vouga em avaliação corre num vale muito encaixado, cujos terrenos de aluvião moderno raramente ultrapassam os 350 m de largura. Neste contexto, o desenvolvimento da vegetação ripícola está relativamente limitado pela área disponível. No entanto, ainda que confinada

à vizinhança imediata dos cursos de água, a vegetação ripícola encontra-se bem desenvolvida, apresentando, na maior parte dos locais, estratos arbóreos, arbustivos e herbáceos.

Estas estruturas de vegetação desenvolvem-se ao longo do rio Vouga e dos seus afluentes, com destaque para os rios Teixeira e Varoso.

A partir do estrato arbóreo, é possível definir dois tipos distintos de formações ripícolas arbóreas ou sub-arbóreas:

- ◆ amiais e freixiais ripícolas, correspondentes ao habitat prioritário constante do Anexo I da Directiva Habitats, Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), designadamente ao sub-tipo amiais ripícolas (91E0 pt1). Integram-se na classe Salici purpureae-Populetea nigrae. Para além destas espécies são frequentes outras espécies arbóreas, designadamente: *Laurus nobilis* (loureiro), *Salix atrocinerea* (salgueiro-preto) e *Quercus robur* (carvalho-alvarinho).
- ◆ no estrato arbustivo são frequentes *Crataegus monogyna*, *Salix salvifolia* subsp. *salvifolia*, *Frangula alnus* e elementos oriundos dos meios adjacentes, designadamente Ericáceas e *Cytisus striatus*. No estrato herbáceo, os pteridófitos são muito abundantes, salientando-se *Blechnum spicant* (feto-negro), *Osmunda regalis* (feto-real) e *Polystichum setiferum*. Menos abundantes, mas também comuns, são *Asplenium onopteris* (fentelha), *Asplenium trichomanes*, *Asplenium billoti*, *Athyrium filix-femina* (feto-fêmea), *Adiantum cappiluveneris* (avenca) e *Dryopteris affinis*. Entre as angiospérmicas são salienta-se *Carex pendula*, *Primula vulgaris* (rosa-das-páscoas) e *Saxifraga granulata*. Embora mais escassas verifica-se também a presença de *Saxifraga spathularis* e *Myosotis laxa* subsp. *caespitosa* (miosótis). Entre a vegetação lianóide salienta-se a abundância de *Tamus communis* (uva-de-cão), *Hedera helix* (hera) e *Vitis vinifera* (videira-brava).
- ◆ salgueirais de *Salix salvifolia* subsp. *salvifolia* (borrazeira-branca), ocorrem frequentemente justapostos no terreno aos amiais, mas por vezes ocupando praias fluviais de cascalho. Correspondem à associação *Salicetum salvifoliae* (*Salicion salvifoliae*, *Populetales albae*, classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*) e ao habitat natural 92A0. Usualmente, a vegetação acompanhante é dominada por vegetação herbácea sub-nitrófila, salientando-se, pela sua frequência, *Prunella vulgaris*, *Lythrum salicaria* (salgueirinha), *Potentilla erecta*; *Mentha suaveolens* (menta) e *Lycopus europaeus* (marroio-de-água). Ocorrem ainda formações junciformes com *Eleocharis palustris*, *Juncus effusus*, *Juncus buffonicus*, *Cyperus longus* (junça-longa) e *Cyperus eragrostis* (junça-americana).

No leito do rio, são comuns comunidades dominadas por *Carex elata* subsp. *reuteriana* e comunidades de macrófitos aquáticos dominadas por *Ranunculus* sp.

Na área em estudo, a presença de espécies exóticas infestantes constitui um importante factor de degradação, salientando-se pela sua agressividade ecológica a *Acacia dealbata* (mimosa), *Acacia melanoxylon* (acácia-da-Austrália) e *Phytolacca americana* (árvore-das-borboletas). Menos

abundantes mas também frequentes são: *Robinia pseudacacia* (robínia), *Pittosporum undullatum* (árvore-do-incenso), *Polygonum capitatum* (poligonum-de-jardim), *Ailanthus altissima* (ailanto), entre muitas outras.

Assim, no que respeita aos habitats naturais, o rio Vouga e os seus afluentes, dentro da área afectada ao projecto, incluem os seguintes habitats naturais constantes do Anexo I da Directiva Habitats:

- ◆ **Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da Ranunculion fluitantis e da Callitricho-Batrachion (habitat 3260).** A ficha de caracterização do Sítio rio Vouga, constante da proposta de Plano Sectorial da Rede Natura 2000, admite a presença do habitat Cursos de água mediterrânicos permanentes da Paspalo-Agrostidion com cortinas arbóreas ribeirinhas de *Salix* e *Populus alba* (3280). No entanto, devido ao facto da área de estudo não se localizar em bioclima mediterrânico, mas sim atlântico, garante a sua ausência;
- ◆ **florestas aluviais de *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae),** designadamente do sub-tipo **Amiais ripícolas (91E0pt1);**
- ◆ **florestas-galeria de *Salix alba* e *Populus alba* (Habitat 92AO),** no sub-tipo **salgueirais arbustivos de *Salix salviifolia* subsp. *salviifolia* (92A0pt4).**

No que respeita à frequência destas formações vegetais no contexto nacional, pode-se afirmar que não constituem habitats naturais escassos. Do ponto de vista da sua proximidade relativamente à vegetação climática as formações arbóreas apresentam uma estrutura e uma composição florísticas próximas.

b) Campos Agrícolas e Prados

A vegetação ruderal da área de estudo corresponde à vegetação que se desenvolve nos locais pisoteados, em caminhos, campos agrícolas e pastagens, evidencia factores antropogénicos relevantes de alteração, mediana ou fortemente nitrófila, classificando-se fitossociologicamente na classe *Stellarietea mediae*.

Como unidade de coberto vegetal representam uma etapa extrema de degradação, situando-se no extremo das séries de vegetação. Apresenta, no entanto, uma diversidade biológica elevada embora, sob a perspectiva da conservação, não se lhe reconheça qualquer relevo, porque as espécies existentes são muito abundantes em Portugal e, por vezes, têm distribuição cosmopolita.

Este tipo de coberto vegetal não corresponde a nenhum dos habitats referidos na Directiva 92/43/CEE, para além de ser muito frequente no País.



Fotografia 3.8.3 - Formações Ripícolas da área de estudo: amiais no rio Vouga (à direita) e formações de *Carex elata* subsp. *reuteriana* no rio Teixeira (à esquerda)

As comunidades existentes neste tipo de unidade de coberto vegetal variam de acordo com a época do ano, dado serem constituídas por plantas de curto ciclo de vida. No entanto, na área de estudo, e durante a execução do inventário florístico, foi possível identificar as seguintes espécies: *Echium tuberculatum* (viperina), *Rubus ulmifolius* (silva), *Potentilla erecta* (potentila), *Spergularia purpurea*, *Foeniculum vulgare* (funcho), *Trifolium angustifolium* (trevo), *Sherardia arvensis* (raspa-língua), *Solanum dulcamara*, *Plantago coronopus* (diabelha), *Plantago lanceolata* (tanchagem), *Sisymbrium officinale* (rinção), *Capsella bursa-pastoris* (bolsa-de-pastor), *Rumex bucephalophorus* (catacuzes), *Andryala integrifolia* (tripa-de-ovelha), *Sonchus* sp. (dente-de-leão), *Veronica arvensis* (verónica-dos campos), *Avena sterilis* (aveia-Brava), *Dactylis glomerata* (panasco), *Cynodon dactylon* (grama), entre outras.

c) Carvalhais

Ao longo das margens do rio Vouga e dos seus afluentes ocorrem várias manchas de carvalho de *Quercus robur* (carvalho-alvarinho). Estas formações encontram-se usualmente em situações de refúgio, próximo das linhas de água, em locais de elevada humidade. Assim, presumivelmente, a distribuição dos carvalhais parece ser determinada pela regularidade da ocorrência dos fogos, subsistindo apenas nos locais mais abrigados, onde a ocorrência de incêndios é menos provável, devido aos elevados níveis de humidade.

Ainda que constituam as estruturas de vegetação melhor conservadas dentro da área de estudo, do ponto de vista botânico, os carvalhais apresentam alguns aspectos que revelam a sua degradação, designadamente a presença de espécies exóticas, de amplas clareiras ou de numerosos exemplares arbóreos jovens, o que constitui indicação de que ainda se encontram, ainda, em recuperação.

No que respeita à sua composição florística, as áreas de carvalho apresentam uma diversidade razoável. No estrato arbóreo, para além de *Q. robur*, destacam-se *Quercus suber* (sobreiro), *Laurus nobilis* (loureiro), *Corylus avellana* (aveleira), *Ilex aquifolium* (azevinho), *Frangula alnus* (sanguinho),

Craetaegus monogyna (Pilriteiro) e por vezes espécies alóctones, como *Castanea sativa* (castanheiro) ou *Platanus x hispanica* (plátano).

No estrato arbustivo, esparso, são abundantes *Laurus nobilis* (exemplares jovens), *Erica arborea* (uze-branca), *Cytisus striatus* (giesta-das-serras) e *Arbutus unedo* (medronheiro) e *Osyris quadripartitae* (cássia), entre outros.

No estrato herbáceo são particularmente abundantes *Viola riviniana* (violeta-brava), *Carex pendula*, *Linaria triornitophora*, *Sanguisorba minor* (pimpinela), entre outras. Os fetos são também comuns, salientando-se *Polystichum setiferum*, *Asplenium onopteris* (avenca-negra), *Athyrium filix-femina* (feto-fêmea) e *Dryopteris affinis*.

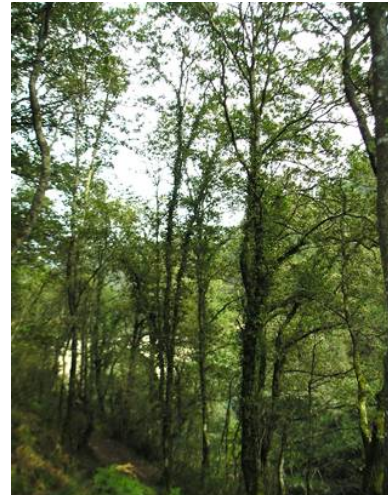
Estas formações constituem exemplos do habitat constante do anexo I da Directiva habitats “Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (Habitat 9230) ”.

Na área afectada ao projecto, os carvalhais melhor conservados localizam-se nos seguintes locais:

- ◆ junto a Quinta Nova, na área afectada à barragem de Ermida;
- ◆ e na área de Cunhedo localizada, na área adjacente à barragem de Ribeiradio;
- ◆ junto das povoações de Ribeiradio e amiais.

No primeiro caso trata-se de uma área de carvalhal pouco conservada, mas também esparsa e cujas árvores apresentam ainda uma dimensão relativamente reduzida (6-8 m). Tem porém uma composição florística sem intrusão de elementos estranhos a esta formação vegetal. Ocupa uma vertente muito inclinada, exposta a Norte, cujo solo, eventualmente devido à inclinação, é pouco profundo, facto que poderá dificultar o desenvolvimento das árvores.

No caso do carvalhal do Cunhedo, trata-se de uma área de carvalhal antiga, bem estruturada, com elevada diversidade embora ainda não madura. O sub-coberto é pouco denso e o carvalhal apresenta clareiras extensas, com abundante vegetação arbustiva. Salienta-se, porém, uma diversidade elevada no estrato arbóreo, sublinhando-se a presença de *Corylus avelana* (aveleira), *Laurus nobilis* (loureiro) e *Ilex aquifolium* (azevinho).



Fotografia 3.8.4 - Áreas de carvalho da área de estudo: junto a Quinta Nova (à direita) e o carvalho de Cunheda (à esquerda).

Numa segunda linha de valor de conservação surgem manchas de carvalho relativamente degradadas, incluindo-se nestas situações:

- ◆ Manchas mistas com outras folhosas, castanheiro (*Castanea sativa*), cerejeiras (*Prunus avium*), figueiras (*Ficus carica*), pitosporum (*Pittosporum undulatum*), ou acácia (*Acacia dealbata* e *Acacia melanoxylon*), por vezes com carvalhos americanos (*Quercus rubra*), entre outras;
- ◆ manchas mistas com eucaliptal e pinhal (*Eucalyptus globulus* e *Pinus pinaster*);
- ◆ manchas mistas com vegetação ripícola, onde frequentemente a dominância é de *Populus x canadensis* (Choupo-híbrido) ou *Alnus glutinosa* (Amieiro);
- ◆ manchas de pequena dimensão, ladeando estradas ou campos agrícolas, frequentemente com apenas duas ou três fileiras de árvores;
- ◆ carvalhais em regeneração cuja altura média é de cerca de 5m, sendo frequente, nestes casos, a colonização de antigos campos agrícolas, actualmente abandonados. Nestes casos, os carvalhos surgem misturados com espécies com uso económico, designadamente cerejeiras (*Prunus avium*), figueiras (*Ficus carica*) e noqueira (*Juglans regia*);
- ◆ manchas adjacentes e no limite de eucaliptais ou pinhais, que ocupam o limite das florestas de produção, de conformação mais ou menos linear.

Estas formações não cumprem de forma estrita alguns dos critérios indicados no Plano Sectorial da Rede Natura 2000. No entanto, embora degradados, ocorram em associação com outras espécies arbóreas ou estão em regeneração, pelo que foram consideradas como Habitat 9230, Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*.

A carta de habitats (**Desenho 06**) elaborada no âmbito deste trabalho discrimina estas duas situações, tendo sido consideradas duas classes de carvalhal:

- ◆ Carvalhal bem conservado;
- ◆ Carvalhal misto, degradado e/ou em regeneração

d) Florestas de Produção

A área de estudo está ocupada, na sua maioria, por florestas de produção que, de acordo com a abundância das espécies arbóreas, são classificadas da seguinte forma:

- ◆ Pinhais;
- ◆ Eucaliptais;
- ◆ Povoamentos florestais mistos de pinhais com eucaliptais;
- ◆ Povoamentos florestais mistos de pinhais com carvalhais;
- ◆ Povoamentos mistos de pinhais com folhosas diversas;
- ◆ Povoamentos florestais mistos de eucaliptais com carvalhais.

Na área de estudo os pinhais são esparsos, permitindo o desenvolvimento de um sub-coberto denso e floristicamente diversificado. No estrato arbustivo são comuns *Ulex europaeus* subsp. *jussiaei* (tojo), *Erica arborea* (urze-branca), *Erica australis* (Chamiça), *Calluna vulgaris* (torga), *Cytisus striatus* (giesta-das-serras), *Cistus psilosepalus* (sanganho), *Halimium alyssoides* (sargaço), *Crataegus monogyna* (pilriteiro) e *Rubus ulmifolius* (silva). No estrato herbáceo são abundantes *Digitalis purpurea* (dedaleira), *Pteridium aquilinum* (feto-ordinário), *Scrophularia triornitophora*, *Anarrhinum bellidifolium* (samacalo), *Sanguisorba minor* (pimpinela), entre outras espécies.

Relativamente às áreas de eucaliptal salientam-se os elevados níveis de densidade e a uniformidade estrutural que apresentam. A elevada homogeneidade dos povoamentos de *Eucalyptus globulus* (eucalipto-comum) e os elevados níveis de ensombramento do solo, determinam a presença de um sub-coberto pouco denso e menos diversificado que o sub-coberto dos pinhais e essencialmente dominado por espécies ombrófilas. Destacam-se, pela sua abundância *Rubus ulmifolius* (silva), *Pteridium aquilinum* (feto-ordinário) e *Calluna vulgaris* (torga).

O corte periódico de eucaliptal, com um ciclo cultural máximo de nove anos, destrói o já escasso sub-coberto herbáceo e arbustivo, impedindo desta forma a regeneração da vegetação natural. Para além disso, a taxa de restituição de matéria orgânica ao solo nos povoamentos de eucalipto é baixa, pelo que o cultivo sucessivo desta espécie contribui para o empobrecimento dos solos e diminui a quantidade de nutrientes disponíveis (particularmente o cálcio) para o desenvolvimento de outras espécies vegetais.

Na generalidade destas florestas, os níveis de recuperação de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) são excelentes, de tal forma que, na ausência de pinheiros ou de eucaliptos, em alguns locais, as formações subsistentes poderiam ser classificadas como carvalhais esparsos, ou em regeneração. Nesta situação, as áreas foram classificadas como carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, habitat 9230 constante do Anexo I da Directiva 92/43/CEE. Nas restantes áreas,

quer os eucaliptais quer os pinhais constituem sistemas muito frequentes em Portugal, e não correspondem a nenhum dos habitats inscritos na Directiva 92/43/CEE.

e) Matos

Na área enquadrante da área de estudo, sobretudo nas zonas de cota mais elevada, os matos são mais abundantes, estando usualmente representadas pela classe *Calluna – Ulicetea*. No entanto, na área de estudo, os matos são relativamente escassos.

Os matos da área de estudo, agrupam-se em dois tipos distintos:

- ◆ giestais dominados por *Cytisus striatus* (giesta-das-serras), que constituem uma das primeiras etapas de substituição dos carvalhais climácicos. Para além desta espécie são também abundantes *Ulex europaeus* subsp. *junceei* (tojo), *Adenocarpos complicatus* (codesso), *Erica arborea* (urze-branca) e *Arbutus unedo* (medronheiro). Não correspondem a qualquer habitat constante do Anexo I da Directiva Habitats;
- ◆ urzais/tojais, pertencentes à classe *Calluno-Ulicetea*. Estes matos são dominados por *Ulex minor* (tojo-menor), *Ulex europaeus* subsp. *junceei* (tojo), *Calluna vulgaris* (torga), *Erica australis* (chamiça), *Erica cinerea* (urze) e *Chaemaspartium tridentatum* (carqueja). No estrato herbáceo são abundantes *Reseda luteola*, *Andryala integrifolia* (tripa-de-ovelha), *Tuberaria lignosa* (alcár), *Pteridium aquilinum* (feto-ordinário), *Ornithogalum concinnum*, *Lithodora diffusa* (erva-das-sete-sangrias) e *Jasione montana* (botão-azul), entre outras. Correspondem ao habitat constante do Anexo I da Directiva Habitats, Charnechas secas europeias (Habitat 4030). Não constituem, no entanto, um tipo de vegetação raro no País.

f) Formações Rupícolas

As Formações Rupícolas, correspondem aos seguintes habitats constantes do anexo I da Directiva Habitats:

- ◆ vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica (habitat 8220), existindo o subtipo “Biótopos de comunidades casmofíticas esciófilas ou de comunidades epifíticas (subtipo 8220pt3)”. Trata-se de comunidades de plantas rupícolas, de afloramentos rochosos siliciosos, muros e taludes com comunidades casmofíticas ombrófilas, muito ricas em fetos, briófitos e algumas plantas com flor. Na área de estudo ocorrem neste habitat, para além de numerosos pteridófitos, várias espécies caracterizadoras como sejam: *Anogramma leptophylla*, *Polypodium australe* e *Anarrhinum bellidifolium*. Encontra-se fortemente infestado por *Erigeron karvinskianus* (floricos), espécie exótica invasora;
- ◆ rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii* (habitat 8230), existindo o subtipo Tomilhões galaico-portugueses (8230pt1). Trata-se de comunidades com abundância ou dominância de *Thymus caespititius*, *Agrostis delicatula* e *Sedum brevifolium*, e com abundância de *Leucojum autumnale*. Trata-se de comunidades que ocupam solos incipientes sobre afloramentos graníticos com pendente pouco acentuada.

Em ambos os casos estas comunidades não foram cartografadas, devido ao facto de ocuparem manchas contínuas muito reduzidas, sem expressão cartográfica à escala utilizada.

3.8.1.5 - Flora Rara ou Ameaçada

No que concerne à flora rara ou ameaçada, os trabalhos de campo e a consulta bibliográfica apenas permitiram verificar a presença de *Ilex aquifolium* (azevinho). Trata-se de uma espécie protegida em Portugal através de uma lei própria (Decreto-Lei n.º 423/89 de 4 de Dezembro). Na área de estudo, foram localizados núcleos junto à EN16, cerca de 360 m a norte da Ponte do Pessegueiro e no carvalhal do Cunhedo.

Numa 1ª fase, não foi possível efectuar prospecção de campo relativa a *Festuca summilusitanica*, *Veronica micrantha* e *Narcissus cyclamineus*, devido a contingências de calendário. No entanto, foi efectuada prospecção direccionada a *Woodwardia radicans* (feto-do-botão), *Davallia canariensis* (feto-dos-carvalhos), *Centaurea micrantha* spp. *hermini* e *Silene acutifolia*, tendo-se revelado infrutífera. Mais recentemente, a prospecção das espécies referidas anteriormente, não evidenciou resultados.

De entre estas espécies a *Woodwardia radicans* foi procurada com especial cuidado, tendo sido prospectados todos os locais de habitat potencial, sempre que o acesso pedonal o permitiu. No entanto, é importante salientar que esta espécie ocorre em vales muito encaixados, muito húmidos, onde o acesso é, por vezes, muito difícil. Identifica-se um núcleo populacional a pouco mais de 2 000 m a montante da área afectada pelo projecto, junto ao rio Teixeira, já citado em trabalhos anteriores.

Estes resultados parecem indicar a sua ausência e vêm confirmar os resultados obtidos em estudos anteriormente desenvolvidos nesta área (COBA, 1995).

Para além destas espécies verifica-se também a presença no local de *Ruscus aculeatus* (gilbardeira) e de *Narcissus triandrus*. Trata-se de duas espécies constantes do Anexo IV da Directiva Habitats que, aparentemente, não apresentam problemas de conservação no País.



Fotografia 3.8.5 – Exemplar de Ilex aquifolium (azevinho) localizado junto à EN 16 a cerca de 360 m a Norte da Ponte do Pessegueiro

3.8.1.6 - Caracterização da Flora e Vegetação de Ribeiradio

Após a caracterização geral efectuada para a totalidade da área de estudo, considerou-se a caracterização da flora e vegetação da área da barragem e albufeira de Ribeiradio e faixa de estudo adjacente.

No que respeita às áreas de matos, escassas na área de estudo, esta estrutura de vegetação existe apenas no sector da área de estudo adjacente a Ribeiradio. Trata-se, como foi referido, de giestais dominados por *Cytisus striatus* e urzais/tojais, pertencentes à classe *Calluno-Ulicetea*.

A vegetação ripícola do rio Vouga, apresenta-se bastante bem conservada e com um grau de desenvolvimento assinalável, e adicionalmente quando comparada com a área de regolfo da barragem da Ermida, destacando-se as galerias ripícolas na foz dos rios Teixeira e Varoso.

Os povoamentos florestais presentes, quer na área a ocupar pela barragem quer no seu regolfo, incluem quatro tipos:

- ◆ Eucaliptais (*Eucalyptus globulus*) com carvalhos (*Quercus robur*);
- ◆ Eucaliptais (*Eucalyptus globulus*) com pinheiros-bravos (*Pinus pinaster*);
- ◆ Pinhal-bravo (*Pinus pinaster*) com carvalhos (*Quercus robur*);
- ◆ Pinhal-bravo (*Pinus pinaster*) com folhosas diversas;

No que respeita aos carvalhais, salienta-se na área de Ribeiradio os carvalhais na zona de Cunhedo, que constituem a mancha de carvalhal melhor preservada de toda a área de estudo. Nesse local ocorre um pequeno a única espécie com presumível estatuto de ameaça detectada na área de estudo: *Ilex aquifolium* (azevinho).

Destaca-se na zona da barragem, e sobretudo na margem esquerda, uma densa mancha de carvalhos de considerável desenvolvimento vertical, que se apresentam em muito bom estado.

No que respeita aos campos agrícolas, ocorrem usualmente junto às linhas de água, principalmente nas zonas mais a montante onde o vale se alarga, sendo que em alguns locais apresentam sebes arbóreas bem estruturadas, com abundância de folhosas autóctones.

Na **Figura 3.8.2**, apresenta-se a localização dos pontos de amostragem efectuados para a caracterização da flora e vegetação da barragem de Ribeiradio. Para além destes pontos, sempre que se suspeitou da presença de alguma espécie que ainda não estivesse inventariada, procedeu-se à sua verificação.

Em síntese, no caso de Ribeiradio ocorrem todas as estruturas de vegetação descritas para a generalidade da área de estudo (a qual, aliás, respeita maioritariamente à área de Ribeiradio e faixa envolvente).

3.8.1.7 - Caracterização da Flora e Vegetação de Ermida

Do ponto de vista botânico, a flora e vegetação da área de regolfo da barragem da Ermida e áreas adjacentes, apresenta-se pior conservada que a da barragem de Ribeiradio.

O principal motivo aparenta ser a maior densidade de espécies exóticas, quer exóticas infestantes (sobretudo *Acacia* sp.), quer de povoamentos de *Eucalyptus globulus*.

A presença de zonas de matos é escassa, não chegando a ter expressão cartográfica.

A vegetação ripícola apresenta, igualmente um grau de conservação inferior, devido à ocupação das margens por *Acacia* sp. No entanto, em muitos locais, verifica-se a presença de galerias bem estruturadas, com três estratos, e dominadas por flora autóctone.

As formações rupícolas, igualmente sem expressão cartográfica, aparentam ser mais escassas, possivelmente devido ao facto de esta área ter menor altitude do que a área de Ribeiradio.

Na **Figura 3.8.3**, apresenta-se a localização dos pontos de amostragem efectuados para a caracterização da flora e vegetação da barragem da Ermida. Para além destes pontos, sempre que se suspeitou da presença de alguma espécie que ainda não tivesse inventariada procedeu-se à sua verificação.

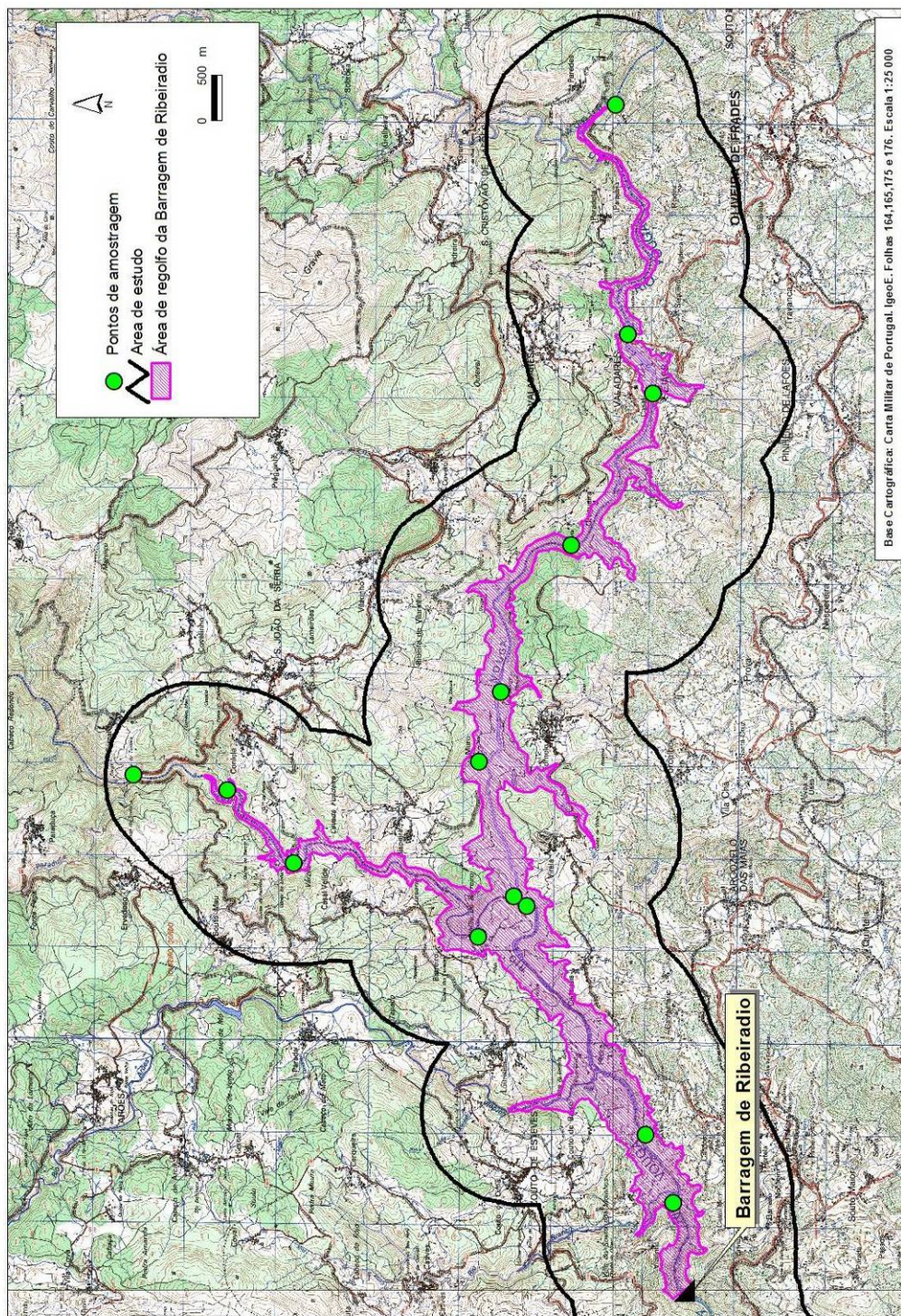


Figura 3.8.2 – Representação Esquemática dos Pontos de amostragem da flora e vegetação na Área da Albufeira de Ribeiradio (coincidentes com amostragem da fauna)

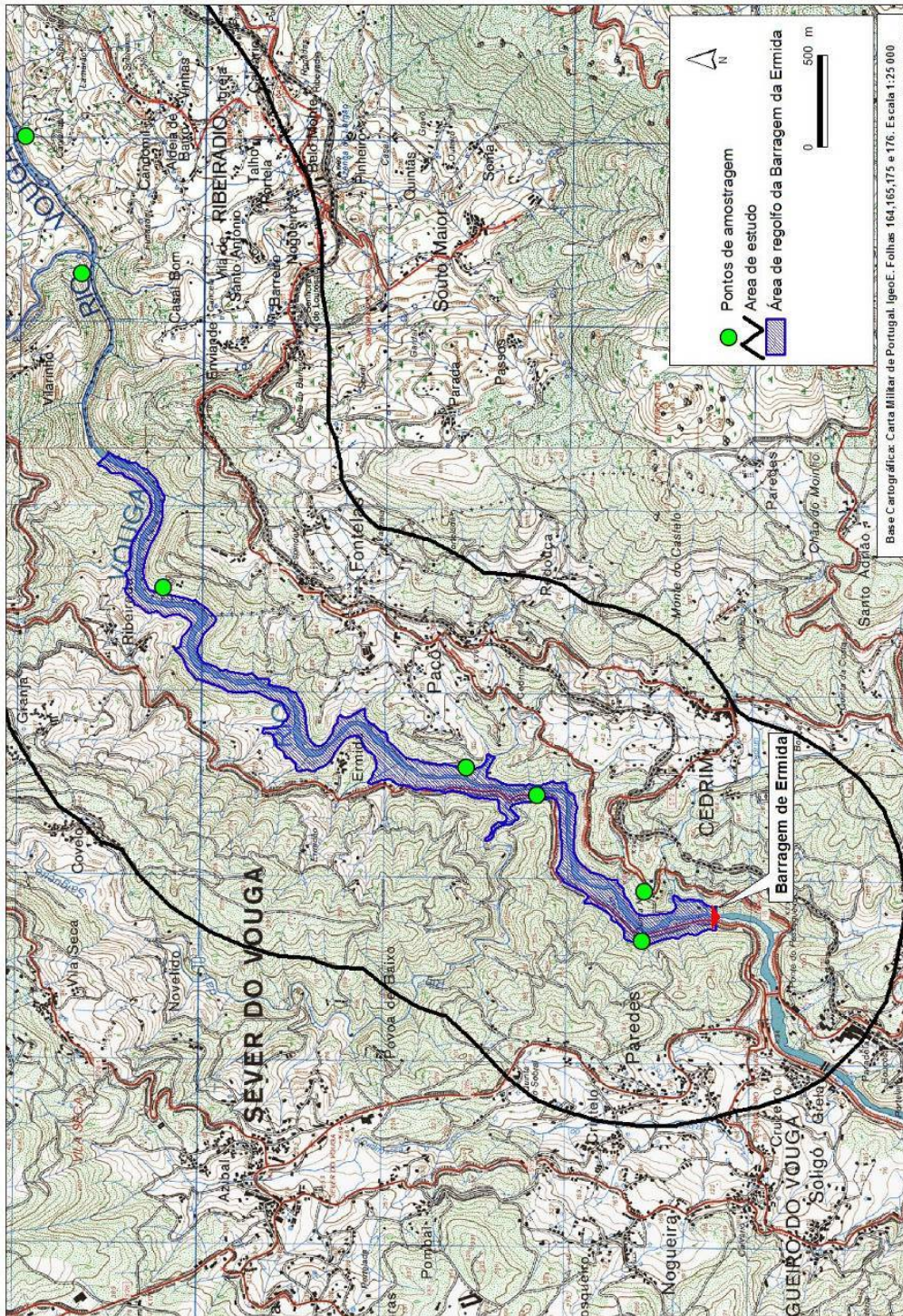


Figura 3.8.3 – Representação Esquemática dos Pontos de Amostragem da Flora e Vegetação na Área da Albufeira de Ermida (coincidentes com amostragem da fauna)

3.8.1.8 - Considerações Finais

Das considerações anteriores pode-se concluir que a área de implantação de estudo se apresenta, na generalidade, degradada do ponto de vista botânico.

Porém, nalguns locais apresenta valores relevantes, salientando-se a presença de habitats classificados e a presença de núcleos de *Ilex aquifolium* (azevinho).

No **Quadro 3.8.1**, apresenta-se o resultado da aplicação dos critérios de avaliação botânica enunciados no início deste capítulo às várias estruturas de coberto.

A sua análise permite valorizar, em termos relativos, as diferentes formações vegetais. Assim, podem classificar-se por ordem decrescente de valor botânico:

- ◆ Carvalhais;
- ◆ Cursos de água e vegetação ripícola e formações rupícolas;
- ◆ Florestas de produção e matos;
- ◆ Campos agrícolas e prados.

Quadro 3.8.1 - Avaliação Relativa dos Tipos de Coberto Vegetal da Área de Estudo

Critério	Matos	Cursos de água e vegetação ripícola	Campos agrícolas e Prados	Formações rupícolas	Carvalhais	Povoamentos florestais
Espécies com estatuto de ameaça	Não detectadas	Não detectadas	Não detectadas	Não detectadas	<i>Ilex aquifolium</i>	Não detectadas
Tipos de coberto raros em Portugal	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem	Não existem
Habitats da Directiva 92/43/CEE	Não existem	3260, 91EO, 92A0	Não existem	8820, 8230	Habitat 9230	Não existem
Proximidade à vegetação climax	Média a Baixa	Elevada	Baixa	Elevada	Elevada	Média a baixa

3.8.2 - Fauna

3.8.2.1 - Metodologia

Recolha de Informação de Base

Os dados apresentados têm três origens distintas: foram obtidos em bibliografia, em trabalho de campo realizado no âmbito deste estudo e na larga experiência dos autores deste descritor.

No âmbito da consulta bibliográfica, salienta-se o Estudo de Impacte Ambiental da Barragem de Ribeiradio efectuado pela COBA em 1995, e o Estudo de Incidências Ambientais da Linha de Alta Tensão de Vale de Cambra (Prossistemas, 2005), e ainda visitas de reconhecimento ao local.

Durante o trabalho de campo foram identificados os biótopos mais extensamente representados e agrupados segundo a semelhança das suas características estruturais, tendo-se considerado as seguintes unidades, conforme decorre da avaliação efectuada anteriormente:

- ◆ Matos;
- ◆ Florestas de produção;
- ◆ Campos agrícolas e prados;
- ◆ Cursos de água;
- ◆ Carvalhais;
- ◆ Formações rupícolas.

Em cada uma destas unidades foram definidos vários pontos de amostragem, tendo-se procedido, em cada ponto, à inventariação das espécies presentes (**Figuras 3.8.2 e 3.8.3**).

Técnicas de Inventariação

As técnicas de inventariação variaram consoante as características ecológicas dos diferentes *taxa*.

Relativamente aos métodos de detecção utilizados, no que respeita à avifauna, procedeu-se à procura e identificação por observação directa, nomeadamente por contacto visual e auditivo, uma vez que a grande maioria das aves apresenta actividade diurna.

Em relação aos mamíferos de médio e grande porte (*Ordens: Carnivora, Artiodactila e Lagomorfa*), procedeu-se à procura de vestígios no terreno, nomeadamente: pegadas, trilhos, fossadas, restos alimentares e excrementos, uma vez que a generalidade apresenta hábitos nocturnos ou crepusculares, sendo difícil a sua observação directa.

No que se refere às aves, répteis e anfíbios, vertebrados que apresentam actividade diurna ou crepuscular, optou-se pela observação directa.

Foi também efectuada prospecção direccionada à localização de abrigos de morcegos cavernícolas. A metodologia de prospecção foi adaptada às características geológicas da área de estudo. De facto em zonas cársicas, ou predominantemente calcárias, a formação de cavidades extensas (grutas) é um fenómeno comum e natural, resultante da erosão dos calcários pela água. No entanto, a área de estudo é predominantemente granítica, pelo que as cavidades que constituem abrigos relevantes são usualmente artificiais, sendo constituídas por minas. Neste caso, uma prospecção por varrimento visando encontrar uma cavidade no solo não apresenta pertinência técnica.

Nas áreas montanhosas circundantes, designadamente nas serras da Freita e Arada e do Caramulo, são frequentes dois tipos de minas: minas de água e minas de extracção de minério (frequentemente volfrâmio). Os trabalhos de prospecção foram efectuados em três modos complementares:

- ◆ Prospecção de minas de água através da detecção no terreno de fios de água ou tanques de rega, procurando esclarecer a sua origem;

- ♦ prospecção de antigas minas abandonadas, através da prospecção de depósitos de inertes (escombreyras);
- ♦ inquéritos à população local, visando obter informações sobre a localização de minas de água e minas extracção de minério.

Note-se que esta metodologia, foi adoptada no sentido da prospecção das ocorrências mais prováveis, permitindo direccionar, se fosse o caso, uma prospecção mais exaustiva, dada a dimensão da área em causa.

O trabalho de campo foi efectuado durante os meses de Outubro de 2007 e Maio de 2008, sendo que a 1ª campanha foi efectuada de forma exaustiva dado que estava subjacente a avaliação de alternativas, sendo a campanha de Maio dirigida para a confirmação de determinadas ocorrências.

A metodologia utilizada para caracterização das espécies faunísticas e em particular da ictiofauna é apresentada no **Anexo III**.

3.8.2.2 - Resultados

Apresentação dos dados

As espécies inventariadas em cada grupo são apresentadas nos **Quadros 1 a 4, do Anexo III**. A inventariação da ictiofauna é apresentada no texto. São também apresentados diferentes tipos de informação referentes a cada espécie, que se discriminam em seguida (**Quadro 3.8.2 e 3.8.3**).

Quadro 3.8.2 – Informação Considerada Relativamente às Espécies Identificadas

Critérios de Classificação		Categorias	
Designação	Significado	Identificação	Designação
Abundância	A abundância das espécies inventariadas na área de estudo foi estimada com base no trabalho de campo e em informação recolhida a partir da bibliografia. As categorias utilizadas (têm evidentemente, um carácter subjectivo)	O	Ocasional;
		ESC	Escasso ou pouco comum;
		CM	Comum
		MC	Muito comum
Fenologia	Este parâmetro só é referido para as aves.	R	Residente: quando a espécie permanece na área de influência durante todo o ano;
		E	Estival: quando a espécie existe na área apenas durante os meses de Primavera-Verão (o que significa que é provavelmente nidificante);
		I	Invernante: quando a espécie surge na área apenas nos meses de Outono-Inverno;
		M	Migratória: quando é registada em Portugal apenas durante as épocas de passagem migratória (Primavera e Outono).
Estatuto de conservação	Para cada espécie é indicado o estatuto de conservação em Portugal Continental, tal como referido no Novo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal disponível no sítio de internet do ICNB (www.icnb.pt).	EX	Extinto
		EW	Extinto na Natureza
		CR	Criticamente em perigo
		EN	Em Perigo
		VU	Vulnerável

Critérios de Classificação		Categorias		
Designação	Significado	Identificação	Designação	
		NT	Quase ameaçado	
		LC	Pouco preocupante	
		DD	Informação insuficiente	
		NE	Não avaliado	
Legislação Internacional e Directivas Comunitárias	Relativamente às espécies inventariadas para a região em estudo é importante conhecer a sua situação face à legislação portuguesa, às principais convenções internacionais e às directivas comunitárias:	Convenção de Bona Convenção de Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo D.L. 103/80 de 11 de Outubro). Dedicada especial atenção à conservação de espécies migradoras ameaçadas, contemplando também os respectivos habitats.	Anexo I:	elenco de espécies migradoras ameaçadas
			Anexo II:	engloba espécies migradoras em que o estado de conservação é desfavorável e cuja conservação e gestão exigem a conclusão de acordos internacionais, assim como aquelas cujo estado de conservação beneficiaria, de maneira significativa, da cooperação resultante de um acordo internacional.
		Convenção de Berna Convenção da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa (ratificada pelo D.L. 316/89 de 22 de Setembro). Garante e promove a conservação das espécies e habitats cuja preservação exige a cooperação de vários Estados.	Anexo I:	espécies da flora estritamente protegidas.
			Anexo II:	espécies da fauna estritamente protegidas.
			Anexo III:	espécies protegidas da fauna.
			Anexo IV:	inventário de técnicas de captura ilegais.
		Directiva Aves Directiva 79/409/CEE, transposta para Portugal pelo D.L. 75/91 de 14 de Fevereiro, refere-se à conservação de todas as espécies de aves que vivem naturalmente no estado selvagem no território Europeu dos Estados-Membros ao qual é aplicável o Tratado. Tem por objectivo a protecção, gestão e controle dessas espécies, regulamentando a sua exploração.	Anexo I:	inclui as espécies particularmente vulneráveis
			Anexo II:	as espécies deste anexo podem ser caçadas desde que não sejam comprometidos os esforços de conservação. No Anexo II/1 estão incluídas as espécies que podem ser caçadas em qualquer zona geográfica. No Anexo II/2 estão incluídas as espécies que podem ser caçadas apenas nos Estados-Membros referidos nesse anexo
			Anexos III/1, III/2 e III/3	dizem respeito a restrições à caça, captura e comercialização das espécies neles incluídos
		Directiva Habitats Tem por objectivo contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens no território europeu		discriminando-se o anexo II que inclui espécies animais e vegetais, de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação.

Herpetofauna

A fauna herpetológica portuguesa apresenta grandes alterações de detectabilidade ao longo do ciclo anual, em resultado de variações sazonais nas taxas de actividade. Muitas espécies apresentam mesmo um período anual de hibernação ou de estivação, usualmente de vida hipógea.

De um modo geral, os anfíbios apresentam maior actividade durante os meses de Inverno e Primavera. Pelo contrário, os répteis apresentam maior actividade durante os meses de Primavera e

Verão. Por outro lado, têm sido descritos fenómenos de segregação temporal da actividade que têm sido interpretados como adaptações no sentido de reduzir a competição inter-específica (Crespo & Oliveira, 1987; Diaz-Paniagua, 1986; Javier & Escrive, 1987; Rodriguez-Jimenez, 1988).

Fenómenos deste tipo introduzem factores de erro em todos os programas de inventariação cujo trabalho de campo não se estenda à totalidade do ciclo anual e, no caso em estudo, trouxe dificuldades importantes ao inventário da fauna de répteis, uma vez que o trabalho de campo foi efectuado no Outono. Julga-se, no entanto, que o recurso a dados bibliográficos colmatou suficientemente esta lacuna.

Os dados resultantes do trabalho de inventariação encontram-se nos **Quadros I e II** apresentados em **Anexo I**. No **Quadro 3.8.3**, são referidas algumas características da herpetofauna que influenciam a sua resposta aos impactes gerados pelo projecto.

O estudo apresentado em 1995 refere a possibilidade da presença de *Bufo calamita* (sapo-corredor), salientando-se, no entanto, que esta espécie não foi detectada durante o trabalho de campo. Em 2007 não foi de novo detectada. Ferrand d'Almeida *et al.* (2001) indica com habitats preferenciais áreas de vegetação esparsa, e charcos temporários para a reprodução. Considerando a escassez destes habitats na área de estudo e os resultados negativos das prospecções de campo, optou-se por excluí-la do elenco faunístico.

Quadro 3.8.3 - Características da Herpetofauna da Área de Estudo

Espécie	Distribuição geográfica	Habitat	Taxa de Reprodução ⁽¹⁾	Dependência do meio aquático
<i>S. salamandra gallaica</i> (salamandra-comum)	Endemismo ibérico	Galerias ripícolas	Baixa	Fase larvar
<i>Triturus marmoratus</i> (tritão-verde)	Península Ibérica e França	Corpos de água	Elevada	Fase larvar
<i>Triturus boscai</i> (tritão-de-ventre-laranja)	Endemismo ibérico	Corpos de água	Elevada	Fase larvar
<i>Chioglossa lusitanica</i> (salamandra-portuguesa)	Endemismo ibérico	Corpos de água e galerias ripícolas	Baixa	Fase larvar
<i>Bufo bufo spinosus</i> (sapo-comum)	Endemismo ibérico	Ubiquista	Elevada	Fase larvar
<i>Rana iberica</i> (rã-castanha)	Endemismo ibérico	Corpos de água e vegetação marginal	Elevada	Todo o ciclo
<i>Rana perezi</i> (rã-verde)	Península Ibérica e França	Linhas de água	Elevada	Todo o ciclo
<i>Hyla arborea</i> (rêla-comum)	Ampla	Vegetação marginal	Elevada	Fase larvar
<i>Discoglossus galganoi</i> (rã-de-focinho-comprido)	Endemismo ibérico	Linhas de água	Elevada	Todo o ciclo
<i>Alytes obstetricans</i> (sapo-parteiro)	Ampla	Ubiquista	Baixa	Todo o ciclo
<i>Anguis fragilis</i> (licranço)	Ampla	Ubiquista	Baixa	Nula
<i>Psammotromus algirus</i> (lagartixa-do-mato)	Sudoeste da Europa e Noroeste Africano	Ubiquista	Baixa	Nula
<i>Lacerta lepida</i> (sardão)	Mediterrâneo Ocidental	Zonas com pouca Vegetação	Baixa	Nula

Espécie	Distribuição geográfica	Habitat	Taxa de Reprodução ⁽¹⁾	Dependência do meio aquático
<i>Lacerta schereiberi</i> (lagarto-de-agua)	Endemismo ibérico	Ripícola	Baixa	Ecosistemas ripícolas
<i>Podarcis bocagei</i> (lagartixa-dos-muros)	Endemismo ibérico	Áreas abertas	Baixa	Nula
<i>Natrix natrix astrephofoa</i> (cobra-de-água-de-colar)	Endemismo ibérico	Linhas de água e Prados	Baixa	Troficamente dependente durante os primeiros anos de vida
<i>Natrix maura</i> (cobra-de-água-viperina)	Península Ibérica e França	Corpos de água	Baixa	Todo o ciclo anual
<i>Malpolon monspessulanus</i> (cobra-rateira)	Mediterrâneo	Ubiquista	Baixa	Nula
<i>Elaphe scalaris</i> (cobra-de-escada)	Península Ibérica, costa mediterrânica de França e Ilhas Baleares	Ubiquista	Baixa	Nula

(1) de acordo com os critérios apresentados por Hiraldo e Alonso (1985)

Da análise do **Quadro 3.8.3** é possível destacar alguns aspectos importantes:

- ◆ A fauna herpetológica ibérica apresenta características únicas e inclui um grande número de endemismos ao nível genérico, específico e subespecífico. Neste contexto, a conservação das populações portuguesas merece especial atenção. Na área de estudo existem vários taxa endémicos ou de distribuição geográfica restrita, facto que lhes confere alguma importância;
- ◆ alguns répteis, e todas as espécies de anfíbios, pelo menos em fase larvar, dependem do meio aquático. Este facto confere sensibilidade a este tipo de habitats, e determina a ocorrência de impactes negativos decorrentes da transformação dos ecossistemas aquáticos inerentes à construção de uma barragem.

Quanto à presença de espécies com estatuto de ameaça em Portugal, a área de estudo encontra-se na área de distribuição geográfica potencial de cinco espécies, cuja probabilidade de ocorrência na área de estudo passamos a discutir:

- ◆ A presença de *Chioglossa lusitanica* (salamandra-portuguesa) pôde ser confirmada durante o trabalho de campo no vale do rio Teixeira. No entanto, considera-se muito provável que ocorra noutros locais da área de estudo, dada a disponibilidade de habitats. Trata-se de uma espécie com estatuto de ameaça em Portugal (Vulnerável), dependente de cursos de água limpos e bem oxigenados;
- ◆ *Triturus helveticus* (tritão-de-ventre-amarelo) apresenta hábitos aquáticos mais marcados e existem dados relativamente à sua existência na serra da Freita, alguns quilómetros a Norte. No entanto, não foi detectado na área de estudo;
- ◆ *Discoglossus galganoi* (rã-de-focinho-comprido), poderá também ocorrer nos mesmos locais, dado ter sido incluída no inventário apresentado no Estudo de Impacte Ambiental realizado em 1995. Trata-se de uma espécie com estatuto de Quase Ameaçada, que ocorre numa grande variedade de habitats;

- ♦ *Vipera latastei* (víbora-cornuda) ocorre comprovadamente nas vizinhas serras de Arada e do Caramulo. Por outro lado, os habitats preferenciais são ecossistemas de montanha e zonas de vegetação esparsa com solos arenosos, habitats inexistentes na área de estudo. Neste contexto, considera-se a sua presença no local como muito improvável.

A estas espécies, acresce a presença comprovada de *Lacerta schreiberi* (lagarto-de-água), espécie constante do Anexo II da Directiva Habitats, ainda que não apresente estatuto de ameaça em Portugal.

Neste contexto, pode dizer-se como resumo, que as comunidades herpéticas não apresentam um valor excepcional para a conservação das espécies, mas suporta populações de espécies com estatuto de ameaça, facto que lhe confere algum relevo.

Avifauna

Ao longo do trabalho de inventariação foram referenciadas 68 espécies de aves o que representa aproximadamente 24 % do total das espécies que ocorrem regularmente em território continental.

A avifauna, devido ao sua elevada mobilidade, apresenta áreas de distribuição geográficas difusas, não sendo raro que alguns exemplares ocorram longe das suas áreas de distribuição geográfica usuais, particularmente durante os períodos de migração.

A bibliografia ornitológica regista uma infinidade de exemplos deste tipo, como ocorre, por exemplo, com o registo de ocorrência de águia-imperial (*Aquila adalberti*) na região de Lisboa, ou aves americanas no litoral europeu e português.

Porém estas espécies não integram, usualmente a avifauna de uma dada região e, por este motivo, espécies daquele tipo foram excluídas do inventário apresentado.

Os resultados do trabalho de inventariação encontram-se no **Quadro 3, Anexo III**.

Na generalidade da área afecta ao projecto, nota-se uma intensa degradação das ornitocenoses, aparentemente em resultado da intensa pressão antrópica. Em concreto, nota-se a escassez de espécies de comportamento antropofóbico marcado, em particular de Accipiteriformes, e também a escassez de espécies com estatuto de ameaça.

Neste âmbito, no que respeita à presença de espécies com estatuto de ameaça, salienta-se apenas o *Pernis apivorus* (falcão-abelheiro), espécie detectada junto a Manhouce, durante a Primavera (Prossistemas, 2005). Trata-se de uma ave de presa de hábitos florestais que, na área de estudo, ocorre em zonas de carvalhal. Apresenta estatuto de “Vulnerável” em Portugal e apresenta uma elevada sensibilidade à perturbação.

Relativamente a *Hieraaetus fasciatus* (águia-de-Bonelli) a sua presença pôde ser confirmada em estudos anteriormente efectuados (COBA, 1995), mas parece ter cessado. De facto, esta espécie não tem sido vista na região há vários anos. A prospecção direccionada à sua detecção, efectuada no âmbito deste estudo não forneceu, igualmente, resultados positivos.

Para além de *Pernis apivorus*, cuja presença foi já referida, salienta-se a presença de espécies escassas em Portugal, ainda que não apresentem estatuto de ameaça. É o caso de *Cinclus cinclus*

(melro-de-água) e de *Dendrocopus minor* (pica-pau-malhado-pequeno), espécie cuja população nidificante em Portugal foi estimada em menos de 10 000 exemplares (Rufino, 1989).

No caso de *Cinclus cinclus* (melro-de-água), trata-se de uma espécie de hábitos aquáticos que nidifica em áreas de montanha, estando a sua nidificação comprovada nos sistemas montanhosos circundantes, designadamente nas serras do Caramulo, Arada e Freita. Durante o Inverno, frequenta cursos de água em altitudes mais baixas, podendo ocorrer na área de estudo.

O *Dendrocopus minor* (pica-pau-malhado-pequeno) é uma espécie de hábitos florestais que ocorre em áreas de folhosas, designadamente em carvalhais e galerias ripícolas. Foi detectado fora da área de estudo, no vale do rio Teixeira, a montante do limite da área de regolho.

Como resumo destas considerações, pode afirmar-se que a área de estudo apresenta elementos relevantes para a conservação das espécies de aves, verificando-se a presença de uma espécie com estatuto de ameaça e duas espécies escassas em Portugal. Por outro lado, as características destas espécies determinam a sua sensibilidade às alterações usualmente geradas pela construção da barragem, designadamente: a perturbação directa, afectando *Pernis apivorus*, a submersão de áreas florestais afectando *Dendrocopus minor* e a alteração da natureza dos cursos de água afectando *Cinclus cinclus*.

Mamíferos

Na área de estudo foram detectadas, ou foi considerada provável, a presença de 22 espécies de mamíferos.

De entre as espécies mais relevantes do ponto de vista da conservação salienta-se:

- ◆ a presença de *Galemys pyrenaicus* (toupeira-de-água), espécie dependente de cursos de água, cujo estatuto de ameaça é o de *Vulnerável*, e se admite presente no rio Teixeira e, provavelmente, noutros cursos de água afluentes do Vouga, considerando a disponibilidade de habitat;
- ◆ foi confirmada a presença de *Lutra lutra* (lontra), espécie que actualmente não apresenta estatuto de ameaça em Portugal, mas que é escassa na Europa;
- ◆ ainda no que respeita aos micromamíferos, salienta-se a presença de uma população de *Sciurus vulgaris* (esquilo-vermelho), cuja presença nas proximidades da área de estudo pôde ser confirmada durante o trabalho de campo.

Já para a área circundante, designadamente nas serras da Freita e da Arada, a existência de algumas minas abandonadas, utilizadas no século XX para a extracção de volfrâmio (tungsténio), constituem importantes refúgios de abrigo e/ou reprodução de morcegos cavernícolas. Estas minas albergam várias espécies ameaçadas, designadamente: *Rhinolophus ferrum-equinum* (morcego-grande-de-ferradura) (estatuto de ameaça: *Vulnerável*), *Rhinolophus mehelyi* (morcego-mourisco) (em *Perigo Crítico*), *Myotis nattereri* (morcego-de-franja) (estatuto de ameaça: *Vulnerável*) (Palmeirim & Rodrigues, 1992).

No entanto, a prospecção de abrigos para morcegos cavernícolas na área em estudo revelou-se infrutífera. Na verdade, a presença de minas de água parece ser escassa, facto que, de acordo com os habitantes locais, parece decorrer dos elevados níveis de pluviosidade, que tornam desnecessária a escavação de minas. Acresce que os habitantes locais também desconhecem a presença de minas de volfrâmio ou outras explorações de inertes dentro da área de estudo.

Refere-se ainda que, a identificação de algumas cavernas, abertas na década de 70, no local da barragem de Ribeiradio com o objectivo de prospecção geotécnica, revelaram a existência ocasional de 2 ou 3 exemplares; a visita a essas mesmas grutas permitiram confirmar que as mesmas não constituem refúgios permanentes muito provavelmente devido à sua reduzida extensão/profundidade.

Ictiofauna

Face à relevância das comunidades aquáticas no contexto do presente estudo, a ictiofauna é apresentada num **Capítulo** autónomo (3.8.3).

3.8.2.3 - Fauna da Barragem de Ribeiradio

Do ponto de vista da fauna a área de regolfo da barragem e da área de estudo adjacente de Ribeiradio apresenta a generalidade dos valores faunísticos mais relevantes, descritos nas alíneas anteriores, designadamente:

- ◆ *Pernis apivorus* (falcão-abelheiro), espécie com estatuto de ameaça, cuja presença parece ser marginal à área de estudo;
- ◆ *Cinclus cinclus* (melro-de-água) e de *Dendrocopus minor* (pica-pau-malhado-pequeno), espécies escassas em Portugal, ainda que não com estatuto de ameaça;
- ◆ *Galemys pyrenaicus* (toupeira-de-água), endemismo ibérico com estatuto de ameaça.

Ocorre ainda *Lutra lutra* (Lontra), espécie sem estatuto de ameaça em Portugal, mas escassa na Europa.

O maior valor da área adjacente à barragem de Ribeiradio, parece resultar da conjugação de dois factores relevantes:

- ◆ níveis de pressão humana ligeiramente inferiores;
- ◆ presença de estruturas de vegetação melhor conservadas.

Nos quadros em anexo (**Anexo III**), que contêm os inventários faunísticos, é discriminada a fauna que ocorre na área de regolfo da barragem de Ribeiradio e áreas adjacentes.

3.8.2.4 - Fauna da Barragem de Ermida

De acordo com os dados obtidos, a área adjacente à barragem e albufeira de Ermida apresenta um valor zoológico globalmente inferior aquele que se identificou no caso de Ribeiradio.

Este facto parece resultar de maiores níveis de ocupação humana, salientando-se as localidades de Paredes, Cedrim, Paçô, Ermida, Fontelas, e Ribeira, bem como a presença de um maior número de rodovias localizadas próximo do rio Vouga, salientando-se a EM 569, a Norte, e a EN 16, a Sul, vias que se cruzam ainda com a EN328 em ponte sobre o rio Vouga, cerca de 1 km a jusante do local da futura barragem de Ermida.

Esta relevante acessibilidade local, terá contribuído para um reforço dos processos de ocupação humana do território, sendo tal mais notório nas imediações de Ermida face à maior proximidade.

A estruturas de coberto vegetal encontram-se também pior conservadas, o que poderá dificultar a presença das espécies florestais mais escassas.

Neste contexto, salienta-se apenas a presença de *Lutra lutra* (lontra), no rio Vouga.

Nos **Quadros 1 a 4 do Anexo III** contêm os inventários faunísticos, é discriminada a fauna que ocorre na área de regolho da barragem de Ermida e áreas adjacentes.

Em síntese, admite-se que a própria estrutura do vale na área da Ermida, mais encaixado e agreste, reduz a diversidade dos sistemas ribeirinhos, nomeadamente pela existência de zonas aplanadas, areais, águas pouco profundas, entre outros, que pertençam à diversificação dos sistemas fluviais, conforme ocorre comprovadamente na área de influência de Ribeiradio e áreas de confluência dos diversos afluentes, que lhe conferem, conseqüentemente, uma assinalável riqueza e diversidade ecológica.

3.8.3 - Ictiofauna

3.8.3.1 - Introdução e Objectivos

Pela relevância que o meio aquático assume no contexto do presente empreendimento, foi desenvolvido um estudo específico relativo à ictiofauna que envolveu investigadores do Instituto de Oceanografia da Universidade de Ciências de Lisboa.

Elementos de apoio à compreensão da caracterização, nomeadamente no que respeita à metodologia adoptada e inventários de espécies e de obstáculos à sua movimentação, apresentam-se no **Anexo III**.

3.8.3.2 - Caracterização Geral da Bacia do Vouga

A bacia hidrográfica do rio Vouga, localizada entre 40º 15' e 40º 57' de latitude N e 07º 33' e 08º 48' de longitude W, com uma orientação dominante E-W, cobre uma área de 3 635 km², inteiramente em território português (**Figura 3.8.4**). É limitada a Norte pelas bacias hidrográficas do Douro e de Paiva e a Sul pela bacia hidrográfica do Rio Mondego (Loureiro *et al.*, 1986; INAG, 2000).

O rio Vouga nasce na Serra da Lapa, a cerca de 930 m de altitude, desenvolve-se ao longo de 148 km, e desagua no Oceano Atlântico através da Ria de Aveiro.

Os principais afluentes, na margem direita:

- ◆ rio Sul (115 km²),
- ◆ Caima (196 km²),
- ◆ Antuã (149 km²).

e na margem esquerda:

- ◆ o rio Águeda (972 km²) com os seus afluentes importantes: o Cértima (541 km²) e o Alfusqueiro (205 km²) (Loureiro et al., 1986; INAG, 2000).

A bacia hidrográfica do Vouga está implantada principalmente em formações geológicas da Meseta Ibérica. O Rio Vouga percorre, no troço inicial, formações graníticas e depois xistos luzentos, micaxistos, gnaisses e migmatitos do complexo xisto-migmático. Na região de Albergaria-a-Velha atravessa formações do complexo xisto-grauváquico, e seguidamente, já na bordadura da Meseta, passa por formações de arenitos vermelhos, conglomerados, margas e calcários em geral dolomíticos. No troço final do percurso o rio está instalado em formações de aluvião (Loureiro *et al.*, 1986; INAG, 2000).

A precipitação média anual nesta bacia hidrográfica é de cerca de 1 350 mm, e a temperatura média anual 12,7 °C. O escoamento apresenta ao longo do ano uma distribuição que se mantém com as mesmas características de ano para ano. Um semestre húmido de Outubro a Março, e um semestre seco de Abril a Setembro. O escoamento acumulado do semestre húmido é em média superior a 70% do escoamento anual. O mês com maior escoamento em média situa-se entre Dezembro e Março, e o mês com menor escoamento em média situa-se entre Junho e Setembro.

O caudal do rio Vouga é controlado apenas pela descarga de quatro reservatórios, onde se incluem:

- ◆ as barragens de Ribafeita e de Drizes, localizadas no troço principal do Vouga,
- ◆ e as barragens de Padrastos e Burgães, localizadas no troço superior do rio Caima.

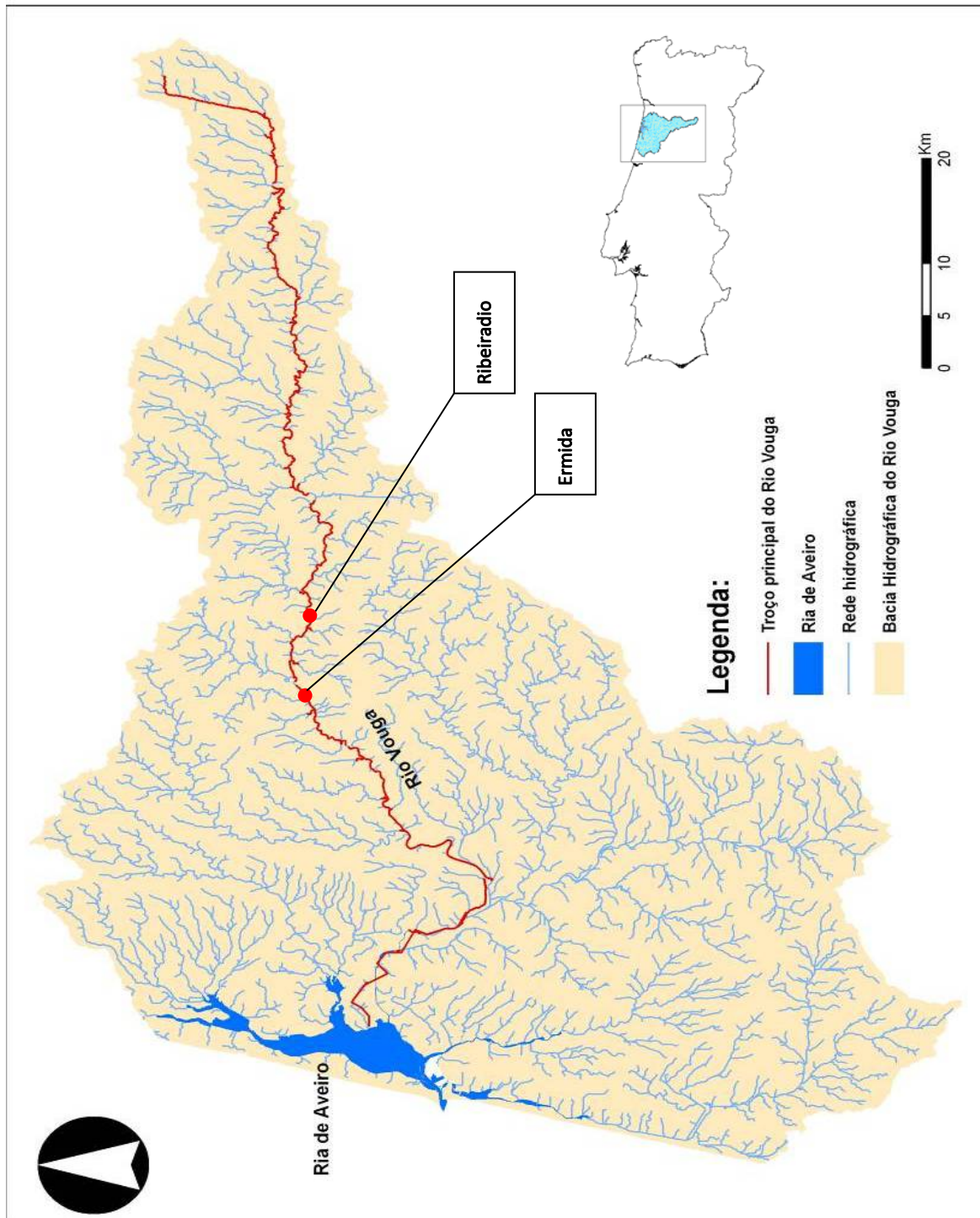


Figura 3.8.4 - Bacia Hidrográfica do Rio Vouga

De maneira a elaborar uma caracterização do uso do solo, foram agrupados os usos da bacia em cinco classes de ocupação (**Quadro 3.8.4**) nomeadamente:

- ◆ Classe 1 “áreas artificiais” – correspondem a espaços urbanos, infra-estruturas e equipamentos, sistemas improdutos (lixeiros, pedreiras, estaleiros e áreas degradadas) e espaços verdes artificiais;
- ◆ Classe 2 “áreas com agricultura intensiva” - referem-se a perímetros regados, arrozais, estufas, viveiros, olival e citrinos, entre outros;
- ◆ Classe 3 “áreas com agricultura extensiva” - correspondem a vinhas, pomares, olivais e culturas anuais;
- ◆ Classe 4 “áreas semi-naturais” - englobam terras ocupadas com agricultura, mas que incorporem espaços naturais importantes, florestas, integram áreas de sobreiro, azinheira, castanheiro, carvalho e florestas com mistura de várias espécies florestais;
- ◆ Classe 5 “meios aquáticos” - correspondem às massas de água lânticas e lóticicas presentes na bacia.

Quadro 3.8.4 - Classificação do uso do solo

Classes	Designação
Classe 1	Áreas artificiais
Classe 2	Áreas com agricultura intensiva
Classe 3	Áreas com agricultura extensiva
Classe 4	Áreas semi-naturais
Classe 5	Meios aquáticos

Na bacia do Rio Vouga, como se pode observar na **Figura 3.8.5**, as áreas sujeitas a maiores pressões respeitam ao Baixo Vouga, situando-se as zonas menos artificializadas na zona de cabeceira dos cursos de água. Nestas zonas predominam as áreas semi-naturais, com algumas manchas de áreas de agricultura geralmente extensiva.

Segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga (INAG, 2000), esta bacia hidrográfica integra um complexo diversificado de ecossistemas que compreendem seis áreas classificadas com interesse conservacionista (**Figura 3.8.6**):

- ◆ Área Protegida – Reserva Natural das Dunas de São Jacinto;
- ◆ Sítios da Lista Nacional de Sítios:
 - Rio Vouga;
 - Dunas de Minas, Gândara e Gafanhas;
 - Serra da Freita e Arada;
 - Cambarinho;
- ◆ Zona de Protecção Especial para a Avifauna – ZPE da Ria de Aveiro

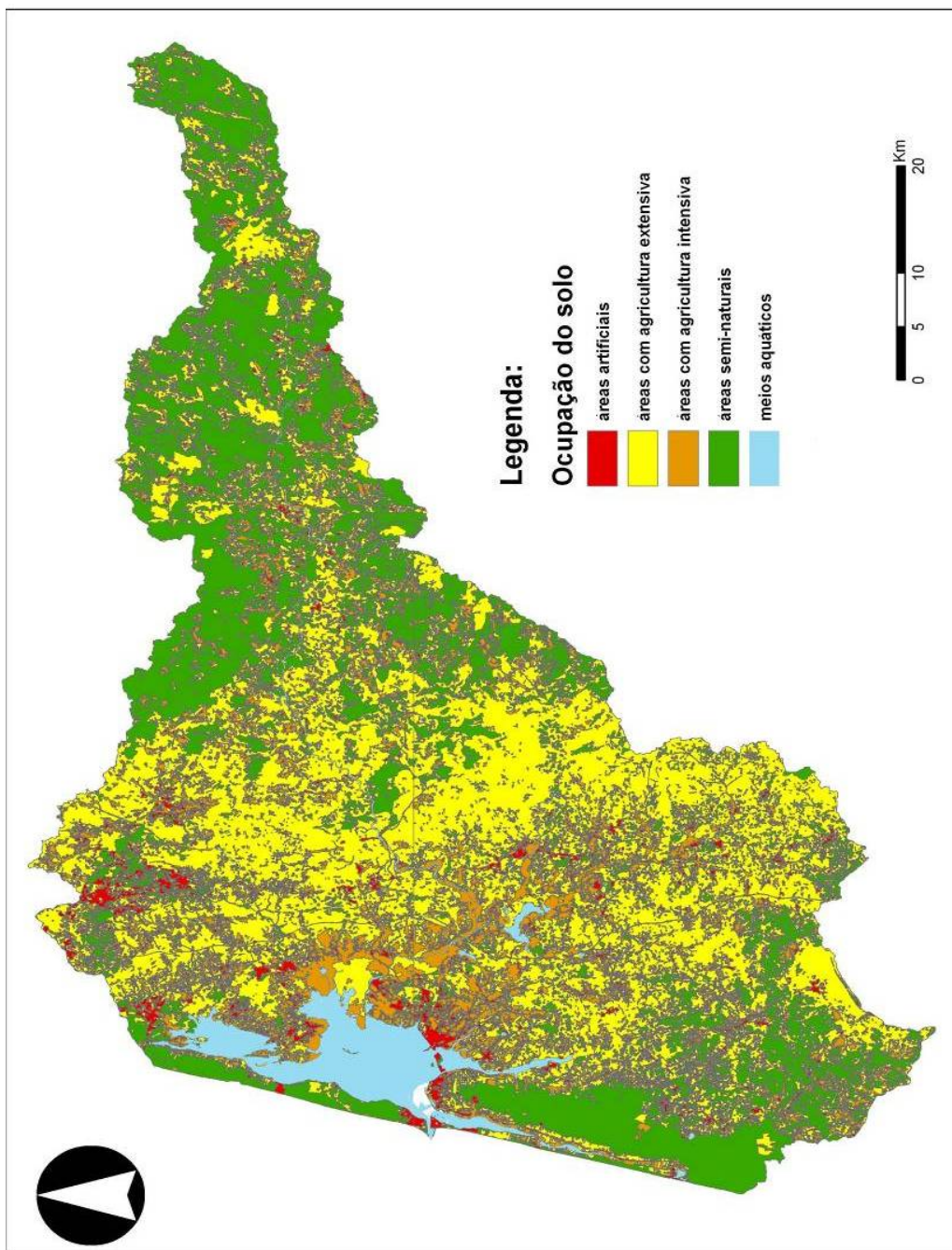


Figura 3.8.5 - Ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Vouga (Corine Land Cover, 2000).

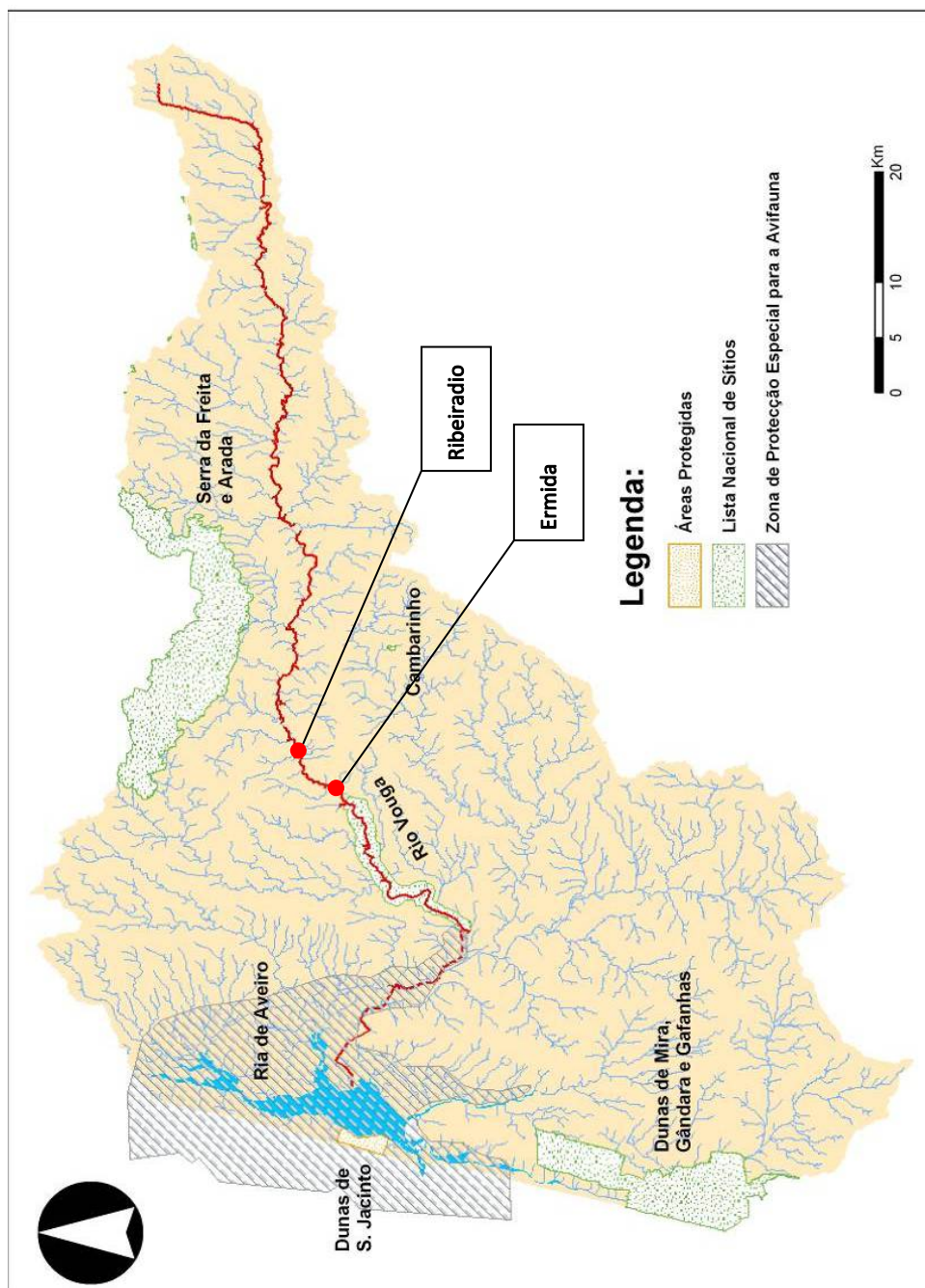


Figura 3.8.6 - Áreas Classificadas com Interesse Conservacionista na Bacia Hidrográfica do Rio Vouga

Duas delas apresentam maior associação com os ecossistemas lóticos nomeadamente o Sítio Rio Vouga, delimitado a montante pelo Açude da Grela, e que foi classificado devido ao seu interesse para as espécies migradoras diádromas que, com excepção da enguia, estão todas incluídas nos Anexos II e V da Directiva Habitats e no Anexo III da Convenção de Berna (Rogado et al., 2005), e a ZPE da Ria de Aveiro. Embora não tenha sido atribuída à Ria de Aveiro um estatuto de protecção para a ictiofauna, é notória a sua importância para estas espécies, dado que constitui um local de abrigo e reprodução para diversas espécies aquáticas sendo, inclusivamente, utilizada pelos migradores diádromos aquando das suas migrações.

Para além das duas zonas de protecção mencionadas, em termos piscatórios merecem ainda destaque as Zonas Especiais de Protecção definidas pela Direcção Geral de Recursos Florestais (DGRF, 2008) e que têm como objectivo o ordenamento e a protecção das espécies aquícolas; incluem as seguintes zonas na bacia hidrográfica do Rio Vouga (**Figura 3.8.7**):

- a) Zonas de protecção, abrigo e desova, onde é proibido pescar de forma a permitir o bom desenvolvimento das espécies:
 - Troço do Rio Alfusqueiro – desde a Ponte Cortês, CM 1502, a montante, até à Ponte de Sernade, na EM 575, a jusante;
- b) Zonas de pesca desportiva, com regulamento próprio e onde só é permitida a pesca desportiva:
 - rio Vouga – ribeiras da Várzea, Bertelhe e Nelas, desde a foz da Ribeira de Cepões até à Ponte dos Morenos das ribeiras na confluência com o rio Vouga;
 - rio Varosa – ribeira de Contenças, desde o Pontão das Bouças de Abados até à Ponte da EM1041 com o rio Varosa;
 - albufeiras do rio Antuã;
 - rio Teixeira (ribeira de Manouche) inclui o ribeiro de Sequeiro e a ribeira de Salgueiro, desde a Ponte da Abundança até à confluência com a ribeira de Aqualva;
 - rio Vouga – desde a foz do rio Caima até ao Açude de Sernada do Vouga;
 - rio Alcofra – limitado, a montante, pela ponte da Ribeira e, a jusante, pela ponte de Selores, incluindo 2 km da ribeira da Bouça, e cerca de 900 m das ribeiras de Crasto e Albitelhe, freguesias de Alcofra e Campia, concelho de Vouzela.

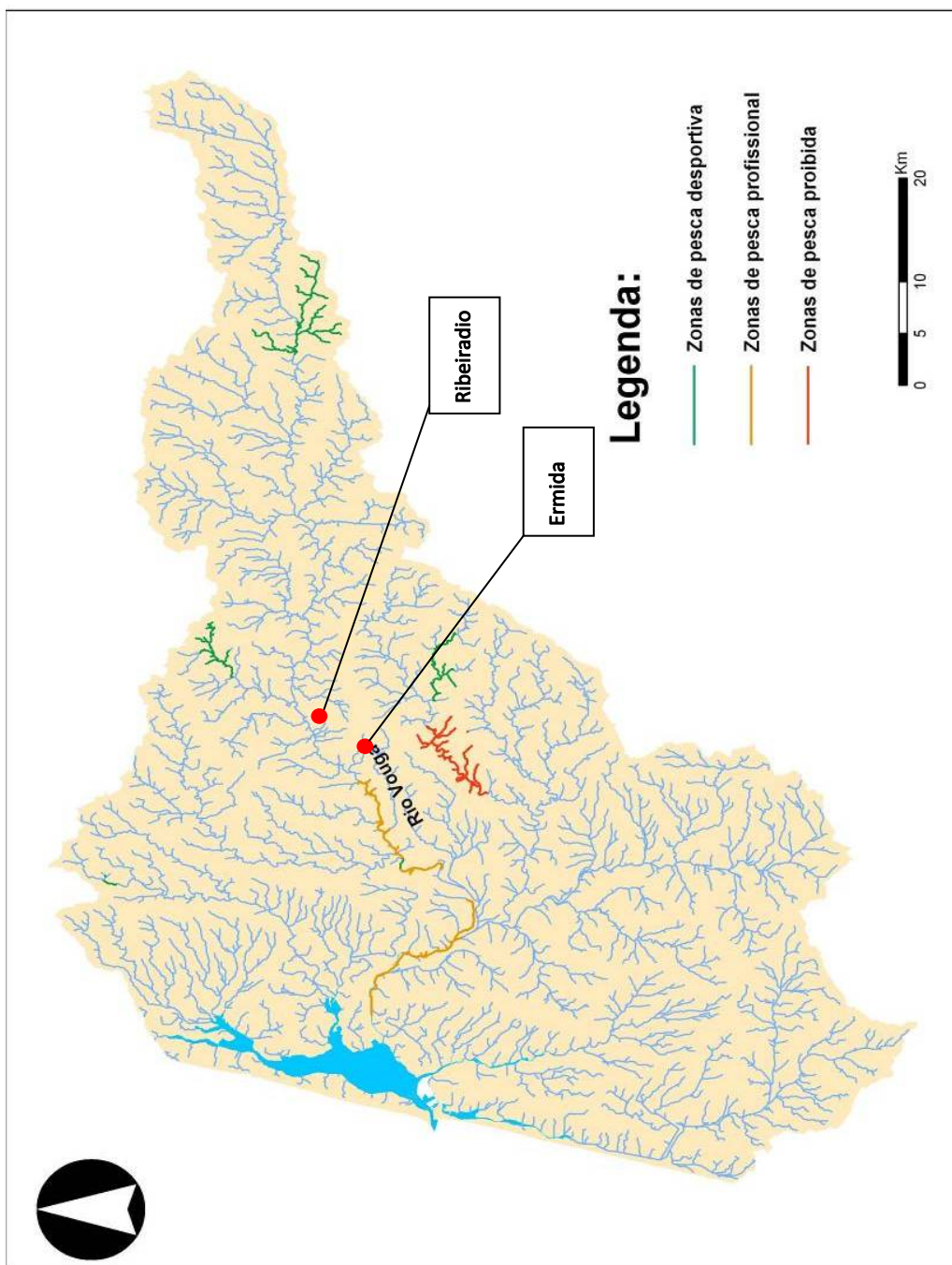


Figura 3.8.7 - Zonas especiais de protecção para as espécies aquícolas definidas pela Direcção Geral de Recursos Florestais (DGRF, 2008).

-
- c) Zonas de pesca profissional, sujeitas a regulamento próprio, que estabelece as regras de exploração adequadas a cada pescueiro, tendo em conta a especificidade dos métodos de pesca artesanais:
- Troço A – desde o açude do aproveitamento hidroelétrico da Grela, no lugar da Grela, freguesia de Pessegueiro do Vouga, concelho de Sever do Vouga, a montante, até à ponte do IP5, no lugar de Mata do Carvoeiro, freguesia de Macinhata do Vouga, concelho de Águeda, a jusante;
 - Troço B – desde o açude de Sernada do Vouga (junto à Ponte de caminho de ferro), no lugar de Sernada do Vouga, freguesia de Macinhata do Vouga, concelho de Águeda, a montante, até à ponte do Vouga na EN 1, no lugar do Vouga, freguesia de Lamas, concelho de Águeda, a jusante;

Troço C – desde a ponte da Fontinha na EM577, no lugar de Fontes, freguesia de Alquerubim, concelho de Albergaria-a-Velha, a montante, até à ponte do caminho de ferro da linha do Norte, no lugar de Serrana, freguesia de Angeja, concelho de Albergaria-a-Velha, a jusante.

Neste âmbito, e segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga (INAG, 2000), é ainda de referir que o troço do rio principal situado nas imediações de Macinhata do Vouga (incluído no Sítio Vouga) foi considerado como um dos locais de maior interesse, quer pela presença de taxa prioritários como sejam a lampreia-marinha (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758); a lampreia-de-rio (*Lampetra fluviatilis* Linnaeus, 1758) e/ou a lampreia-de-riacho (*Lampetra planeri* Bloch, 1784), o sável (*Alosa alosa* Linnaeus, 1758); a savelha (*Alosa fallax* Lacépède, 1803) ou enguia-europeia (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758), quer pela sua elevada diversidade específica.

Em síntese, e no que respeita à bacia do Vouga e respectiva relevância ictiofaunística, admite-se que a mesma é ainda significativa a jusante do Açude de Grela (e conseqüentemente, da área de estudo), situação comprovada pelas áreas de conservação e/ou de pesca definidas naquele trecho, o que seria de esperar face ao gradiente de interpenetração de águas salgadas e doces, incluindo a movimentação e condições de sobrevivência das espécies neste trecho de jusante.

3.8.3.3 - Caracterização da Comunidade Ictiofaunística

Foram inventariados para a bacia hidrográfica do Rio Vouga um total de 22 taxa ictiofaunísticos pertencentes a duas classes, 10 géneros e 12 famílias (Quadro 3.8.5).

Quadro 3.8.5 - Espécies Ictícas Inventariadas para a Bacia Hidrográfica do Rio Vouga

Espécie	Nome Vulgar	Categoria ¹	Tipo de Ocorrência ²	Instrumentos legais ³			Valor Comercial ⁴
				Berna	Directiva aves/Habitats	Outra legislação ³	
CHEPHALASPIDOMORPHI							
PETROMYZONTIFORMES							
PETROMYZONTIDAE							
<i>Lampetra fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Lampreia-de-rio	CR	MigRep	III	B-II e B-V	1	€
<i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	Lampreia-de-riacho	CR	Res	III	B-II	1	€
<i>Petromyzon marinus</i> (Linnaeus, 1758)	Lampreia-marinha	VU	MigRep	III	B-II	1, 2	€€€
ACTINOPTERYGII							
ANGUILLIFORMES							
ANGUILLIDAE							
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Enguia-europeia	EN	Vis			1, 2	€€€
CLUPEIFORMES							
CLUPEIDAE							
<i>Alosa alosa</i> (Linnaeus, 1758)	Sável	EN	MigRep	III	B-II e B-V	1, 2	€€€
<i>Alosa fallax</i> (Lacépède, 1803)	Savelha	VU	MigRep	III	B-II e B-V	1, 2	€€€
CYPRINIFORMES							
CYPRINIDAE							
<i>Barbus bocagei</i> (Steindachner, 1864)	Barbo-comum	LC		III	B-V	1	€€
<i>Chondrostoma oligolepis</i> (Steindachner, 1866)	Ruivaco	LC	ResEnd	III	B-II	1	€
<i>Chondrostoma polylepis</i> (Steindachner, 1864)	Boga-comum	LC	ResEndIb	III	B-II	1	€
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Carpa	NA	NInd			1, 3/I	€€
<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	Góbio	NA	Nind			1, 3/I	€
Complexo de <i>Squalius alburnoides</i> ((Steindachner, 1866)	Bordalo	VU	ResEndIb	III	B-II	1	€
<i>Squalius carolitertii</i> (Doadrio, 1987)	Escalo do Norte	LC	ResEndIb			1	€
COBITIDAE							
<i>Cobitis paludica</i> (de Buen, 1930)	Verdemã-comum	LC	ResEndIb	III	B-II	1	€
SALMONIFORMES							
SALMONIDAE							
<i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 1758)	Truta-de-rio	LC	Res			1	€€
ATHERINIFORMES							
ATHERINIDAE							
<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	Peixe-rei	DD	Res			1, 2	€

Espécie	Nome Vulgar	Categoria ¹	Tipo de Ocorrência ²	Instrumentos legais ³			Valor Comercial ⁴
				Berna	Directiva aves/Habitats	Outra legislação ³	
CYPRINODONTIFORMES							
CYPRINODONTIDAE							
Gambusia hoolbrooki (Girard, 1859)	Gambúsia	NA	Nind			1, 3/III	
GASTEROSTEIFORMES							
GASTEROSTEIDAE							
Gasterosteus gymnurus (Cuvier, 1829)	Esgana-gata	EN	MigRep/ Res			1, 2	€
PERCIFORMES							
CENTRARCHIDAE							
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Perca-sol	NA	Nind			1, 3/III	€
<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)	Achigã	NA	Nind			1, 3/I	€€
MUGILIDAE							
<i>Liza ramado</i> (Risso, 1810)	Muge	LC	Vis			1, 2	€
PLEURONECTIFORMES							
PLEURONECTIDAE							
<i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)	Solha-das-pedras	DD	Vis			1, 2	€€

Notas:

1 - Categoria: CR - Criticamente em Perigo; EN - Em Perigo; VU – Vulnerável; LC - Pouco Preocupante; DD - Informação Insuficiente; NA - Não Aplicável.

2 - Tipo de ocorrência: Res - residente; Vis . visitante; MigRep - migrador reprodutor; NInd - não-indígena; End - endêmico (do Continente, dos Açores ou da Madeira); EndIb - endêmico da Península Ibérica.

3 - 1 - Lei da pesca nas águas interiores; 2 - Lei da pesca nas águas interiores não oceânicas sob jurisdição da autoridade marítima;

3 – Decreto-Lei que regula a introdução na natureza de espécies não-indígenas da flora e da fauna (Anexos I e III).

4 - Valor comercial: €€€ - elevado; €€ - médio; € - reduzido ou sem valor comercial

A família *Cyprinidae* é a mais importante das que estão representadas, com sete espécies identificadas:

- ◆ barbo-comum (*barbus bocagei* Steindachner, 1864);
- ◆ ruivaco (*chondrostoma oligolepis* Steindachner, 1866);
- ◆ boga-comum (*chondrostoma polylepis* Steindachner, 1864);
- ◆ carpa (*cyprinus carpio* Linnaeus, 1758);
- ◆ góbio (*gobio gobio* Linnaeus, 1758);
- ◆ bordalo (complexo de *squalius alburnoides* Steindachner, 1866);
- ◆ e escalo do Norte (*squalius carolitertii* Doadrio, 1987).

É também de salientar a presença de quatro espécies anádromas:

- ◆ lampreia-de-rio (*Lampetra fluviatilis* Linnaeus, 1758);
- ◆ lampreia-marinha (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758);
- ◆ sável; e savelha).

e de três espécies catádromas:

- ◆ enguia-europeia;
- ◆ muge (liza ramado Risso, 1810);
- ◆ e solha-das-pedras (*platichthys flesus* Linnaeus, 1758).

Cerca de 23% das espécies inventariadas para a área de estudo são exóticas ou não indígenas, nomeadamente:

- ◆ a carpa,
- ◆ o góbio,
- ◆ a gambúsia (*gambusia hoolbrooki*, Girard, 1859),
- ◆ a perca-sol (*Lepomis gibbosus*, Linnaeus, 1758),
- ◆ e o achigã (*Micropterus salmoides*, Lacépède, 1802).

A presença de **três endemismos ibéricos** (boga-comum, bordalo e escalo do Norte) e **uma espécie endémica em Portugal** (ruivaco), revela por si só a **importância desta bacia** para espécies com uma área de distribuição relativamente limitada.

Numa perspectiva conservacionista, a bacia do Vouga apresenta um conjunto de espécies ictícas bastante interessante, incluindo *taxa* ameaçados em Portugal e protegidos pela convenção de Berna e pela Directiva *Habitats* (Quadro 3.8.5).

É de destacar ainda a presença das seguintes espécies classificadas de acordo com a categoria IUCN do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005) como *Criticamente em Perigo* (lampreia-de-rio e a lampreia-de-riacho *Lampetra planeri* Bloch, 1784), três espécies *Em Perigo* (enguia-europeia, sável e o esgana-gata *Gasterosteus gymnurus* Cuvier, 1829), e três espécies com o estatuto de *Vulnerável* (a lampreia-marinha, savelha e o bordalo). Considera-se prioritária a protecção das espécies referidas com estatuto de conservação considerado ameaçado para o território nacional.

Os **amocetes de *Lampetra* spp.** capturados na área de estudo podem pertencer a uma ou duas espécies de lampreia, a lampreia-de-rio (migrador anádromo) e a lampreia-de-riacho (residente dulciaquícola).

Tendo por base a rede de estações utilizadas para determinar a distribuição e abundância das restantes espécies ictícas na área de estudo (no âmbito das amostragens para o Plano Bacia hidrográfica do Rio Vouga, implementação da Directiva Quadro da Água e projecto AQUARIPORT) apenas foi confirmada a presença de amocetes nos seguintes troços:

- ◆ no troço principal do rio Vouga, a jusante da mini-hídrica da Grela e no rio Águeda (**Figura AIII.1**);
- ◆ na prospecção com o intuito específico de identificar leitões de amocetes no âmbito do projecto “Estudo das Migrações dos Peixes Anádromos no Rio Vouga e Principais Afluentes” (Almeida *et al.*, 2005), a presença de indivíduos do género *Lampetra* spp. foi identificada ainda no rio Antuã (**Figura AIII.2**);

-
- ◆ é uma espécie genericamente pouco abundante e com uma distribuição restrita na bacia hidrográfica do rio Vouga (**Figura AIII.3 e AIII.4**);
 - ◆ no rio Águeda os amocetes de *Lampetra* foram capturados com níveis de abundância consideráveis, motivo pelo qual esta linha de água deverá ser considerada de elevada importância para este grupo de espécies ameaçadas.

No que diz respeito aos amocetes de lampreia-marinha, e utilizando apenas a rede de estações de amostragem utilizadas para determinar a distribuição e abundância das restantes espécies ictíicas na área de estudo, foram identificadas cinco estações de amostragem onde esta espécie foi considerada pouco comum: quatro no troço principal do rio Vouga a jusante da mini-hídrica da Grela, e uma no rio Águeda (**Figura AIII.5**).

Através de uma prospeção mais fina no troço principal do rio Vouga, e nas sub-bacias dos rios Antuã, Caima e Águeda, foi possível determinar um nível de abundância elevado nos troços desobstruídos de obstáculos à migração nos rios Vouga, Caima e Águeda o que vem dar um ênfase particular à importância destas linhas de água para a manutenção dos efectivos populacionais desta espécie na bacia do Vouga. No rio Vouga, os troços com maiores densidades de amocetes foram referenciados a jusante dos açudes do Carvoeiro e de Sernada.

A jusante de S. João de Loure o sedimento vai, gradualmente, tornando-se inadequado para o estabelecimento destas populações ocorrendo, essencialmente, indivíduos juvenis. Estes resultados obtidos por Almeida *et al.* (2005), corroboram os obtidos no âmbito do mesmo projecto mas para os adultos migradores. Através de telemetria foi possível verificar a extrema dificuldade que os animais adultos revelam para transpor estes obstáculos. O limite superior de migração dos adultos reprodutores de lampreia-marinha no troço principal do rio Vouga é a mini-hídrica da Grela, sendo certo que também utiliza os rios Águeda e Caima para se reproduzir (Almeida *et al.*, 2005; Andrade *et al.*, 2007).

A **enguia-europeia**, e apesar da presença de inúmeros obstáculos à migração, consegue manter ainda uma distribuição e abundância considerável na bacia hidrográfica do Vouga, incluindo alguns troços médios e superiores do rio Vouga (incluindo a zona a montante da mini-hídrica da Grela) e principais afluentes (**Figura AIII.5**); admite-se assim que será a ausência de grandes barragens nesta bacia a razão para o ainda aparente bom estado ecológico no que diz respeito à dispersão da enguia neste trecho do Vouga.

Relativamente ao **sável e à savelha**, não foi possível obter informação com base na rede de estações de amostragem utilizada para caracterizar a restante comunidade ictíica. Sendo assim, foi adoptada uma abordagem alternativa, tendo a caracterização dos clupeídeos na área de estudo sido feita apenas com informações recolhidas no âmbito do projecto “Estudo das Migrações dos Peixes Anádromos no Rio Vouga e Principais Afluentes” (Almeida *et al.*, 2005). De acordo com a informação recolhida, continuam a ser capturadas algumas centenas destes animais todos os anos no troço inferior do rio Vouga até, aproximadamente, o limite superior da Ria de Aveiro.

Não existe referência da entrada de sável ou savelha nos afluentes durante os últimos anos. Actualmente o limite superior da distribuição destas espécies no Rio Vouga, deverá ser o Açude de Grela, embora o açude da captação do Carvoeiro possa constituir um obstáculo de difícil passagem

em determinadas condições de caudal. Neste último local são capturados anualmente alguns animais com recurso a redes de tresmalho que são estendidas de margem a margem por pescadores furtivos.

O **barbo-comum** (Figura AIII.6), o **ruivaco** (Figura AIII.7), e o **escalo do Norte** (Figura AIII.8) são as **espécies dulciaquícolas mais comuns** na bacia hidrográfica do rio Vouga. O barbo-comum e o ruivaco parecem ser mais abundantes nos troços inferiores e médios das linhas de água pertencentes à bacia do Vouga. No entanto, o barbo-comum parece preferir os troços principais dos rios com um caudal mais elevado, ao passo que o ruivaco habita preferencialmente linhas de água de menor dimensão e baixa profundidade. O escalo do Norte pode ser encontrado em maior abundância nos troços médios e superiores das linhas de água da área de estudo.

A **boga-comum** (Figura AIII.9), o **verdemã-comum** (Figura AIII.10) e **truta-de-rio** (Figura AIII.11), não sendo tão abundantes como as espécies referidas anteriormente, ocupam ainda assim uma área considerável da bacia do Vouga. O rio Caima parece ser uma sub-bacia importante para a truta-de-rio, onde atinge níveis de abundância elevados.

O **bordalo** (Figura AIII.12) e o **esgana-gata** (Figura AIII.13) aparecem com uma abundância reduzida e uma dispersão limitada. O esgana-gata parece no entanto ocupar uma área considerável dos afluentes da zona litoral sul da bacia do Vouga, não atingindo no entanto densidades elevadas.

O **peixe-rei** (Figura AIII.14), o **muge** (Figura AIII.15) e a **solha-das-pedras** (Figura AIII.16) sendo **espécies essencialmente marinhas** (o muge e a solha-das-pedras são considerados migradores catádromos), também podem ser encontrados na bacia hidrográfica do Rio Vouga. O peixe-rei aparece nos afluentes da zona litoral sul da bacia do Vouga, ao passo que a solha-das-pedras só foi encontrada no troço principal inferior do Rio Vouga, ambos com densidades reduzidas.

Ocorrem **cinco espécies não indígenas** na bacia hidrográfica do Rio Vouga, a **carpa** (Figura AIII.17), o **góbio** (Figura AIII.18), a **gambúsia** (Figura AIII.19), a **perca-sol** (Figura AIII.20) e o **achigã** (Figura AIII.21). De uma maneira geral, e exceptuando o góbio, pode dizer-se que são pouco abundantes e com uma dispersão limitada. O número reduzido de indivíduos capturados e o limite de distribuição limitado na bacia do Vouga, permitem considerar que a comunidade ictiofaunística deste sistema apresenta ainda um relativo bom estado ecológico no que diz respeito à ocorrência de espécies exóticas.

3.8.3.4 - Identificação e Caracterização dos Principais Obstáculos à Migração das Espécies Piscícolas

Através da pesquisa bibliográfica realizada foi possível identificar um total de **40 infra-estruturas hidráulicas** que podem constituir um obstáculo à livre circulação piscícola na área de estudo (Figura 3.8.8). Entre estas estruturas salientam-se quatro barragens cujo objectivo principal se prende com a produção de energia (Ribafeita, Drizes, Padastos e Burgães), e ainda o Açude do Carvoeiro (um dos 36 açudes identificados) que representa um obstáculo assinalável para a fauna piscícola e a mini-hídrica da Grela que, devido ao seu carácter intransponível, define o limite de distribuição dos migradores anádromos na bacia do Rio Vouga.

Durante a prospecção no terreno foram inventariados 28 obstáculos à migração piscícola, alguns dos quais já descritos na bibliografia referida, cuja classificação em termos de grau de transponibilidade se encontra definida na Figura 3.8.8. As estruturas encontradas estão sobretudo vocacionadas para fins lúdicos e de abastecimento de água para consumo e agricultura, sendo na sua maioria pequenos

açudes de construção rudimentar. Duas das estruturas mais elaboradas e de transposição mais complexa possuem uma passagem para peixes do tipo bacias sucessivas. Nestes casos, por não ser possível, apenas através de uma inspeção visual, avaliar a sua eficiência, não foi atribuído um grau de transponibilidade para estes obstáculos.

Para cada um dos obstáculos identificados e avaliados na área de estudo, apresenta-se no **Anexo III** uma descrição resumida, incluindo registo fotográfico e localização cartográfica (Escala 1:20.000).

3.8.3.5 - Avaliação da Importância Relativa das Zonas Hidrográficas na Bacia do Vouga para a Comunidade Ictiofaunística

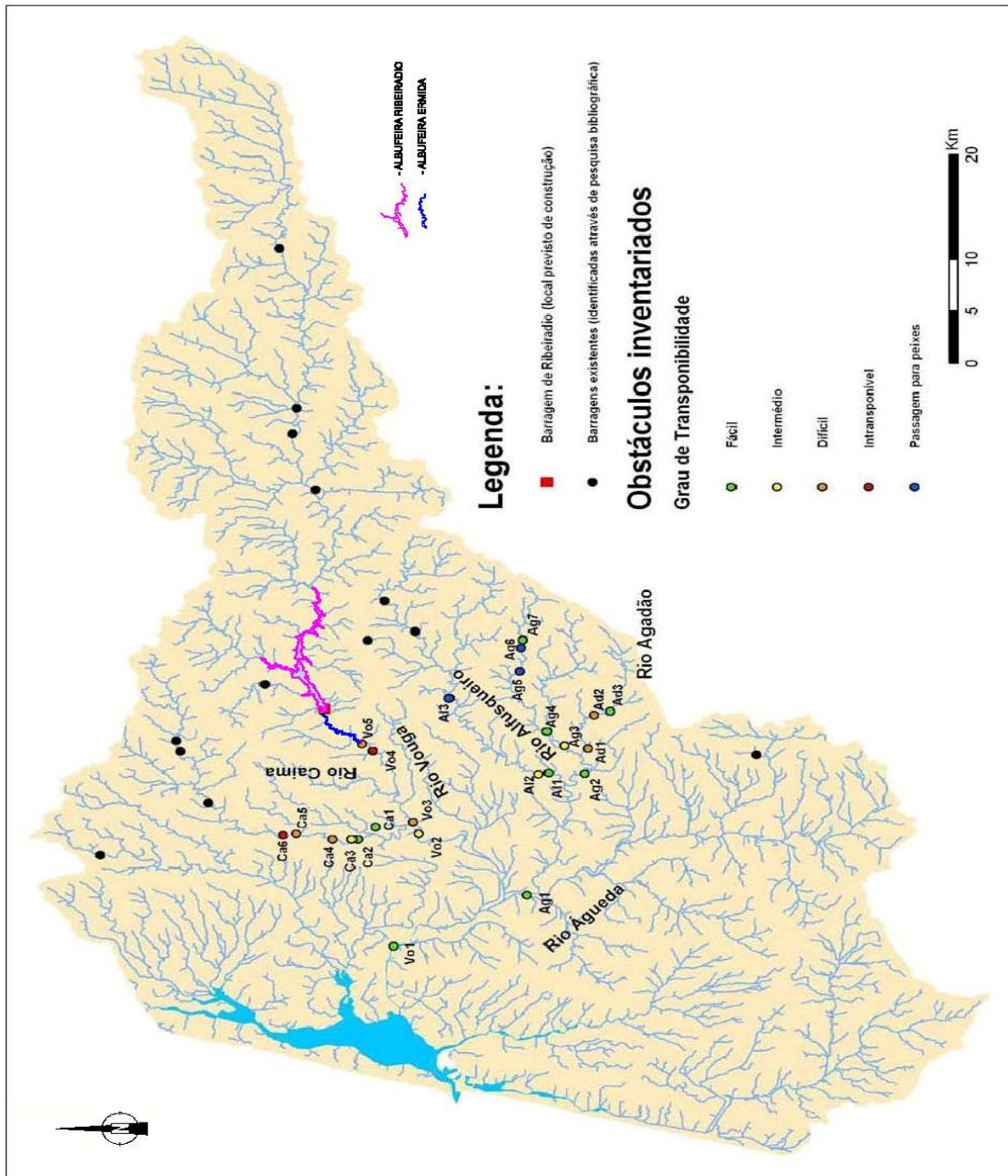
Na avaliação das quatro zonas hidrográficas definidas, tal como já havia sido referido, foram tidos em conta seis parâmetros que visavam a sua classificação e hierarquização em termos de importância para a comunidade ictiofaunística.

No **Quadro 3.8.6** encontram-se indicados, por parâmetro avaliado, os valores relativos que foram atribuídos a cada zona. Esses valores reflectem as características particulares da área de estudo não devendo, obviamente, ser extrapolados para fora da região onde esta se insere.

Quadro 3.8.6- Pontuações atribuídas, por parâmetro ictiofaunístico avaliado, às quatro zonas hidrográficas definidas na área de estudo

	Troço principal (a jusante do Açude da Grela)	Troço principal (a montante do Açude da Grela)	Afluentes (a jusante do Açude da Grela)	Afluentes (a montante do Açude da Grela)
Espécies anádromas	9	0	9	0
Espécies catádromas	9	9	9	9
Espécies potamódromas	9	9	9	4
Espécies com relevância conservacionista	9	4	9	4
Pesca lúdica/desportiva	4	4	9	9
Pesca profissional	9	0	0	0
Pontuação final	49	26	45	26

Pontuação: Muito interessante – 9; Interessante – 4; Pouco interessante – 1; Não aplicável – 0;



Fonte: Prospecção de campo e referências Bibliográficas

Figura 3.8.8 - Identificação e Grau de Transponibilidade dos Obstáculos à Migração da Ictiofauna na Bacia Hidrográfica do Rio Vouga (Almeida et al., 2005; SNIRH, 2008)

A zona do troço principal do rio Vouga, situada a jusante da mini-hídrica da Grela, foi aquela que obteve a melhor pontuação, tendo sido considerado, em termos globais, **Muito Importante** para a comunidade ictiofaunística (**Quadro 3.8.6** e **Figura 3.8.9**). Este troço foi considerado muito interessante para a maioria dos parâmetros analisados, contribuindo para tal a ocorrência comum/muito comum de espécies diádromas e potamódromas (e.g. lampreia-marinha, enguia, barbo-comum, etc.) na maioria dos pontos de amostragem considerados.

É importante salientar que esta zona integra o Sítio Rio Vouga, que consta da Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000, cujo estatuto resulta sobretudo da sua importância para as espécies anádromas. A pontuação elevada para o parâmetro respeitante ao interesse para a pesca profissional deve-se ao facto de a única zona de pesca profissional da bacia hidrográfica do rio Vouga englobar a maioria do troço principal até ao Açude da Grela, diminuindo as áreas disponíveis, e consequentemente o seu interesse, para a pesca lúdica/desportiva. O parâmetro relativo à pesca profissional não foi aplicável para as restantes zonas hidrográficas.

A zona hidrográfica que engloba os afluentes do rio Vouga a jusante da Grela também obteve uma pontuação final elevada, tendo sido igualmente classificada como **Muito Importante** para a comunidade ictiofaunística. Esta zona apresenta semelhanças, em termos de comunidade, com o troço principal, devendo-se a ligeira diferença de pontuação apenas às zonas de pesca disponíveis nesta área, nomeadamente ao maior número de concessões de pesca desportiva nos afluentes.

Já o troço principal do rio Vouga a montante do Açude da Grela e os respectivos afluentes apresentaram pontuações finais iguais, sendo considerados **Importantes** para a fauna piscícola. Neste caso, o parâmetro respeitante ao interesse para os migradores anádromos não é aplicável devido à presença do Açude da Grela que delimita a distribuição potencial destas espécies na bacia do rio Vouga. Ambas as zonas foram consideradas muito interessantes em termos de espécies catádromas, principalmente para a enguia-europeia, que foi capturada com elevada abundância ao longo de toda a bacia. Nos afluentes situados a montante da Grela, as espécies potamódromas não se encontravam presentes em abundância tão elevada como no troço principal, justificando a diferença de pontuação.

Comparativamente com as zonas situadas a jusante da Grela, os troços a montante não foram considerados tão interessantes do ponto de vista conservacionista, em grande parte devido à ausência nestes locais de espécies com estatuto de conservação *Criticamente em Perigo*, *Em Perigo* ou *Vulnerável*, como é o caso das várias espécies de lampreias que ocorrem para jusante.

Em termos piscatórios, e tendo em conta que apenas o parâmetro respeitante à pesca lúdica/desportiva é aplicável nesta situação, as duas zonas obtiveram pontuações algo diferentes, justificadas pelo facto da concessão de pesca desportiva existente englobar uma maior área correspondente aos afluentes.

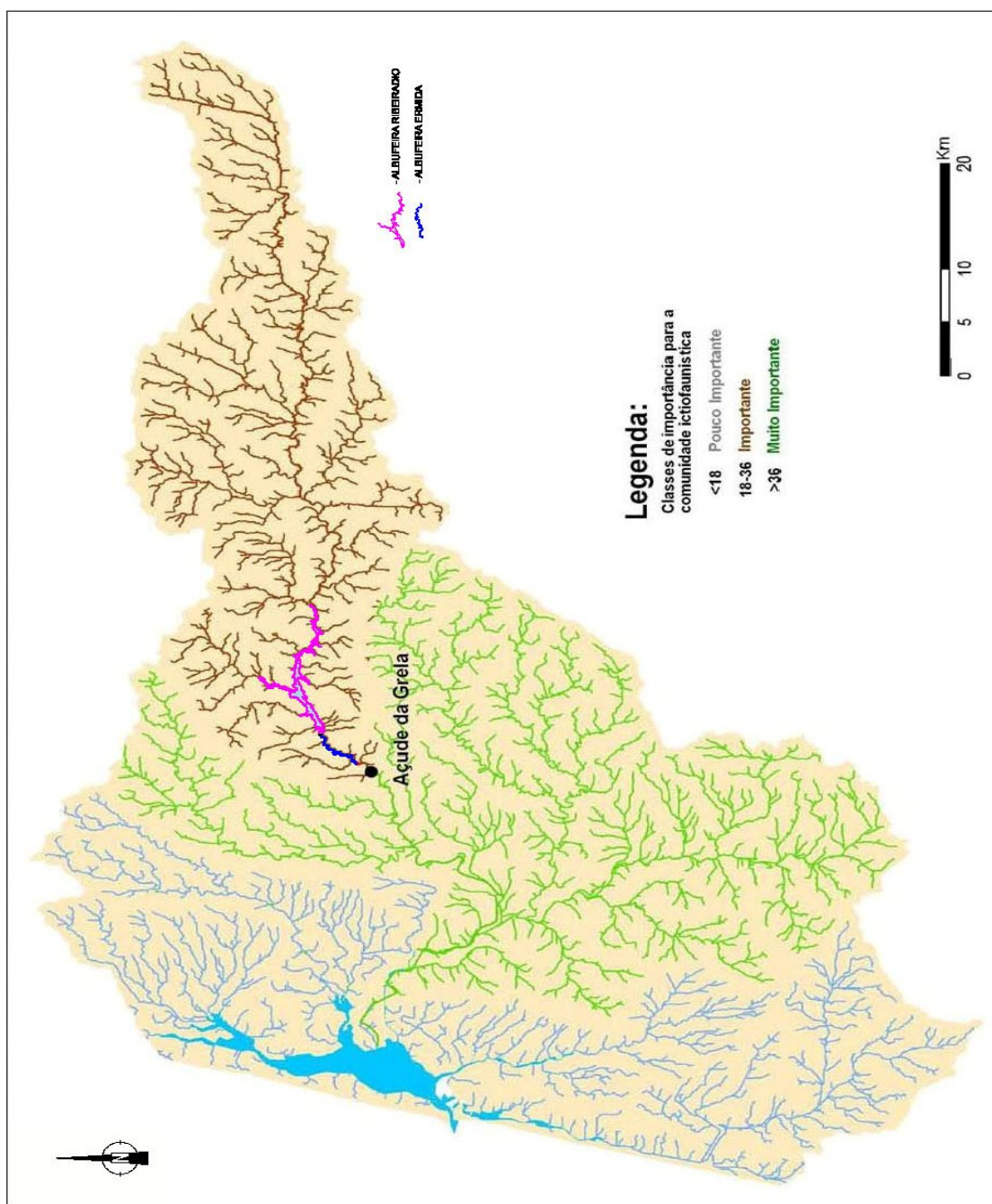


Figura 3.8.9 - Classificação das quatro zonas hidrográficas definidas com base na sua importância para a comunidade ictiofaunística

Em síntese, a partir da avaliação efectuada foi possível classificar e hierarquizar as quatro zonas em que se dividiu a bacia do rio Vouga, com base na sua importância para a comunidade piscícola conforme se encontra definido no **mapa da Figura 3.8.9**, sintetizando-se que, em função da existência de barragens à progressão do rio principal, o trecho do rio Vouga em estudo apresenta uma importância mediana para a ictiofauna a qual resulta, de forma mais expressiva, da redução da influência para as espécies migradoras.

3.8.3.6 - Considerações Finais

De acordo com a análise efectuada, conforme anteriormente apresentado, identificam-se algumas características das zoocenoses presentes na área de estudo que se destacam pela sua relevância para a avaliação de impactes:

- ◆ as características das comunidades animais não revela a presença de elementos de valor excepcional. Este resultado confirma a pertinência do local não ter sido classificado na Rede Natura 2000 e, contribui para circunscrever, globalmente, a significância dos impactes associados à construção do projecto;
- ◆ parte significativa dos valores biológicos da área de estudo depende do meio aquático. Este resultado verifica-se, quer na fauna de mamíferos, quer na avifauna, na herpetofauna e, obviamente, na ictiofauna, e confere sensibilidade às zoocenoses associadas ao meio aquático. Neste contexto, pode concluir-se que as alterações do meio aquático inerentes à construção de uma barragem gerarão impactes negativos

3.9 - AMBIENTE ACÚSTICO

3.9.1 - Introdução e Objectivos

Com o objectivo de proceder à avaliação do ambiente acústico associado à construção e exploração das Albufeiras/Barragens de Ribeiradio e Ermida, procedeu-se à caracterização da situação ambiental de referência com base na realização de medições acústicas *in situ*, nas zonas envolventes às futuras Albufeiras e potencialmente afectadas pelo ruído directa e/ou indirectamente devido ao empreendimento.

No caso do presente factor ambiental a área de estudo considerada envolveu aquela territorialmente identificada no âmbito do presente estudo; adicionalmente estendeu-se a mesma aos acessos previstos usar para apoio à obra, desde as pedreiras e IP5 até aos locais de barragem, face ao volume de tráfego previsto para o transporte de materiais.

Na sequência da caracterização do ambiente sonoro efectuada para a área de estudo conforme consta do capítulo 3.9, para avaliar os impactes devidos ao empreendimento desenvolveu-se:

- previsões do ruído futuro, tendo por base dados de emissão sonora julgados adequados para as principais fontes de ruído previstas.
- ◆ análise dos impactes ambientais tendo por base as previsões efectuadas e os limites legais em vigor.

As medidas mitigadoras propostas para minimizar os impactes acústicos identificados são referidos seguidamente; respeitam à fase de construção e incluem a respectiva monitorização no decurso das intervenções a empreender:

- ◆ definição das Medidas de Redução de Ruído mais apropriadas, face aos resultados encontrados.
- ◆ estabelecimento de um Plano de Monitorização com vista ao controlo dos verdadeiros efeitos acústicos do projecto.

3.9.2 - Enquadramento legal

O Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, estabelece que são dois os tipos de zonas que deverão verificar requisitos relativamente à componente ruído (Zonas Sensíveis e Zonas Mistas), e que a distribuição no território nacional das zonas referidas é da competência das Câmaras Municipais (n.º 2 do artigo 6º do RGR), e deve ser baseada no estabelecido nas alíneas v) e x) do artigo 3º do RGR.

Os limites de valor absoluto a verificar conforme consta do Artigo 11.º - Valores limite de exposição, são os seguintes:

- ◆ Zonas Mistas: $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_{noite} \leq 55$ dB(A)
- ◆ Zonas Sensíveis: $L_{den} \leq 55$ dB(A) e $L_{noite} \leq 45$ dB(A)
- ◆ Até à classificação das Zonas Sensíveis e Mistas: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_{night} \leq 53$ dB(A).

No caso em apreço, tanto quanto foi possível auscultar junto das Câmaras Municipais em que o projecto se desenvolve (Oliveira de Frades, São Pedro do Sul, Sever do Vouga, Vale de Cambra e Vouzela), apenas Oliveira de Frades possui classificação acústica do seu território, conforme se identifica no **Desenho 14**. Assim, os limites absolutos que serão considerados no presente Estudo são os seguintes:

Concelho de Oliveira de Frades:

- ◆ Zonas Sensíveis classificadas oficialmente:
 - $L_{den} \leq 55$ dB(A) e $L_{noite} \leq 45$ dB(A).
- ◆ Receptores Sensíveis não incluídos nas Zonas Sensíveis classificadas:
 - $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_{noite} \leq 55$ dB(A).

Outros Concelhos:

- ◆ Receptores Sensíveis:
 - $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_{noite} \leq 53$ dB(A).

Para além dos limites de valor absoluto referidos, o RGR estabelece ainda dois tipos de requisitos:

Valor absoluto (actividades temporárias) (n.º 5 do Artigo 15.º):

Requisito que se aplica a actividades ruidosas temporárias que ocorram, durante mais de 1 mês, na proximidade de Receptores Sensíveis, durante os períodos proibidos constantes no Artigo 14.º do RGR. Tal requisito, que se considera aplicável, nas condições referidas, à fase de construção do empreendimento, assume os seguintes limites objectivos:

- ◆ Período do entardecer: L_{Aeq} nos Receptores Sensíveis ≤ 60 dB(A);
- ◆ Período nocturno: L_{Aeq} nos Receptores Sensíveis ≤ 55 dB(A).

Valor de emergência sonora (actividades permanentes) (alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º):

Este requisito aplica-se a actividades ruidosas permanentes, como seja a laboração (fase de exploração) do empreendimento em apreço. Tal requisito assume os seguintes limites objectivos, nas condições estabelecidas no anexo I do R.G.R., para as correcções tonais e impulsivas associadas ao Nível de Avaliação (L_{Ar}) e para o valor correctivo (D) função da duração da actividade relativamente ao período de referência:

- ◆ Período diurno:
 - L_{Ar} (Com a actividade) – L_{Aeq} (Sem a actividade) $\leq 5 + D$.
- ◆ Período do entardecer:
 - L_{Ar} (Com a actividade) – L_{Aeq} (Sem a actividade) $\leq 4 + D$.
- ◆ Período nocturno:
 - L_{Ar} (Com a actividade) – L_{Aeq} (Sem a actividade) $\leq 3 + D$.

Estes requisitos serão também analisados no presente Estudo.

3.9.3 - Ambiente Sonoro Actual

A caracterização do Ambiente Sonoro Actual foi efectuada nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e nocturno (23h-7h)] para as Situações actualmente existentes (**Desenho 14**) que se encontram na envolvente do empreendimento em análise e verificam pelo menos uma das seguintes características (estando ou não afectas a outro tipo de utilização):

- ◆ zonas habitacionais, escolas, hospitais ou similares e espaços de recreio ou de lazer.

Foram efectuadas medições em pontos singulares julgados representativos dos diferentes ambientes sonoros de cada Situação, em 2 dias distintos e durante os períodos correspondentes aos regimes típicos das principais fontes de ruído desses locais, nos 3 períodos de referência, sendo estas fontes e os seus regimes identificados mediante a sensibilidade dos técnicos e mediante auscultação das pessoas aí residentes ou que aí permanecem.

Os Pontos de Medição estão representados no (**Desenho 14**) como metodologia de caracterização, e dado que é incomportável efectuar medições em cada Situação abrangendo a sua totalidade espacial e durante todos os períodos diurnos, do entardecer e nocturnos de um ano.

3.9.3.1 - Equipamento, dias de medição e condições atmosféricas

O equipamento¹ utilizado nas medições consistiu num Sonómetro de Classe 1 (01dB – SOLO), de modelo homologado pelo IPQ e objecto de calibração periódica, mediante o qual se caracterizaram os níveis sonoros nos locais.

Durante a realização das medições (8 a 10 de Julho de 2008), a temperatura do ar medida a 1,5 metros de altura, variou entre 25°C e 39°C no período diurno, entre 19°C e 22°C no período do entardecer e entre 16°C e 19°C no período nocturno. A velocidade do vento, medida a 1,5 m acima do solo variou entre 0 e 2,5 m/s para os todos os períodos. A humidade relativa, a 1,5 m acima do solo, variou entre 30 % e 50 %, no período diurno, e entre 54 % e 70 % nos períodos do entardecer e nocturno.

3.9.3.2 - Situações Identificadas e Resultados Obtidos

Foram identificadas 24 Situações (S01 a S24) com sensibilidade potencial ao ruído, na zona envolvente ao empreendimento e principais vias de acesso, conforme se representam no **Desenho 14**.

No **Quadro 3.9.1** apresentam-se as situações identificadas, os resultados obtidos nos Pontos de Medição, as principais fontes de ruído auscultadas e a classificação acústica associada.


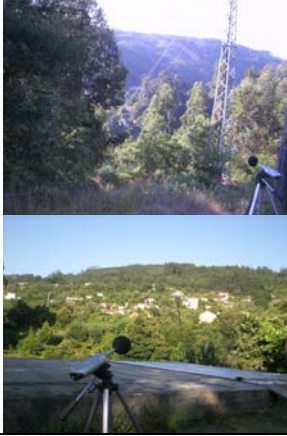

Da análise do quadro anterior, verifica-se que a maioria das zonas em apreço apresentam um ambiente sonoro actual pouco perturbado, mesmo nas proximidades das vias de tráfego.







Apenas as Situações S06 (devido à aerodinâmica da vegetação), S11 (devido ao fluxo do Rio Vouga), S14 (devido ao tráfego da EN 227), S16 (devido ao tráfego local e à aerodinâmica da vegetação) e S18 a S24 (devido ao tráfego nas respectivas vias de acesso à construção do empreendimento), ultrapassam ligeiramente (no máximo 4 dB, de acordo com as medições efectuadas), os limites legais de Zona Sensível.




Todas as Situações identificadas cumprem os limites legais de ausência de classificação e de Zona Mista.




¹ Ver Anexo VII.




Quadro 3.9.1 – Descrição das Situações e Níveis Sonoros Actuais





Situação	Descrição	Níveis actuais [dB(A)]	Apontamento Fotográfico
S01	<p>Usos Identificados: Bar Nocturno – aparentemente desactivado – junto à EN 16 e próximo (75 m Nascente) da futura Barragem de Ermida, e habitações da Aldeia de Cedrim, até 2 pisos.</p> <p>Ambiente Sonoro Actual: Pouco perturbado, mesmo na proximidade da EN 16, sendo as principais fontes de ruído o fluxo de tráfego na via referida e o fluxo de água no Rio Vouga.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 50$ a 55 $L_{entardecer} \approx 42$ a 47 $L_{noite} \approx 40$ a 45 $L_{den} \approx 50$ a 55	
S02	<p>Usos Identificados: Habitações até 2 pisos da Aldeia de Paçô, próximas (155 m Nascente) do Rio Vouga.</p> <p>Ambiente Sonoro Actual: Pouco perturbado, sendo as principais fontes de ruído a natureza (grilos e fluxo de água em levada próxima).</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 45$ $L_{entardecer} \approx 41$ $L_{noite} \approx 40$ $L_{den} \approx 47$	
S03	<p>Usos Identificados: Habitações da aldeia de Ermida, até 2 pisos, próximas (140 m Poente) do Rio Vouga e da EM569.</p> <p>Ambiente Sonoro Actual: Pouco Perturbado, mesmo na proximidade da EM569, sendo as principais fontes de ruído, o tráfego da estrada municipal, fonação humana e animal.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 53$ $L_{entardecer} \approx 43$ $L_{noite} \approx 41$ $L_{den} \approx 52$	

Situação	Descrição	Níveis actuais [dB(A)]	Apontamento Fotográfico
S04	<p>Usos Identificados: Habitações da aldeia de Ribeirada, até 2 pisos, próximas (197 m Norte) do Rio Vouga e da EM 569.</p> <p>Ambiente Sonoro Actual: Pouco Perturbado, mesmo na proximidade da EM569, sendo as principais fontes de ruído, o tráfego da estrada municipal, fonação humana e animal.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 53$ $L_{entardecer} \approx 45$ $L_{noite} \approx 43$ $L_{den} \approx 53$	 
S05	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Casal Bom, próximas (160 m Sul) do Rio Vouga, próximas (500 m Sul) da futura Barragem de Ribeiradio, e próximas da EN16.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, mesmo na proximidade da EN16, sendo as principais fontes de ruído o tráfego dessa via, a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 47$ a 52 $L_{entardecer} \approx 45$ a 47 $L_{noite} \approx 40$ a 43 $L_{den} \approx 49$ a 52	 
S06	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Vilarinho, próximas (271 m Norte) do Rio Vouga e próximas (320 m Norte) da futura Barragem de Ribeiradio.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 50$ $L_{entardecer} \approx 49$ $L_{noite} \approx 46$ $L_{den} \approx 53$	 

Situação	Descrição	Níveis actuais [dB(A)]	Apontamento Fotográfico
S07	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Amiais, próximas (420 m Norte) do Rio Vouga.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, sendo as principais fontes de ruído a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 48$ $L_{entardecer} \approx 45$ $L_{noite} \approx 42$ $L_{den} \approx 50$	
S08	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Lourisela, próximas (600 m Norte) do Rio Vouga e da EM571.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, mesmo na proximidade da estrada municipal, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário e a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 52$ $L_{entardecer} \approx 40$ $L_{noite} \approx 35$ $L_{den} \approx 50$	
S09	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Cadavais, próximas (270 m a Sul) do Rio Vouga e do CM1270.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário diminuto do caminho municipal e a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 46$ $L_{entardecer} \approx 42$ $L_{noite} \approx 36$ $L_{den} \approx 46$	

Situação	Descrição	Níveis actuais [dB(A)]	Apontamento Fotográfico
S10	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Bispeira, próximas (300 m Nascente) do Rio Vouga e do CM1266.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário diminuto do caminho municipal e a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Mista.</p>	$L_{dia} \approx 46$ $L_{entardecer} \approx 41$ $L_{noite} \approx 37$ $L_{den} \approx 46$	
S11	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Muro, próximas (180 m Norte) do Rio Vouga.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco perturbado, sendo as principais fontes de ruído o fluxo de água no Rio Vouga.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Mista.</p>	$L_{dia} \approx 48$ $L_{entardecer} \approx 47$ $L_{noite} \approx 47$ $L_{den} \approx 53$	
S12	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, e Igreja da aldeia de Fornelo, próximas (278 m Sul) do Rio Vouga e do CM1270.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego diminuto do caminho municipal, a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 50$ $L_{entardecer} \approx 48$ $L_{noite} \approx 43$ $L_{den} \approx 52$	

Situação	Descrição	Níveis actuais [dB(A)]	Apontamento Fotográfico
S13	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Casal Velide, próximas (335 m Poente) do Rio Vouga e do CM1384.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego diminuto do caminho municipal, a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 47$ $L_{entardecer} \approx 45$ $L_{noite} \approx 42$ $L_{den} \approx 50$	
S14	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Conlela, próximas (390 m Nascente) do Rio Vouga e próximas da EN227.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário da EN227, a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 54$ $L_{entardecer} \approx 51$ $L_{noite} \approx 47$ $L_{den} \approx 55$	
S15	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Sejães, próximas (120 m Sul) do Rio Vouga.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, sendo as principais fontes de ruído a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 42$ $L_{entardecer} \approx 41$ $L_{noite} \approx 40$ $L_{den} \approx 47$	

Situação	Descrição	Níveis actuais [dB(A)]	Apontamento Fotográfico
S16	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Valadares, próximas (115 m Norte) do Rio Vouga.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário local, a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 52$ $L_{entardecer} \approx 50$ $L_{noite} \approx 49$ $L_{den} \approx 56$	
S17	<p>Usos Identificados: Habitações, até 2 pisos, da aldeia de Paradela, próximas (225 m Norte) do Rio Vouga e do CM1235.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego diminuto do caminho municipal, a fonação humana e animal, e a aerodinâmica da vegetação.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 46$ $L_{entardecer} \approx 45$ $L_{noite} \approx 43$ $L_{den} \approx 50$	
S18	<p>Usos Identificados: Habitações próximas da EN 16 (via de acesso à construção do empreendimento), na Aldeia de Ribeiradio.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário da EN16 e a Natureza.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 55$ $L_{entardecer} \approx 50$ $L_{noite} \approx 46$ $L_{den} \approx 55$	
S19	<p>Usos Identificados: Habitações próximas da EN 16 (via de acesso à construção do empreendimento), na Aldeia de Arcozelo das Maias.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário da EN16 e a Natureza.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 55$ $L_{entardecer} \approx 52$ $L_{noite} \approx 48$ $L_{den} \approx 56$	

Situação	Descrição	Níveis actuais [dB(A)]	Apontamento Fotográfico
S20	<p>Usos Identificados: Habitações próximas da EN 16 (via de acesso à construção do empreendimento), na Aldeia de Santa Cruz.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário da EN16 e a Natureza.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 56$ $L_{entardecer} \approx 54$ $L_{noite} \approx 49$ $L_{den} \approx 58$	
S21	<p>Usos Identificados: Habitações próximas da EM 617-1 (via de acesso à construção do empreendimento), na Aldeia de Antelas.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário da EN16 e a Natureza.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 52$ $L_{entardecer} \approx 48$ $L_{noite} \approx 46$ $L_{den} \approx 54$	
S22	<p>Usos Identificados: Habitações próximas da Estrada de São Tiago (via de acesso à construção do empreendimento), na Aldeia de Pereiras.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário da EN16 e a Natureza.</p> <p>Classificação Acústica: Zona Sensível.</p>	$L_{dia} \approx 52$ $L_{entardecer} \approx 51$ $L_{noite} \approx 47$ $L_{den} \approx 55$	
S23	<p>Usos Identificados: Habitações próximas da EN 333 (via de acesso à construção do empreendimento), na Aldeia de Cercosa.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário da EN16 e a Natureza.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 55$ $L_{entardecer} \approx 51$ $L_{noite} \approx 48$ $L_{den} \approx 56$	
S24	<p>Usos Identificados: Habitações próximas da EN 333 (via de acesso à construção do empreendimento), na Aldeia de Campia.</p> <p>Ambiente sonoro actual: Pouco a Moderadamente Perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário da EN16 e a Natureza.</p> <p>Classificação Acústica: Inexistente.</p>	$L_{dia} \approx 55$ $L_{entardecer} \approx 51$ $L_{noite} \approx 46$ $L_{den} \approx 55$	

3.9.3.3 - Evolução do Ambiente Sonoro Actual

Dada a estratégia geral de melhoramento do ambiente sonoro, patente tanto no Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o novo Regulamento Geral do Ruído, quer no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, relativo à transposição da Directiva Europeia de avaliação e gestão do ruído ambiente, considera-se que – na ausência da implementação do projecto em análise – os níveis sonoros registados *in situ* que cumprem os limites legais aplicáveis, não deverão sofrer – na generalidade dos casos e admitindo a inexistência de outros projectos com relevante afectação acústica para esses locais – grandes incrementos no futuro, pelo que a análise dos impactes assumirá, por segurança, uma Situação de Referência (evolução dois níveis sonoros na ausência da implementação do projecto) equivalente à Situação Actual, para esses locais. Nos casos em que os níveis sonoros actuais já ultrapassam os limites legais aplicáveis, admite-se que os mesmos devam vir a ser regularizados no futuro, razão pela qual a análise dos impactes assumirá, por segurança, uma Situação de Referência com níveis sonoros regularizados para cumprir no limite os requisitos legais referidos.

Considera-se que tais considerações são extensíveis ao Ruído Residual (Ruído de Fundo, com a implementação do projecto), pelo que se assume no presente Estudo que na generalidade dos Receptores, o Ruído de Referência é equivalente ao Ruído Residual.

Face à perspectiva enunciada, apresentam-se no **Quadro 3.9.2** os níveis sonoros do Ruído Residual e do Ruído de Referência associados a cada Situação em apreço.

Quadro 3.9.2 – Níveis sonoros considerados para o Ruído de Referência e para o Ruído Residual

Situação	L_{dia}	$L_{entardecer}$	L_{noite}	L_{den}
S01	50	42	40	50
	55	47	45	55
S02	45	41	40	47
S03	53	43	41	52
S04	53	45	43	53
S05	47	45	40	49
	52	47	43	52
S06	50	49	46	53
S07	48	45	42	50
S08	52	40	35	50
S09	46	42	36	46
S10	46	41	37	46
S11	48	47	47	53
S12	50	48	43	52
S13	47	45	42	50
S14*	52	49	45	53
S15	42	41	40	47
S16*	48	46	45	52
S17	46	45	43	50
S18*	54	49	45	54
S19*	52	49	45	53
S20*	52	50	45	54
S21*	51	47	45	53
S22*	50	49	45	53
S23	55	51	48	56
S24	55	51	46	55

Valores regularizados, ou seja, admitindo-se o cumprimento futuro da legislação de acordo com a classificação ou ausência dela, nos diferentes locais considerados.

3.10 - PAISAGEM

3.10.1 - Considerações Gerais

A resultante paisagística de um local é, em cada momento, o reflexo da interacção de vários factores, quer de ordem biofísica (entre os quais se salienta o relevo/geomorfologia, a geologia/litologia, as características da rede hidrográfica e o coberto vegetal), quer de ordem sócio-cultural (relacionando-se estes últimos com as acções de natureza antrópica), que têm manifestações diferentes na construção do território.

Na presente caracterização faz-se primeiramente uma avaliação geral das unidades de paisagem seguindo-se uma descrição e análise da paisagem da área de estudo que respeita à área de implantação do aproveitamento hidroeléctrico de ribeirão-Ermida, a qual se situa na zona intermédia da bacia do Vouga, aproximadamente a 85 km da nascente, próximo da povoação de **Ribeirão**, a jusante da confluência com o rio Gresso, cerca de 3 km a Oeste de Sever do Vouga.

De um modo geral, está-se perante uma paisagem única, relacionada sobretudo com o vale do rio Vouga, que quebra a monotonia patente na sua envolvente global, pelo que as características paisagísticas apresentadas estão directamente relacionadas com a geomorfologia local e com o clima associado, sendo estes factores determinantes na disponibilidade de água no suporte da vegetação, das práticas culturais e do povoamento.

Assim, no fundo do vale, o rio impõe-se de forma sinuosa para jusante, animando de cor e movimento os lugares percorridos com a diversidade de elementos visuais que integra, nomeadamente os seus açudes, espelhos de água, praias fluviais e vegetação, os principais responsáveis pela ambiência visual e sonora transmitida.

Tendo presente estas características, a análise efectuada objectivou-se na avaliação de descritores estruturais, fisiográficos e paisagísticos, na definição de unidades de paisagem, baseada em critérios de homogeneidade relativa, e na dinâmica da paisagem em questão.

Esta base serviu ainda para sustentar uma interpretação mais subjectiva, fundamentada no método de Análise Visual, que pretende apurar a Sensibilidade da Paisagem a potenciais alterações na estrutura visual, avaliada segundo parâmetros de qualidade visual.

Refere-se ainda uma caracterização de maior detalhe efectuada para área de estudo, a qual se sustenta, no essencial, na caracterização da estrutura e alcance visual da paisagem.

3.10.2 - Metodologia Adoptada

O método de caracterização mais frequente no que respeita à paisagem consiste na definição (e posterior avaliação) de “Unidades de Paisagem”, isto é, de “unidades territoriais que concretizam e exprimem a caracterização do sistema biofísico (...)”, baseada em “(...) critérios de homogeneidade relativa a um conjunto de componentes significativos (...)” (Abreu, 1989). Este método apresenta grande utilidade prática dado que permite individualizar zonas homogéneas, quer do ponto de vista das respectivas características visuais de maior relevância, quer do ponto de vista do tipo de resposta a perturbações externas.

Neste sentido, a caracterização e avaliação da paisagem de uma determinada região deve ser acompanhada pela análise dos seus componentes intrínsecos, os quais se podem sistematizar em:

- ◆ **Biofísicos/Ecológicos:** relacionados, em termos básicos, com os aspectos de morfologia e do coberto vegetal, resultantes das componentes naturais dos territórios atravessados, nomeadamente da interacção da geologia/litologia, tipo de solos, geomorfologia, características da rede hidrográfica e, consequentemente, no tipo de coberto vegetal;
- ◆ **Antrópicos:** integram os aspectos que reflectem as diferentes formas de que se reveste a acção humana sobre a Paisagem, seja ela de natureza social, cultural ou económica (incluindo as transformações de natureza agrícola e florestal), resumindo-se habitualmente essa acção no factor Ocupação do Solo;
- ◆ **Estéticos e perceptivos:** prendem-se com o “resultado”, em termos estéticos, da combinação de todos os factores anteriormente referidos (tendo em consideração que as mesmas características podem combinar-se de diversas maneiras), e com a forma como esse “resultado” é percebido/apreendido pelos observadores potenciais.

Desta forma, é primeiramente efectuada uma breve caracterização regional, descrevendo o “Grupo de Unidades de Paisagem” em que se insere a área em estudo e respectivas “Macro-Unidades de Paisagem” (MUP), sendo posteriormente descritas as “Sub-Unidades da Paisagem” originárias da Unidade relativa à área em estudo.

Após a caracterização, foi então estabelecida uma classificação para cada Sub-Unidade de Paisagem, pelo método da Análise Visual, a qual tem como objectivo avaliar (qualificar/quantificar) a Sensibilidade da Paisagem a potenciais alterações, sustentada em conceitos de Qualidade Visual (**Figura 3.10.1**).

A avaliação da influência visual da paisagem em estudo considera a área limitada pelas albufeiras resultantes da implementação do empreendimento em estudo. Nesta área, as linhas de fecho mais próximas funcionam como limite até ao qual existe alguma visibilidade com nitidez, admitindo ainda a ausência de obstáculos adicionais.

Com base na carta de ocupação do solo e o orto-fotomapa do local, definiram-se Sub-unidades com interesse paisagístico predominante. Com esta análise pretende-se consubstanciar o zonamento da aptidão paisagística da área de estudo, identificando-se os indicadores da paisagem, em termos de valor e vulnerabilidade.

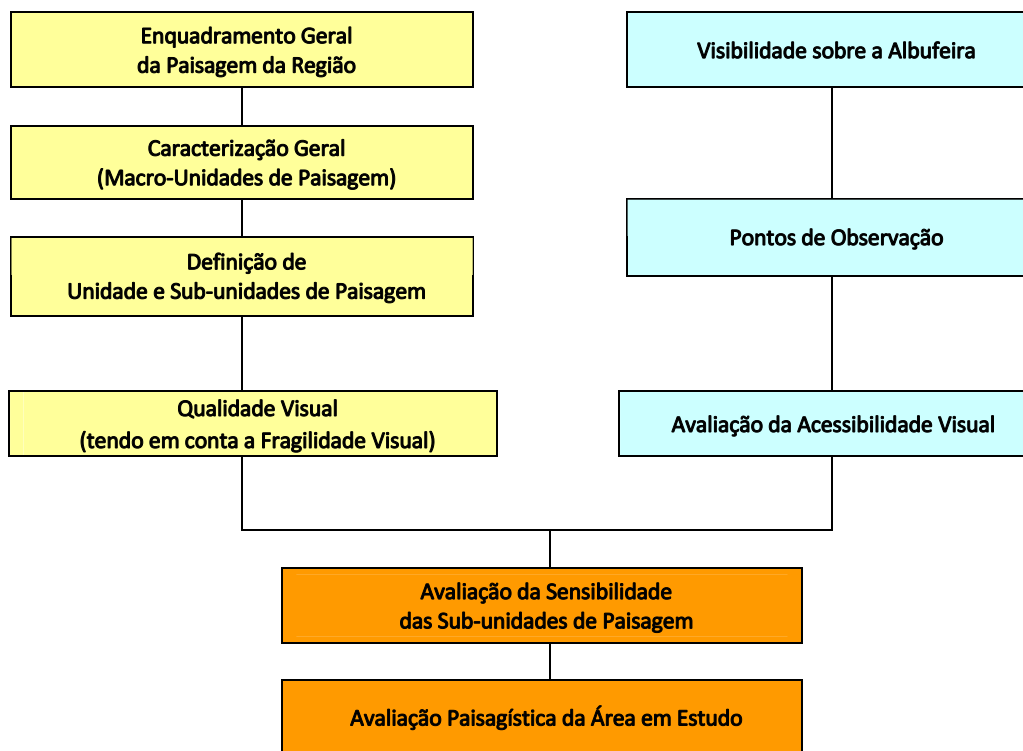


Figura 3.10.1 - Metodologia Adoptada para a Caracterização da Paisagem

Desenvolveu-se ainda cartografia de avaliação/caracterização da paisagem à escala 1:25 000, por forma a possibilitar uma melhor leitura integrada da caracterização desenvolvida (Desenhos 08, 12 e 13).

3.10.3 - Caracterização da Paisagem da Região

3.10.3.1 - Enquadramento Geral

O território em estudo abrange uma importante Região Geográfica de Portugal Continental, a **Região da Beira Alta**, que se prolonga por “um vasto plano inclinado drenado quase todo pelo sistema do Mondego” (Ribeiro, 1993), mas também pelo Vouga, onde se insere a área em estudo, e para o Douro. Estes vales bem expressivos, são interrompidos por várias serras que, no seu conjunto, se traduzem numa paisagem de grandes contrastes morfológicos.

Em todas as unidades de paisagem da Beira Alta existem características em comum que a tornam uma como grupo: grande valência de cores transmitidas pelos diferentes padrões de ocupação do solo, entre as grandes áreas de vegetação sempre verdes todo o ano ao longo das encostas, e as manchas de mosaico agrícola nos vales férteis, constituído por pequenas parcelas, onde se cultiva “o milho, os cereais de sequeiro, a batata, as árvores de fruto em paralelo com prados ou onde se instalam os pastos viçosos; os muros de pedra, as oliveiras e/ou os cordões de vinha a compartimentar os campos, (...) as linhas de água acompanhadas por galerias de árvores frondosas”,

(*in* Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, DGOTDU, 2004).

Deste fundo cénico de serranias, contrastam as paisagens de blocos nos cumes áridos e despovoados, sendo os espaços de transição ocupados por manchas contínuas e homogêneas de pinheiros e eucaliptos nas colinas, intercalados por povoações nas encostas, sendo que no fundo dos vales, onde o clima é mais ameno e a terra é fértil, dominam as áreas agrícolas.

Neste grupo de unidades de paisagem dominam os solos litólicos, húmicos e não-húmicos, apresentando-se, em parte, com fase delgada, e entre significativos afloramentos rochosos

“As variações altimétricas são significativas, resultado da presença das serras já referidas, com altitudes compreendidas entre os 600 e um pouco mais que os 1000 m (com excepção da serra do Buçaco que apenas atinge cerca de 550 m e da serra de Montemuro que quase chega aos 1400 m).

No sopé dos “Montes Ocidentais”, na transição para a Beira Litoral e ao longo dos principais vales, as altitudes baixam para o poente até cerca de 100 m, enquanto que no restante território dominam as cotas compreendidas entre 200 a 600 m”, (*in* Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, DGOTDU, 2004).

3.10.3.2 - Macro-Unidades de Paisagem (MUP's)

Dentro do Grupo de Unidades de paisagem, destacam-se duas unidades onde se insere a área em estudo, as quais foram identificadas no presente caso como Macro-Unidades de Paisagem:

- ◆ MUP1 - “Montes Ocidentais da Beira Alta”, que abrange parte dos concelhos de Vale de Cambra, Oliveira de Frades e Sever do Vouga;
- ◆ MUP2 - “Alto Paiva e do Vouga” correspondente a parte de São Pedro do Sul e de Oliveira de Frades;

MUP1 – Montes Ocidentais da Beira Alta

A MUP1 que respeita aos Montes Ocidentais da Beira Alta, destaca-se pelo seu carácter de transição entre o relevo acidentado da Beira Alta e o mais plano da Beira Litoral. Nesta extensa unidade domina um padrão de paisagem diversificado, entre matas de eucalipto e de pinhal bravo, e áreas agrícolas com um mosaico policultural derivado do aproveitamento das aptidões do solo por parte das comunidades humanas.

Contudo, devido ao progressivo abandono das terras interiores em direcção ao litoral e aglomerados urbanos, os campos agrícolas têm vindo a ser substituídos por floresta de produção conferindo uma monotonia crescente à paisagem. Neste quadro destaca-se então as paisagens de vales, onde os rios permitem ainda uma diversidade de usos agrícolas, e portanto uma maior heterogeneidade da paisagem para além da diversificação de cores e espécies arbóreas.

“As sensações associadas a esta unidade de paisagem serão, essencialmente, de monotonia, só quebrada pelas vistas para o exterior (Beira Litoral) e pelos vales que a atravessam. Tratam-se de paisagens tranquilas, frescas, quase sempre contidas, pouco acolhedoras e de difícil legibilidade

devido à presença uniforme da mata, ... Também de destacar a desordem e confusão decorrentes da presença de estruturas edificadas na envolvente dos principais centros urbanos.”

MUP2 – Alto Paiva e Vouga

Tal como o próprio nome indica, a MUP “Alto Paiva e Vouga” está directamente associada aos rios que a sustentam, cujos vales fundos e por vezes encaixados descrevem-se por sucessão de encostas verdes ocupadas por matas viçosas, intercaladas de socalcos agrícolas com idêntico padrão de uso.

Trata-se de uma paisagem diversificada que, apesar da sensação de paisagem fechada devido ao relevo e vegetação densa, permite a descoberta sucessiva de pontos de vista diferentes. A impressão de fertilidade e riqueza paisagística deriva sobretudo da abundância de água e do intenso esforço humano que a mantém viva.

As povoações bem conservadas e enquadradas na paisagem, distribuem-se de forma densa e concentrada a meio encosta, rodeadas de áreas agrícolas diversificadas.

3.10.4 - Caracterização da Paisagem Local

De acordo com a classificação em Unidades e grupos de Unidades de Paisagem estabelecidos no estudo “Contributos para a identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental “ (DGOTU; 2004), o território em análise enquadra-se na Beira Alta, na qual se agrupam entre outras, as Macro-Unidades de Paisagem (MUP) já referidas, que caracterizam a zona em estudo a nível regional.

Na presente análise, e para uma melhor compreensão da forma como se organiza e estrutura a paisagem a um nível local, a área em estudo foi abordada como Unidade de Paisagem, apresentando um conjunto de Sub-Unidades Paisagísticas (SUP) que a compõem.

Face ao exposto, optou-se por desenvolver uma abordagem da estrutura da paisagem, (fisiografia, ocupação do solo, entre outros) necessariamente sucinta, que resultou na caracterização deste descritor sustentada em:

- ◆ pesquisa bibliográfica (com destaque para o estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” DGOTDU, 2004);
- ◆ definição da unidade e sub-unidades de paisagem através da identificação da amplitude visual dentro da área em estudo baseada na análise conjunta da carta militar e na de ocupação do solo;
- ◆ reconhecimento de campo para assegurar a validação das sub-unidades de paisagem identificadas e assegurar a pesquisa de elementos relevantes na paisagem.

As unidades e sub-unidades de paisagem identificadas encontram-se delimitadas no **Desenho 08**, o que permite uma apreciação global da presença das mesmas, e deste modo, das estruturas visuais dominantes.

3.10.4.1 - UP - Unidade de Paisagem

Bacia Hidrográfica de Ribeiradio-Ermida

Na definição de unidade paisagística considerou-se como unidade principal a bacia do Vouga, na zona do vale directamente interessado por este estudo, na qual se procurou individualizar as sub-unidades que a compõem, para um melhor conhecimento e análise da paisagem.

Apesar das referidas MUP's se distinguirem entre si, o facto é que ambas se apresentam de forma una e coesa, cuja homogeneidade, em termos da geomorfologia, ocupação do solo e tipologia de espaço, assim como outros indicadores (ex.: cor, volumes, formas), permitem definir uma única paisagem patente nesta área.

Assim, tal como já foi dito, considerou-se a área limitada pela albufeira resultante da implementação do empreendimento em estudo para definir a unidade correspondente a uma bacia visual, a qual por si só é definida pela fisiografia do terreno e pela própria orgânica de funcionamento da rede hidrográfica (**Desenho 08**).

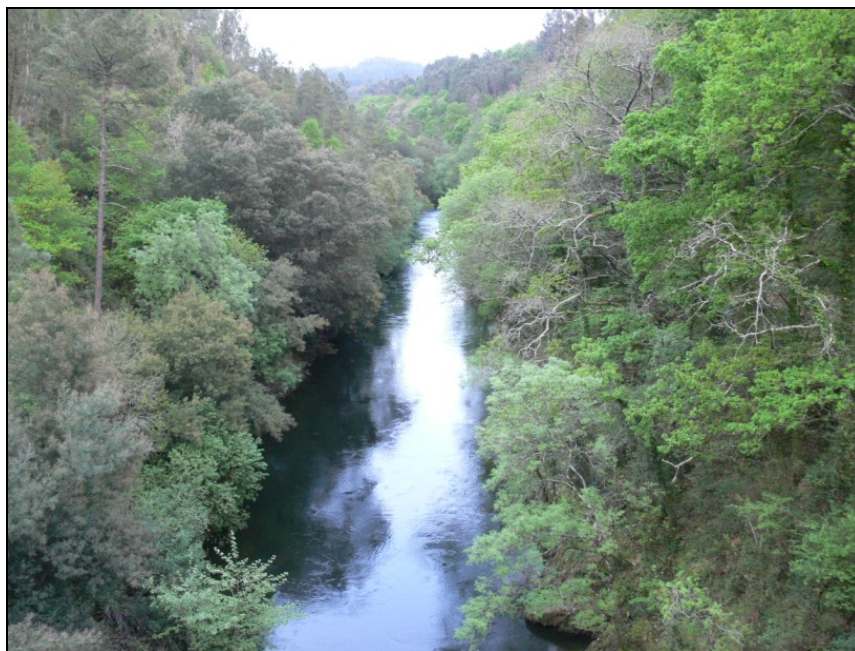
Nesta região do território, a bacia do Vouga é morfologicamente muito movimentada e tortuosa, verificando-se acentuada variação altimétrica, da qual resultam vales profundos. Trata-se de um vale jovem, estreito, de relevo bem marcado, moldado pelos meandros do rio, com grandes diferenças de nível.

Tais condições admitem complexas amplitudes visuais na bacia, obtidas a partir de pontos dominantes ou dos pontos localizados acima da bacia visual onde são facultados ângulos de abertura sobre o vale. Permite grandes planos visuais, revelando uma importante diversidade nas estruturas visuais com variação no brilho e luminosidade reflectida, consoante as condições climáticas, hora do dia, posição na bacia, entre outras.

De um modo geral, a acessibilidade às zonas mais baixas, quer visual, quer física, é dificultada pela densidade do coberto vegetal e pela pendente das encostas, situação que se verifica ao longo da maior parte do trecho onde corre o rio Vouga. Estas condicionantes naturais, principalmente geomorfológicas e de ocupação do solo, levaram a que a população se estabelecesse, preferencialmente, nas zonas mais altas, onde o relevo é menos acidentado e onde se situam as vias de comunicação.

Não obstante, nos locais onde as encostas se encontram armadas em socacos, e portanto, os problemas de declividade parcialmente superados, é permitida a ocupação agrícola dos terrenos, à qual se encontra associado um habitat disperso, constituindo-se em lugares de algumas casas, de que são exemplo Muro, Ribeiradio, Amiais, Sejães e Vilarinho, entre outras.

No fundo do vale, o rio impõe-se de forma sinuosa para jusante, animando de cor e movimento os lugares percorridos com a diversidade de elementos visuais que integra, nomeadamente os seus açudes, espelhos de água, praias fluviais e vegetação, os principais responsáveis pela ambiência visual e sonora transmitida (**Fotografia 3.10.1**). Delineando os contornos do rio encontra-se uma densa galeria ripícola de folhosas, que se abre de quando em quando, possibilitando o acesso às margens e, deste modo, o contacto directo com o rio, criando vocacionalmente locais atractivos que convidam à estadia, recreio e lazer.



Fotografia 3.10.1 – Ambiência visual marcada pelo rio encaixado por entre a vegetação densa

Como anteriormente implícito, os festos e as encostas encontram-se predominantemente revestidas por matas, com um coberto vegetal alto e denso, compostas principalmente por pinheiro bravo com o estrato arbustivo dominado pelo carvalho negral e tojo. Surgem ainda, na floresta de produção, algumas manchas de eucalipto, facilmente identificáveis pelo recorte e pelas manchas em tons cinzentos deixadas na paisagem.

3.10.4.2 - SUP - Sub-Unidades de Paisagem

A área em análise localiza-se numa bacia hidrográfica bem definida na qual, apesar da situação de “depressão oculta”, existem algumas aberturas que permitem ter uma relação visual com as encostas envolventes ao rio. Apesar da boa integração paisagística no seu todo, existe uma organização do espaço bastante clara por entre a grande densidade vegetal, permitindo definir sub-unidades de paisagem intercaladas:

- ◆ **SUP1** - Fundo do Vale
- ◆ **SUP2** - Sistema de Matas/Matos
- ◆ **SUP3** - Sistemas Agrícolas
- ◆ **SUP4** - Áreas Sociais

Na divisão espacial destas sub-unidades, foram agrupadas áreas de acordo com a homogeneidade dos seus componentes visuais no que se refere à geomorfologia, à ocupação do solo, ao ordenamento do espaço, à posição na bacia visual, etc., designando-as em analogia com outras paisagens de características semelhantes. Apesar de existirem várias situações, só serão referenciadas as que apresentam qualidade e interesse paisagístico.

SUP1 – Fundo do Vale

Esta sub-unidade define-se pela clareza de traçado definido pelo próprio rio ao longo do vale, assim como pelas potencialidade paisagísticas proporcionadas pelo elemento água (**Fotografia 3.10.2**).



Fotografia 3.10.2 - O rio como elemento determinante em toda esta paisagem

A água é o elemento presente em toda esta unidade de paisagem, seja visualmente, seja a nível sonoro, servindo como orientador geográfico de percurso. As variações de corrente e de traçado, em relação com a envolvência rica em vegetação nas situações mais encaixadas, ou por vezes com zonas mais áridas quando o vale é mais alargado e com afloramentos rochosos, proporcionam uma grande paleta de ambiências ao longo do rio, também de acordo com a disposição do sol nas diferentes horas do dia. De referir também a interdependência de usos relacionados com o fundo do vale, derivados da potencialidade da água, seja no enriquecimento do solo, seja na fauna e flora, seja no recreio que proporciona.

Desta forma, o fundo do vale vale-se da sua heterogeneidade de vivências e de usos, sendo a água o elemento vital para o seu sustento. Apesar da riqueza vegetal, nas situações de vale encaixado torna-se vulnerável a qualquer interferência visual. É portanto importante preservar a sua envolvência, mantendo as suas capacidades, garantindo o equilíbrio da sua própria dinâmica física, assim como paisagística.

SUP2 – Sistema de Matas/Matos

Elemento identificador desta paisagem pela dominância da envolvente ao rio e pela representação com que surge na unidade em estudo. Corresponde à estrutura de matas e de matos que ocupa preferencialmente as encostas, constituídos maioritariamente por sistemas mistos de floresta de

produção, com eucalipto e pinhal, os quais vão sendo gradualmente substituídos por eucalipto para Sudoeste.

Nas zonas próximas de áreas sociais e agrícolas ocorrem corredores de carvalhos, servindo de sebe de protecção e produção local; ocorrem ainda como na vegetação ripícola ao longo do rio.

Relativamente à sua potencialidade paisagística, é possível descrever um sistema fechado, apenas com algumas situações de “brechas” visuais nas zonas de afloramentos rochosos ou de vale alargado, contudo caracterizado por uma grande homogeneidade e fraca qualidade visual dos seus componentes, que se mantêm sem evolução perceptível ao longo do tempo (**Fotografia 3.10.3**).

Nas zonas de vale encaixado, estes sistemas encontram-se visualmente mais vulneráveis a acções exógenas sobretudo junto às povoações que mantenham contacto visual. De qualquer maneira, a maior parte das situações contam com uma distribuição visualmente bastante protegida.



Fotografia 3.10.3 - Grande Densidade Vegetal homogénea, com pequenos pontos de abertura visual

SUP3 - Sistemas Agrícolas

Trata-se de áreas da paisagem que surgem na encosta, ao longo dos vales afluentes do Vouga em forma de socacos ou em situações planas quando mais alargado, perto das áreas sociais (**Fotografia 3.10.4**).

Trata-se de uma unidade produtiva e funcional, cujo limite não é fisicamente bem definido, sendo responsável pela porosidade da matriz de mata que domina a unidade em estudo. Contudo, observam-se algumas matrizes rectangulares de forma alongada, ocupadas sobretudo por hortas e vinha nas situações mais declivosas através de sistema de socacos, e os prados e pastagens nas zonas mais planas. Estes são separados por sebes de compartimentação que, no entanto, também funcionam para produção, face a sua constituição por carvalho, laranjal e/ou olival. Na delimitação dos caminhos rurais e na transição de unidades, encontram-se por vezes pequenas áreas sociais dispostas de forma dispersa.



Fotografia 3.10.4 - Sistema Agrícola em Socalcos junto de algumas áreas sociais dispersas

Estes sistemas dependem muito do recurso água que enriquece o solo, sendo abundante ao longo de todo o ano, sobretudo nas zonas baixas próximas de linhas de água.

SUP4 – Áreas Sociais

Estas sub-unidades, definidas essencialmente por conjunto de pontuações e não por áreas, corresponde a pequenas povoações dispostas na sua maioria de forma dispersa ao longo das encostas, onde as pequenas casas unifamiliares predominam junto das principais vias de comunicação.

As casas, na sua maioria bem conservadas, apresentam um carácter típico da região, com o aproveitamento dos recursos da região, nomeadamente a pedra granítica ou xistosa. Contudo, são já patentes algumas infra-estruturas de maior dimensão que, pelo facto de se disporem de forma dispersa acabam por se integrar nas encostas verdejantes do vale. Contudo, aquelas que estão associadas à actividade agrícola na sua envolvente, acabam por se destacar mais, perdendo o seu interesse a nível paisagístico.

Assim, apesar de conservarem algumas características locais, devido ao contraste visual em relação ao envolvente e pela sua disposição dispersa, definem-se estas pontuações sociais como unidades de baixo interesse paisagístico (**Fotografia 3.10.5**), sobretudo à medida que se regista uma aproximação aos mesmos.



Fotografia 3.10.5 – Conjunto de Casas Unifamiliares Distribuídas de Forma Dispersa

3.10.5 - Análise e Diagnose da Paisagem

Neste estudo, a análise da paisagem fundamentou-se na avaliação de parâmetros de Qualidade Visual e Fragilidade Visual para determinar a Sensibilidade da Paisagem em questão, tendo como objectivo avaliar a aptidão paisagística da área envolvente da albufeira, bem como o alcance visual das várias unidades identificadas e contribuir, assim, para o seu ordenamento.

Assim, para apuramento e interpretação dos elementos recolhidos na caracterização da paisagem, utilizou-se o método da **Análise Visual**, que tem como objectivo quantificar a sensibilidade da paisagem a potenciais alterações, assentando nos conceitos de qualidade, fragilidade e sensibilidade visual. Estes conceitos, cuja definição se explicita seguidamente, são aplicados às SUP identificadas.

Para definir a **Qualidade Visual da Paisagem (QV)** de uma determinada sub-unidade, procedeu-se à avaliação dos atributos mais relevantes que a caracterizam, atribuindo-lhes uma escala valores que permitisse determinar o seu valor cénico (**Quadro 3.10.1**).

Quadro 3.10.1 - Classes de Qualidade Visual da Paisagem

QVU	V
Baixa Qualidade Visual	<5
Média Qualidade Visual	≥ 5 e < 9
Elevada Qualidade Visual	≥ 9

Trata-se de uma análise qualitativa, que atende a diversos atributos biofísicos e estéticos das sub-unidades de paisagem identificadas. Cada atributo foi valorado relativamente à Qualidade Visual, utilizando-se uma escala de 0 a 2, em que o 0 corresponde a um elemento que não intervém na Qualidade Visual da Paisagem, o 1 a um elemento de valorização da Sub-Unidade e o 2 a um elemento de grande valorização da Sub-Unidade.

Nesta análise refira-se, ainda, os aspectos relacionados com a intervisibilidade dentro da bacia visual, a qual se prende com a identificação da existência de panorâmicas no horizonte visual a partir de cada ponto do território, sendo tanto maior quanto o número de pontos que se podem avistar a

partir de um dado local. Este indicador de QV, que mede o sistema de vistas e panorâmicas, adquire particular importância na análise visual de uma albufeira, face ao potencial de exposição visual do futuro plano de água.

Neste sentido, a Qualidade Visual de uma Sub-Unidade de Paisagem será o resultado do somatório dos valores atribuídos para cada elemento considerado:

$$V = QVU$$

em que:

V – Valor Numérico Total

QVU - Qualidade Visual da Sub-Unidade

A partir da quantificação dos atributos de avaliação da QV, foi possível construir, numa base empírica, um intervalo de classes que permitisse determinar a Qualidade Visual da Paisagem

A **Fragilidade Visual (FV)** é um indicador que pretende medir a capacidade da paisagem para absorver visualmente, ou revelar, as potenciais acções nela induzidas, ou seja avaliar, a sua maior ou menor aptidão para ser modificada em consequência de alterações visuais, sem se registar a afectação do seu carácter e qualidade paisagística.

Nesta base, avaliação da Fragilidade Visual das diferentes Sub-Unidades foi efectuada a partir da combinação de factores biofísicos, morfológicos de visualização (tamanho e forma da bacia visual, altura relativa, pontos e zonas singulares) e histórico-culturais.

Na quantificação dos referidos aspectos introduziu-se igualmente uma escala de valores de 0 a 2, o que permitiu a determinação de classes de baixa, média e elevada fragilidade visual, no contexto geral do território em análise.

De acordo com a metodologia utilizada, a Fragilidade Visual de uma Sub-Unidade de Paisagem será também o resultado do somatório dos valores atribuídos para cada factor em análise:

$$V = FVU$$

em que:

V – Valor Numérico Total

FVU - Fragilidade Visual da Sub-Unidade

Na mesma base, da utilizada para a avaliação da **QV**, foi construído um intervalo de valores tendo em vista classificar a Fragilidade da Paisagem **FV** em questão:

Quadro 3.10.2 – Classes de Fragilidade Visual da Paisagem

FVU	V
Baixa Fragilidade Visual	<5
Média Fragilidade Visual	≥ 5 e < 9
Elevada Fragilidade Visual	≥ 9

Outra característica do meio a ter em consideração na análise da FV prende-se com a Acessibilidade Visual. Este factor pretende medir a ausência/presença de observadores e/ou a existência de barreiras físicas naturais, traduzindo consequentemente as relações visuais existentes entre estradas, caminhos rurais, áreas sociais, panorâmicas de interesse paisagístico, pontos cénicos e a área em estudo.

Partindo dos princípios acima referidos para análise visual das sub-unidades de paisagem que compõem a paisagem em questão obtiveram-se os resultados de Qualidade Visual e a Fragilidade Visual apresentados nos **Quadros 3.10.3 e 3.10.4**.

Quadro 3.10.3 - Qualidade Visual das Sub-Unidades de Paisagem

ATRIBUTOS	Sub-Unidades de Paisagem	SUP1 Fundo do Vale	SUP2 Sistema de Mata/Matos	SUP3 Sistema Agrícolas	SUP4 Áreas Sociais
Biofísicos	Relevo	2	1	2	1
	Uso do Solo	2	1	1	1
	Presença de Água	2	0	1	0
Estéticos	Harmonia funcional e Arquitectónica do Espaço	1	1	2	1
	Diversidade	2	1	1	0
	Complexidade				
	Singularidade	2	0	0	1
	Intervisibilidade	1	1	1	1
	Estrutura Visual Dominante	Heterogénea	Fechada Homogénea	Aberta Homogénea	Homogénea
Qualidade Visual (QV)		Elevada	Média	Média	Média

2 - Elemento de Grande Valorização Visual da Unidade de paisagem

1 - Elemento de Valorização Visual da Unidade de Paisagem

0 - Elemento não interveniente na Qualidade Visual da Paisagem

Quadro 3.10.4 - Fragilidade Visual da Paisagem

Atributos		SUP 1 Fundo do Vale	SUP 2 Sistema de Mata/Matos	SUP 3 Sistema Agrícola	SUP 4 Áreas Sociais
Biofísicos	Relevo	2	1	1	1
	Uso do solo	2	1	1	0
Morfológicos de Visualização	Campo Visual relativo	2	0	1	1
	Posicionamento do espaço relativamente à bacia visual	2	0	1	1
Características Histórico-culturais		1	1	1	1
Acessibilidade Visual		2	1	2	2
TOTAL (V)		11	4	7	6
FV - CLASSIFICAÇÃO		Elevada	Baixa	Média	Média

2 - Elemento Determinante no Aumento da Fragilidade Visual

1 - Elemento Medianamente Determinante no Aumento da Fragilidade Visual

0 - Elemento Pouco determinante

Refira-se que, os padrões utilizados para classificação dos parâmetros de qualidade e fragilidade visual têm como referência o contexto paisagístico da área em estudo, sendo portanto valores relativizados.

Com base nos indicadores de Qualidade e Fragilidade Visual (**Quadros 3.10.3 e 3.10.4**), foi determinada a Sensibilidade das Sub-unidades de paisagem, a partir da combinação dos resultados obtidos. Para o efeito utilizou-se, igualmente, uma escala valorativa de baixa, média e elevada.

Quadro 3.10.5 – Sensibilidade Visual das Sub-Unidades de Paisagem

Critérios	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4
Qualidade Visual (Qv)	Elevada	Média	Média	Média
Fragilidade Visual (Fv)	Elevada	Baixa	Média	Média
Sensibilidade das Sub-Unidades de Paisagem $\Sigma (Qv+Fv) = SSUP$	Elevada	Média/Baixa	Média	Média

Note-se ainda que a maioria dos critérios utilizados na avaliação da qualidade visual da paisagem apresentam um elevado grau de subjectividade, dependendo em grande parte da posição do observador no terreno, da época do ano, das características de luminosidade e colorimétricas do meio, da hora do dia, das condições climatéricas e também dos valores culturais, sensibilidade e interesses do observador.

3.10.6 - Conclusão

Em termos genéricos, a paisagem em análise revela um elevado grau de geomorfismo, dado que as estruturas visuais que a compõem moldam-se perfeitamente ao terreno, expondo quer os usos, como também as formas e a orgânica de funcionamento, permitindo, assim, uma leitura e apreensão imediata das tipologias dominantes e do modo como se organiza no espaço.

Atendendo ao contexto paisagístico da unidade formada pelas albufeiras e área envolvente, pode-se concluir que, em termos gerais, esta revela uma Sensibilidade Paisagística Média, face a potenciais intervenções no meio que afectem, de algum modo, o cenário existente.

Este valor de Sensibilidade intrínseca deriva do facto da matriz da paisagem (estrutura dominante), representada pelos sistemas arbóreos e agrícolas, apresentar valores médios de Qualidade e Fragilidade Visual, embora em termos de fragilidade, em consequência da estrutura da bacia visual criada pelo relevo, se estabeleçam situações de grande visibilidade dessas unidades para o vale.

Assim identificam-se unidades agrícolas e sociais sensivelmente a meia encosta e viradas para o vale, oferecendo uma qualidade de paisagem global que lhe confere elevada fragilidade e qualidade, já em sentido inverso do vale para a envolvente, o alcance visual é frequentemente cortado pela densidade e altura da vegetação, ainda que, à medida que se desloca para montante, em que o vale se abre e de adoça, o alcance visual aumenta.

A compartimentação do espaço agrícola com corredores de canas, escondendo os campos e condicionando o horizonte visual, constitui outro factor de equilíbrio da fragilidade visual da sub-unidade.

Em termos de Qualidade Visual os elementos que constituem a SUP1, não apresentam particular referência, demonstrando os padrões normais para a sua classe.

De facto o fundo do vale é sem dúvida a unidade paisagística que reagirá de forma mais negativa a potenciais acções que interfiram com as suas componentes visuais, o que é compreensível dado o seu elevado grau de sensibilidade, quer em termos ecológicos, quer paisagísticos.

Por outro lado, a mata é a unidade paisagística aparentemente menos sensível a eventuais perturbações, característica que é fundamentalmente devida à elevada densidade e altura do coberto vegetal, homogeneidade das populações vegetais e à sua distribuição dentro da bacia, para além de constituir a sub-unidade dominante.

Trata-se assim de uma paisagem muito heterogénea e com grande riqueza visual, onde a descoberta surpresa de diferentes ambiências está patente a qualquer momento.

A água e a vegetação são elementos fundamentais para manter esta paisagem que, apesar de estável apresenta uma dinâmica de vulnerabilidade, a qual se deve preservar mantendo o seu equilíbrio.

3.11 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA

Neste Capítulo apresentam-se os aspectos mais relevantes da caracterização social e económica da área de estudo e enquadrante, remetendo-se para o **Anexo IV** análises mais detalhadas.

3.11.1 - Considerações Gerais

O projecto AHRE visa a construção de duas barragens (Ribeiradio e Ermida) e respectivas centrais hídricas, cujo objectivo principal é a produção de energia. Poderá ainda assumir alguma relevância na minimização dos impactes das cheias do Baixo Vouga e sobretudo, no combate aos incêndios florestais.

O empreendimento desenvolve-se no rio Vouga, localizando-se numa zona de contacto entre as regiões Norte e Centro e abrangendo os concelhos de Vale de Cambra, Sever do Vouga, Oliveira de Frades e São Pedro do Sul (**Quadro 3.11.1 e Figura 3.11.1**).

Quadro 3.11.1 - Definição e Enquadramento da Área de Estudo

NUTS II	NUTS III	Concelhos	Freguesias
RIBEIRADIO			
NORTE	Entre Douro e Vouga	Vale de Cambra	Arões
CENTRO	Baixo Vouga	Sever do Vouga	Couto de Esteves
	Dão Lafões	Oliveira de Frades	Oliveira de Frades
			Sejães
			Arcozelo das Maias
			Ribeiradio
			S. João da Serra
	São Pedro do Sul	São Cristóvão de Lafões	
		Valadares	

Quadro 3.11.2 - Definição e Enquadramento da Área de Estudo (cont.)

NUTS II	NUTS III	Concelhos	Freguesias
		ERMIDA	
CENTRO	Baixo Vouga	Sever do Vouga	Pessegueiro do Vouga
			Sever do Vouga
			Rocas do Vouga
			Cedrim
	Dão Lafões	Oliveira de Frades	Ribeiradio

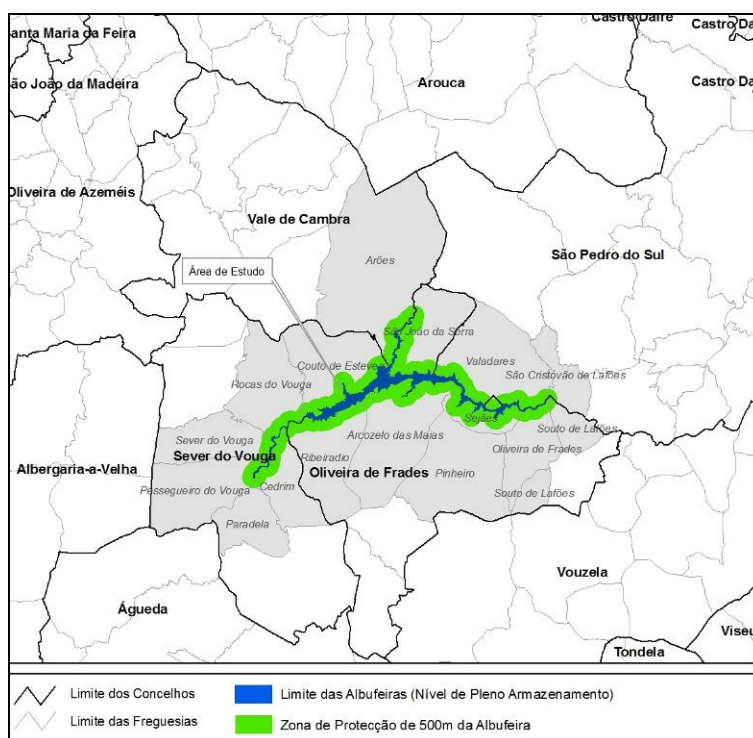


Figura 3.11.1 – Localização do Aproveitamento

A freguesia de Paradela, apesar de não confinar com a área do projecto, foi considerada nesta análise, pois a sua localização (imediatamente a jusante de Ermida) poderá suscitar alguma sensibilidade ao nível dos usos.

3.11.2 - Enquadramento Regional

A região Norte de Portugal com mais de 21 mil km², concentra 1/3 da população residente em território nacional. A região apresenta uma dicotomia clara entre o litoral e o interior; ao litoral denso, urbanizado e industrializado opõe-se o despovoamento e o cariz rural do interior.

A sub-região de Entre Douro e Vouga integra os concelhos de Arouca, Santa Maria da Feira, Oliveira de Azeméis, S. João da Madeira e Vale de Cambra, e compreende uma área total de 862,2 km².

O sector industrial tem uma forte presença nesta NUT III, o que coloca alguns problemas em termos ambientais. De um modo geral, verificam-se défices acentuados ao nível do abastecimento de água e do saneamento de águas residuais.

A região Centro, com cerca de 28 mil km², representa aproximadamente 25% da população do Continente e caracteriza-se por ser bastante heterogénea. A sua diversidade cultural, natural e económica confere-lhe enormes potencialidades de desenvolvimento.

Constitui-se um território estratégico nomeadamente pela disponibilidade de recursos hídricos (dispõe das principais reservas com origem exclusivamente nacional) e florestais, assim como pelo valor paisagístico e patrimonial de que dispõe.

Entre os principais problemas ambientais destacam-se a erosão costeira, os incêndios e os elevados níveis de poluição dos recursos hídricos.

A sub-região do Baixo Vouga integra os concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mealhada, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga e Vagos, e apresenta uma área aproximada de 1 806 km².

Dão-Lafões é composta pelos concelhos de Aguiar da Beira, Carregal do Sal, Castro Daire, Mangualde, Mortágua, Nelas, Oliveira de Frades, Penalva do Castelo, Santa Comba Dão, São Pedro do Sul, Sátão, Tondela, Vila Nova de Paiva, Viseu e Vouzela, possuindo uma área total de 3 489 km².

A NUT III Dão-Lafões, onde se desenvolve grande parte do projecto, tem reforçado o seu peso na economia nacional, através de um maior dinamismo do sector secundário.

3.11.3 - Área de Implantação do Projecto

No contexto desta caracterização, a localização e implantação exactas do projecto são fundamentais, uma vez que é no seu meio e nas suas proximidades que os impactes decorrentes das fases de construção e de exploração se farão sentir com maior intensidade, conforme será tratado em capítulo próprio.

A área em estudo relativa ao projecto dos aproveitamentos hidroeléctricos de Ribeiradio e Ermida consiste num troço do rio Vouga, e respectiva área envolvente, com uma extensão de cerca de 21 km ao longo do seu perfil longitudinal (14%), situada numa zona de contacto entre as Regiões Norte e Centro de Portugal Continental. Na definição da área envolvente das albufeiras e barragens, considerou-se uma faixa de 500 m de largura, que corresponde à Zona de Protecção da Albufeira, definida nos termos do Decreto Regulamentar nº 3/2002 de 4 de Fevereiro, que classificou esta albufeira de águas públicas como protegida.

Esta área é dividida em dois sectores, que correspondem a cada uma das barragens e respectivas albufeiras, respectivamente, Ribeiradio e Ermida:

- ◆ **Barragem e Albufeira de Ribeiradio:** localizada em Couto de Esteves e Ribeiradio, com a albufeira limitada a montante pela Ponte do Cunhedo, que liga os concelhos de São Pedro do Sul e Oliveira de Frades, nas freguesias de Valadares e Oliveira de Frades, margens direita e esquerda, respectivamente; o limite de jusante corresponde à própria barragem, junto à

povoação de Vilarinhos, freguesia de Couto Esteves, concelho de Sever do Vouga, na sua margem direita; e junto à povoação de Casal Bom, freguesia de Ribeiradio, concelho de Oliveira de Frades, na sua margem esquerda;

- ◆ **Barragem de Ermida:** limitada a montante pela barragem de Ribeiradio; limitada a jusante pela povoação de Paredes, freguesia de Pessegueiro do Vouga, concelho de Sever do Vouga, na sua margem direita; e pela povoação de Cedrim, freguesia de Ribeiradio, concelho de Oliveira de Frades, na sua margem esquerda.

O rio Vouga no troço em estudo possui um curso sinuoso, declives acentuados das margens, em particular na margem esquerda, e uma grande diversidade e densidade arbustiva e arbórea. Na sua margem direita tem um afluente importante, o rio Teixeira, por onde se prolonga a albufeira de Ribeiradio.

As duas margens apresentam algumas assimetrias, quer morfológicas quer ao nível do uso e ocupação, donde se destacam as principais características:

- ◆ **margem esquerda** – bastante abrupta na maioria do troço considerado; densamente florestada; poucas edificações; reduzida superfície de terrenos de uso agrícola;
- ◆ **margem direita** – declives maioritariamente menos acentuados; menor densidade florestal; diversas parcelas de uso agrícola em produção; diversos edifícios residenciais, de uso permanente e/ou ocasional; diversos edifícios de apoio à actividade agrícola, designadamente currais, palheiros e armazéns.

3.11.4 - Caracterização Demográfica

3.11.4.1 - Evolução Demográfica Regional e Concelhia

Entre 1991 e 2001 regista-se um crescimento populacional global nas regiões em estudo (Região Norte 6,2% e Região Centro 4%), seguindo a tendência nacional.

A NUT III Entre Douro e Vouga apresenta, no mesmo período, um crescimento populacional que se faz sentir em todos os concelhos, sendo o valor mais baixo de 1,1% em Vale de Cambra.

Em 2001, a densidade populacional nesta sub-região é de 321 hab/km².

No Baixo Vouga constata-se uma evolução populacional positiva em todos os concelhos, excepto em Murtosa e Sever do Vouga. Este último concelho perdeu 4,6% da população.

Esta NUT III apresenta uma densidade populacional de 214 hab/km² em 2001. O valor mais baixo em termos concelhios pertence a Sever do Vouga, com 102 hab/km².

Apesar da sub-região Dão-Lafões ter registado um ligeiro crescimento populacional (1,4%), a maioria dos seus concelhos encontra-se em regressão demográfica. Oliveira dos Frades, entre 1991 e 2001, apresenta o mesmo efectivo populacional e São Pedro do Sul regista um decréscimo populacional de 4,5%.

A densidade populacional nesta NUT III é de apenas 72,8 hab/km² em 2001.

3.11.4.2 - Evolução Demográfica a Nível Local

Considerando a evolução demográfica regional e concelhia, tendo por base a variação da população e as densidades populacionais, importa agora analisar a evolução da população ao nível local (Figuras 3.11.2 e 3.11.3).

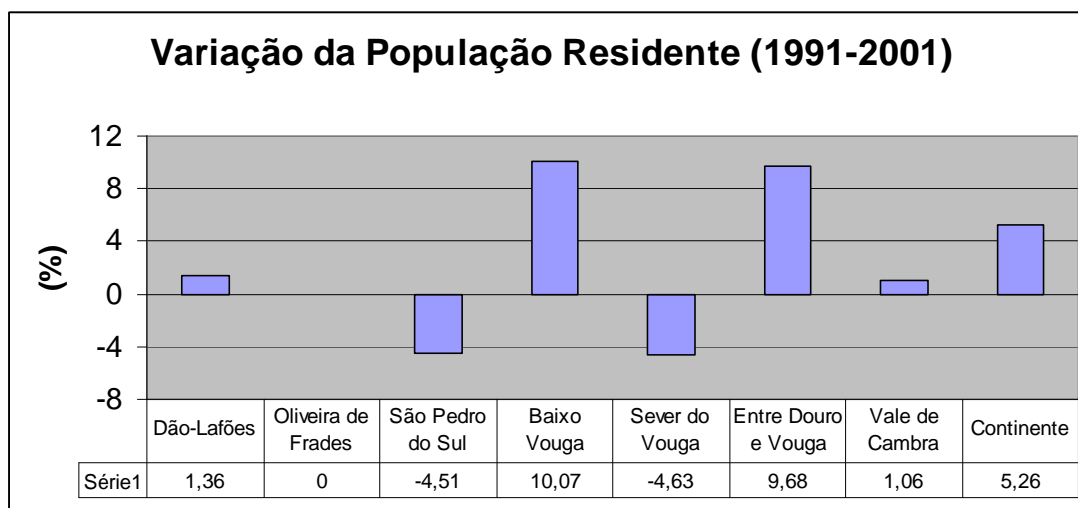


Figura 3.11.2 – Variação da população residente nas NUTs e concelhos (1991-2001)

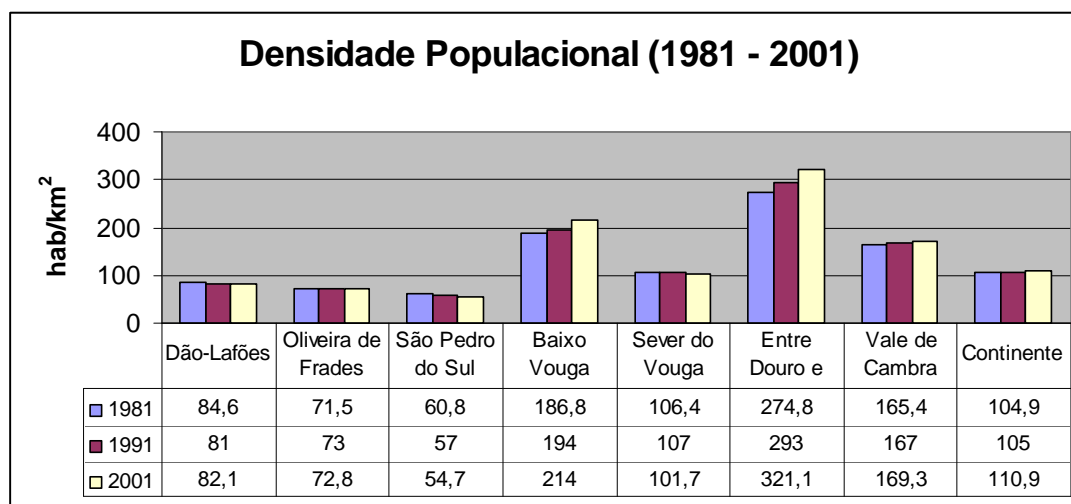


Figura 3.11.3 – Densidade populacional nas NUTs e concelhos (1981-2001)

A densidade populacional nas freguesias varia entre 36,4 habitantes e 255 habitantes por km², respectivamente em São Cristóvão de Lafões (São Pedro do Sul) e Oliveira de Frades (freguesia sede de concelho). Os valores mais elevados registam-se nas duas freguesias sede de concelho, Oliveira de Frades e Sever do Vouga (235,6 hab/km²).

Já ao nível da densidade de ocupação demográfica nos concelhos das duas margens do rio Vouga, verifica-se que a margem esquerda apresenta uma densidade média significativamente superior à margem direita, com valores de 111 e 86 habitantes por km², respectivamente.

A amplitude da variação da população por freguesia, entre 1991 e 2001, atinge os 37%. Este valor resulta dos contrastes existentes entre a freguesia de Oliveira de Frades que cresceu 18,1%, enquanto que Couto de Esteves (Sever do Vouga) perdeu 18,8% da sua população (**Figuras 3.11.4 e 3.11.5**).

Importa ainda referir que, das catorze freguesias consideradas neste estudo, apenas duas não registam variações populacionais negativas (Oliveira de Frades com 18,1% e Sever do Vouga com 5,3%).

Em termos comparativos, as duas margens registaram uma variação média negativa, da ordem dos 10% na margem direita e 1% na margem esquerda, evidenciando os concelhos da margem norte uma menor capacidade de fixação de população e, conseqüentemente da sua dinâmica social e económica.

De um modo geral, o padrão de crescimento/densificação urbano-demográfico tende a desenvolver-se nas sedes de concelho, enquanto as freguesias periféricas, de carácter eminentemente mais rural, tendem a perder os seus efectivos populacionais.

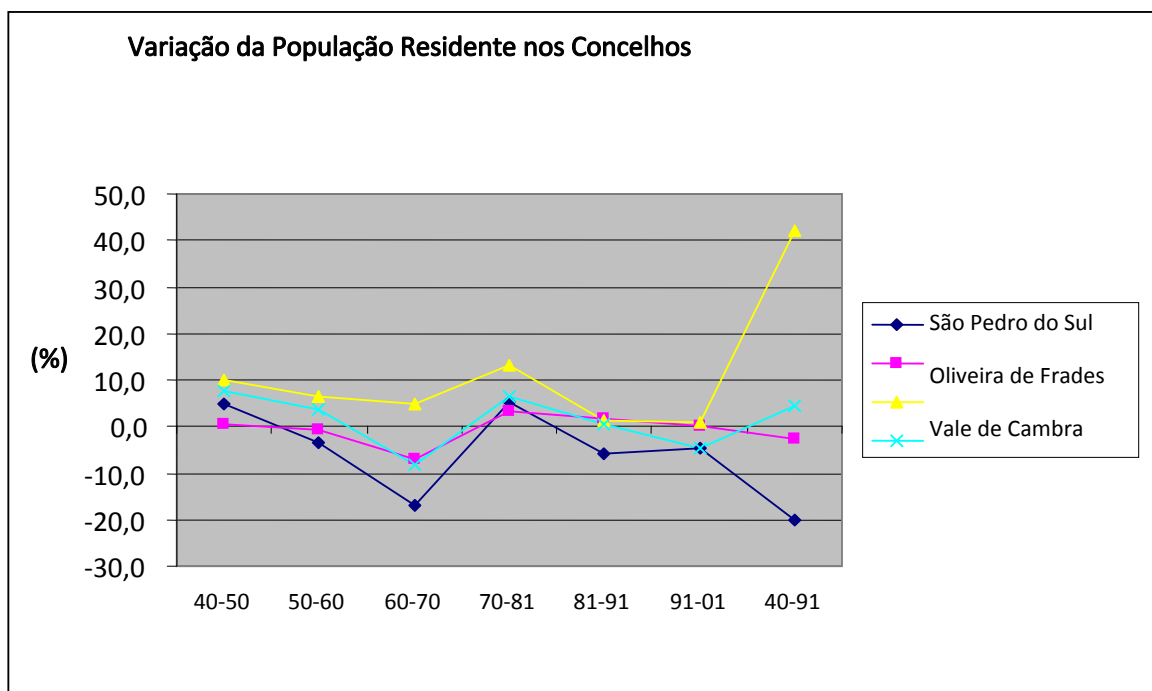


Figura 3.11.4 - Variação da População Residente nos Concelhos (1940-2001)

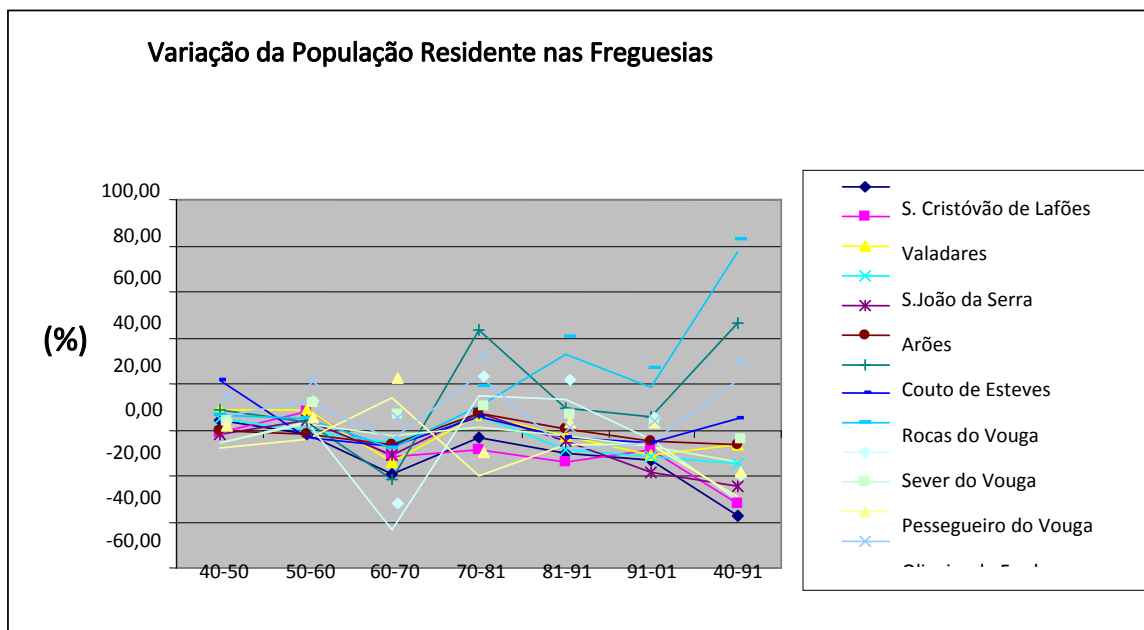


Figura 3.11.5 - Variação da População Residente nas Freguesias (1940-2001)

3.11.4.3 - Estrutura Etária

O norte de Portugal apresenta uma estrutura mais jovem que as restantes regiões de Portugal Continental.

Actualmente verifica-se uma tendência generalizada para o aumento do envelhecimento populacional. Assiste-se a uma diminuição da população nos grupos mais jovens, a qual é proporcional ao aumento da população idosa.

Entre 1991 e 2001, em todas as unidades territoriais consideradas neste estudo, verificou-se uma variação negativa no grupo etário dos 0-14 anos. Em oposição, o grupo etário da população mais idosa (igual ou superior a 65 anos) regista um aumento significativo, excepto nas freguesias de Couto de Esteves, Sejães e São Cristóvão de Lafões, processo que se relaciona não com o dinamismo demográfico mas contrariamente, com o esvaziamento populacional que atinge todos os escalões etários.

Aliás é notório o envelhecimento generalizado da área em estudo, com particular incidência para as variações negativas verificadas na última década, as quais só são positivas nas unidades mais dinâmicas como é o caso de freguesia sede de Oliveira de Frades.

3.11.4.4 - Estrutura do Povoamento

Na área de estudo, ou seja, a nível local, identificam-se algumas edificações dispersas, embora as destinadas à habitação estejam na sua maioria desabitadas ou com uso apenas ocasional. Destacam-se ainda edificações de apoio agrícola, a maior parte dos quais abandonada.

Na margem direita do rio Vouga salienta-se a existência de alguns núcleos de edificações no troço entre Vilarinho e a barragem de Ermida, assim como a montante da barragem de Ribeiradio, na freguesia de Valadares. Os aglomerados são concentrados em pequenos núcleos ou quintas e as habitações de tipologia tradicional.

A margem esquerda é mais dinâmica, sendo visível a construção de novas habitações e a ampliação e recuperação de casas existentes, o que resulta de um incremento no sector do turismo e da expansão do fenómeno de segunda habitação. Os aglomerados são de um modo geral dispersos, localizados em cotas mais altas e com tendência a expandirem-se ao longo das principais vias rodoviárias.

3.11.5 - Caracterização Socio-Ecónica

A economia regional desenvolve-se em torno dos sectores tradicionais da produção primária (agricultura, silvicultura e produção animal), da produção secundária (incluindo energia) e da construção.

O centro do País tem um considerável potencial turístico; no entanto este sector, cada vez mais importante na economia nacional, ainda não tem a expressão que poderia alcançar., nomeadamente no que se refere ao turismo em espaço rural.

A distribuição de população activa por sectores de actividade, ao nível das sub-regiões em análise, revela o predomínio do Sector Secundário na NUT III Entre Douro e Vouga e do Sector Terciário no Baixo Vouga e Dão Lafões.

Os concelhos de Vale de Cambra e S.Pedro do Sul seguem a tendência das sub-regiões onde se inserem, no entanto em Sever do Vouga e Oliveira de Frades predomina o sector secundário.

A grande maioria das freguesias de Vale de Cambra, São Pedro do Sul e Oliveira de Frades consideradas neste estudo apresenta um peso considerável do sector primário na sua estrutura económica, nomeadamente Arões (33,5%), São Cristovão de Lafões (40,5%) e São João da Serra (37,9%).

Nas freguesias do concelho de Sever do Vouga predomina o Sector Secundário, embora Couto de Esteves apresente uma percentagem significativa de população activa no Sector Primário.

Nos últimos anos, salienta-se a tendência para o agravamento do desemprego, principalmente do desemprego estrutural, cuja natureza está associada a uma população envelhecida que procura novo emprego. Este facto poderá estar relacionado com a redução do peso de população activa no Sector Primário.

No que respeita ao nível de escolaridade, a região não apresenta grandes diferenças em relação ao Continente, excepto nalgumas freguesias mais rurais e de menor dimensão em que os níveis de escolaridade são bastante baixos, com é o caso de Ribeiradio e São João da Serra, onde a escolaridade até ao primeiro ciclo representa cerca de 48% da população.

As taxas de analfabetismo são ainda elevadas e frequentemente superiores à média nacional, característica das regiões predominantemente rurais e mais interiores do País, onde a ausência de

frequência escolar e o abandono escolar se fazem sentir com mais intensidade. Destacam-se, por exemplo, as freguesias de Arões e de Valadares com 18% e 16% de população analfabeta, respectivamente.

3.11.6 - Infra-estruturas de Saneamento

O abastecimento domiciliário de água tem uma taxa de cobertura concelhia que varia entre 80%, em São Pedro do Sul e Vale de Cambra e 95% em Oliveira de Frades.

A percentagem de população servida por sistemas de drenagem de águas residuais (Estações de Tratamento de Águas Residuais), ao nível concelhio, cifra-se entre 20%, em Sever do Vouga e 70% em Vale de Cambra.

A taxa de tratamento de águas residuais, em termos concelhios, apresenta valores compreendidos entre 17,8% em Sever do Vouga e 100% em Vale de Cambra.

O concelho de Sever de Vouga revela um desempenho ambiental ao nível da drenagem e tratamento de águas residuais francamente abaixo da média nacional e das restantes unidades territoriais consideradas neste estudo.

Na área da albufeira de Ribeiradio destaca-se a existência de uma parte da conduta do sistema de abastecimento de água a Casal de Sejães, na margem direita, a qual atravessa o rio Vouga sob o tabuleiro da ponte Luís Bandeira na estrada nacional EN 333-3.

Salienta-se também a existência de uma ETAR na freguesia de Sejães, a qual tem o ponto de descarga a jusante da Praia Fluvial de Sejães, na área da albufeira de Ribeiradio. Uma parte da conduta de rejeição dos efluentes localiza-se na área da albufeira.

3.11.7 - Equipamentos

Em termos de equipamentos salienta-se a existência de uma igreja e de um cemitério nas imediações do limite da futura albufeira de Ribeiradio, no lugar de Sejães, na margem esquerda do rio Vouga, não sendo porém abrangidos pela futura albufeira.

Destacam-se ainda dois equipamentos de recreio e lazer na área abrangida pela albufeira de Ribeiradio, ambos situados no concelho de Oliveira de Frades:

- ◆ Praia Fluvial e Parque de Merendas do Vau, na freguesia de São João da Serra, na margem esquerda do rio Teixeira;
- ◆ Praia Fluvial e Parque de Merendas de Sejães, na freguesia de Sejães, na margem esquerda do rio Vouga.

No concelho de Sever do Vouga, na freguesia de Couto de Esteves, salienta-se a existência de uma Praia Fluvial Natural na confluência do rio Teixeira com o rio Vouga, na margem direita destes rios, embora não tenha qualquer equipamento de apoio.

Ainda na margem direita do rio Teixeira, identifica-se uma área de recreio e lazer com Parque de Merendas e Zona de Banhos informal, a leste de Souto Mau, na freguesia de Arões, concelho de Vale de Cambra.

Salienta-se também a existência de uma central hidroelétrica a jusante da Ponte do Cunhedo, próximo do limite nascente da albufeira de Ribeiradio, não sendo porém abrangida pela albufeira.

3.11.8 - Acessibilidades

No que respeita às acessibilidades à área em estudo, salientam-se as seguintes vias de comunicação (Figura 3.11.6):

Rede fundamental: Itinerários principais:

- ◆ **A25/IP5** - eixo estruturante de ligação do litoral ao interior, ligando as capitais de distrito de Aveiro, Viseu e Guarda, e a Espanha;
- ◆ **A1/IP1** - que liga Lisboa a Coimbra e ao Porto, ligando no nó de Aveiro com a A25/IP5.

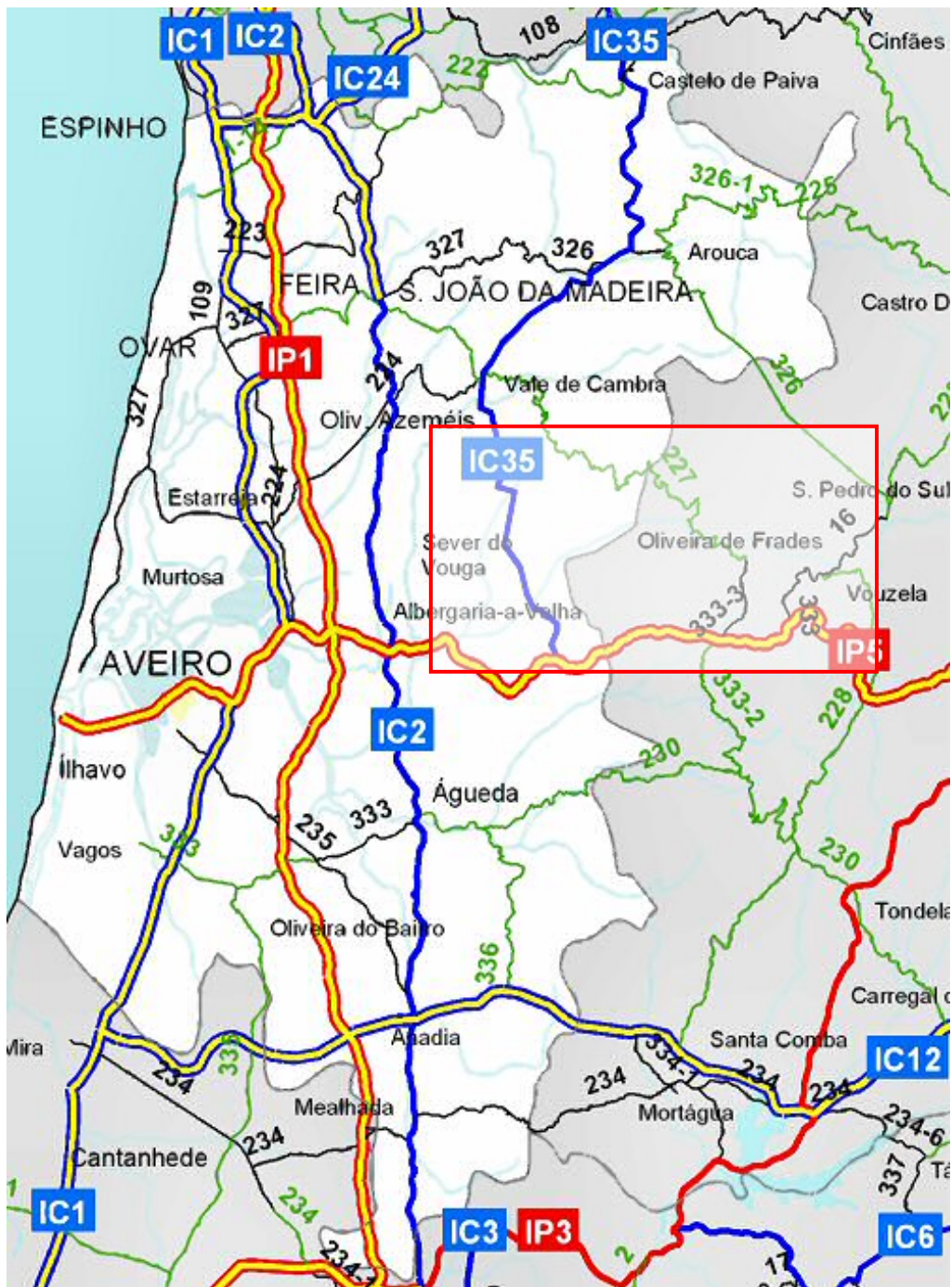


Figura 3.11.6 – Rede de Acessibilidades na Área em Estudo

Rede complementar: Itinerários complementares e outras estradas

- ◆ **IC2** - eixo paralelo e que se desenvolve a nascente da A1 (antiga EN 1), assegura a ligação Norte-Sul;
- ◆ **EN 16** – desenvolve-se ao longo do rio Vouga; liga o IC2 em Albergaria-a-Velha a Oliveira de Frades e a São Pedro do Sul;
- ◆ **EN 227** - liga São Pedro do Sul a Vale de Cambra
- ◆ **EN 333-3** - liga Oliveira de Frades a norte à EN 227, passando sobre a área da Albufeira de Ribeiradio e o rio Vouga na Ponte Luís Bandeira;

Para além destas vias destacam-se ainda os seguintes eixos viários integrantes da rede municipal:

- ◆ **EM 569**, que liga Pessegueiro do Vouga (entroncamento com a EN 16) na margem direita do rio Vouga, à EN 227, passando pelo local da barragem de Ermida e Couto de Esteves.
- ◆ **Estrada que entronca na EN 333-3** em Oliveira de Frades e se desenvolve para norte em direcção à Ponte do Cunhedo no extremo nascente da albufeira de Ribeiradio.

Destas estradas, destaca-se a EM569 que se localiza na proximidade do local da barragem de Ermida e da respectiva área da albufeira, e a EN 333-3 que atravessa a área da albufeira de Ribeiradio.

A estrada que liga as freguesias de Oliveira de Frades e de São Cristóvão de Lafões (concelho de São Pedro do Sul) passando pela Ponte do Cunhedo, sobre o rio Vouga, é a via de acesso ao limite nascente da albufeira de Ribeiradio.

3.11.9 - Caracterização Local do Espaço Directamente Abrangido pelas Albufeiras de Ribeiradio e de Ermida

A caracterização e análise do território abrangido directamente pelas duas barragens e da área a submergir pelo enchimento das respectivas albufeiras, é efectuada neste capítulo específico e desenvolvida para cada uma das barragens em separado, assim como para a área a jusante das mesmas.

Neste nível de análise apresenta-se um conjunto de informação relativa ao edificado, acessibilidades e equipamentos que serão directamente afectados pelo enchimento das albufeiras. Esta análise resulta directamente do trabalho de campo realizado no local dos empreendimentos e dos vários contactos desenvolvidos com os representantes do poder local e com a população em geral.

3.11.9.1 - Barragem e Albufeira de Ribeiradio

A barragem de Ribeiradio será localizada nas freguesias de Couto de Esteves (margem direita) e Ribeiradio (margem esquerda), respectivamente concelhos de Sever do Vouga e Oliveira de Frades. A sua albufeira é limitada a montante pela Ponte do Cunhedo, e o limite de jusante corresponde à

própria barragem, junto às povoações de Vilarinhos (margem direita) e Casal Bom (margem esquerda).

A albufeira da barragem de Ribeiradio desenvolve-se maioritariamente ao longo do rio Vouga e do rio Teixeira, um dos seus principais afluentes na área em estudo. Em termos gerais, o espaço a submergir por esta albufeira é predominantemente florestal, desenvolvendo-se nalguns troços actividades agrícolas., estando presentes algumas edificações destinadas a habitação e de apoio a actividades agrícolas.

Mobilidade e Acessibilidades

Em relação à mobilidade da população residente e/ou que desenvolve actividades produtivas e recreativas na área em estudo, e a afectar pela albufeira, os lugares são servidos por diversas ligações associadas à rede viária municipal e nacional. Salientam-se as seguintes, de montante para jusante:

- ◆ **EN-333-3** - Esta estrada nacional estabelece a ligação entre as duas margens do rio Vouga, através da ponte Luís Bandeira, ligando Oliveira de Frades e São Pedro do Sul (freguesias de Sejães e de Valadares, respectivamente). A ponte e um troço da EN-333-3 serão submergidos pela albufeira. Estão previstos os seus restabelecimentos;
- ◆ **Estrada de ligação entre a EN-333-3 e Sejães**, passando pela Praia Fluvial de Sejães. Esta estrada desenvolve-se na área de albufeira numa extensão de cerca de 700 m, assim como outro ramal de acesso a Sejães pelo lado norte, numa extensão de cerca de 200 m. A submersão desta estrada pela albufeira implicará que a população de Sejães percorra distâncias mais longas para chegar à localidade de Casal de Sejães e à igreja e cemitério de Sejães, através da EM614 e pela EN333-3, (**Figura 3.11.7**).
- ◆ **Estrada entre Sejães e Arcozelo das Maias**, que é interrompida no atravessamento do vale de rio Frio, numa extensão de cerca de 200 m, e no vale do curso de água em Ugeiras, numa extensão de cerca de 530 m. Esta estrada é considerada pela população local como uma ligação muito importante (**Figura 3.11.8**).
- ◆ **CM-1270 entre Fornelo e Virela** - (freguesia de Arcozelo das Maias), que liga estas duas localidades do concelho de Oliveira de Frades, na margem esquerda. Esta estrada que se desenvolve na margem direita do rio da Gaia, ficará submersa numa extensão de cerca de 600 m, assim como a ponte existente. Esta estrada e a referida ponte serão restabelecidas (**Figura 3.11.9**).

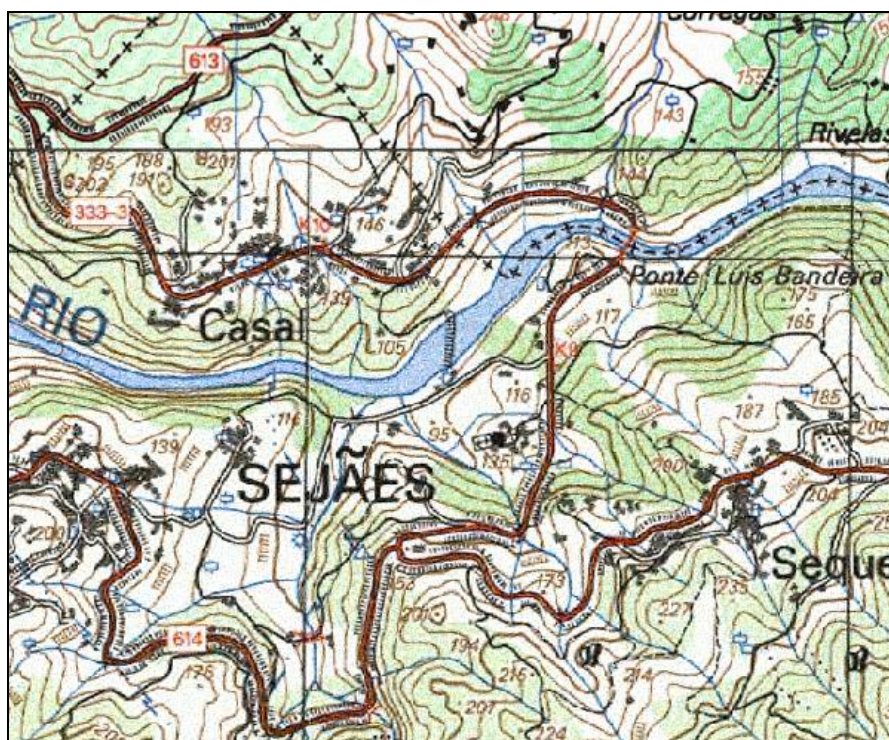


Figura 3.11.7 - EN-333-3 e ligações

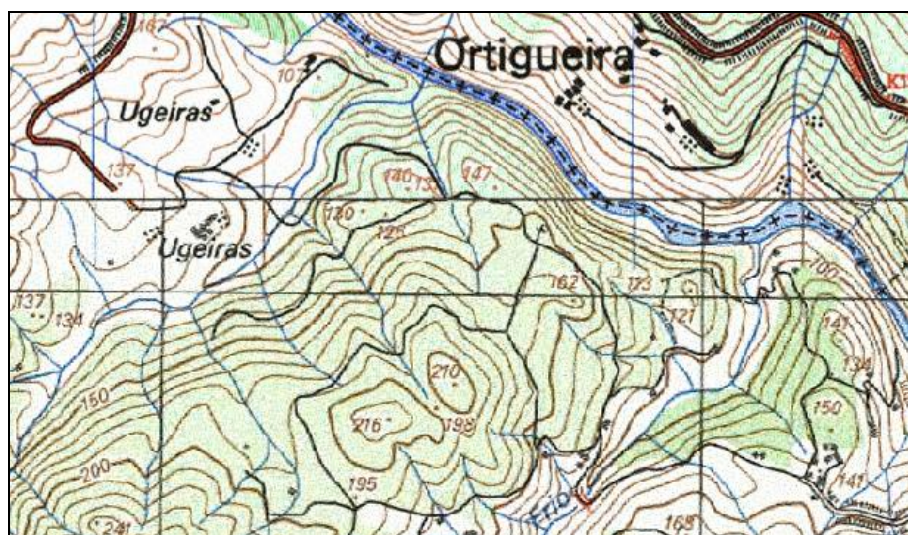


Figura 3.11.8 - Estrada entre Sejaes e Arcozelo das Maias

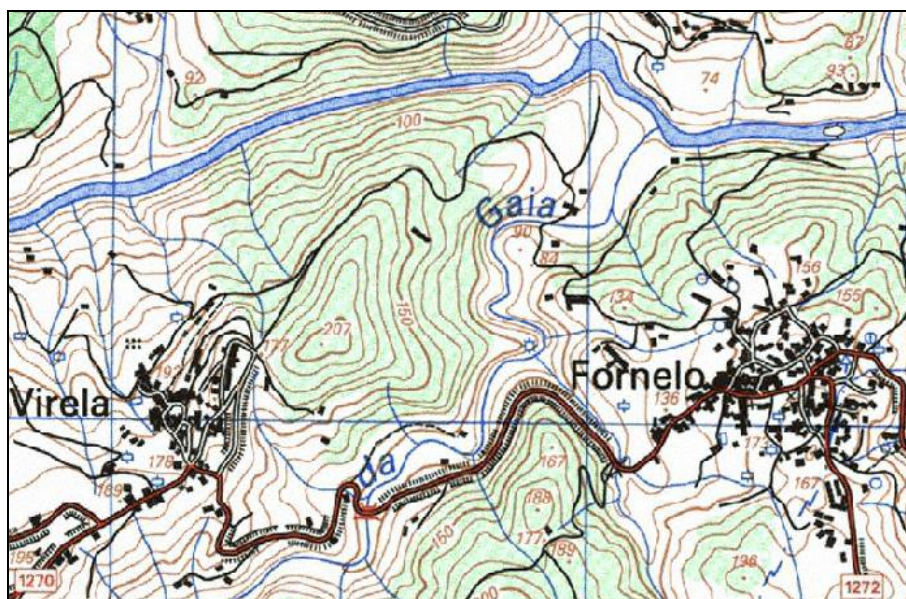


Figura 3.11.9 - CM-1270 entre Fornelo e Virela

- ◆ **Ponte pedonal de Paradela**, na freguesia de Valadares, com dois cabos suspensos. É uma passagem particular que está em mau estado de conservação, de Manuel Fernando de Almeida;
- ◆ **Duas passagens no rio Teixeira**, uma com pontão em cimento, com cabos, ligando as margens do rio Teixeira entre Casal Velide na margem direita (freguesia de Arões, concelho de Vale de Cambra) e Bispeira na margem esquerda (freguesia de S. João da Serra, concelho de Oliveira de Frades). Uma das passagens localiza-se a cerca de 250 m a sul da praia fluvial do Vau e a outra localiza-se a cerca de 200 m a norte da praia fluvial;
- ◆ **Caminho rural na margem direita do rio Teixeira**. Este caminho rural liga o sítio de Qt^a do Barco ao sítio de Qt^a de Linhares, na freguesia de Arões, concelho de Vale de Cambra, a norte da Praia Fluvial do Vau, numa extensão de cerca de 400 m. Este caminho é utilizado pela população para acesso às propriedades rurais onde desenvolvem agricultura de carácter familiar.
- ◆ **Passagem a vau junto à foz do rio Teixeira no rio Vouga**. Esta passagem é utilizada no período de águas baixas, sobretudo no Verão, por viaturas todo-o-terreno, motos, tractores e população;
- ◆ **Estrada de acesso à Praia Fluvial da foz do rio Teixeira**. Esta estrada de acesso à praia fluvial situa-se na área da albufeira de Ribeiradio e tem uma extensão de cerca de 700 m;
- ◆ **Passagem a vau no rio Vouga entre o lugar de Muro** (freguesia de S. João da Serra, concelho de Oliveira de Frades) **e Fornelo** (freguesia de Arcozelo das Maías, concelho de Oliveira de

Frades) no rio Vouga. É uma passagem em pedra, também utilizada no período de águas baixas, sobretudo no Verão, por viaturas todo-o-terreno, motos, tractores e população;

- ◆ **Passagem a vau no rio Vouga a norte do lugar de Pedre** (freguesia de Ribeiradio, concelho de Oliveira de Frades) que liga a Couto de Esteves (freguesia do concelho de Sever do Vouga). É uma passagem a vau, com açude em pedra, utilizada sobretudo no Verão;
- ◆ **Passagem a vau no rio Lordelo**, afluente da margem direita do rio Vouga, na freguesia de Couto de Esteves. A passagem pedonal assegura a ligação entre o lugar de Couto de Baixo e Lourisela.

A possibilidade de ligação entre as duas margens através do coroamento da barragem de Ribeiradio, constitui uma melhoria significativa ao nível das acessibilidades locais e regionais, uma vez que reduz substancialmente o percurso entre freguesias e concelhos, sendo de destacar, pela proximidade, as freguesias de Ribeiradio na margem esquerda (concelho de Oliveira de Frades) e Couto de Esteves na margem direita (concelho de Sever do Vouga).

Esta possibilidade de passagem no coroamento da barragem, vem permitir a ligação entre a estrada nacional EN-16 na margem esquerda e a estrada municipal EM-569 na margem direita, a qual liga a norte à estrada nacional EN-227.

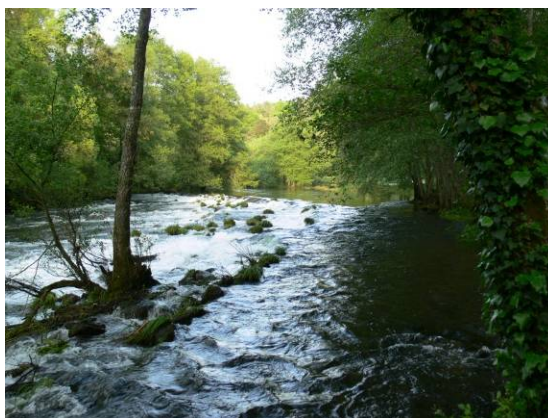
Infra-estruturas e equipamentos

Na área da futura albufeira identificaram-se alguns equipamentos e infra-estruturas que serão afectadas:

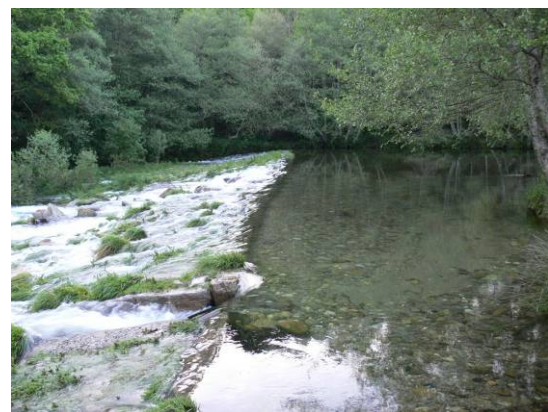
- ◆ Na freguesia de Valadares salienta-se a **submersão de uma parte do regadio** que capta água no rio Varoso;
- ◆ **Conduta de Águas Residuais da ETAR de Sejães** que atravessa a EN-333-3 a sul da ponte Luís Bandeira e que tem o ponto de descarga do efluente a jusante da praia fluvial de Sejães. A albufeira de Ribeiradio abrange esta conduta numa extensão de cerca de 480m, não se prevendo afectação no nível de atendimento deste equipamento, uma vez que vai ser repostado;
- ◆ **Conduta de Abastecimento de Água de Casal de Sejães**, que atravessa o rio Vouga juntamente com a EN-333-3 na ponte Luís Bandeira. A albufeira de Ribeiradio abrange esta conduta numa extensão de cerca de 720m. Esta conduta será repostada em articulação com a construção da nova ponte de substituição da ponte Luís Bandeira, não se prevendo que possa ocorrer afectação da mesma. Poderá ocorrer uma ligeira perturbação no abastecimento de água durante o período de ligação da nova conduta, embora não se afigure significativa;
- ◆ **Praia Fluvial e Parque de Merendas de Sejães** (freguesia de Sejães, concelho de Oliveira de Frades), localizada na margem esquerda do rio Vouga. Trata-se de um espaço infra-

estruturado, com equipamento de apoio composto por um bar, estacionamento e mesas de apoio no bosque adjacente. É um espaço lúdico muito utilizado pela população residente e das cercanias, em particular no período de verão (Fotografia 3.11.1);

- ◆ **Área de Recreio e Lazer com Parque de Merendas e Zona de Banhos Informal**, na margem direita do rio Teixeira, a leste de Souto Mau, na freguesia de Arões, concelho de Vale de Cambra. O parque de merendas localiza-se fora da área a inundar, pelo que apenas a zona de banhos será afectada pelo enchimento da albufeira;
- ◆ **Praia Fluvial e Parque de Merendas do Vau** (freguesia de São João da Serra, concelho de Oliveira de Frades), localizada na margem esquerda do rio Teixeira. Trata-se de um espaço infra-estruturado, com vários equipamentos de apoio, incluindo bar/restaurante, estacionamento e mesas de apoio. É também um espaço muito utilizado pela população local e dos concelhos limítrofes (Vale de Cambra e S. Pedro do Sul), constituindo um espaço aprazível de recreio e lazer (Fotografia 3.11.2);
- ◆ **Praia Fluvial da foz do rio Teixeira** (freguesia de Couto de Esteves, concelho de Sever do Vouga), localizada na margem direita do rio Vouga na foz do rio Teixeira. Trata-se de um espaço praticamente natural, sem equipamentos de apoio, e com uma área de estacionamento informal não infra-estruturada. É um espaço muito utilizado pela população local;
- ◆ **Rede Eléctrica** - A albufeira de **Ribeiradio** obriga ao restabelecimento da linha eléctrica que abastece a Estação de Tratamento de Águas e Estação Elevatória de Águas de Casal de Sejães. (EEA) entre Sejães e Casal de Sejães numa extensão de cerca 500 m, no caso da distância dos condutores ao plano de água não garantir o valor mínimo de segurança legalmente estabelecido.



Fotografia 3.11.1 - Aspectos da Praia Fluvial de Sejães



Fotografia 3.11.2 - Aspectos da Praia Fluvial do Vau

População e Edificações Habitacionais e de Apoio à Actividade Agrícola

Esta caracterização resulta quase exclusivamente do reconhecimento de campo realizado, dos contactos com os representantes da população e dos contactos com alguns residentes ou utilizadores das áreas a ocupar futuramente com a albufeira. Assim, procurou-se identificar os conjuntos edificados e edificações dispersas, bem como a população que será directamente afectada pelo enchimento da albufeira.

No **Quadro 3.11.2.** identificam-se, de jusante para montante, as seguintes edificações na área inundável pela albufeira, que correspondem a 24 habitantes na margem direita e 4 habitantes na margem esquerda.

Quadro 3.11.2 - Edificações e população na área da albufeira de Ribeiradio

CONCELHO	FREGUESIA	LUGAR	H	HA	CA	CAA	hab
Margem Direita							
Sever do Vouga	Couto de Esteves	Ermida	1	2	0	0	2
		Amiais	1	0	5	1	1
		Qtª da Sernada	2	0	0	0	6
		Espinheirinha	2	1	3	1	4
		Corguinha	0	1	0	1	0
		Qtª do Vouga	1	2	1	3	2
		Rôdo	2	0	0	5	4
		Barreiro	0	0	6	4	0
Vale de Cambra	Arões	Qta de Linhares	0	3	0	0	0
Oliveira de Frades	S. João da Serra	Vau	0	0	0	4	0
		Foz do rio Teixeira	0	0	1	1	0
		Muro	3	3	8	7	5
S. Pedro do Sul	Valadares	Vouga	0	0	0	1	0
		Ortigueira	0	0	0	2	0
Sub-Total			12	12	24	30	24
Margem Esquerda							
Oliveira de Frades	Ribeiradio	Casal Bom	0	0	0	2	0
		Carvalhas	0	0	2	4	0
		Pedre	2	5	5	3	4
	Arcozelo das Maiais	Cadavais	0	0	0	2	0
		Sejães	Vale da ribª de Gaia	0	1	5	8
	Vale da ribª de Pias		0	2	3	3	0
	Qta do Faleiro		0	0	0	0	0
	Vale rio Frio		0	1	0	4	0
	Sejães-Praia Fluvial		0	2	1	0	0
	Sub-Total			2	11	16	26
TOTAL			14	23	40	56	28

H - Habitação; HA - Habitação abandonada; CA - Construção de Apoio Agrícola ou de Abrigo de Gado; CAA - Construção Abandonada de Apoio Agrícola ou de Abrigo de Gado;

A maior parte da população da área a inundar pela albufeira (referida neste **Quadro 3.11.2**) apresenta uma estrutura etária avançada, tendo-se conseguido apurar que, globalmente, a população jovem ainda presente não pretende dar continuidade à actividade agrícola dos pais. Assim, os actuais residentes e proprietários dos terrenos sentem-se “moralmente” desobrigados a perpetuar a posse dos ditos terrenos, sendo este, portanto, um aspecto determinante para a melhor aceitação do projecto por parte dos proprietários e facilitar a receptividade à expropriação dos terrenos e prédios existentes.

Apresenta-se, seguidamente, uma descrição sumária dos locais e características genéricas das edificações passíveis de afectações/perturbações pelo enchimento da albufeira de Ribeiradio, consoante a margem:

Margem Direita

- ◆ **Amiais** - A sul de Amiais identifica-se uma edificação com funções habitacionais, encontrando-se em mau estado de conservação; a maior parte das construções de apoio estão em muito mau estado de conservação e abandonadas, à excepção de dois ou três casos.
- ◆ **Quinta da Sernada** - Esta quinta tem três núcleos habitacionais. Um núcleo com uma única casa, com obras de recuperação e ampliação; outro, com uma antiga casa de habitação, convertida em casa de apoio e com um imóvel ampliado; o último núcleo possui três casas de habitação, estando uma desabitada, e as outras duas interligadas. O primeiro núcleo e o segundo serão abrangidos pela albufeira.
- ◆ **Espinheirinha e Corguinha** - Estas edificações fazem parte da Qtª da Sernada e correspondem a quatro habitações, estando duas ocupadas (em estado de conservação regular) e duas abandonadas; serão também afectadas quatro construções de apoio, estando uma delas abandonada. Residem quatro pessoas.
- ◆ **Quinta do Vouga** - Na Quinta do Vouga existem três casas de habitação abandonadas; quatro construções de apoio, estando três delas abandonadas.
- ◆ **Rôdo** - Existem duas casas de habitação e cinco imóveis abandonados (construções de apoio), residindo 4 pessoas.
- ◆ **Foz do rio Teixeira** - Apenas existe uma construção de apoio abandonada.
- ◆ **Muro** - Identificaram-se duas casas habitadas e várias casas de apoio agrícola. Segundo conversa com um dos proprietários, apenas residem cinco pessoas. Para além destas, identificaram-se ainda dois aviários situados a nascente do aglomerado habitacional e outro um pouco mais afastado.
- ◆ **Vouga** - Identificaram-se apenas três construções de apoio, abandonadas, e casas em ruínas.
- ◆ **Ortigueira** - Identificaram-se uma casa abandonada e duas casas de apoio em estado de abandono.

Margem Esquerda

- ◆ **Casal Bom** - Existem duas construções de apoio abandonadas.
- ◆ **Carvalhas** - Identificam-se seis construções de apoio agrícola, estando quatro delas em estado de abandono. Uma das casas (que não será afectada pelo empreendimento) apresenta potencialidades para aproveitamento turístico, visto possuir uma casa antiga (ano de 1814) em bom estado de conservação.

-
- ◆ **Pedre** - Em Pedre existem duas casas de habitação, embora uma delas seja de ocupação temporária. Existem seis casas de habitação abandonadas, realçando-se que uma delas é aproveitada para apoio das actividades agrícolas do proprietário.
 - ◆ **Vales das Ribeiras de Gaia e Pias** - Identificam-se algumas casas de habitação abandonadas ou convertidas em casas de apoio agrícola. Salienta-se que neste local a economia familiar da população poderá ser afectada, devido à inundação de terrenos agricultáveis do vale da ribeira de Gaia, dado que grande parte da população de Fornelo vive da exploração dos terrenos que aí se situam. Segundo informação do presidente da Junta de Freguesia não se identifica oposição da população   concretização do projecto.
 - ◆ **Quinta do Faleiro** - Embora não seja abrangida pela albufeira, a Qt  do Faleiro constitui um recurso interessante para aproveitamento turístico. Compreende instalações de um antigo seminário e de duas casas de considerável valor patrimonial. Neste local, a albufeira vem potenciar o seu aproveitamento.
 - ◆ **Sejães e Praia Fluvial** - Junto à estrada nacional EN-333-3 identificou-se uma casa de habitação, embora presentemente não esteja habitada, encontrando-se o proprietário ausente. Identificou-se também uma casa de apoio à actividade agrícola que se encontra no limite da área de expropriação.
 - ◆ **Casa de habitação em madeira** (casa do Dr. Paredes) - Casa inserida numa parcela de terreno que é atravessada pela EN-333-3, junto ao entroncamento para a Praia Fluvial de Sejães, de construção recente. Esta casa localiza-se na proximidade do futuro restabelecimento desta estrada e ponte Luís Bandeira. A parcela que fica abaixo da EN-333-3, com um jardim e canil,   abrangida pela área inundável da albufeira de Ribeiradio, assim como uma parte ajardinada da parcela onde se insere a referida habitação.
 - ◆ Construção correspondente ao **bar/restaurante** do equipamento da praia fluvial de Sejães - totalmente abrangido pela área inundável da albufeira de Ribeiradio.

Actividades Econ micas

A actividade agro-florestal tem um papel importante na área envolvente da albufeira de Ribeiradio, assim como a produção animal. Na albufeira de Ribeiradio a área florestal afectada   significativa, com cerca de 68%, e a área agrícola é de cerca de 15%. A restante área corresponde a espaços naturais.

A submersão destas áreas pelas albufeiras vai reflectir-se na actividade silvícola e agrícola, com reflexos na economia familiar das populações, que terá de encontrar formas de compensar o decréscimo de rendimento com origem nestas actividades.

A potenciação de um conjunto de novas actividades na área da albufeira de Ribeiradio surge como uma das mais-valias mais expressiva no plano socioecon mico, decorrentes da execução do projecto. As expectativas criadas para os usos secundários da albufeira pelos agentes locais, quer privados

quer públicos, deixa antever uma janela de desenvolvimento concelhio relacionado com o aproveitamento da albufeira e das margens para fins turísticos e de recreio e lazer.

Com a execução deste projecto será expectável o incremento da procura e da valorização dos terrenos e edificações localizados na área envolvente da albufeira, particularmente nos perímetros urbanos, o que poderá compensar o previsível decréscimo de rendimento agro-florestal das populações mais afectadas pelo projecto.

A presença da albufeira constituirá um local de atracção para actividades recreativas e de lazer, a nível local, sobretudo a pesca desportiva, canoagem e actividades de educação ambiental, estas últimas ligadas à população estudantil.

3.11.9.2 - Barragem e albufeira de Ermida.

A barragem de Ermida será localizada nas freguesias de Rocas do Vouga (margem direita) e Cedrim (margem esquerda), ambas pertencentes ao concelho de Sever do Vouga. A sua albufeira é limitada a montante pela projectada barragem de Ribeiradio, junto à povoação de Vilarinhos (margem direita) e junto à povoação de Casal Bom (margem esquerda), e o limite de jusante corresponde à própria barragem, junto à povoação de Paredes, freguesia de Pessegueiro do Vouga (margem direita) e Q.^{ta} Nova (Cedrim), freguesia de Cedrim (margem esquerda), ambas do concelho de Sever do Vouga.

A albufeira da barragem de Ermida desenvolve-se na totalidade ao longo do rio Vouga. Em termos gerais, o espaço a submergir por esta albufeira é predominantemente florestal e praticamente não apresenta edificações aos longos das suas margens até à cota do NPA (44m).

Mobilidade e Acessibilidades

Em relação à mobilidade da população residente e/ou que desenvolve actividades produtivas e recreativas na área em estudo, e a afectar pela albufeira, os lugares são servidos por diversas ligações associadas à rede viária municipal e nacional, das quais se salientam:

- ◆ **Estrada municipal EM-569** - Esta estrada municipal vai ser parcialmente submersa pela albufeira de Ermida. Na fase de construção prevê-se a construção de uma nova estrada paralela à estrada municipal EM-569, na margem direita do rio Vouga, numa extensão de cerca de 1,6 km, entre o local da barragem de Ermida e até um pouco a montante, a sul da povoação de Ermida, que corresponde à secção desta estrada que ficará submersa;
- ◆ **Caminho rural a norte de Ermida** - É um caminho que sai de Ermida e segue no sentido norte, de serventia às parcelas agrícolas (hortas) e a algumas construções habitacionais (não habitadas) e de apoio à agricultura. Este caminho será parcialmente submerso, ficando por isso interrompido;
- ◆ o acesso pela margem esquerda à frente de obra da construção da barragem de Ermida será feito pela EN-16, nas imediações de Q.^{ta} Nova, a cerca de 100 m de uma habitação e a cerca de 40 m de um bar, na freguesia de Cedrim, concelho de Sever do Vouga;

-
- ◆ a margem esquerda é ainda servida pela EM-572-1, que se situa sensivelmente paralela ao rio Vouga, mas totalmente fora da área de albufeira da barragem de Ermida.

Rede Eléctrica - Na albufeira de **Ermida** verifica-se a necessidade de garantir o valor mínimo de segurança legalmente estabelecido para as duas linhas de transporte de energia eléctrica que atravessam a área da futura albufeira da barragem de Ermida, numa extensão de cerca de 100 m cada, ligando Ribeirada a Espindelo e Ermida e Paçô.

Actividades Económicas

A actividade agro-florestal tem um papel com alguma importância na área envolvente da albufeira, assim como a produção animal. Na albufeira de Ermida o uso florestal ronda 35% e as áreas agrícolas têm uma representatividade muito reduzida, de apenas 5%. As áreas naturais representam 60% da área abrangida pela albufeira. As explorações agro-pecuárias têm uma expressão reduzida na área da albufeira.

A submersão destas áreas pelas albufeiras vai reflectir-se na actividade silvícola e agrícola, com reflexos na economia familiar das populações, que terá de encontrar formas de compensar o decréscimo de rendimento com origem nestas actividades.

A potenciação de um conjunto de novas actividades na área da albufeira de Ermida surge como uma das mais-valias mais expressiva no plano socioeconómico, decorrentes da execução do projecto. No entanto, as variações acentuadas do nível da água poderá comprometer as expectativas criadas pelos agentes locais, quer privados quer públicos, para o aproveitamento da albufeira e das margens para fins turísticos e de recreio e lazer.

Com a execução deste projecto será expectável o incremento da procura e da valorização dos terrenos e edificações localizados na área envolvente da albufeira, particularmente nos perímetros urbanos, o que poderá compensar o previsível decréscimo de rendimento agro-florestal das populações mais afectadas pelo projecto.

3.11.10 - Aglomerados Populacionais e Equipamentos a Jusante do Aproveitamento Hidroeléctrico e Ribeiradio-Ermida

A caracterização do vale a jusante das barragens assume particular destaque num cenário de hipotético acidente nas barragens ou com os órgãos de segurança. A eventual ruptura das barragens, com cerca de 75 m de altura para Ribeiradio e 29,5 m de altura para Ermida, acima do terreno natural, e 232 m e 125 m de extensão no coroamento, respectivamente, determinará a conseqüente propagação da onda de inundação para jusante.

Em casos críticos², e por forma a avaliar correctamente os impactes para jusante importa identificar as infra-estruturas existentes no vale a jusante, assim como as edificações/construções dos

² Ainda que seja relevante relembrar quando todo o dimensionamento, e estruturas da exploração e segurança da barragem se encontram dimensionadas com um grau de segurança tal que reduzem a probabilidade de ocorrência de situações desta natureza a uma parcela ínfima; adicionalmente serão desenvolvidos programas de emergência que contribuirão para reduzir as implicações negativas a jusante em situações críticas.

aglomerados populacionais ou edificação dispersa e actividades da população existentes na área possível de ser inundada.

Assim, apresentam-se no **Quadro 3.11.3** assinalam-se as principais infra-estruturas e lugares no vale do rio Vouga numa extensão de cerca de 27 km a jusante da barragem de Ermida, até à Auto-estrada A1. Considerou-se este trecho do rio Vouga porque o maior risco para a população, está presente, de um modo geral, nos primeiros 25 km a jusante das grandes barragens.

O número de habitantes indicado no **Quadro 3.11.3** corresponde à população residente nos lugares identificados, segundo os Censos 2001, e visa caracterizar genericamente a dimensão dos lugares existentes nas margens do rio, não correspondendo, por isso, à população efectivamente residente na área de risco da onda de cheia. Tal identificação apenas será possível efectuar após conhecimento da área inundável, a realizar no âmbito do estudo de ruptura das barragens do Aproveitamento.

Quadro 3.11.3 - Principais infra-estruturas e lugares no vale do rio Vouga a jusante da barragem de Ermida e respectiva distância à barragem

Designação	Dist. (m)	Margem	Lugar	Hab.
EM 569 (Pessegueiro do Vouga)	0	MD		
Ponte na EN 16 em Pessegueiro do Vouga	1000		Ponte e Grela	
Ponte e Grela (Pessegueiro do Vouga)	1000	MD		68
Praia Fluvial equipada da Quinta do Barco, em Pessegueiro do Vouga	1250	ME	Ponte e Grela	
Habitações em frente à praia fluvial	1250	MD	Ponte e Grela	
Mini-hídrica e Central da Grela	1500			
Habitações	1550	MD		
Ponte do C.F. (EN16-km32)	3250			
Praia Fluvial Informal e Parque de Merendas	6500	MD		
Lugar de Foz	7000	MD		
Ponte sobre afluente da MD	7000	MD		
Habitações	7100	ND	EN16-km28	
Ponte suspensa de acesso particular à ME	8150		EN16-km27	
EM 585	9300	MD		
Carvoeiro (Macinhata do Vouga)	9300	MD		84
Ponte do IP5	10200			
ETA do Carvoeiro	10400	MD		
Açude, captação e conduta do Carvoeiro	10750	MD		
Ponte Rodoviária sobre o rio Caima	11050	MD		
Sernadas do Vouga	11400	MD		132
Ponte C.F. e Rodoviária de Sernadas do Vouga	12150			
Jafafe de Cima	12150	ME		187
Jafafe de Baixo	13850	ME		163
Serém de Baixo	14550	MD		40
EM 575 (Macinhata do Vouga)	13850 a 14850	ME		
Cova (Macinhata do Vouga)	14900	ME		80
Macinhata do Vouga	15000	ME		798
EM 1693 (Macinhata do Vouga)	16000	MD	Mesas	
Mesas (Macinhata do Vouga)	16000	MD		47
Carvalho/ Macinhata do Vouga	16370	ME		
Pontilhão (Macinhata do Vouga)	16370	MD		
Carvalho da Portela (Macinhata do Vouga)	16920	ME		16
Ponte em Pontilhão (Macinhata do Vouga)	17500			

Designação	Dist. (m)	Margem	Lugar	Hab.
Ponte IC2 (Macinhata do Vouga)	17800			
Lamas do Vouga (Macinhata do Vouga)	17800	ME		191
Amial (Alquerubim-Albergaria-a-Velha)	22100	MD		485
Fontinha (Segadães-Águeda)	22100	ME		306
Ponte em Fontinha (Segadães-Águeda)	22850			
EM 1625 (Travassô-Águeda)	23000	ME	Almeiar	
Lapa (Alquerubim-Albergaria-a-Velha)	23700	MD		432
Calvães (Alquerubim-Albergaria-a-Velha)	24380	MD		256
Almeiar/Aldeia (Travassô-Águeda)	24580	ME		256
Pinheiro (S. João de Loure-Albergaria-a-Velha)	25300	MD		445
Eirol (Eirol-Aveiro)	25500	ME		611
A1/IP1	26800		Eirol	

Para jusante, para além das infra-estruturas indicadas no **Quadro 3.11.3**, e potencial afectação da população residente nos lugares identificados, identificaram-se igualmente algumas actividades agrícolas e florestais pouco expressivas, bem como a utilização recreativa das margens e curso de água, entre outros usos.

3.12 - ORDENAMENTO DE TERRITÓRIO E CONDICIONANTES AO USO DO SOLO

O presente sub-capítulo pretende compilar, de forma organizada e sistemática, um conjunto complexo de informação sectorial, de utilidade admitida para o presente estudo, uma vez que o objectivo principal é caracterizar a área de estudo e identificar os impactes associados ao empreendimento ora estudo.

3.12.1 - Instrumentos de Gestão Territorial

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida (AHRE) desenvolve-se nos concelhos de Sever do Vouga, Oliveira de Frades e São Pedro do Sul, (Região Centro) e Vale de Cambra (Região Norte).

Entre os instrumentos de gestão territorial com interesse para o presente projecto identificam-se o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga e os Planos Directores Municipais dos concelhos onde se localizam as albufeiras do AHRE.

3.12.1.1 - Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga (PBH Vouga)

O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 15/2002, de 14 de Março (Diário da República n.º 62, I Série B, de 14 de Março de 2002), é um plano sectorial, ou seja, um instrumento de programação e de concretização de uma política nacional com incidência na organização do território.

Este plano contém diversas referências à Barragem de Ribeiradio, sendo considerada uma grande infra-estrutura, fundamental para o controlo das cheias do Baixo Vouga.

O AHRE poderá contribuir para a concretização dos seguintes objectivos estratégicos e objectivos operacionais identificados no PBH Vouga:

Capítulo 2 – Objectivos estratégicos para a bacia

d) - Protecção e minimização dos efeitos de cheias, secas e poluição accidental.

- ◆ Promover a minimização dos efeitos económicos e sociais das secas e das cheias, no caso de elas ocorrerem;
- ◆ promover a regularização fluvial e a conservação da rede hidrográfica, visando a minimização dos prejuízos;

e) Valorização social e económica dos recursos hídricos

- ◆ Potenciar a valorização social e económica da utilização dos recursos;
- ◆ promover a designação das massas de água em função dos respectivos usos, nomeadamente as correspondentes às principais origens de água para produção de água potável existentes ou planeadas;
- ◆ promover a identificação dos locais para o uso balnear ou prática de actividades de recreio, para a pesca ou navegação e para extracção de inertes e outras actividades, desde que não provoquem a degradação das condições ambientais.

Capítulo 3 – Objectivos operacionais

Gestão da Procura - GP

GP6 – Assegurar uma gestão sustentável das origens de água para abastecimento

Atingir um nível de garantia de fornecimento de água nas origens, para abastecimento público e para a indústria de 95% em tempo. Nos anos de falha garantir um fornecimento de água de pelo menos 80% do consumo previsto

GP7 – Resolver as situações de conflito nos usos da água

Protecção da Natureza - EA

EA1 – Promover a conservação e a diversidade das comunidades ictiofaunísticas

Recuperação dos habitats para os peixes diádromos existentes no troço principal do rio Vouga desde o limite montante da Ria de Aveiro até ao local de implantação da futura Barragem de Ribeiradio.

Protecção contra situações hidrológicas extremas e riscos de poluição accidental - SER

SER2 – Assegurar a minimização dos efeitos resultantes das situações de seca

Ordenamento do Território e Domínio Hídrico – OT-DH

OT-DH6 – Promover a articulação com o ordenamento do território

Assegurar que nas revisões dos PDM e na elaboração dos Planos de Ordenamento de Albufeiras (POA) sejam compatibilizados os usos, nomeadamente em termos de tipologia de ocupação.

Valorização social e económica dos recursos hídricos – VE

VE3 – Promover a utilização das potencialidades da rede hidrográfica e dos corpos de água para a utilização em recreio e lazer

Assegurar a utilização sustentada dos troços navegáveis e fluviáveis em navegação de recreio desenvolvendo acessos seguros devidamente condicionados e identificados, minimizando a degradação das galerias ripícolas.

No que respeita às **Estratégias, Medidas e Programação** (Parte IV, capítulo 1, alínea d), o PBH Vouga refere que os aproveitamentos hidráulicos devem ser concebidos numa perspectiva de fins múltiplos, visando a compatibilidade das suas várias valias, nomeadamente actividades de natureza social e económica e mitigação de vulnerabilidades e situações de risco. Deverão igualmente ser incentivados outros usos como a navegação fluvial, o recreio e lazer e a pesca desportiva, uma vez que a sua prática exerce uma pressão positiva no sentido da melhoria e do controlo da qualidade dos meios hídricos.

Por fim no que se refere aos Programas e Medidas, importam destacar:

B4 – Infra-estruturas hidráulicas

O sub-programa B4 destina-se à construção de uma barragem de fins múltiplos no rio Vouga junto à povoação de Ribeiradio, no limite dos concelhos de Sever do Vouga e Oliveira de Frades, denominada «Barragem de Ribeiradio».

A construção desta barragem tem em vista a criação de uma albufeira com capacidade de armazenamento suficiente para garantir o reforço das origens para abastecimento aos concelhos abrangidos pelo sistema regional do Carvoeiro e para rega dos regadios do Baixo Vouga, podendo servir também para produção de energia eléctrica e para protecção contra cheias no rio Vouga.

d) Programa 04 - Prevenção e Minimização dos Efeitos das Cheias, Secas e dos Acidentes de Poluição

Sub-programas base

B1 - Cheias, Secas e Acidentes de Poluição

No que diz respeito às situações de cheia, torna-se necessário proceder à identificação das áreas sujeitas a risco de inundação e ao estabelecimento das cartas de risco que servirão de base à definição das regras de ocupação.

Nas situações de seca, a actuação passa pela criação de um sistema de detecção e alerta que permita detectar o início de um período de escassez de água de modo a desencadear medidas de conservação de água.

Será desenvolvido um plano integrado de exploração de albufeiras que integrará as situações de cheia e também as situações de carência.

e) Programa 05 - Valorização dos Recursos Hídricos

Sub-programas base

B1 - Promoção da Utilização dos Corpos de Água para Recreio e Lazer

De entre os vários sub-programas base, salientar, pela importância estratégica que lhe está associada, o primeiro, relacionado com as utilizações para recreio lazer. As praias fluviais, a navegação de recreio e a pesca desportiva constituem a aposta formalizada nos projectos propostos, pelas excelentes condições localmente existentes.

3.12.1.2 - Planos Directores Municipais (PDM)

O Plano Director Municipal é o principal instrumento de planeamento na definição do uso do solo, articulando as definições normativas determinadas pela política de ordenamento de nível superior. Pretende promover o desenvolvimento económico do concelho, ordenar e disciplinar as utilizações do território, incrementar as acessibilidades regionais e locais e melhorar a qualidade de vida dos residentes no concelho.

O território em estudo apresenta, a nível concelhio, directrizes de ordenamento do território válidas, consubstanciadas em planos directores municipais (PDM) legalmente aprovados pelos seguintes diplomas:

- ◆ PDM de Sever do Vouga – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 180/97, de 27 de Outubro.
- ◆ PDM de Oliveira de Frades – ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 71/94, de 22 de Outubro. A revisão deste plano encontra-se em fase adiantada de elaboração, destacando-se entre os objectivos da alteração ao PDM a integração da Barragem de Ribeiradio, considerando a introdução do solo submergido pelo NPA, as alterações a perímetros urbanos existentes e à rede viária, as novas condições de vida das populações dos aglomerados marginantes e a criação de condições para o aproveitamento da albufeira.
- ◆ PDM de Vale de Cambra – encontra-se em vigor a revisão do PDM, aprovada pela Assembleia Municipal em 29 de Fevereiro de 2008 e publicitada através do Aviso n.º 9402/2008, de 3 de Março de 2008.
- ◆ PDM de São Pedro do Sul – ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 105/95, de 13 de Outubro. Este plano encontra-se em revisão, não sendo previsível a sua conclusão a curto prazo.

No que respeita ao ordenamento destes territórios definidos em planta no âmbito dos PDM em análise, permitem identificar as classes de espaço abrangidas pela área de estudo, as quais se sintetizam no **Quadro 3.12.1 e 3.12.2**.

Neste quadro apresenta-se também uma breve descrição das classes de espaço abrangidas pelas albufeiras, o artigo do Regulamento do PDM aplicável, assim como as respectivas áreas, quer em unidades de área, quer em percentagem relativamente à área do concelho.

A definição de cada classe de espaço abrangida, de acordo com os Regulamentos, assim como a identificação das áreas abrangidas pelas albufeiras dos respectivos PDM, apresentam-se no **Anexo IV**, remetendo-se para o **Desenho 09** a representação cartográfica.

Quadro 3.12.1 – Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ribeiradio

Concelho	Classes de Espaço (Plantas de Ordenamento dos PDM)	PDM	Usos e restrições	Área Alb. (ha)	Área Alb. (%)	Área Conc. (%)
Sever do Vouga	Espaço Urbano, categoria D	Artº 6º; Artº 18º, b)	Os Espaços Urbanos constituem o conjunto dos espaços urbanos e urbanizáveis (ou potenciais), consoante possuam, ou não, aptidão para a construção urbana imediata. Os espaços urbanos de categoria D revelam um carácter rural, baixa densidade e reduzido número de funções. Nestes espaços não se perspectivam como prioritários investimentos municipais nos domínios das infra-estruturas e equipamentos. No caso presente, segundo o Artº 18º, b), este espaço prolonga-se até ao rio Vouga apenas para coincidir com um limite físico	0,12	0,02	< 0,01
	Espaço Agrícola Protegido – RAN (E.A.P)	Artº 8º	Os espaços agrícolas são as áreas que possuem características mais adequadas às actividades agrícolas, agro-pecuária, pecuária e agro-industrial (horto-frutícola horto-florícola). Os E.A.P estão incluídos na RAN	6,66	1,19	0,05
	Espaço Agrícola Complementar (E.A.C)	Artº 8º	Os E.A.C são espaços constituídos pelos solos de uso agrícola não incluídos na RAN, que revelam características de compatibilidade com as actividades agro-pecuária e agro-industrial, que careçam de extensão territorial	38,99	6,95	0,30
	Espaço Florestal (EF)	Artº 9º Anexo II-Notas Explicativas Quadro Regulamentar	Os espaços florestais correspondem aos terrenos com vocação florestal, arborizados ou não, podendo apresentar potencialidades de uso mediante acções de recuperação ou conversão e cujo ordenamento sectorial tem como objectivo fundamental assegurar as suas funções produtiva, ecológica e estruturante. No Regulamento do PDM (Anexo II-Notas Explicativas), estão definidos os “Equipamentos Públicos Técnicos”, que são instalações e serviços de interesse geral, podendo considerar-se, nomeadamente, as seguintes áreas: “Barragens e Mini-hídricas” No Quadro Regulamentar, que faz parte integrante do Regulamento do PDM, está prevista a instalação de “equipamento público técnico” nos espaços florestais, desde que integrado em estudo de enquadramento.	87,07	15,53	0,67

Quadro 3.12.1 – Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ribeiradio (cont.)

Concelho	Classes de Espaço (Plantas de Ordenamento dos PDM)	PDM	Usos e restrições	Área Alb. (ha)	Área Alb. (%)	Área Conc. (%)
Sever do Vouga	Espaço Natural Protegido – Curso de Água e Margens (EN.P)	Artº 10º	Os espaços naturais estão inseridos quase na totalidade na REN e incluem as áreas compostas por paisagens naturais ou semi-naturais, pouco transformadas pelo uso, exploração e ocupação humana. Na área das barragens correspondem ao leito e margens do rio Vouga, estando incluídos na categoria de Espaço Natural Protegido, que corresponde às áreas onde se privilegia a protecção dos recursos naturais, salvaguardando-se ecossistemas e características naturais. Na área das albufeiras correspondem aos leitos e margens dos cursos de água.	19,03	3,39	0,15
		Artº 31º	Os Aglomerados são as zonas demarcadas na planta de Ordenamento onde se prevê a existência das infra-estruturas urbanas de apoio à habitação. Estas zonas são destinadas predominantemente à habitação e equipamento complementar	12,69	2,26	0,09
Oliveira de Frades	Zonas de Interesse Turístico	Artº 34º	As zonas de interesse turístico são áreas destinadas a equipamento especialmente vocacionadas para lazer de carácter turístico, essencialmente exterior. Na área da albufeira identifica-se a área de recreio e lazer de Sejães, composta por Parque de Merendas, Praia fluvial e Equipamento de Apoio (Restaurante/Bar). Este espaço encontra-se enquadrado pelo Artigo 48º do regulamento.	5,48	0,98	0,04
		Artº 37º	Embora não esteja representada na planta de ordenamento, a Praia Fluvial do Vau, na margem esquerda do rio Teixeira, na freguesia de S. João da Serra, é uma zona de interesse turístico.	99,15	17,68	0,68
		Artº 38º	As zonas agrícolas são as zonas que devem destinar-se preponderantemente à actividade agrícola e desenvolvimento pecuário, tendo em conta as suas características morfológicas (tipo de solo, declive, entre outros). Nestas zonas estão incluídas as áreas da RAN e outras áreas agrícolas complementares. As Zonas Florestais delimitadas na planta de ordenamento são destinadas à produção de material lenhoso, resina e outros produtos florestais. Têm ainda como finalidade assegurar a correcção das disponibilidades hídricas, diminuir os riscos de erosão dos solos, permitindo a sua recuperação funcional e o incremento do valor ecossistémico e recreativo da paisagem.	182,26	32,51	1,25

Quadro 3.12.1 – Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ribeiradio (cont.)

Concelho	Classes de Espaço (Plantas de Ordenamento dos PDM)	PDM	Usos e restrições	Área Alb. (ha)	Área Alb. (%)	Área Conc. (%)
Oliveira de Frades	Zonas de Conservação da Natureza	Artº 39º	As Zonas de Conservação da Natureza destinam-se a permitir a salvaguarda da estrutura biofísica necessária para que se possa realizar a exploração dos recursos e a utilização do território, sem que sejam degradadas determinadas circunstâncias e capacidades de que dependem a estabilidade e fertilidade das regiões, bem como a permanência de muitos dos seus valores económicos, sociais e culturais.	4,44	0,79	< 0,01
	Espaços de Intervenção Prioritária	Artº 48º, nº 1 e nº 3	Na Secção V-Operações fundiárias do município, Artigo 48º - Espaços de intervenção prioritária, nº 3, está considerado como de intervenção prioritária o espaço destinado à Barragem de Ribeiradio. Os espaços de intervenção prioritária têm em vista garantir o desenvolvimento ordenado do concelho e a concretização do Plano (Artº 48º, nº 1).			
Vale de Cambra	Espaços Florestais - Espaços de Produção Florestal	Artº 62º e 66º	O nº 2 do Artigo 66º estabelece que os espaços de produção florestal destinam-se à produção florestal onde se privilegia o (re) povoamento, condução e exploração florestal, tendo em conta os princípios de boas práticas florestais, uma gestão florestal sustentável e as orientações emanadas do respectivo Plano Regional de Ordenamento Florestal.	11,02	1,97	0,08
	Espaços Agrícolas – RAN	Artº 8º	O nº 4 do Artigo 66º estabelece que relativamente às exceções de edificabilidade nos espaços florestais, consideram-se não <i>aedificandi</i> os espaços florestais classificados no Plano de Defesa da Floresta Contra Incêndios como tendo risco de incêndio elevado ou muito elevado, estando delimitados na planta de condicionantes do PDM de Vale de Cambra. Os espaços agrícolas abrangidos pela albufeira de Ribeiradio, integram a RAN do concelho de Vale de Cambra. De acordo com o nº 2 do artigo 8º do Regulamento do PDM, os espaços que integram a RAN, em virtude das suas características morfológicas, climáticas e sociais, são aqueles que apresentam maiores potencialidades para a produção de bens agrícolas e como tal se destinam exclusivamente ao uso agrícola. De acordo com o nº 3 do Regulamento, consideram-se exceções ao estabelecido no nº 2, as previstas na legislação em vigor, desde que o órgão competente se tenha pronunciado favoravelmente sobre a utilização do solo agrícola.	5,55	0,99	0,04

Quadro 3.12.1 – Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ribeiradio (cont.)

Concelho	Classes de Espaço (Plantas de Ordenamento dos PDM)	PDM	Usos e restrições	Área Alb. (ha)	Área Alb. (%)	Área Conc. (%)
Vale de Cambra	Áreas de Urbanização Programada – Unidade Operativa de Planeamento e Gestão – UOPG 5 (Arranjos da Envolvente do Rio Teixeira)	Artº 97º	De acordo com o nº 2 do Regulamento, as Unidades Operativas de Planeamento e Gestão correspondem a áreas que, de acordo com o modelo de ordenamento preconizado pelo Plano, são consideradas como estratégicas e prioritárias para o desenvolvimento do concelho e encontram-se delimitadas na Planta de Ordenamento. O nº 4 determina que as unidades estabelecidas no âmbito do Plano correspondem às áreas nas quais é obrigatória a elaboração de planos de pormenor ou projectos de execução, no sentido de assegurar a prossecução dos objectivos preconizados por este Plano seja efectivamente consagrada. A área da albufeira de Ribeiradio abrange uma pequena faixa da UOPG 5. Esta intervenção tem como objectivo a promoção e valorização do rio Teixeira na zona da Quinta do Barco, através da infra-estruturação dos acessos, a limpeza e regularização das margens, a criação de zonas de estadia em articulação com a Praia do Vau (Oliveira de Frades) e estruturas de apoio destinadas a actividades piscatórias. Estes espaços correspondem às áreas delimitadas na Planta de Ordenamento com viabilidade económica actual ou potencial, aptas à produção agrícola ou com potencialidades para a introdução de benfeitorias fundiárias que as tornam singulares no contexto regional e local e que abrangem: - Áreas classificadas como RAN; - Áreas classificadas como REN;	3,35	0,60	0,02
S. Pedro do Sul	Espaços Agrícolas I – Com viabilidade Económica	Artº 31º; 32º; 33º	- Áreas delimitadas como vocacionadas para culturas macrotérmicas (vinha de qualidade, fruticultura e culturas forçadas em instalações ou abrigos a título precário), que independentemente do uso actual são reservadas prioritariamente a estas culturas e submetidas às condicionantes impostas para a RAN. Como principais restrições destacam-se (Artigo 33º): - Destruir o solo vivo e o coberto vegetal; - Derrubar árvores; - Alterar a topografia do solo.	5,31	0,95	0,02

Quadro 3.12.1 – Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ribeiradio (cont.)

Concelho	Classes de Espaço (Plantas de Ordenamento dos PDM)	PDM	Usos e restrições	Área Alb. (ha)	Área Alb. (%)	Área Conc. (%)
S. Pedro do Sul	Espaços Naturais	Artº 51º; Artº 53º; Artº 55º; Artº 59º; Artº 67º	<p>De acordo com o Artº 51º do Regulamento do PDM, os espaços naturais incluem os espaços que, pela fragilidade ecológica (intrinseca ou provocada) ou valor potencial paisagístico, são delimitados na carta de ordenamento com as designações de leitos dos cursos de água e mata ribeirinha, orlas e sebes vivas, mata ou mato de protecção e areal/prado.</p> <p>A albufeira de Ribeiradio abrange espaços naturais no vale do rio Vouga, classificados como leitos e mata ribeirinha, assim como orlas e sebes vivas.</p> <p>Leitos dos Cursos de Água e Mata Ribeirinha (Artigo 53º) Segundo o artigo 54º, os leitos dos cursos de água e mata ribeirinha submetem-se à legislação em vigor respeitante ao domínio hídrico. Pelas suas características são também abrangidos pelo regime da REN.</p> <p>Orlas e sebes vivas – (Artigo 55º) As orlas e sebes vivas são complemento funcional da mata ribeirinha, compartimentam os campos ou envolvem e dão continuidade a povoamentos florestais.</p> <p>Areal/prado – (Artigo 59º) O areal/prado são áreas junto aos leitos de cheia, com revestimento desejavelmente herbáceo, de carácter excepcional na paisagem e com potencialidades para uso de praia fluvial.</p> <p>Estas áreas submetem-se à legislação em vigor respeitante ao domínio público hídrico e à REN (artigo 60º).</p> <p>Áreas de Salvaguarda Estrita – (Artigo 67º) As áreas de salvaguarda estrita identificadas na área da albufeira de Ribeiradio, correspondem à RAN e à REN.</p>	45,04	8,03	0,14

Quadro 3.12.2 – Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ermida

Concelho	Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM	PDM	Usos e restrições	Área Alb. (ha)	Área Alb. (%)	Área Conc. (%)
Sever do Vouga	Espaço Urbano, categoria D	Artº 6º; Artº 18º, b)	Os Espaços Urbanos constituem o conjunto dos espaços urbanos e urbanizáveis (ou potenciais), consoante possuam, ou não, aptidão para a construção urbana imediata. Os espaços urbanos de categoria D revelam um carácter rural, baixa densidade e reduzido número de funções. Nestes espaços não se perspectivam como prioritários investimentos municipais nos domínios das infra-estruturas e equipamentos. No caso presente, segundo o Artº 18º, b), este espaço prolonga-se até ao rio Vouga apenas para coincidir com um limite físico	0,26	0,57	< 0,01
	Espaço Agrícola Protegido – RAN (EA.P)	Artº 8º	Os espaços agrícolas são as áreas que possuem características mais adequadas às actividades agrícola, agro-pecuária, pecuária e agro-industrial (horto-frutícola horto-florícola). Os EA.P estão incluídos na RAN	2,46	5,40	0,02
	Espaço Agrícola Complementar (EA.C)	Artº 8º	Os EA.C são espaços constituídos pelos solos de uso agrícola não incluídos na RAN, que revelam características de compatibilidade com as actividades agro-pecuária e agro-industrial, que careçam de extensão territorial	1,41	3,09	0,01
	Espaço Florestal (EF)	Artº 9º	Os espaços florestais correspondem aos terrenos com vocação florestal, arborizados ou não, podendo apresentar potencialidades de uso mediante acções de recuperação ou conversão e cujo ordenamento sectorial tem como objectivo fundamental assegurar as suas funções produtiva, ecológica e estruturante. No Regulamento do PDM (Anexo II-Notas Explicativas), estão definidos os “Equipamentos Públicos Técnicos”, que são instalações e serviços de interesse geral, podendo considerar-se, nomeadamente, as seguintes áreas: “Barragens e Mini-hídricas”	4,39	9,63	0,03
	Espaço Natural Protegido – Curso de Água e Margens (EN.P)	Artº 10º	Os espaços naturais estão inseridos quase na totalidade na REN e incluem as áreas compostas por paisagens naturais ou semi-naturais, pouco transformadas pelo uso, exploração e ocupação humana. Na área das barragens correspondem ao leito e margens do rio Vouga, estando incluídos na categoria de Espaço Natural Protegido, que corresponde às áreas onde se privilegia a protecção dos recursos naturais, salvaguardando-se ecossistemas e características naturais. Na área das albufeiras correspondem aos leitos e margens dos cursos de água.	33,15	72,71	0,26

Quadro 3.12.2 – Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM dos concelhos abrangidos pelo empreendimento - Albufeira de Ermida (cont.)

Concelho	Classes de Espaço segundo as Plantas de Ordenamento dos PDM	PDM	Usos e restrições	Área Alb. (ha)	Área Alb. (%)	Área Conc. (%)
Oliveira de Frades	Zonas Florestais	Artº. 38	As Zonas Florestais delimitadas na planta de ordenamento são destinadas à produção de material lenhoso, resina e outros produtos florestais. Têm ainda como finalidade assegurar a correção das disponibilidades hídricas, diminuir os riscos de erosão dos solos, permitindo a sua recuperação funcional e o incremento do valor ecossistémico e recreativo da paisagem.	1,77	3,88	0,01

3.12.2 - Condicionantes ao Uso do Solo e Servidões e Restrições de Utilidade Pública

3.12.2.1 - Introdução

Encontram-se legalmente definidas diversas condicionantes ao uso do solo, assim como servidões e restrições de utilidade pública, cujos objectivos consistem na preservação dos recursos naturais e culturais, no estabelecimento de continuidades ecológicas e na qualidade de vida das populações, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável e equilibrado, de que se destacam a Reserva Agrícola Nacional (RAN) e a Reserva Ecológica Nacional (REN).

Para além destas reservas, cuja predominância no território lhes confere elevado estatuto e valor de protecção, existem outras condicionantes ao uso do solo com justificação natural (ex.: domínio hídrico, sistema nacional de áreas protegidas, sistema europeu de conservação da Natureza, determinadas espécies da floresta, ou de outras explorações agrícolas, ou mesmo de vegetação arbustiva), de protecção aos investimentos (ex.: aproveitamento hidroagrícola), ou ainda os sistemas de protecção a infra-estruturas visando a sua salvaguarda e que constituem, no geral, faixas mais ou menos alargadas de servidão, a redes de abastecimento e ou acessibilidades (distribuição de energia, gás, água ou rede viária).

Assim, foram inventariadas as condicionantes e servidões e restrições de utilidade pública que impõem restrições ao uso do solo, as quais se encontram especificadas no texto que se segue, cumprindo a sistematização proposta pela DGOTDU (2006) e cartografadas no **Desenho 10**.

Por último apresenta-se uma síntese das condicionantes identificadas, assim como as áreas abrangidas em cada uma das albufeiras do AHRE.

3.12.2.2 - Recursos Naturais

A) Recursos Hídricos

A.1) Domínio Público Hídrico

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público Hídrico, segue o regime previsto na Lei nº 54/2005, de 15 de Novembro, no capítulo III do Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de Novembro, republicado pela Lei nº 16/2003 de 4 de Junho, e na Lei nº 58/2005, de 29 de Dezembro.

O domínio público fluvial compreende, nos termos do artigo 5º da Lei nº 54/2005:

- ◆ os cursos de água navegáveis e fluviáveis, com os respectivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos (alínea a) do artigo 5º);
- ◆ os cursos de água não navegáveis nem fluviáveis, 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, ...(alínea c) do artigo 5º).

A nova Lei da Água (Lei nº 58/2005 de 29 de Dezembro), estabelece que as utilizações de áreas do Domínio Público Hídrico carecem de título de utilização, qualquer que seja a natureza e personalidade jurídica do utilizador.

Nestas áreas, de acordo com o Artigo 27º, nº 1, da Lei nº 54/2005, de 15 de Novembro, haverá lugar a expropriação, sempre que, em consequência de uma infra-estrutura hidráulica realizada pelo Estado ou por ele consentida a um utilizador de recursos hídricos, as águas públicas passarem a inundar de forma permanente terrenos privados, o Estado deve expropriar, por utilidade pública e mediante justa indemnização, estes terrenos, que passam a integrar o domínio público do Estado.

Com esta legislação pretende-se definir o regime de bens do DPH, bem como as faixas de interferência e a necessidade de sujeitar a parecer, pela entidade que superintende a gestão do DPH, qualquer intervenção nesses espaços.

A.2) Aproveitamento de Ribeiradio e Ermida

No caso concreto da área das barragens e albufeiras do AHRE (**Ribeiradio e Ermida**), verifica-se a existência de cursos de água não navegáveis nem fluviáveis, assim como cursos de água navegáveis ou fluviáveis e suas margens, estando por isso sujeitos a uma faixa de servidão de 10 m e de 30 m, respectivamente, medidos a partir das margens.

A.2.1) Ribeiradio

Os cursos de água abrangidos pela albufeira de Ribeiradio que fazem parte do Domínio Hídrico têm uma extensão de cerca de 41 250 m, sendo 15 300 m no rio Vouga e 5 760 m no rio Teixeira.

Enquadra-se ainda no domínio hídrico da área abrangida pela **albufeira de Ribeiradio**, além do rio Vouga e afluentes, os leitos e margens do rio Teixeira e de todas as linhas de água afluentes àquele rio.

Destaca-se ainda a existência de pequenas faixas de zonas inundáveis na margem direita do rio Teixeira.

A.2.2) Ermida

Os cursos de água abrangidos pela albufeira de Ermida que fazem parte do Domínio Hídrico têm uma extensão de cerca de 5 450 m, sendo 5 300 m no rio Vouga e 150 m na ribeira da Salgueira.

A.3) Albufeiras de Águas Públicas

A execução dos planos de aproveitamento hidráulico tem dado origem à criação de albufeiras de águas públicas, com as principais finalidades de abastecimento, produção de energia e rega.

Com vista a salvaguardar estas utilizações e compatibilizá-las com actividades secundárias nas albufeiras, foram definidas regras de utilização do plano de água e das zonas terrestres de anexas (zonas de protecção).

A servidão constituiu-se após a publicação do Decreto-Lei 502/71, de 18 de Novembro, regulamentado pelo Decreto Regulamentar 2/88, de 20 de Janeiro.

Cada albufeira classificada está sujeita a um Plano de Ordenamento que definirá os princípios e regras de utilização das águas públicas e da ocupação, uso e transformação do solo da respectiva zona de protecção.

Na ausência do Plano de Ordenamento, a classificação e os índices de utilização para cada actividade secundária das albufeiras encontram-se definidos, a título meramente indicativo, no mapa anexo ao Decreto Regulamentar nº 2/88.

A.3.1) Albufeira de Ribeiradio

No Artigo 6º do Regulamento do PDM de Oliveira de Frades, encontram-se expressas várias disposições regulamentares, que traduzem as orientações para o uso e ocupação do solo nas zonas de protecção das albufeiras de águas públicas classificadas como protegidas (faixa terrestre contígua adjacente às margens da albufeira com a largura de 500 m medidos na horizontal a partir do Nível de Pleno Armazenamento – NPA).

A albufeira de Ribeiradio encontra-se classificada como protegida pelo Decreto Regulamentar nº 3/2002 de 4 de Fevereiro, sendo-lhe por isso aplicável as normas constantes do Decreto Regulamentar 2/88 de 20 de Janeiro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelos Decretos Regulamentares nº 37/91, de 23 de Julho, e 33/92 de 2 de Dezembro, pelo Decreto-Lei nº 380/99 de 22 de Setembro, o qual foi alterado pelo Decreto-Lei nº 310/2003 de 10 de Dezembro e pelo Decreto-Lei nº 316/2007 de 19 de Setembro rectificado pela Declaração de Rectificação nº 104/2007 de 6 de Novembro.

Na secção II do Regulamento do PDM de Oliveira de Frades - Servidões Administrativas e Outras Restrições de Utilidade Pública ao Uso dos Solos – Artigo 3º - Identificação, nº 1 as delimitações na Planta de Condicionantes têm como objectivo, entre outros:

f) A execução das infra-estruturas programadas ou em projecto.

De acordo com o nº 2 do Artigo 3º, as Servidões Administrativas e Outras Restrições de Utilidade Pública ao Uso dos Solos identificadas nos domínios do património natural, cultural e infra-estruturas básicas são:

c) Albufeiras das Cainhas-Alfusqueiro, de Ribeiradio-Vouga e de Pereiras-Carregal.

Segundo informação da Câmara Municipal de Oliveira de Frades, tem-se verificado a observância da servidão à albufeira de Ribeiradio, nos termos da legislação em vigor.

Nos termos do Decreto Regulamentar que a classifica como albufeira protegida, a albufeira de Ribeiradio deverá dispor de Plano de Ordenamento, o qual incidirá sobre o correspondente Plano de Água e Zona de Protecção, estando a sua elaboração subordinada às disposições constantes na legislação referida.

De acordo com o Artigo 49º do Decreto-Lei nº 316/2007, o Plano de Ordenamento da Albufeira de Águas Públicas, sendo um Plano Especial de Ordenamento do Território (PEOT), a aprovar por resolução do Conselho de Ministros, deverá consagrar as formas e os prazos, previamente acordados com as câmaras municipais envolvidas, para a adequação dos planos municipais de ordenamento do território abrangidos.

A.3.2) Albufeira de Ermida

No Regulamento do PDM de Sever do Vouga (Anexo II-Notas Explicativas), estão definidos os “Equipamentos Públicos Técnicos”, que são instalações e serviços de interesse geral, podendo considerar-se, nomeadamente, as seguintes áreas:

“Barragens e Mini-hídricas”

No Quadro Regulamentar, que faz parte integrante do Regulamento do PDM, está prevista a instalação de “equipamento público técnico” nos espaços florestais, desde que integrado em estudo de enquadramento.

A.4) Captações de Águas Subterrâneas para Abastecimento Público

Não aplicável.

B) Recursos Geológicos

B.1) Águas de Nascente

Não aplicável.

B.2) Águas Minerais Naturais

Não aplicável

B.3) Pedreiras

Não aplicável

C) Recursos Agrícolas e Florestais

C.1) Reserva Agrícola Nacional

A RAN, instituída pelo Decreto-lei n.º 196/89 de 14 de Junho, alterado pelos Decreto-Lei n.º 274/92 de 12 de Dezembro e n.º 278/95 de 25 de Outubro, tem como objectivo defender as áreas de maior potencialidade agrícola, ou que foram objecto de importantes investimentos destinados a aumentar a sua capacidade produtiva. Em consequência, encontram-se genericamente integrados em espaços classificados ao abrigo do regime da RAN os solos cuja classificação em termos de capacidade de uso seja A, B ou Ch.

De acordo com o Artigo 9º, nº 2, alínea d), do Decreto-Lei nº 196/89 de 14 de Junho, podem ser permitidas as utilizações não agrícolas de solos integrados na RAN quando se trate de vias de comunicação, seus acessos e outros empreendimentos ou construções de interesse público, desde que não haja alternativa técnica economicamente aceitável para o seu traçado ou localização, estando porém sujeitas a parecer prévio favorável da Comissão Regional da Reserva Agrícola.

As albufeiras do AHRE abrangem pequenas áreas de RAN (**Quadro 3.12.3**).

Quadro 3.12.3 - RAN na Área das Albufeiras

	Ribeiradio		Ermida		Total	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Oliveira de Frades	21,2	3,78	-	-	21.2	3.5
Sever do Vouga	6,29	1,12	2.06	4.52	8.35	1.38
Vale de Cambra	6,04	1,08	-	-	6.04	1.00
São Pedro do Sul	5,31	0,95	-	-	5,31	0,88
Total					40,9	6,7

C.1.1) Albufeira de Ribeiradio

- ◆ Vale do rio Lordelo, entre Lourizela e Couto de Baixo, na margem direita;
- ◆ Vale do rio Gresso, a sul de Amiais, na margem direita;
- ◆ Vale do rio da Gaia, entre Fornelo e Virela, na margem esquerda;
- ◆ Vale do rio Frio, a oeste de Sejães, na margem esquerda;
- ◆ Localidade de Sejães, no vale do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Pedre, na margem esquerda do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Vau, a sudoeste da Praia Fluvial, na margem esquerda do rio Teixeira;
- ◆ Localidade de Virela, na margem esquerda do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Bispeira, na margem direita do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Muro, na margem direita do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Ribeira d'Além e Campelinho, na margem esquerda do rio Vouga.
- ◆ a leste de Casal Velide, sítio da Várzea, junto às confluências dos afluentes com o rio Teixeira;
- ◆ Quinta de Linhares, nas imediações das confluências dos cursos de água com o rio Teixeira.

No conjunto, são abrangidas pela albufeira de **Ribeiradio 38,84 ha de RAN**, o que corresponde a cerca de **6,9% da área da albufeira**.

C.1.2) Albufeira de Ermida

- ◆ Duas pequenas áreas a norte e sul da localidade de Ermida.

Na albufeira de **Ermida** são abrangidos **2,06 ha de RAN**, o que corresponde a cerca de **4,5% da área da albufeira**.

C.2) Obras de Aproveitamento Hidroagrícola

A importância crescente das obras de aproveitamento hidroagrícola no desenvolvimento económico e social do país têm motivado, no sector agrário, uma renovação progressiva e consequente actualização das bases fundamentais daquelas obras e das infra-estruturas.

Assim, o regime jurídico das obras de aproveitamento hidroagrícola rege-se pelo Decreto-Lei n.º 269/82 de 10 de Julho, com a redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 86/2002 de 6 de Abril.

Na proximidade da área da albufeira de **Ribeiradio** identifica-se uma área beneficiada por obras de fomento hidro-agrícola ou projectos autorizados de emparcelamento integral. Esta área localiza-se no vale da ribeira de Vilarinhos, na margem direita do rio Vouga, a sudoeste de Valadares, na freguesia de Valadares, estando integrada na RAN.

C.3) Oliveiras

O regime de restrição aplica-se a povoamentos de oliveiras, sendo que o corte raso deverá obter a prévia aprovação da Direcção Regional de Agricultura da respectiva área. Não carece de autorização o arranque ou corte de oliveiras isoladas.

Na área de estudo ocorre 1,78 ha de olival, sendo que nenhuma ocorrência é na área das albufeiras.

C.4) Sobreiro e Azinheira

O regime jurídico de protecção à sobreiro e à azinheiras rege-se pelo Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004 de 30 de Junho, o qual define medidas de protecção a estas espécies.

O regime referido estabelece que, o corte ou arranque se sobreiros e azinheiras, em povoamentos ou isolados, carece de autorização; introduz ainda o recurso a medidas compensatórias no caso de cortes autorizados e de reposição no caso de cortes ilegais, de forma a garantir que a área daquelas espécies não seja afectada, e inibe por 25 anos a afectação do solo a outros fins, nos casos em os povoamentos sejam destruídos ou fortemente depreciados por intervenção ilegal.

As autorizações de corte ou arranque competem (art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 169/2001) às direcções regionais de agricultura ou à Direcção-Geral dos Recursos Florestais. No caso das áreas protegidas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 19/93 de 23 de Janeiro, as competências passam a ser exercidas pelo Ministro do Ambiente e pelo Instituto da Conservação da Natureza, ao invés do Ministro da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas e respectivo Ministério (art.º 25.º do Decreto-Lei n.º 169/2001).

C.4.1) Albufeira de Ribeiradio

Na albufeira de Ribeiradio não se identifica montado de sobreiro ou de azinheira.

Embora com pouca representatividade identificam-se alguns bosquetes de carvalho e sobreiro, em que o primeiro é predominante, abrangendo cerca de **9,73 ha**, o que corresponde a cerca de **1,7%** da área da albufeira de **Ribeiradio**.

C.4.2) Albufeira de Ermida

Na área da albufeira de Ermida esta associação representa apenas **0,53** ha, o que corresponde a cerca de **1,2%** da área da albufeira.

C.5) Azevinho

No decurso dos levantamentos de campo efectuados identificam-se alguns elementos isolados de azevinho, com um grau de desenvolvimento assinalável no local de implantação da barragem de Ribeiradio.

O azevinho é uma espécie que se encontra protegida ao abrigo do **Decreto-Lei n.º 423/89, de 4 de Dezembro**, no qual se define o regime de arranque, corte, transporte e venda de azevinho espontâneo.

Assim, é proibido, em todo o território do continente, o arranque, o corte total ou parcial, o transporte e a venda do azevinho espontâneo *Ilex aquifolium L.*, também conhecido por pica-folha, visqueiro ou zebro (art.º 1.º do DL n.º 423/89).

Exceptua-se desta proibição o corte, arranque, esmagamento ou inutilização que seja indispensável à realização de obras públicas ou privadas de interesse geral, após licenciado pela Direcção Geral de Recursos Florestais ou pelo Instituto de Conservação da Natureza (art.º 2.º do DL n.º 423/89), situação que enquadra o empreendimento ora em avaliação.

O diploma ainda prevê a aplicação de sanções às infracções, podendo mesmo ser aplicada uma sanção acessória de apreensão das plantas ou dos equipamentos utilizados (art.º 3.º, e 4.º do DL n.º 423/89).

C.6) Regime Florestal

A Direcção Geral dos Recursos Florestais e as Direcções Regionais da Agricultura são as entidades que superintendem todas as questões respeitantes a esta servidão.

O regime florestal foi estabelecido pelo **Decreto-Lei n.º 24/12/1901** e regulamentado pelos **Decreto-Lei n.º 24/12/1903** e **Decreto-Lei n.º 11/07/1905**, sendo que este estabelece instruções sobre o regime florestal nos terrenos e matas particulares.

De acordo com essa legislação, é proibido estabelecer fornos de cal, gesso, telha e tijolo ou qualquer produto cerâmico a menos de 1 km de distância do perímetro de qualquer mata sujeita ao regime florestal.

Todos os projectos de arborização que incidam sobre áreas superiores a 350 ha ou de que resultem áreas de idêntica ordem de grandeza na continuidade de povoamentos preexistentes das mesmas espécies terão obrigatoriamente de incluir um estudo de avaliação de impacte e um parecer do Município ou dos Municípios com competência nas áreas abrangidas.

As manchas contínuas de uma só espécie nunca deverão exceder os 100 ha, devendo essas manchas ser cantonadas por faixas de folhosas mais resistentes ao fogo. É obrigatória a instalação destas, também, ao longo da rede viária e divisional do projecto. Consideram-se contínuas as áreas que distem entre si menos de 500 m.

As acções de arborização e rearborização, em áreas superiores a 50 ha, com recurso a espécies florestais de rápido crescimento, exploradas em revoluções curtas, estão condicionadas a autorização prévia da Direcção Geral dos Recursos Florestais.

É proibida a plantação das espécies de rápido crescimento a menos de 20 m de terrenos cultivados e a menos de 30 m de nascentes, terras de cultura e de regadio, muros e prédios urbanos.

C.7) Povoamentos Florestais Percorridos por Incêndios

A Direcção Geral dos Recursos Florestais, o Instituto de Conservação da Natureza (no caso das áreas protegidas) e as Câmaras Municipais são as entidades que superintendem nas questões relativas a esta servidão, a qual foi instituído pelo **Decreto-Lei n.º 327/90, de 20 de Outubro**, alterado pela Lei n.º 54/91, de 8 de Agosto e pelo Decreto-Lei n.º 37/99, de 5 de Fevereiro, que regulam a ocupação do solo objecto de incêndio florestal.

Durante o prazo de 10 anos a contar da data de ocorrência do incêndio, não poderão ser revistas ou alteradas as disposições dos planos municipais de ordenamento do território ou elaborar-se novos instrumentos de planeamento territorial, ocupação urbanística desses territórios (Art.º 1.º do DL n.º 327/90).

O levantamento cartográfico das áreas percorridas por incêndios florestais é elaborado pela Direcção Geral dos Recursos Florestais, com a colaboração das Câmaras Municipais (Art.º 2.º do DL n.º 327/90).

Identifica-se ainda um conjunto de instrumentos legais neste domínio a saber:

- ◆ **Decreto-Lei n.º 156/2004, de 30 de Junho** – Estabelece as medidas e acções a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Prevenção e Protecção da Floresta Contra Incêndios;
- ◆ **Decreto-Lei n.º 139/88, de 22 de Abril** – Torna obrigatória a rearborização das áreas percorridas por incêndio;
- ◆ **Decreto-Lei n.º 180/89, de 30 de Maio** – Torna obrigatória a rearborização das áreas percorridas por incêndio em áreas protegidas. Competência do ICN.

C.8) Árvores e Arvoredos de Interesse Público

Não aplicável

D) Recursos Ecológicos

D.1) Reserva Ecológica Nacional

O regime da Reserva Ecológica Nacional (REN) legalmente aprovado, foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 93/90 de 19 de Março, posteriormente alterado pelos Decretos-Lei n.º 316/90 de 19 de Outubro, n.º 213/92 de 12 de Outubro, n.º 79/95 de 20 Abril, n.º 203/2002 de 1 de Outubro, pelo Despacho Normativo n.º 1/2004 de 5 de Janeiro e, mais recentemente, pelo Decreto Lei n.º 180/2006 de 6 de Setembro, alterado pela Declaração de Rectificação n.º. 76/2006 de 6 de Novembro, e que dá nova redacção ao Decreto-Lei n.º 93/90.

A REN integra a estrutura biofísica básica e diversificada, cujo objectivo é possibilitar a exploração dos recursos e a utilização do território com salvaguarda de determinadas funções e potencialidades, de que dependem o equilíbrio e a estrutura biofísica das regiões, bem como a permanência de muitos dos seus valores económicos, sociais e culturais. Para tal, integram a REN na área das albufeiras, espaços de diversa natureza, cuja delimitação se apresenta no **Desenho 10**:

O AHRE abrange áreas de REN, nos seguintes ecossistemas:

- ◆ Leitos dos Cursos de Água;
- ◆ Zonas Ameaças pelas Cheias;
- ◆ Áreas de Máxima Infiltração;
- ◆ Áreas com Risco de Erosão.

De acordo com a legislação em vigor, nas áreas classificadas ao abrigo do regime da REN estão proibidas operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal, exceptuando a realização de acções, que pela sua natureza e dimensão, sejam insusceptíveis de prejudicar o equilíbrio ecológico daquelas áreas.

O diploma da REN prevê igualmente a realização de acções de reconhecido interesse público, desde que seja demonstrado não haver alternativa económica aceitável para a sua realização, mediante a obtenção de parecer prévio favorável da entidade que superintende a gestão da Reserva Ecológica Nacional.

De acordo com o Decreto-Lei nº 180/2006 de 6 de Setembro, os projectos ou acções constantes no Anexo IV, como a produção de electricidade a partir de fontes de energia renováveis, constitui uma acção insusceptível de prejudicar o equilíbrio ecológico das áreas afectas à Reserva Ecológica Nacional, estando no entanto sujeita a autorização da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional competente (CCDR). Segundo o nº 3, Artigo 8º, do Decreto-Lei nº 225/2007, de 31 de Maio (que concretiza um conjunto de medidas ligadas às energias renováveis previstas na Estratégia Nacional para a Energia), a emissão de DIA favorável ou condicionalmente favorável, determina a dispensa da emissão da referida autorização.

As albufeiras do Aproveitamento abrangem maioritariamente **Áreas de Risco de Erosão**. As áreas correspondentes aos **Leitos dos Cursos de Água e Zonas Ameaçadas pelas Cheias**, estão confinadas praticamente ao fundo dos vales e margens do rio Vouga e do rio Teixeira.

As **Áreas de Máxima Infiltração** correspondem a uma área de reduzida dimensão nas vertentes do rio Gresso, próximo da confluência com o rio Vouga, a sul de Amiais (**albufeira de Ribeiradio**).

No conjunto, as albufeiras ocuparão **325,64 ha de áreas de REN**, o que corresponde a cerca de **53,7% da área das albufeiras**, repartidas da seguinte forma pelas albufeiras e concelhos integrantes:

Albufeira de Ribeiradio

- ◆ Sever do Vouga: 70,27 ha (12,5%);
- ◆ Oliveira de Frades: 177,52 ha (31,7%) ;
- ◆ S. Pedro do Sul: 46,31 ha (8,3%);
- ◆ Vale de Cambra: 11,97 ha (2,0%);

Albufeira de Ermida

- ◆ Sever do Vouga: Ermida, 17,43 ha (38,2%);
- ◆ Oliveira de Frades: Ermida, 2,14 ha (4,7%).

O ecossistema mais representado são as áreas com riscos de erosão, salientando-se a representatividade de áreas de REN no concelho de Oliveira de Frades a submergir pela albufeira de Ribeiradio (177,52 ha).

No **Quadro 3.12.4** seguinte apresenta-se a repartição das áreas de REN pelas duas albufeiras e por ecossistema.

Quadro 3.12.4 - Reserva Ecológica Nacional nas albufeiras do AHRE

Concelho	Ecossistema	Área	
Sever do Vouga		Área (ha)	%
Ermida	Áreas com risco de erosão	17,37	38,1
	Áreas de máxima infiltração	0,06	0,1
Ribeiradio	Áreas com risco de erosão	57,05	10,2
	Áreas com máxima infiltração	13,22	2,4
Total		87,7	14,5
Oliveira de Frades			
Ermida	Áreas de Risco de Erosão	2,14	4,7
Ribeiradio	Áreas de Risco de Erosão	177,52	31,7
Total	Áreas de Risco de Erosão	179,66	29,6
Vale de Cambra			
Ribeiradio	Áreas com risco de erosão	6,52	1,2
	Zonas ameaçadas pelas cheias	5,45	1,0
Total		11,97	2,0
São Pedro do Sul			
Ribeiradio	Não disponível	46,31	8,3
Total		46,31	8,3
	TOTAL	325,64	54,3

Refere-se ainda que, por forma a se poder proceder à prospecção geotécnica para dimensionamento adequado dos projectos das barragens, foi comunicada à entidade competente, a CCDR-Centro, a sua realização face à sua localização em áreas classificadas ao abrigo do regime restritivo da REN, nomeadamente no ecossistema de “riscos de erosão”

Nas eventuais manchas de empréstimo identificadas na área da albufeira de Ribeiradio, foi também comunicada previamente a realização de três sondagens, uma em área com “risco de erosão” e duas em “área de infiltração máxima”.

D.2) Áreas Protegidas

Não aplicável.

D.3) Rede Natura 2000

Não aplicável.

3.12.2.3 - Infra-estruturas

As redes de infra-estruturas podem também constituir condicionantes ao AHRE, quer pela expressão que as mesmas podem assumir, quer por razões de segurança e/ou manutenção, quer ainda pela respectiva expressão territorial, podendo determinar ajustes mais ou menos expressivos nos traçados das mesmas, ou ainda, a definição de critério técnicos mais ou menos complexos para assegurar eventuais obras de manutenção.

No caso presente, as infra-estruturas que merecem uma avaliação mais cuidada, dada a sua natureza, são as aquelas que têm por função assegurar a satisfação dos serviços que prestam:

- ◆ Abastecimento de Água;
- ◆ Drenagem de Águas Residuais;
- ◆ Rede eléctrica - linhas de Alta Tensão;
- ◆ Rede Rodoviária Nacional e Rede Rodoviária Regional;
- ◆ Estradas e Caminhos Municipais

E.1) Abastecimento de Água

A constituição da servidão relativas ao abastecimento de água segue o regime previsto pelo Decreto-Lei nº 34 021, de 11 de Outubro de 1944 conjugado com o regime geral de constituição de servidões que resulta do Código de Expropriações aprovado pela Lei nº 168/99 de 18 de Setembro (Artº 8º).

Na área da albufeira de **Ribeiradio** identifica-se a faixa de servidão da conduta de abastecimento de água a Casal de Sejães, que atravessa o rio Vouga na Ponte Luís Bandeira na EN-333-3. A faixa de servidão desta conduta tem a largura de 5 m para cada lado da conduta, correspondendo a área *non aedificandi*, conforme se encontra expresso no regulamento do PDM de Oliveira de Frades. A faixa de servidão para a plantação de árvores é de 10 m para cada um dos lados.

A albufeira de Ribeiradio abrange cerca de 720 m desta conduta.

E.2) Drenagem de Águas Residuais

A constituição da servidão relativas aos sistemas de drenagem de águas residuais urbanas segue o regime previsto pelo Decreto-Lei nº 34 021, de 11 de Outubro de 1944 conjugado com o regime geral de constituição de servidões que resulta do Código de Expropriações aprovado pela Lei nº 168/99 de 18 de Setembro (Artº 8º).

Na área da albufeira de **Ribeiradio** identifica-se nas proximidades de Sejães, na margem esquerda do rio Vouga, uma conduta de rejeição de Águas Residuais Urbanas, cujo ponto de descarga é efectuado a jusante da Praia Fluvial de Sejães.

A faixa de servidão desta conduta tem a largura de 5 m para cada lado da conduta, correspondendo a área *non aedificandi*, conforme se encontra expresso no regulamento do PDM de Oliveira de Frades. A faixa de servidão para a plantação de árvores é de 10 m para cada um dos lados da conduta.

A albufeira de Ribeiradio abrange cerca de 480 m desta conduta.

E.3) Rede Eléctrica

A constituição de servidões administrativas respeitantes a infra-estruturas de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica, segue o regime definido no Decreto-Lei n.º 43 335 de 19 de Novembro de 1960, Decreto-Lei n.º 446/76 de 5 de Junho regulamentado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92 de 18 de Fevereiro (Regulamento de Segurança de Linhas Eléctricas de Alta Tensão” (RSLEAT).

As linhas eléctricas devem garantir o cumprimento das distâncias mínimas regulamentares, referidas no RSLEAT, quanto à aproximação, ao cruzamento e paralelismo, assim como à travessia (Intersecção, em projecção horizontal, do traçado de uma linha com uma via pública ou particular, com o caminho-de-ferro não electrificado, com teleféricos ou com rios, e à vizinhança, em relação a auto-estradas e estradas nacionais ou municipais, cursos de água, outras linhas de energia e outras infra-estruturas.

A servidão de passagem das redes de transporte e de distribuição de linhas de alta tensão é instituída por declaração de utilidade pública da instalação.

E.3.1) Albufeira de Ribeiradio

Em Sejães identifica-se uma linha de transporte de energia eléctrica que atravessa a área da futura albufeira de Ribeiradio entre Sejães e Casal de Sejães numa extensão de cerca 500 m. Esta linha abastece a Estação de Tratamento de Águas (ETA) e a Estação Elevatória de Águas de Casal de Sejães (EEA). Esta linha não consta na carta de condicionantes do PDM de Oliveira de Frades.

E.3.2) Albufeira de Ermida

A montante da barragem de **Ermida**, identifica-se uma linha de transporte de energia eléctrica que atravessa a área da futura albufeira de Ermida numa extensão de cerca de 100 m, e liga Ribeirada a Espindelo. Esta linha não consta nas cartas de condicionantes dos PDM de Sever do Vouga e de Oliveira de Frades.

Identifica-se também outra linha de média tensão que atravessa a **albufeira de Ermida** entre Ermida e Paço, também numa extensão de cerca de 100 m.

E.4) Gasodutos e Oleodutos

Não aplicável.

E.5) Rede Rodoviária Nacional e Rede Rodoviária Regional

As servidões administrativas e outras restrições de utilidade pública criadas pelas vias de comunicação em geral abrangem as faixas de terreno marginal às mesmas e têm como objectivos:

- ◆ condicionar a construção de edificações, muros, postes, etc., demasiado próximo das infra-estruturas, que sejam susceptíveis de afectar a segurança ou a visibilidade dos utentes das vias;
- ◆ restringir o estabelecimento de ligações directas (acessos) às edificações e outras ocupações do solo marginal às estradas, preservando as suas condições de fluidez e a segurança da circulação;
- ◆ permitir a expansão futura das vias, em especial o seu alargamento ou correcções de traçado.

A servidão constituiu-se após a publicação do Decreto-Lei n.º 34593 de 11 de Maio de 1945 e da Lei n.º 2037 de 19 de Agosto de 1949, alterados pelos Decreto-Lei n.º 219/72 de 27 de Junho, n.º 315/92 de 4 de Fevereiro, n.º 13/94 de 15 de Janeiro e n.º 222/98 de 17 de Julho, alterado pela Lei n.º 98/99 de 26 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de Agosto.

As faixas de protecção às estradas, definidas pelos vários diplomas legais referidos, têm larguras e aplicabilidade diferentes consoante o estatuto administrativo das vias, e também o tipo de obstáculo ou construção. Para as vias constantes no Plano Rodoviário Nacional que interessa considerar no âmbito do presente estudo, os limites legalmente definidos são:

- ◆ IP - 50 m para cada lado do eixo da estrada;
- ◆ IC - 35 m para cada lado do eixo da estrada;
- ◆ EN - 20 m para cada lado do eixo da estrada.

Nos IP e IC é proibida a ocupação da zona da estrada a título definitivo ou precário, com excepção de equipamentos ou serviços de telecomunicações relacionados com a exploração e, em especial, com a segurança das rodovias.

Quaisquer infra-estruturas ou equipamentos, afectos ou não à concessão de serviço público, podem ser implantados ou instalados ao longo da faixa de 7 metros integrante do domínio público marginal à zona da estrada, mediante aprovação da EP - Estradas de Portugal, SA, salvo se existirem impedimentos de natureza técnica, devidamente justificados, e havendo sempre lugar ao pagamento de uma taxa, que será objecto de Portaria conjunta dos Ministros das Finanças e do Equipamento Social/Obras Públicas.

Não sendo possível fazer-se fora dos limites da plataforma da estrada, poderão também ser instalados, em atravessamento perpendicular ao eixo da estrada e em caso de interesse público de especial relevo devidamente comprovado, canalizações ou cabos condutores de energia eléctrica, de líquidos, de gases de telecomunicações ou equiparados, desde que a sua substituição ou reparação se faça por meio de técnicas que não impliquem a necessidade de levantamento de pavimentos. Os respectivos projectos e planos de trabalho deverão ser submetidos à aprovação da EP - Estradas de Portugal, SA.

A área do **AHRE** interfere com diversas vias de comunicação seja pertencentes à rede rodoviária, seja nacional e à rede rodoviária principal dos municípios abrangidos.

E.5.1) Albufeira de Ribeiradio

A **albufeira de Ribeiradio** submergirá uma parte da estrada nacional EN 333-3 que liga Oliveira de Frades a Valadares e Covelo, no vale do rio Vouga, a norte de Sejães, no local da Ponte Luís Bandeira sobre o rio Vouga, numa extensão de cerca de 640 m. De acordo com o Decreto-Lei nº 13/94 de 15 de Janeiro, a faixa de servidão a observar tem a largura de 20 m para cada lado do eixo da estrada e a largura mínima de 5 m em relação à plataforma da estrada. Segundo o PDM de Oliveira de Frades é interdita a edificação a menos de 10 m da plataforma da estrada.

E.5.2) Albufeira de Ermida

A jusante da barragem de Ermida destaca-se o projecto do Itinerário Complementar IC35 entre Castelo de Paiva e o IP5 (Sever do Vouga), que se encontra em fase de Estudo Prévio.

De acordo com o Decreto-Lei nº 13/94 de 15 de Janeiro, a faixa de servidão a observar para os IC, em fase de estudo prévio, é de 200 m de largura para cada lado do eixo da estrada e uma faixa de 1300 m de diâmetro centrada nos nós de ligação.

Qualquer das soluções de traçado consideradas transpõe o rio Vouga a jusante do local previsto para a barragem de Ermida, encontrando-se a barragem fora da faixa de servidão *non aedificandi* de protecção à estrada a construir. No entanto, no caso de se optar pela solução A do traçado, o local previsto para a barragem está temporariamente na zona de servidão, devido à localização do Nó de ligação em Pessegueiro do Vouga.

A barragem de Ermida localiza-se a cerca de 315 m do traçado da solução A e a 2 800 m do traçado da solução B do IC35, estando portanto fora da faixa de servidão *non aedificand* de protecção à estrada a construir. O centro do nó de ligação em Pessegueiro do Vouga, no caso da solução A, dista cerca de 490 m do local previsto para a barragem de Ermida, estando por isso o local previsto para a barragem temporariamente na zona de servidão caso venha a ser aprovada a solução A (estas distâncias constituem servidão após a publicação no Diário da República da aprovação do Estudo Prévio).

Após publicação da planta parcelar, estas distâncias reduzem-se para 35 m para cada lado do eixo da estrada e para 15 m de distância mínima em relação à zona da estrada.

E.6) Estradas e Caminhos Municipais

As vias municipais (estradas e caminhos municipais), embora de menor importância, têm faixas de protecção que se destinam a garantir a segurança da sua circulação e a permitir igualmente futuros alargamentos, obras de beneficiação, etc.. Neste caso, a servidão *non aedificandi* institui-se após a publicação da Lei n.º 2110 de 10 de Agosto de 1961; a faixa de servidão é de 6 m ou 4,5 m a contar do eixo da via, consoante se trate de estradas ou de caminhos municipais.

E.6.1) Albufeira de Ribeiradio

A albufeira de Ribeiradio submergirá o Caminho Municipal CM-1270 que liga Fornelo a Virela, numa extensão de cerca de 600 m.

E.6.2) Barragem e Albufeira de Ermida

A construção da barragem de Ermida interfere com a estrada municipal EM-569 que liga Pessegueiro do Vouga a Couto de Esteves, e a respectiva albufeira submergirá a referida estrada numa extensão de cerca de 1 600 m.

3.12.2.4 - Outras Condicionantes

Risco de Incêndio

A margem direita do rio Teixeira, com excepção de duas áreas classificadas com RAN, encontra-se classificada na Planta de Condicionantes do concelho de Vale de Cambra como Área de Risco de Incêndio Elevado a muito Elevado.

A albufeira de Ribeiradio abrange, na margem direita do rio Teixeira, uma faixa muito estreita com risco de Incêndio Elevado a Muito Elevado.

Esta faixa tem enquadramento no regulamento do PDM (Artº 66º), correspondendo a zona *non aedificandi*.

3.12.3 - Considerações Finais

Da avaliação efectuada aos instrumentos de gestão territorial e às condicionantes legais, importa realçar a classificação da Albufeira de Ribeiradio como albufeira protegida - **Decreto Regulamentar n.º 3/2002 de 4 de Fevereiro**. Esta classificação teve como pressuposto base os critérios definidos no Decreto Regulamentar n.º 2/88 de 20 de Janeiro, alterado pelos Decretos Regulamentares n.º 37/91 de 23 de Julho e 33/92 de 2 de Dezembro, e pelo Decreto-Lei n.º 380/99 de 22 de Setembro. Serão ainda aplicáveis as disposições constantes no Decreto-Lei n.º 316/2007 de 19 de Setembro, que alterou o Decreto-Lei n.º 380/99 de 22 de Setembro.

Assim, de acordo com as disposições legais existentes as albufeiras protegidas deverão dispor de um Plano de Ordenamento, que se constitui em Plano Especial de Ordenamento do Território (PEOT), e que incidirá sobre o Plano de Água e respectiva Zona de Protecção ou seja, numa faixa medida em planta da ordem de 500 m.

Importa igualmente destacar as área de REN existentes , bem como a ocorrência pontual de áreas de RAN, de sobreiros e exemplares de azevinho, em ambos os casos de forma dispersa.

Quanto a servidões e restrições destacam-se as rede de infraestruturas nomeadamente as rodovias, redes de saneamento e transporte de energia.

No **Quadro 3.12.5** apresenta-se uma síntese das ocorrências identificadas na área do aproveitamento.

Quadro 3.12.5 - Condicionantes e Servidões e Restrições de Utilidade Pública nas áreas das albufeiras do AHRE

Condicionantes, Servidões e Restrições	Ribeiradio		Ermida		Ribeiradio	Ermida
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ml)	(ml)
Domínio Público Hídrico – Leitos dos cursos de água	50,36	9,0	15,75	34,5	41249	5454
Reserva Agrícola Nacional	38,84	6,9	2,06	4,5	-	-
Reserva Ecológica Nacional (ha)	306,07	54,6	19,57	42,9	-	-
Rede Rodoviária Nacional e Rede Rodoviária Regional – EN-333-3	-	-	-	-	640	-
Estradas e Caminhos Municipais	EM-569	-	-	-	-	1600
	CM-1270	-	-	-	600	-
Conduta de abastecimento de água a Casal de Sejães	-	-	-	-	720	-
Conduta de águas residuais urbanas de Sejães	-	-	-	-	480	-
Linha de média tensão (Ermida-Paçô)	-	-	-	-	-	100
Linha de média tensão (Ribeirada-Espindelo)	-	-	-	-	-	100
Linha de média tensão (ETA de Sejães)	-	-	-	-	500	-

3.13 - PATRIMÓNIO

3.13.1 - Considerações Gerais

Os trabalhos arqueológicos foram executados de acordo com a legislação em vigor: Decreto-Lei n.º 270/99, de 15 de Julho, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 287/2000, de 10 de Novembro e a Lei n.º 107/2001 de 8 de Setembro.

Na metodologia adoptada para a realização dos trabalhos arqueológicos foram tidas em consideração as directrizes estabelecidas na Circular do Instituto Português de Arqueologia (actual IGESPAR, I.P.) “Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental”, de 10 de Setembro de 2004.

3.13.2 - Caracterização Geral da Área de Estudo

3.13.2.1 - Enquadramento Administrativo

Administrativamente a área de estudo insere-se nos concelhos de São Pedro do Sul, Oliveira de Frades, e Vale de Cambra e Sever do Vouga, distritos de Viseu e Aveiro, respectivamente.

O concelho de São Pedro do Sul, integrado no distrito de Viseu, é dominado pelo maciço da Serra da Gralheira, sendo limitado a norte pelo rio Paiva e a sul pelo rio Vouga. A maioria da população deste concelho dedica-se ao sector primário, com especial destaque para a vitivinicultura e para a pecuária. Relativamente à indústria, esta encontra-se representada pelas serrações e fábricas de móveis,

sendo que a indústria hoteleira também tem vindo a ganhar um peso significativo na economia concelhia.

Relativamente ao concelho de Oliveira de Frades, igualmente no distrito de Viseu, situa-se numa zona de transição entre a Beira-Alta e a Beira-Litoral, o que faz com que reúna aspectos climáticos variados. As serras do Caramulo e da Gralheira são as duas grandes referências orográficas, enquanto que a rede hidrográfica do concelho é bastante densa, com cursos de caudal variando conforme as estações do ano, compartimentada em duas bacias fluviais principais: a do Vouga e a do Alfusqueiro. Economicamente, a população de Oliveira de Frades dedica-se à agricultura, à silvicultura e à pecuária, mas o sector industrial encontra-se também em considerável desenvolvimento, com especial destaque para as confecções, a metalomecânica, o tratamento de madeiras e outras relacionadas com o sector alimentar.

Inserido no distrito de Aveiro, o concelho de Vale de Cambra situa-se entre as margens esquerda do rio Caima e a direita do Antuã, sendo ainda atravessado por outros dois cursos de água, o Teixeira e o Vigues. Os seus terrenos são constituídos por terras argilosas, arenosas e, mais raramente, por cascalhos. No vale, os terrenos coincidem, na maior parte, com as zonas de aluvião, maioritariamente, rodeadas por xistos argilosos. Essencialmente agrícola, dadas as suas condições naturais, as culturas mais importantes de Vale de Cambra são os cereais e a vinha. Estes factos levaram a que o concelho venha, desde já há algum tempo, a desenvolver importante actividade industrial, na área de metalomecânica e das madeiras.

O concelho de Sever do Vouga apresenta grandes diferenças de relevo, representadas nos dois grandes sistemas montanhosos que prolongam os maciços da Gralheira e do Caramulo, que condicionam as condições climatéricas que nele se sentem. Abundam o pinheiro e o eucalipto, com principal incidência na margem direita do Vouga.

As explorações florestais e agrícolas são actividades características do concelho, não só por serem as mais antigas e tradicionais, mas também por constituírem uma parcela importante da sua vida económica. O sector industrial, com cerca de 37% da população activa, é aquele que tem constituído a maior preocupação no contexto do desenvolvimento económico e social.

3.13.2.2 - Enquadramento Histórico

A área de estudo insere-se num espaço que abrange as regiões das Beiras Alta e Litoral, mais concretamente os distritos de Viseu e Aveiro, cujas capitais têm uma importância significativa para a economia da região, estando ligados entre si por um grande eixo viário: a A25 (antigo IP5).

Esta região representada pelos concelhos de Sever do Vouga, Vale de Cambra, Oliveira de Frades e São Pedro do Sul, tem também em comum o vale formado pelo rio Vouga, zona que sempre teve condições climáticas e geográficas propícias à ocupação humana intensiva, denotando-se uma presença bastante significativa de elementos que remontam ao Calcolítico e à Idade do Bronze, abrangendo o período da romanização e Idade Média, resultando numa organização que deixou marcas em termos de crescimento social, económico e cultural desde a fundação da nacionalidade (século XII) até à actualidade.

Esta ocupação terá sido potenciada pela biodiversidade da região, que oferece variadas culturas (vinha, milheiral, pastos, etc.), associada ao infindável número de nascentes que se desdobram em riachos e rios, que se estendem em leitos extensos, apelativos não só à economia, pela fertilidade latente dos terrenos, como também ao lazer, como se pode testemunhar pela existência de várias praias fluviais existentes ao longo do rio Vouga e seus afluentes.

Existem dezenas de mamoa e dólmenes assinalados. Estes monumentos integram-se no conjunto que há alguns anos se designa por “Grupo Dolménico da Beira Alta”, individualizado, principalmente, pelas manifestações artísticas como pinturas e inscrições, tanto no interior como no exterior, das estruturas.

Da proto-história foram deixados como vestígios alguns castros e figuras rupestres, tendo ficado associado ao Bronze Final o tipo de cerâmica Baiões/Sta. Luzia. Mais tarde, de um modo geral, a região foi profundamente romanizada, o que se verifica principalmente pela organização da sua rede viária e o conseqüente povoamento em seu redor.

Dos mais antigos vestígios arqueológicos conhecidos na região, representativos da cultura megalítica, destacam-se o conjunto de Mamoas da Cerqueira/ Pedra Moura (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 1463,2043, 2131, 2284), a Mamoa do Cabeço de São Tiago (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 5310), a Pegada Moura (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 13366), no concelho de Sever do Vouga, ou o Dolmen de Antelas, característico pelos motivos geométricos das suas gravuras (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 4018), ou ainda a Mamoa 2 de Laceiras do Covo em Vale de Cambra (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 17747), já símbolo da transição para a Idade do Bronze. Em Oliveira de Frades destaca-se ainda a Pedra do Rasto dos Mouros, laje que compreende quatro pegadas humanas gravadas em baixo relevo, cuja cronologia continua por determinar (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 7494). Da Idade do Bronze conserva-se a Pedra da Moura (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 15851), mais um símbolo da arte rupestre da região. Pertencendo a uma época de transição, identifica-se também o povoado fortificado de Chão de Carvalho (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 7390), em Vale de Cambra, que testemunhou a passagem por três períodos subseqüentes, como sendo a Idade do Bronze, Ferro e período romano.

Deste último, os troços de calçada são os vestígios encontrados em maior número, sendo exemplo São João da Serra, no concelho de Oliveira de Frades (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 12855), a par com alguns marcos miliários com inscrições referentes aos imperadores Marco Aurélio, Numereano, Constantino, Constâncio, e ainda a Pedra do Jogo de Cortinhas (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 16540), exemplar representativo da arte rupestre deste concelho, cuja cronologia coincide com a entrada na medievalidade, período este que deixou marcas no concelho limítrofe de São Pedro do Sul, nomeadamente com o Monte de São Caetano (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 16150), um habitat alto-medieval.

Ainda em Oliveira de Frades ocorre também um símbolo de arte rupestre, o Outeiro do Jogo (www.ipa.min-cultura.pt, CNS 16501), cuja cronologia abrange a passagem do período medieval - cristão para a modernidade. Do período Moderno há imensos exemplos de arquitectura civil, mas

principalmente religiosa, como se pode verificar pelas capelas e igrejas espalhadas pelos quatro concelhos em análise, mas com especial incidência nos de Oliveira de Frades e Sever do Vouga.

De uma maneira geral a região é bem individualizada por uma extensa mancha granítica, ocorrendo afloramentos de xistos, xistos mosqueados, micaxistos e *gnaißes*, dispersos pela superfície acidentada que é composta pela Serra de Talhadas e Serra do Ladário, e ainda pelas Serras do Caramulo e da Gralheira, mais a Sul. Estas são cobertas por uma vegetação abundante, de onde se destacam pinheiros, eucaliptos, loendros e fetos, entre outras espécies vegetais.

3.13.2.3 - Levantamento de Campo

A prospekção arqueológica sistemática foi desenvolvida intensivamente na área de implementação do Projecto, ao longo de 20 km, aproximadamente.

As condicionantes à visualização do solo são representadas na peça desenhada. Estas dificuldades foram sentidas com maior intensidade nas áreas onde predomina a vegetação arbustiva muito densa, afecta a encostas de declive bastante acentuado, o que domina os espaços envolventes das estruturas que compõem a área de afectação do projecto da barragem de Ribeiradio.

Do mesmo modo, as condições climatéricas, adversas à normal realização dos trabalhos (precipitação intensa e por períodos prolongados), dificultaram o processo de prospekção, tornando algumas áreas inacessíveis.

3.13.3 - Elementos Patrimoniais Identificados

Os trabalhos de prospekção arqueológica realizados, não revelaram nenhum sítio arqueológico inédito. Foram identificados diversos elementos patrimoniais (**Quadro 3.12.6 e Desenho 11**), na área de incidência directa e indirecta do projecto, que correspondem a contextos arqueológicos, elementos arquitectónicos e estruturas de relevância etnográfica. Estas realidades foram reconhecidas tanto na pesquisa bibliográfica como durante os trabalhos de campo.

Quadro 3.13.1 - Elementos Patrimoniais Identificados

Identificação	Localização	Caracterização
N.º. Inventário Designação	Concelho Freguesia Coordenadas (UTM)	Categoria Tipologia Cronologia
01 Mina de Água	Oliveira de Frades Sejães M 567558 P 4510921	Etnográfico Mina de Água Indeterminado
02 Cruzeiro em Sejães	Oliveira de Frades Sejães M 567549 P 4510934	Arquitectónico/Etnográfico Cruzeiro Contemporâneo
03 Bases de Coluna	Oliveira de Frades Sejães M 567549 P 4510938	Arquitectónico Bases de Coluna Indeterminado
04 Igreja em Sejães	Oliveira de Frades Sejães M 576350 P 4510650	Arquitectónico Igreja Moderno

Identificação	Localização	Caracterização
N.º. Inventário Designação	Concelho Freguesia Coordenadas (UTM)	Categoria Tipologia Cronologia
05 Ponte Luís Bandeira	Oliveira de Frades Sejães M 567575 P 4511025	Arquitectónico Ponte Contemporâneo
06 Alminha em Sejães	Oliveira de Frades Sejães M 567078 P 4510962	Etnográfico Alminha Indeterminado
07 Alminha em Fornelo	Oliveira de Frades Arcozelo das Maias M 563035 P 4511910	Etnográfico Alminha Indeterminado
08 Azenha I	Oliveira de Frades Arcozelo das Maias M 562850 P 4512150	Etnográfico Azenha Moderno/Contemporâneo
09 Alminha em Virela	Oliveira de Frades Arcozelo das Maias M 562207 P 4511820	Etnográfico Alminha Indeterminado
10 Via Romana de Conlelas Endovélico CNS 18140	Oliveira de Frades S. João da Serra M 562266 P 4514959	Arqueológico Via Romano
11 Azenha II	Vale de Cambra Arões M 562100 P 4514660	Etnográfico Azenha Moderno/Contemporâneo
12 Cruzeiro em Barreiro	Sever do Vouga Couto de Esteves M 561160 P 4513320	Arquitectónico/Etnográfico Cruzeiro Contemporâneo
13 Cruzeiro em Amiais	Sever do Vouga Couto de Esteves M 558198 P 4511197	Arquitectónico/Etnográfico Cruzeiro Indeterminado
14 Capela em Amiais	Sever do Vouga Couto de Esteves M 557925 P 4510825	Arquitectónico Capela Contemporâneo
15 Alminha em Ermida	Sever do Vouga Sever do Vouga M 555583 P 4509234	Etnográfico Alminha Indeterminado
16 Capela em Ermida	Sever do Vouga Sever do Vouga M 555566 P 4509223	Arquitectónico Capela Contemporâneo
17 Casa em Ermida/Mosteiro de S. Tiago	Sever do Vouga Sever do Vouga M 555558 P 4509220	Arquitectónico Edifício Habitacional Moderno

A caracterização da situação de referência permitiu identificar **17 valores patrimoniais**:

- ◆ 1 sítio arqueológico,
- ◆ 6 ocorrências de categoria arquitectónica,
- ◆ 10 elementos de cariz etnográfico.

e assim caracterizar a envolvente histórica da área de afectação do projecto:

Foram inventariadas diversas ocorrências que remetem para realidades patrimoniais de natureza religiosa, na sua maioria, nomeadamente alminhas e cruzeiros.

Considera-se relevante destacar três das ocorrências patrimoniais identificadas:

- ◆ o elemento n.º 3, denominado “Bases de Coluna” - é um conjunto de bases de coluna, ou de cruzeiro em granito branco, cuja funcionalidade actual não foi possível aferir;
- ◆ a Ponte Luís Bandeira (n.º 5), monumento de grande importância no concelho de Oliveira de Frades pelo seu valor como exemplo da primeira ponte em betão construída em Portugal (1908);
- ◆ elemento n.º 10, a Via Romana de Conlelas que, dos três troços indicados num levantamento levado a cabo em 1993 (www.ipa.min-cultura.pt Base de Dados – Endovélico, apenas dois se encontravam visíveis aquando da prospecção arqueológica sistemática realizada no âmbito deste estudo.

3.14 - EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA SEM O EMPREENDIMENTO

3.14.1 - Considerações Prévias

De acordo com as metodologias próprias relativas à Avaliação de Impacte Ambiental, a análise da situação ambiental futura sem o empreendimento tem por objectivo definir um cenário de referência, a partir do qual se explicitam, por comparação de cenários, os impactes ambientais associados à implementação de uma determinada intervenção no território.

Efectivamente, e tendo presente o ano horizonte definido para este projecto, deve-se estabelecer um quadro ambiental de referência, no âmbito do qual se perspectiva, a partir da caracterização da situação ambiental actual (**Capítulo 3**), a **evolução dos sistemas biofísico e socio-económico** para esse período, sem a execução do projecto.

Como em tudo o que respeita à definição de projecções e cenários, sobretudo quando estão em causa horizontes temporais alargados, ou seja, superiores a 20 anos, torna-se extremamente difícil o estabelecimento deste referencial, pelo que a actividade desenvolvida resulta da percepção, função da experiência adquirida pela equipa técnica que elaborou o presente estudo, do quadro evolutivo da área em estudo, sustentado maioritariamente na avaliação das alterações do uso do solo no período mais recente, bem como em planos e programas de ordenamento territorial e de desenvolvimento social e económico, apresentando certamente um grau de incerteza apreciável, fruto da natureza própria desta actividade.

A este respeito interessa também referir que, de acordo com a mesma abordagem metodológica, a **situação futura sem o empreendimento** respeita igualmente à **opção zero** ou **alternativa zero**, conceitos de significado similar que visam retratar o estado do ambiente no ano horizonte de um determinado projecto, sem a sua implementação.

Face ao exposto, define-se seguidamente a evolução previsível dos vários sistemas ambientais, destacando-se os aspectos que se entendem mais correlacionados com a não implementação do

Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, tendo por base as expectativas evolutivas do território sustentadas, genericamente, na avaliação dos objectivos e expressão territorial das principais figuras de planeamento.

No ano horizonte do projecto, e sem a sua execução, pode-se prever, fruto de uma crescente preocupação e consciência nacional no que respeita ao interesse de preservação dos valores naturais, traduzida num corpo legal mais abrangente e restritivo, um crescimento e consolidação dos processos de controlo de acções degradativas ambientais.

Efectivamente, as propostas expressas a nível sectorial e de planeamento para áreas protegidas de valor nacional e/ou comunitário, bem como na defesa dos espaços de estruturação biofísica do território, nomeadamente no que respeita às áreas integradas nos sistemas de áreas protegidas ou da Rede Natura, e ainda nos regimes específicos das Reservas Agrícola e Ecológicas Nacionais, bem assim como nas principais bacias hidrográficas, são determinantes na salvaguarda dos recursos naturais, e estruturação biofísica do território, contribuindo ainda para a salvaguarda dos solos de maior aptidão agrícola, controlo dos processos de erosão, protecção dos rios e estuários, dos recursos geológicos e de biodiversidade, entre outros.

Por outro lado, a ainda deficiente interiorização, pelos diversos intervenientes sociais e económicas, dos valores de salvaguarda ambiental, deverão criar algumas dificuldades no sustento de fenómenos de pressão; por outro lado, os objectivos de desenvolvimento, mesmo na óptica sustentável, irão justificar intervenções de interesse público, as quais, mesmo quando ambientalmente enquadradas, irão criar processos de descaracterização mais ou menos pontual dos territórios onde se irão implantar.

É contudo expectável que, a prazo, e fruto da crescente consciencialização por parte dos diversos agentes económicos, sociais e políticos, das preocupações e objectivos de salvaguarda ambiental, conservação da natureza e desenvolvimento sustentável, a referida situação se inverta, nomeadamente a médio/longo prazo, registando-se então maior preocupação e consequente salvaguarda dos valores da estruturação biofísica e ecológica do território.

Tal será o caso, globalmente, da região em apreço, ainda que se identifiquem nestas condições de pressão acrescida, apesar da sua interioridade aparentemente reactiva, as quais tenderão a incidir admitindo-se, nos diversos domínios da actividade turística, e funções associadas, em que a rede de circulação viária avulta como o elemento de maior desestabilização territorial.

De facto, o desenvolvimento dos processos antrópicos tenderá a identificar uma crescente dualidade territorial no que respeita ao uso dos recursos naturais, registando-se previsivelmente o aumento da pressão nas áreas menos preservadas, (isto naturalmente até determinados valores limite) incrementando-se os objectivos de conservação naqueles que se encontram mais conservados.

Face ao exposto, admite-se que a região em apreço, e no que respeita aos processos evolutivos, estará sujeita a pressões devido a:

- ◆ proximidade a importantes pólos de estruturação urbana e territorial, como é manifestamente o caso do IP5 e das cidades de Viseu e Aveiro, as quais se estruturam

crescentemente como pólos de dinâmica complementar, pelo que deverão ocorrer processos de pressão urbana, e sobretudo logística, que irão criar pressões no sentido de alteração dos usos do solo de carácter mais ou menos restritivo;

- ◆ Localmente admite-se que a função residencial e turística será a que maior expressão deverá assumir, criando formas de pressão, contudo localizadas, pelo que não deverão ser susceptíveis de pôr em causa o valor da globalidade desta área.
- ◆ Por outro lado, e no que respeita ao rio Vouga a ser intervencionado, realça-se uma alteração prevista a prazo e que respeita à implementação do Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico, no âmbito do qual foi aprovada a intenção programática de implementar, em Portugal, e até 2020, 10 aproveitamentos de elevado potencial hidroeléctrico, com o objectivo de assegurar uma maior racionalização energética (menor dependência externa e maior contribuição de fontes renováveis) e simultaneamente contribuir para a redução de gases com efeito de estufa (**Figura 3.14.1**).

É de realçar que o rio Vouga é ainda o único grande rio nacional que não dispõe de qualquer capacidade de armazenamento, situação que será alterada a curto prazo em função da aprovação do referido Programa, no âmbito do qual se prevê a implementação do Aproveitamento de Pinhosão.

Esta situação, por outro lado, tem contribuído para algumas dificuldades na gestão da água ao nível desta bacia, situação que contribui para o reforço da importância de Ribeiradio patente em inúmeros instrumentos programáticos e /ou de desenvolvimento e ordenamento territorial, seja ao nível de garantia de abastecimento a partir de águas superficiais, seja pelo eventual contributo na regularização de cheias.

De facto, o Vouga apresenta alguns problemas ao nível de caudais de estiagem frequentemente muito reduzidos, levantando problemas de abastecimento à população residente na zona baixa da bacia – cerca de 300 000 habitantes servidos pelo sistema do Carvoeiro nos concelhos de Aveiro, Águeda, Estarreja, Albergaria e Ílhavo.

Refere-se ainda que, associado aos caudais de estiagem, se identificam situações que poderão ser críticas em termos de qualidade da água, devido à menor capacidade de diluição dos poluentes; esta situação, que se admite em processo de melhoria deverá ser de resolução mais complexa à medida que aumentam os consumos de água (seja pela actividade humana, seja pelo acréscimo dos níveis de conforto e exigência da qualidade de vida).

Por outro lado, a falta de capacidade de retenção, associada à baixa pendente dos rios no trecho terminal da bacia, conduz a episódios de cheias frequentes que são agravados quando se verifica uma coincidência de pontas de cheia nos principais rios que drenam para a ria de Aveiro – nomeadamente o Vouga e o Águeda.

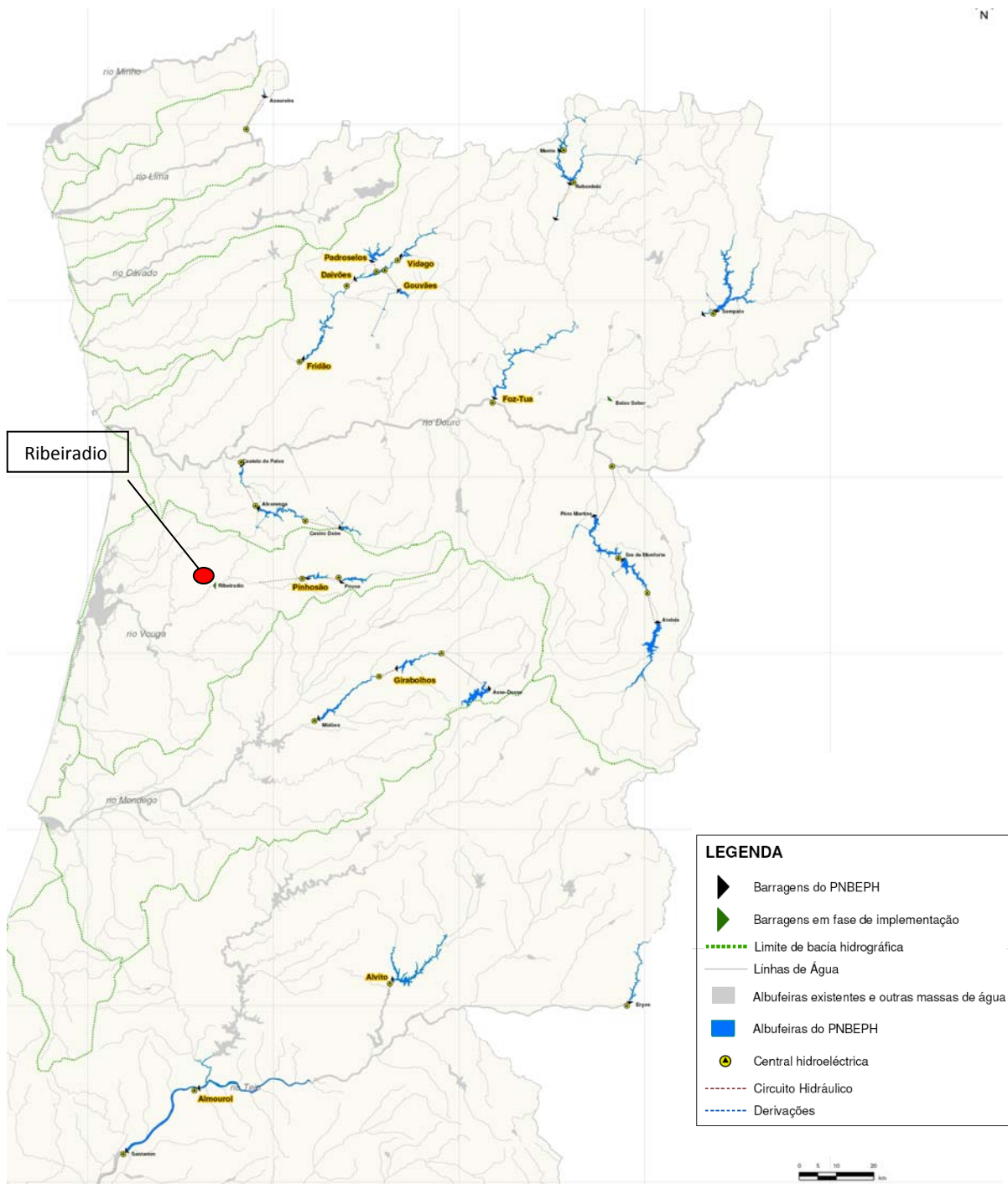


Figura 3.14.1 – Aproveitamento que integram o Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico

Em síntese, a evolução dos sistemas biofísicos onde a área de estudo se insere, ou seja, o rio Vouga, será previsivelmente alterado de forma expressiva com a prevista construção do aproveitamento de Pinhosão, cerca de 18 a 20 km a montante do trecho em avaliação, admitindo-se conseqüentemente que, com ou sem Ribeiradio, está já assumida a construção de uma grande barragem no rio Vouga (**Figura 3.14.1**) que irá alterar de forma expressiva este sistema fluvial.

3.14.2 - Sistemas Biofísicos

A projecção da situação de referência neste domínio incidirá em particular na avaliação da comunidade ictiofaunística da bacia hidrográfica do Vouga e na caracterização da área disponível para os peixes diádromos.

Presentemente a **área disponível para os migradores anádromos (lampreia-marinha, sável e savelha)** no troço principal do rio Vouga está limitada pela presença do obstáculo intransponível que constitui a mini-hídrica da Grela (8 km a jusante da zona onde está prevista a implantação da Barragem de Ribeiradio).

Sabendo-se à partida que algumas espécies anádromas (e.g. lampreia-marinha) utilizam igualmente alguns afluentes do troço principal do Rio Vouga, interessa também definir a área disponível actualmente nas sub-bacias do rio Águeda (incluindo os tributários rio Agadão e rio Alfusqueiro) e na sub-bacia do rio Caima.

De acordo com a prospecção e classificação dos obstáculos nas áreas passíveis de serem utilizadas por algumas espécies de migradores, pode-se considerar, para os principais afluentes do Vouga que os obstáculos que limitam a área disponível para estas espécies são:

- ◆ no rio Caima, o açude da Talisca (ref. Ca6 - 16 km da confluência com o Rio Vouga) podendo o açude da mini-hídrica de Palhal (ref. Ca5 - 14 km da confluência com o rio Vouga) e o açude da fábrica da Recifel (ref. Ca4 - 12 km da confluência com o Rio Vouga) em condições de baixo caudal constituir também um obstáculo intransponível;
- ◆ em relação à área disponível no rio Águeda e principais afluentes para as espécies anádromas de ocorrência confirmada na bacia do Vouga, mas sobretudo para a lampreia-marinha, uma vez que foi a única cuja presença foi confirmada nesta sub-bacia, pode-se dizer que, para o troço principal do Rio Águeda, a área potencialmente disponível para estas espécies se situa a cerca de 44 km da confluência com o Rio Vouga e é limitada pela presença do Açude de Soutinho, o açude de jusante do aproveitamento hidroeléctrico de Soutinho – S. João do Monte;
- ◆ o troço desobstruído no rio Alfusqueiro é limitado a montante (20 km da confluência com o rio Águeda) pelo açude do aproveitamento hidroeléctrico de Cortez/Talhadas. Este obstáculo possui um dispositivo de passagem para peixes que, de acordo com Santo (2005), não apresenta qualquer potencialidade de ser utilizado pela ictiofauna devido às suas características hidráulicas;

- ♦ o rio Agadão os migradores anádromos têm mais 7 km de linha de água disponível até à confluência com o rio Águeda, limite esse imposto pela presença de um açude com características rústicas (ref. Ad2) mas de muito difícil transposição, se não mesmo intransponível na maioria das situações, excluindo períodos de grandes cheias com caudais muito elevados.

Em suma pode-se considerar que, actualmente, os migradores anádromos têm disponível aproximadamente 129 km de troço de rio (42 km no rio Vouga; 16 km rio Caima; 71 km na sub-bacia do rio Águeda) com potencial para serem utilizados por algumas espécies anádromas durante a fase continental do seu ciclo de vida.

A situação dos **migradores catádromos** na bacia em questão difere, em parte, da encontrada no anterior grupo de peixes migradores; se é verdade que para o muge a área disponível poderá coincidir com o limite de distribuição potencial para as espécies anádromas, no caso da solha-das-pedras o limite actualmente é definido pelo açude do Carvoeiro (ref. Vo3 - 32 km da confluência com a Ria de Aveiro).

Em relação à **enguia-europeia**, a situação difere substancialmente dos restantes diádromos. A dispersão desta espécie pela bacia hidrográfica do rio Vouga é considerável tendo em conta a presença de inúmeros obstáculos que potencialmente dificultam a sua progressão. É importante salientar que foi identificada a presença de enguia-europeia com nível de abundância elevado em pontos de amostragem a montante de obstáculos intransponíveis. Essa situação verificou-se não só em alguns afluentes (rios Caima e Águeda), mas também no rio Vouga, em troços situados muitos quilómetros para montante do obstáculo considerado intransponível para os restantes espécies de peixes, a Mini-hídrica da Grela.

É reconhecida a capacidade das enguias de fazerem pequenas incursões terrestres que lhes permitem ultrapassar obstáculos que, de outra forma, seriam intransponíveis. A área actualmente utilizada pela enguia-europeia na bacia hidrográfica do rio Vouga estende-se bastante para montante da área onde está prevista a construção da Barragem de Ribeiradio. Não foi possível determinar com rigor a extensão do troço potencialmente disponível para o desenvolvimento da fase continental da enguia-europeia, mas estima-se que deverá ser próxima do dobro da distância indicada para as espécies anádromas, ou seja, até sensivelmente cerca de 20 km a montante da futura barragem de Ribeiradio, sensivelmente para o local onde está prevista a barragem de Pinhosão a qual, conseqüentemente deverá constituir o limite de dispersão de enguia europeia no rio Vouga.

Para as **espécies dulciaquícolas, as potamódromas com um nível de mobilidade mais elevado** e as restantes espécies com hábitos mais sedentários, admite-se que poderá haver actualmente algum fluxo genético entre os indivíduos que se encontram a jusante da Mini-hídrica da Grela e aqueles que se encontram a montante do referido obstáculo, contudo apenas numa direcção, montante-jusante.

Tal deve-se ao facto deste obstáculo ser intransponível para estas espécies no sentido jusante-montante, mas poderá ser transposto por alguns indivíduos no sentido contrário com um grau de eficiência que deverá ser elevado uma vez que o desnível é relativamente reduzido (cerca de 5 a 6 m

de altura) pelo que a queda dos indivíduos que optam por transpor esta estrutura pelo descarregador não deverá provocar danos consideráveis.

Em síntese, admite-se uma continuidade da situação actual no que respeita ao sistema biofísico identificado como o mais relevante no presente estudo, o rio Vouga, mesmo para a área em avaliação.

Refere-se contudo que, a prevista construção do aproveitamento do Pinhosão conforme anteriormente referido, não será susceptível de agravar significativamente este quadro face à sua materialização cerca de 20 km a montante. Por outro lado, admite-se que o Pinhosão irá contribuir para criar uma barreira relevante (no trecho de montante, contribuindo para criar duas massas de água que passarão a ter uma evolução distinta) no rio Vouga.

3.14.3 - Qualidade do Ambiente

A nível da qualidade do ambiente registam-se, na generalidade, bons índices nos seus diversos domínios, face à reduzida pressão urbana e industrial que caracteriza a região, onde dominam formas de produção agrícola ou florestal.

Esta tipologia de ocupação não enquadra processos de intervenção específicos no domínio da qualidade ambiental, circunscrevendo-se estes, no essencial, à melhoria dos sistemas de saneamento de águas e tratamento de resíduos, conforme consignado na legislação específica actualmente em vigor.

Assim sendo, ao nível dos recursos hídricos, a degradação verificada, maioritariamente de incidência pontual, tende a melhorar a ritmos mais ou menos acelerados (função da maior ou menor degradação actual), em função, por um lado, da renovação ambiental e tecnológica imposta à indústria e aos sistemas urbanos, sobretudo pela alteração dos processos produtivos e introdução de sistemas de tratamento, e por outro, em função de uma consciência acrescida dos diversos sectores da sociedade, maioritariamente pela definição legal de metas e restrições a impor nos diversos domínios de qualidade do ambiente.

Também ao nível dos resíduos industriais e urbanos, a crescente implementação de sistemas de recolha, selecção/triagem, reutilização e reciclagem, para além do tratamento e deposição controlada dos resíduos, permitem antever uma progressiva melhoria neste domínio.

No que respeita ao ambiente acústico, e na sequência da caracterização do estado do ambiente sonoro das áreas em estudo, perspectiva-se uma evolução para o ano horizonte globalmente similar à situação actual, remetendo-se para o eventual incremento da actividade turística acréscimos marginais dos níveis sonoros actuais (contrariados, contudo, pela igualmente previsível melhoria tecnológica ao nível dos veículos).

Em síntese, admite-se a melhoria global dos índices de qualidade do ambiente na região em apreço, corroborando estratégias de salvaguarda crescente (e do respectivo valor financeiro) dos espaços verdes, sobretudo como valor turístico e de lazer, influenciando comportamentos e formas de pressão local para melhorar o ambiente, pelo que se perspectiva uma melhoria progressiva.

3.14.4 - Aspectos Sócio-económicos

A projecção da situação ambiental de referência do empreendimento em estudo, efectuada com base na caracterização e avaliação das dinâmicas socio-económicas e territoriais presentes e futuras anteriormente identificadas no âmbito da caracterização ambiental da área de Estudo (**Capítulo 3**), constitui uma peça essencial para a posterior identificação e avaliação de impactes, sobretudo na fase de exploração, que serão inferidos através do método de cenários comparativos.

Em termos gerais, entende-se que, a evolução socio-económica da região em estudo, na ausência do empreendimento em apreço, irá assumir uma dinâmica regressiva no contexto nacional, com reforço das características de evolução dual do território nacional (crescente densificação do litoral e agravamento das tendências regressivas do interior), com reforço da rede urbana nacional centrada no Porto e em Lisboa, e de periferização no contexto Ibérico e numa Europa crescentemente alargada a Leste.

Neste enquadramento perspectiva-se que a Região irá evoluir da seguinte forma:

Ao Nível Sócio-económico:

- ◆ regressão geral no contexto nacional;
- ◆ exceptuando o reforço da dinâmica polarizada nos principais pólos da região, com particular destaque para Aveiro num primeiro plano e Viseu, mais directamente relacionado com a área em estudo, num segundo plano, neste caso assente, em grande medida, em funções administrativas e económicas regionais, o que lhe confere alguma capacidade para concentrar os factores positivos de toda uma região envolvente e interior em perda;
- ◆ na área em estudo, em particular, será previsível a manutenção das dinâmicas socio-económicas identificadas na caracterização do ambiente actual, com previsível incremento de fenómenos de concentração populacional nos centros de maior dimensão, nomeadamente nas sedes de distrito e em alguns concelhos de maior dinâmica, com despovoamento das áreas rurais envolventes;
- ◆ como projectos de reforço da região refere-se o turismo, o qual poderá assumir diversas formas, mas em que o turismo rural e de natureza assumem maior potencial;

Ao Nível das Acessibilidades e Estrutura Urbana

- ◆ alteração na rede de transporte, com a construção de novas infra-estruturas e melhoria das existentes (de que é exemplo a requalificação do Porto de Aveiro ou a rede ferroviária de alta velocidade, seja no eixo Lisboa-Porto seja no Aveiro – Salamanca), ou a construção de novos troços da rede rodoviária, dos quais se destaca, a jusante da área de estudo, o IC35 – Castelo de Paiva-Viseu;
- ◆ incremento das funções ligadas ao transporte e logística pela proximidade a importante pólo rodo-ferroviário que se articula no eixo Aveiro-Vilar Formoso;

-
- ◆ crescimento da área de influência de Aveiro para o interior do distrito e distrito vizinho de Viseu, sobretudo no que respeita ao desenvolvimento da pressão para alteração do uso do solo para actividades de transporte e logística, em particular nas zonas envolventes dos principais nós viários e centros urbanos (ex.: sedes de concelho próximas do IP5 ou com boa acessibilidade e/ou vantagens locativas);
 - ◆ desenvolvimento da plataforma logística de Albergaria-a-Velha;
 - ◆ reforço da polarização urbana centrada em Aveiro e, eventualmente em Viseu, determinando uma rede urbana nacional centrada num número reduzido de centros urbanos;
 - ◆ na ausência do projecto, admitem-se níveis de preservação crescentemente restritivos das Reserva Agrícola Nacional (RAN), Reserva Ecológica Nacional (REN), Domínio Hídrico, Rede Natura 2000 e Áreas Protegidas, ainda que com agravamentos pontuais da pressão exercida sobre os mesmos.

Assim, pode-se afirmar que se assistirá, em Portugal, ao **incremento da litoralização**, admitindo-se contudo o incremento da influência da ocupação do território na faixa adjacente para o interior, em função do previsível acréscimo/melhoria das redes de transporte rodoviário e ferroviário, e da crescente competição dos usos do solo para funções urbanas, que implicam geralmente a realocação das actividades industriais e de logística e transporte para as áreas periféricas, de menor valorização urbana, desde que servidas por boas infra-estruturas de transporte.

A nível nacional, e sem a implementação do empreendimento, as implicações mais relevantes são no domínio da gestão de energia, ou seja, haverá um menor contributo de energia produzida a partir de fontes renováveis no panorama de dependência energética externa do País, com agravamento das condições económicas face ao crescimento muito assinalável do custos dos combustíveis fósseis.

Por outro lado, a dependência de combustíveis fósseis agrava o panorama nacional no que respeita ao incumprimentos das metas definidas a nível nacional, e mesmo europeu/internacional, no domínio do controlo dos gases com efeitos de estufa.

Em síntese, e de acordo com a caracterização efectuada e perspectivas de evolução de área em apreço, caso não seja implementado o projecto em avaliação, registar-se-á uma evolução lenta muito similar ao quadro actual, admitindo-se, a nível territorial, uma melhoria progressiva, mas no contexto energético, um agravamento proporcional.

4 - AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

4.1 - GENERALIDADES

São considerados impactes todas as modificações relevantes em relação ao quadro de referência actual e perspectivas de evolução futuras, directa ou indirectamente associadas à implantação de um determinado empreendimento.

A identificação e avaliação de impactes constitui uma das etapas fundamentais do presente Estudo de Impacte Ambiental. É nesta fase que se procede à avaliação das potenciais alterações que a construção/enchimento e exploração das barragens (2), e respectivas albufeiras, que integram o Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida poderão causar no meio biofísico e socio-económico em que se irão inserir.

Na posse dos resultados desta avaliação é possível, por um lado, determinar a ocorrência de impactes negativos que, pela sua significância, possam pôr em causa a viabilidade ambiental do empreendimento e, por outro, hierarquizar os impactes e incidências ambientais associados à sua exploração, incluindo os impactes positivos que constituem a justificação da intervenção a empreender.

Na análise dos impactes contemplou-se, sempre que possível, a avaliação qualitativa e quantitativa, no sentido de prever as características e a magnitude dos impactes, utilizando metodologias específicas para os vários aspectos ambientais, no sentido de sistematizar, de forma integrada, as principais conclusões resultantes da interpretação dos resultados.

No entanto, atendendo ao carácter específico dos diferentes aspectos ambientais, a opção metodológica utilizada fundamenta-se, em grande parte, na experiência anterior adquirida em estudos desta natureza, em analogias com casos semelhantes e no julgamento de especialistas.

Adoptou-se ainda, e de acordo com a metodologia de definição do âmbito referida, uma perspectiva selectiva, que tem em vista a identificação e avaliação dos impactes de acordo com o seu significado, e que, consequentemente, deverão constituir a base da avaliação da valia ambiental do aproveitamento.

Assim sendo, os impactes potencialmente mais significativos identificados, os quais estão naturalmente associados à natureza da intervenção e características das áreas a serem intervencionadas, prendem-se com os seguintes aspectos, conforme já anteriormente referido no presente estudo:

- ◆ gestão qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos;
- ◆ aspectos ecológicos;
- ◆ socio-economia e aspectos culturais (nomeadamente património cultural construído);
- ◆ Ordenamento do território.

Os impactes que seguidamente se avaliam foram analisados tendo em atenção a sua classificação de acordo com algumas das suas características fundamentais, nomeadamente:

-
- ◆ **natureza:** negativo, positivo
 - ◆ **ordem:** directo, indirecto
 - ◆ **duração:** permanente, temporário
 - ◆ **magnitude** (ou grau de afectação): baixa, moderada, elevada

Refere-se ainda que, de acordo com a natureza dos impactes identificados, em algumas situações foram avaliadas outras características como sejam: ocorrência (que se relacionam com a maior ou menor certeza), incidência espacial (de local a global) ou reversibilidade, entre outros.

A avaliação global dos impactes foi efectuada com base nessas características e em outras informações, assumindo-se como relevante a percepção das expectativas da população, as características específicas dos locais, os aspectos críticos e/ou sensíveis, bem como a capacidade de recuperação do meio, entre outras.

Como resultado, os impactes foram classificados, quanto ao seu **significado** relativamente aos demais impactes potenciais nas categorias de pouco significativo, significativo, ou muito significativo.

Nesta análise, os impactes são na generalidade apresentados segundo duas fases do empreendimento.

- ◆ a primeira refere-se à construção das barragens e respectivas centrais, incluindo o enchimento das albufeiras;
- ◆ a segunda respeita à exploração do aproveitamento, ou seja, à permanência das albufeiras e exploração da água armazenada para produção de energia.

Refira-se que os impactes relativos a cada uma destas fases serão analisados de forma distinta, nomeadamente:

- ◆ na fase de construção e enchimento serão analisadas as implicações relativas à construção das barragens e centrais, fase para a qual se identificam na generalidade dos casos impactes de magnitude elevada, contudo circunscritos e temporários, relativos à perturbação induzida pelas obras, bem como à materialização do projecto em apreço;
- ◆ identificam-se igualmente impactes significativos que respeitam à existência, permanente das novas barragens e alterações dos sistemas biofísicos e antrópicos da respectiva área de inserção;
- ◆ já para a fase de exploração, analisam-se os impactes relacionados com a gestão e operação do aproveitamento, sendo que os aspectos mais relevantes se prendem com as alterações no sistema natural que é o rio Vouga, e consequente redução de biodiversidade neste rio devido à barreira criada na fase de construção e que se materializa nas barragens de Ribeiradio e Ermida, maioritariamente de carácter negativo, significativo e irreversível; referem-se igualmente neste fase incidências positivas relacionadas com os usos em perspectiva que, no caso presente, se prendem maioritariamente com a produção de

energia limpa e renovável, podendo ainda potenciar actividades secundárias e/ou contribuir para reduzir os efeitos das cheias e/ou dos incêndios.

Por último refere-se como relevante a avaliação de impactes cumulativos, seja em função de empreendimentos existentes, seja de empreendimentos em perspectiva.

4.2 - IMPACTES NO CLIMA E QUALIDADE DO AR

4.2.1 - Introdução e Metodologia

Os impactes resultantes da implementação do projecto são analisados e avaliados segundo o seu nível de significado. Essa avaliação foi efectuada com base nas actividades e acções previstas nas fases de construção e de funcionamento, assim como na amplitude de afectação das populações vizinhas.

Assim, os impactes ao nível da **Qualidade do Ar/Alterações Climáticas** no âmbito da construção/enchimento e exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida são avaliados de acordo com os seguintes níveis de significância:

- ◆ Pouco significativo – quando se prevêem incrementos nos níveis de qualidade do ar comparativamente com os níveis de poluentes atmosféricos actualmente existentes, mas não se prevê incomodidade para a população vizinha;
- ◆ Significativo – quando se prevêem incrementos nos níveis de qualidade do ar comparativamente com os níveis de poluentes atmosféricos actualmente existentes e se prevê alguma incomodidade para a população ou para a vegetação;
- ◆ Muito Significativo – quando se prevêem incrementos nos níveis de qualidade do ar comparativamente com os níveis de poluentes atmosféricos actualmente existentes e se prevê que a incomodidade para as populações vizinhas e para a vegetação possa vir a ser prejudicial.

4.2.2 - Qualidade do Ar

4.2.2.1 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira

No geral, as acções, susceptíveis de causar impacte na qualidade do ar durante esta fase, incluem a circulação de veículos e máquinas, tanto nas zonas de construção das barragens, centrais e respectivas acessos, como nas vias de circulação entre os locais de obra e os locais de empréstimo resultando impactes de incidência negativa devidos a:

- ◆ emissão de poeiras devido aos volumes de terra e de materiais a laborar, seja nas frentes de obra, seja nos acessos entre os locais de obra e aqueles a que se terá que recorrer para assegurar a respectiva obtenção;
- ◆ emissão de fumos e gases, tais como óxidos de azoto, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis, etc..

A emissão directa de partículas e a sua ressuspensão, decorrente das actividades atrás referidas e das operações de desmatção, movimentação de terras e uso de explosivos, constituem o principal impacte desta fase de intervenção do projecto ao nível da qualidade do ar.

As emissões de partículas resultantes da circulação de viaturas nas áreas de obra e estaleiro dependem das características do solo, do volume e tipo de tráfego, da distância percorrida e da velocidade a que os veículos circulam.

A suspensão de partículas do solo pela acção do tráfego afecto à obra, assume maior expressão durante os meses mais secos, uma vez que a secura das obras potencia a respectiva erosão e arraste de partículas pelo vento.

Para as obras de construção, nas quais se incluem as barragens e centrais, bem como das vias de acesso, será necessário recorrer a manchas de empréstimo de britas rochosas e areias. Do material inerte que se venha a obter a partir de pedreiras, resultam emissões atmosféricas das acções de exploração dessas pedreiras.

Dessas acções fazem parte as operações de furação e rebentamento, transporte e armazenamento e circulação de veículos e máquinas. Associada às várias actividades de funcionamento das pedreiras está a emissão de poluentes gasosos das máquinas e veículos e, de forma significativa, a emissão de partículas para a atmosfera, e ainda o seu transporte para os locais onde as mesmas são necessárias.

Para a produção do betão propriamente dito, será necessário recorrer a centrais betuminosas que, quer se localizem na zona de obra ou em locais mais distantes, incluem o transporte e manuseamento mecânico das matérias primas (inertes, cimento), resultando na emissão de quantidades significativas de partículas para a atmosfera.

O impacte das emissões fugitivas de partículas na qualidade do ar a partir de pedreiras e centrais betuminosas, depende da quantidade e do tipo de partículas. Já a área de incidência da dispersão de partículas na atmosfera é regulada pela sua densidade e dimensão, pela velocidade de deposição terminal, pela turbulência atmosférica e pela velocidade média do vento.

As partículas de menores dimensões, nomeadamente as inferiores a 10 µm, onde se incluem a maioria das partículas de cimento e as de inertes, têm velocidades de deposição baixas e a sua taxa de deposição é normalmente retardada pela turbulência atmosférica, podendo permanecer em suspensão e serem arrastadas para locais afastados da origem da emissão.

Apesar das implicações referidas, não se prevê que os impactes decorrentes da emissão de poluentes gasosos, quer nos locais de obra quer em pedreiras e centrais betuminosas distantes dos locais de obra, sejam significativos de modo a causar incomodidade para a população vizinha.

Prevê-se assim, nesta fase, um aumento de magnitude elevada de partículas em suspensão, resultante das variadas actividades de construção das barragens, centrais de produção de energia, acessos definitivos (reposição de estradas) e provisórios, e ainda, devido às acções de desmatção da albufeira, envolvendo nessas actividades a circulação de veículos e máquinas, limpeza terreno, movimentação terras, utilização de explosivos, e ainda devido ao funcionamento de pedreiras e centrais betuminosas.

No caso da **exploração de pedreiras**, a quantificação dessas emissões depende de vários factores como sejam:

- ◆ os volumes de materiais previstos processar na construção das 4 estruturas que integram o aproveitamento em avaliação;
- ◆ características das rochas a serem desmontadas/processadas;
- ◆ o método e local de processamento do betão;
- ◆ o seu transporte.

De acordo com a literatura, as quantidades mais expressivas de poeiras emitidas resultam dos rebentamentos e processos de britagem, sendo que, dessas poeiras, cerca de 80 % se depositam na área imediatamente adjacente confinando a área de impacte, no caso presente, e dado que estas actividades serão previsivelmente realizadas no local de pedreira, admitem-se impactes pouco significativos integrados nas normais condições de exploração de pedreira, a qual se encontra devidamente licenciada (ver **Capítulo 6**).

Já no que respeita às **centrais de betão**, as emissões geradas são essencialmente constituídas por poeiras, resultantes dos processos físicos de produção de betão; as operações de enchimento de balanças, de mistura mecânica e de carga dos silos de cimento, assim como as actividades associadas de transporte e descarregamento de inertes, são responsáveis pela emissão de quantidades expressivas de material particulado para a atmosfera. Por outro lado, também a acção do vento sobre a superfície destes materiais armazenados, provoca o levantamento de poeiras.

O facto destas emissões se caracterizarem como difusas e se encontrarem directamente relacionadas com inúmeros factores, não só associados às condições de operação da central e seu estado de conservação, como também com as características morfológicas e meteorológicas dos locais onde se encontram implantadas, torna bastante difícil a quantificação destas emissões.

As partículas emitidas durante estas operações terão características específicas em função do material inerte que as origina, podendo fundamentalmente ser de dois tipos distintos, em termos das suas dimensões, e consequentemente condicionando os fenómenos de dispersão, velocidade de deposição e perigosidade:

- ◆ Cimento - com uma percentagem relativamente elevada de partículas com dimensões inferiores a 5 μm (de 10 a 20%);
- ◆ Inertes - em geral, mais de 50% desta fracção possui um diâmetro superior a 30 μm .

Segundo vários estudos efectuados e descritos em bibliografia da especialidade, a carga de um silo de cimento pode emitir para a atmosfera cerca de 100 g de partículas por cada tonelada de cimento. No entanto, a utilização de sistemas de filtragem e o controlo da forma de operação da central poderá reduzir substancialmente este valor, estimando-se que, com a presença de filtros, se conseguirá descer para a ordem de grandeza das miligramas por tonelada.

No entanto, as **referidas actividades serão temporárias, limitadas ao período de obra** e assumem um **carácter local**, por se encontrarem restritas as áreas de intervenção. Assim, relativamente aos

potenciais impactes negativos decorrentes da fase de construção, poder-se-ão sublinhar duas principais conclusões: por um lado estes impactes reportam-se a emissões (sobretudo de poeiras) geradas nos locais de obras e seus principais acessos nos locais de exploração de inertes; por outro lado, os impactes consideram-se pouco significativos face à sua natureza temporária e localizada e sobretudo devido a não ocorrerem perto de zonas com presença de receptores sensíveis (considerando principalmente habitações).

Por último é igualmente importante referir os impactes associados à **produção de gases resultantes da operação de motores de combustão, associados a veículos de transporte e equipamentos utilizados nas obras**. Estes impactes serão contudo de **magnitude baixa e pouco significativos**, dada a boa qualidade do ar actual na zona de construção do empreendimento, as boas condições de dispersão atmosférica, a fraca presença de população na área do empreendimento e o tráfego de veículos, relativamente reduzido, conforme esperado para a fase de construção do empreendimento.

Em síntese considera-se que o impacte do incremento das emissões de partículas PM10 cujos efeitos na saúde humana suscitam maior preocupação, será **significativo**, dado poder vir a existir incomodidade para os receptores sensíveis, nomeadamente os que se encontram localizadas junto às vias de circulação por onde transitarão veículos pesados afectos à obra.

Assim, considera-se que a emissão dos vários poluentes decorrente das acções e actividades previstas para a fase de construção das barragens de Ribeiradio e Ermida e do respectivo enchimento das albufeiras constitui um impacte **negativo, de magnitude moderada a elevada, numa área de incidência localizada, contudo envolvendo estruturas lineares por cerca de 20 km de extensão, assumindo significância nesta fase em termos de qualidade do ar; contudo**, em termos de alterações climáticas., admite-se **negativo, mas não significativo**.

4.2.2.2 - Fase de Exploração

Ao contrário das emissões resultantes de projectos de produção de energia eléctrica a partir de combustíveis fósseis, as emissões associadas à produção de energia hidroeléctrica são consideravelmente mais difíceis de medir ou estimar. As emissões dependem nesta fase, de 2 situações distintas:

- ◆ por um lado, da redução de emissões devido à produção de energia limpa a partir de fontes renováveis sustentadas em energia hídrica;
- ◆ de ciclos químicos complexos dentro das albufeiras, geridos por factores que variam em cada barragem, estação do ano e região, relacionados com a degradação de vegetação eventualmente a submergir devido ao enchimento dos planos de água associados às barragens.

Com a criação de albufeiras, plantas terrestres morrem e deixam de assimilar dióxido de carbono (CO₂) através da fotossíntese, resultando na perda de um sumidouro de CO₂ atmosférico. As bactérias passam a ser responsáveis pela decomposição do carbono orgânico armazenado na biomassa existente na região antes do enchimento da albufeira, em plantas aquáticas que vivem à superfície e em escorrências provenientes das margens e solos da albufeira, convertendo-o em CO₂ e

metano (CH₄). Estes compostos são então libertados para a atmosfera geralmente por processos de difusão à superfície da albufeira.

As várias albufeiras analisadas na bibliografia (St. Louis et al., 2000; Tremblay et al., 2004; Fearnside, 2005; 2004) emitem CO₂ e CH₄ para a atmosfera. No entanto, territórios diferentes contêm quantidades diferentes de carbono orgânico acumulado nos solos e na vegetação, sendo que o potencial de produção e libertação de gases varia de zona para zona.

A idade de uma albufeira é determinante na produção de GEE, uma vez que o carbono mais instável recentemente inundado, como o encontrado em folhas e detritos, tem uma capacidade de decomposição rápida, seguida de uma decomposição lenta de carbono mais antigo existente em solos e turfa. Desta forma, é expectável que a produção de GEE nas albufeiras venha a diminuir ao longo do tempo. Numa análise aos valores de produção de GEE em albufeiras existentes em zonas temperadas (St. Louis et al., 2000), verificou-se uma diminuição exponencial dos fluxos de CO₂ com a idade das albufeiras. No entanto, as emissões de CO₂ mantiveram-se elevadas, da ordem de cerca de 1 000 mg.m², decorridos 80 anos após a inundação da albufeira mais antiga.

A título de exemplo, no **Quadro 4.2.1** apresentam-se os fluxos de CO₂ e CH₄ registados em albufeiras de diferentes tamanhos e idades, localizadas em zonas temperadas.

Quadro 4.2.1 - Fluxos de CO₂ e CH₄ de albufeiras em zonas temperadas (St. Louis et al., 2000)

Localização	Albufeira	Área (km ²)	Idade (anos)	Fluxo médio (mg.m ² .d)	
				CO ₂	CH ₄
Quebec, Canadá	Laforge-1	1000	1-5	2300	13
British Columbia, Canadá	Revelstoke	120	8	2200	não medido
Ontario, Canadá	ELARP	0,2	1-2	2000	54
Wisconsin, EUA	Tigercat Lake	3	60	220	11
Wisconsin, EUA	Day Lake	2	29	700	7

Do levantamento bibliográfico efectuado, nomeadamente no que respeita a albufeiras existentes em zonas temperadas, verifica-se que a idade de uma albufeira é determinante nos fluxos de CO₂ e CH₄.

No quadro anterior tal é visível, registando-se que, às massas de água recentes no Canadá, com áreas a variar entre 0,2 e 1 000 km², correspondem fluxos de GEE equivalentes. Por sua vez, às massas de água nos EUA, com várias dezenas de anos, correspondem fluxos significativamente inferiores às das albufeiras mais recentes.

Tendo presente os valores referidos, e as unidades de vegetação existentes nas albufeiras de Ribeiradio (591,7 ha) e de Ermida (62,7 ha), foram considerados os seguintes fluxos médios determinados para o CO₂:

- ◆ 1400 mg.m².d e para o CH₄: 20 mg.m².d, tendo-se efectuado uma estimativa da quantidade anual de CO_{2equiv} libertada em cada albufeira;
- ◆ dessa estimativa resultaram valores anuais de 3067 Ton CO_{2equiv} para Ribeiradio e 325 Ton CO_{2equiv} para Ermida.

Refira-se que a perda do sumidouro de carbono com o enchimento das albufeiras não é aqui incluído estando subestimados os fluxos atrás determinados.

Já no que respeita à produção de energia refere-se o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), que constitui o ponto de partida para uma estratégia de mitigação para os gases com efeito de estufa (GEE) no âmbito do Protocolo de Quioto.

Entre as medidas previstas no PNAC, inclui-se a do Programa E4-FRE (Fontes Renováveis de Energia), através desta medida, Portugal deve assegurar, em 2010, a produção de 39 % da energia eléctrica final com origem em fontes renováveis de energia.

Os exercícios de monitorização do PNAC 2006 revelaram, segundo os dados de seguimento de Maio e Dezembro 2007, respectivamente, valores de 35 e 42 % de produção bruta de electricidade a partir de fontes renováveis. Em 2007, o Governo definiu a seguinte medida adicional para as energias renováveis: Aumentar a meta de geração de electricidade a partir de FER de 39 % de consumo bruto de electricidade para 45 %, em 2010.

A RCM nº 63/2003 definiu a meta indicativa para a energia hídrica de 5000 MW de potência instalada a atingir em 2010. Os dados de monitorização do PNAC 2006 revelaram ainda que, em Abril 2007, a hídrica apresentava um valor de potência instalada de 4 542 MW.

Entre as novas medidas de política energética na vertente das FER, o Governo estabeleceu o seguinte objectivo ambicioso: até 2015, atingir aproximadamente 6 250 MW de capacidade hídrica, concretizando novos projectos estruturantes para o sector e para o País, com uma aposta forte em investimentos hidroeléctricos com bombagem, críticos para assegurar a complementaridade com os recursos eólicos.

A componente hídrica, sendo uma das fontes renováveis que apresenta o menor custo de produção, é um vector fundamental para o cumprimento dos objectivos do PNAC, assim como das medidas de política definidas pelo Governo. As potências instaladas das centrais hidroeléctricas de Ribeiradio (72 MW) e de Ermida (8 MW) contribuirão para o cumprimento dos objectivos a atingir.

Atendendo à importância da produção de electricidade a partir de fontes de energia renováveis no âmbito do PNAC, é importante considerar o potencial de redução das emissões de CO₂ que resulta indirectamente do projecto, uma vez que corresponde à redução das emissões de GEE que são evitadas ao recorrer-se à energia hidroeléctrica em detrimento de fontes combustíveis de energia.

Efectuou-se uma estimativa do potencial de redução das emissões de CO₂, com base nas emissões médias resultantes de uma central termoeléctrica de ciclo combinado para uma produção de energia equivalente às produções estimadas para cada central.

Dos cálculos efectuados **em termos de potencial de redução de emissões de CO₂, resultaram valores estimados de 28 337 Ton CO₂ e 6 170 Ton CO₂** que seriam emitidos por ano caso a energia a produzir pelas Centrais de Ribeiradio e Ermida, respectivamente, fosse produzida por fontes combustíveis.

Tendo presente os cálculos efectuados é possível verificar no **Quadro 4.2.2** que, e apesar dos valores estimados de CO_{2equiv.} emitidos por ano com o enchimento das albufeiras se encontrar subestimado

(uma vez que não têm em conta a perda da floresta como sumidouro de carbono), estes valores são de uma ordem de grandeza inferiores aos valores anuais estimados de potencial de redução de emissões de CO₂ com a implementação do projecto.

Quadro 4.2.2 – Estimativas da diferença entre a redução da produção a partir de Combustíveis Fósseis e Quantidade libertada pela decomposição da vegetação nas Albufeiras

	Ribeiradio (Ton CO ₂ /ano)	Ermida (Ton CO ₂ /ano)
Redução de produção a partir de combustíveis fósseis	45 339	6 170
Quantidade libertada pela decomposição da vegetação	3 067	325
≠	42 272	5 845

Assim, tendo presente os valores de consumo per capita de 5,73 tCO₂equus por ano, a partir de combustíveis fósseis (in Caracterização da Energia Nacional, MEI, 2005), admite-se que o Aproveitamento em apreço irá contribuir para uma redução da ordem de 0,05% por ano.

Pelo atrás exposto, considera-se que, à exploração do projecto, está associado um **impacte positivo** indirecto de magnitude reduzida no que diz respeito às alterações climáticas, relacionado com a produção de electricidade a partir de energias renováveis através das centrais de Ribeiradio e de Ermida reduzir a necessidade de se recorrer a combustíveis fósseis.

Face à redução de produção de energia a partir de combustíveis fósseis e redução de CO₂, serão proporcionalmente reduzidas as respectivas emissões de gases com efeito de estufa.

No que diz respeito à qualidade do ar, não são expectáveis impactes relevantes associados à fase de exploração do projecto.

Em **síntese** embora individualmente o aproveitamento respeite a reduzida contribuição, a sua abrangência global e cumulativa permite atribuir-lhe significância relevante, a que se aliam benefícios directos e indirectos muitos relevantes.

4.2.3 - Microclima

4.2.3.1 - Considerações Prévias

A implementação do aproveitamento em estudo, em particular pela criação de uma albufeira, poderá implicar alterações de carácter micro-climático, com efeitos sensíveis apenas ao nível local e nalguns períodos do ano, as quais estarão essencialmente relacionadas com um aumento da humidade relativa do ar e da radiação solar absorvida.

As alterações previsíveis serão decorrentes da existência de uma nova massa de água (que inclui as 2 albufeiras), que terá uma superfície que abrangerá, para a cota dos NPA, uma área de cerca de 6 km².

Assim, é de esperar como efeito, o aumento da humidade do ar e o aumento da radiação solar absorvida na zona imediata da albufeira, constituindo as principais consequências da criação da

albufeira, com implicações em termos locais, de maior sensibilidade nos períodos do ano mais extremados (Inverno e Verão).

O aumento da humidade relativa do ar no local do empreendimento resultará da evaporação que o corpo de água proporcionará; este facto poderá originar o aumento da frequência e intensidade de neblinas e nevoeiros localizados na zona imediatamente adjacente à albufeira, assim como a diminuição das amplitudes térmicas, diária e anual, por estas estarem inversamente relacionadas com os teores de humidade relativa do ar.

O aumento de radiação solar absorvida resultará do facto do albedo, ou coeficiente de reflexão da radiação, se tornar bastante menor para a superfície de água, do que para superfícies naturais com cobertura vegetal, pelo que a criação de um espelho de água favorecerá o aumento da absorção da radiação solar, devido ao menor poder de reflexão da água relativamente à vegetação. Assim, para o local da albufeira prevê-se uma redução da reflexão da radiação da ordem dos 75%, admitindo albedos de 0,20 e 0,05 para as superfícies naturais e para o espelho de água, respectivamente.

Por outro lado, a estimativa de radiação solar global (**Quadro 4.2.3**) em função da latitude média da albufeira (40°45' N) e da percentagem de insolação média anual da ordem dos 56%, permite avaliar o acréscimo anual de radiação solar absorvida no local da albufeira em cerca de 19%, o qual será convertido em calor, provocando nas imediações aumentos do valor de algumas variáveis climáticas, nomeadamente, da temperatura média, da energia disponível para a evaporação e da radiação terrestre.

Quadro 4.2.3 - Estimativa do Aumento da Radiação Absorvida na Área da Albufeira (K.cal/cm².ano)

RADIAÇÃO (Latitude: 40° 45'N)	SUPERFÍCIE NATURAL ($\alpha = 0,20$)	ESPELHO DE ÁGUA ($\alpha = 0,05$)
No Topo da Atmosfera (Ra)	244,2	244,2
Global (Rg)	128,7	128,7
Reflectida (α Rg)	25,7	6,4
Absorvida (Rg - α Rg)	103,0	122,3

Estes prováveis impactes no clima, serão mais acentuados nos meses de Verão na medida em que é mais elevada a quantidade de radiação directa e difusa que atinge a superfície terrestre.

Poder-se-á, também, apontar o efeito de barreira provocado pelas folgas da barragem (altura entre o plano de água e a altura máxima do coroamento), sobretudo quando a albufeira se encontra vazia, sendo que o corpo da barragem poderá constituir um obstáculo à drenagem das massas de ar frio ao longo do vale do rio Vouga, contribuindo para criar condições favoráveis à ocorrência de nevoeiros e de geadas para montante do coroamento da barragem. No entanto, considera-se que, face às características do vale do rio Vouga este efeito barreira não deverá ser expressivo, no caso de Ribeiradio porque o nível das águas da albufeira não deverá variar mais de 1 m no Inverno.

Já no caso de Ermida a variação será consideravelmente mais elevada, resultando de uma diferença de mais de 11 m (entre o NPA e o Coroamento) potenciando estas ocorrências; contudo a

implementação de Ermida pouco mais de 4 km a jusante de Ribeiradio, que se eleva a mais 75 m, deverá contribuir para anular estes efeitos.

Não se prevêem alterações nos principais elementos climáticos analisados que possam ser consideradas significativas. Por não se preverem impactes significativos no clima, não são consideradas medidas para a mitigação dos mesmos.

Em última análise, conclui-se que não se prevêem alterações que possam provocar condições microclimáticas muito diferenciadas das actualmente sentidas em resultado da implantação deste empreendimento. **Essas alterações limitar-se-ão, quanto muito, a uma estreita faixa de terreno na área envolvente da albufeira.**

Dadas as circunstâncias referidas, **os impactes no clima, na fase de exploração do Aproveitamento de Ribeiradio são considerados localizados, negativos, indirectos, permanentes, mas com uma incidência sazonal, de magnitude baixa e pouco significativos, no cômputo global dos impactes associados ao empreendimento em apreço.**

4.2.3.2 - Fase de Construção e Enchimento

Não estão previstas alterações no clima da região para a fase de construção das barragens e enchimento das albufeiras, enquanto não se atingir a cota máxima.

4.2.3.3 - Fase de Exploração

A principal alteração, relativamente à situação de referência, é caracterizada pelo aumento do volume e da superfície coberta por água. Assim, de modo a estimar as possíveis alterações climáticas daí decorrentes, aquela alteração foi introduzida no modelo WRF. Com esta nova configuração no modelo, foram efectuadas simulações ao longo do mesmo período de 15 anos, tal como na situação de referência, para os meses de Janeiro, Abril, Julho e Outubro, e para a mesma região de estudo.

Durante a fase de exploração não se esperam impactes muito significativos no clima, uma vez que as dimensões das barragens e albufeiras a criar são relativamente pequenas.

A área inundada à cota 110 do nível de pleno armazenamento (NPA) é de 5,7 km² para a albufeira de Ribeiradio e de 0,27 km² para a albufeira da Ermida à cota 44 do NPA. Deste modo, as possíveis alterações nos principais elementos do clima restringem-se às zonas mais próximas das albufeiras, tendo por isso uma contribuição pequena para a região de estudo envolvente às albufeiras de Ribeiradio e Ermida.

A seguir descrevem-se as alterações susceptíveis de ocorrer nos elementos climáticos caracterizados na situação de referência.

Temperatura

A distribuição espacial das temperaturas média, máxima média e mínima média do ar a 2 m, para os meses de Janeiro, Abril, Julho e Outubro, (ver **Capítulo 3.4**) com a situação simulada com a materialização das albufeiras (**Figuras 4.2.1 a 4.2.12**), vê-se que as possíveis alterações nas temperaturas simuladas pelo modelo (WRF) estão circunscritas à zona da albufeira de Ribeiradio onde a área inundada será maior. Nesta área da albufeira, as alterações caracterizam-se por uma

diminuição da amplitude térmica (i.e. a temperatura máxima diminui e a temperatura mínima aumenta) em todas as estações do ano, por um aumento da temperatura média no Inverno (onde é mais acentuada), Primavera e Outono, e diminuição no Verão. Estas **alterações são, no entanto, inferiores a 2 %** para a área total de estudo, uma vez que se limitam a uma pequena parte da área total.

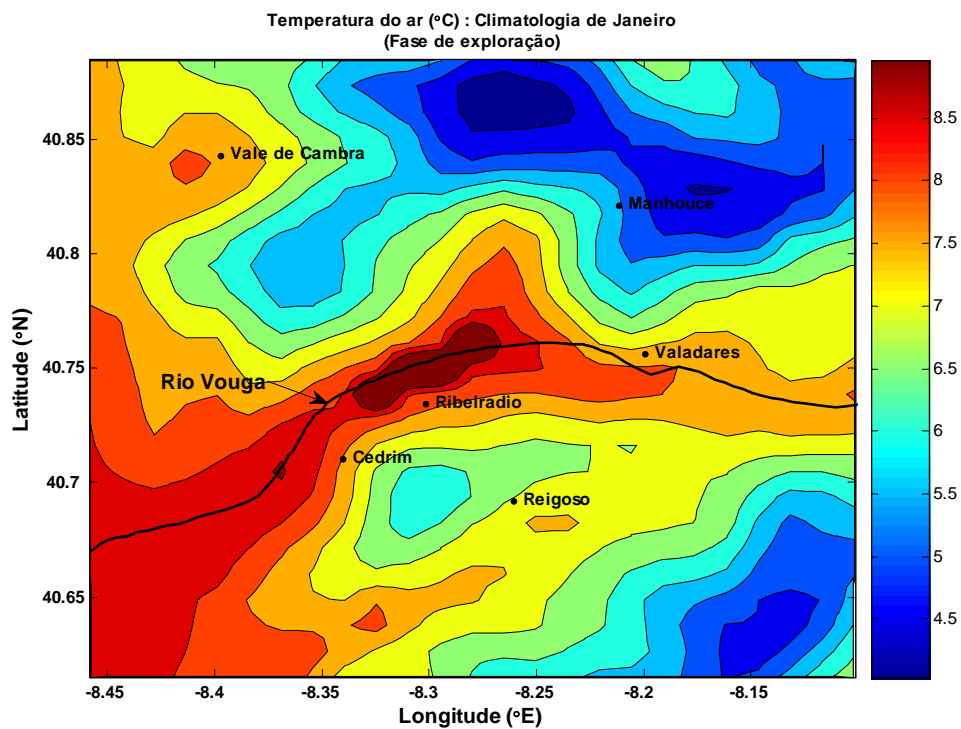


Figura 4.2.1 - Distribuição espacial da temperatura média no Inverno na fase de exploração

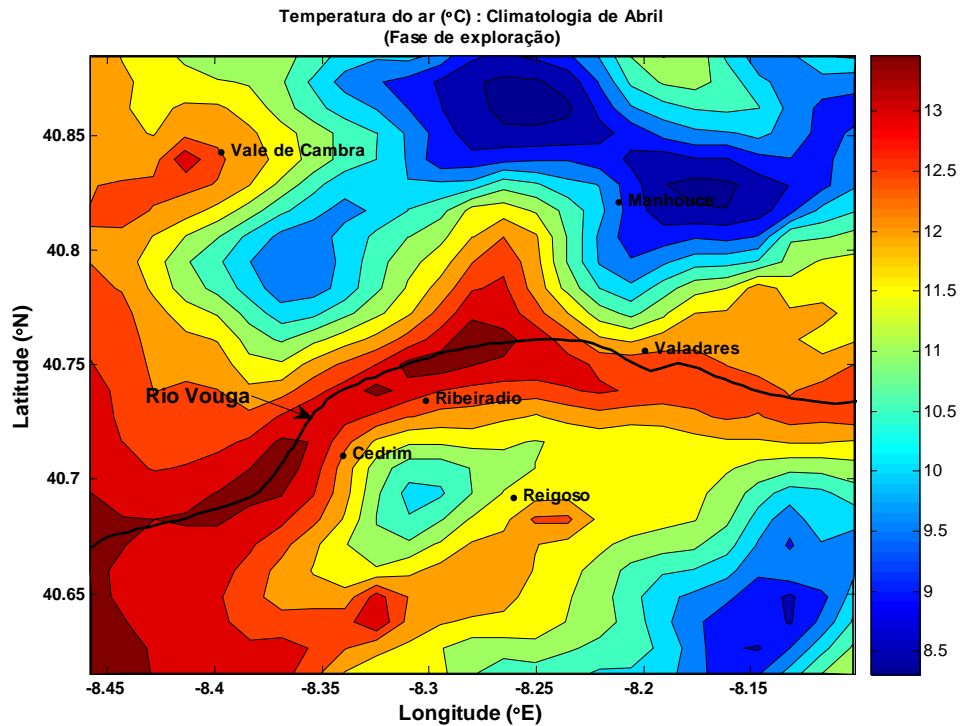


Figura 4.2.2 - Distribuição espacial da temperatura média na Primavera na fase de exploração

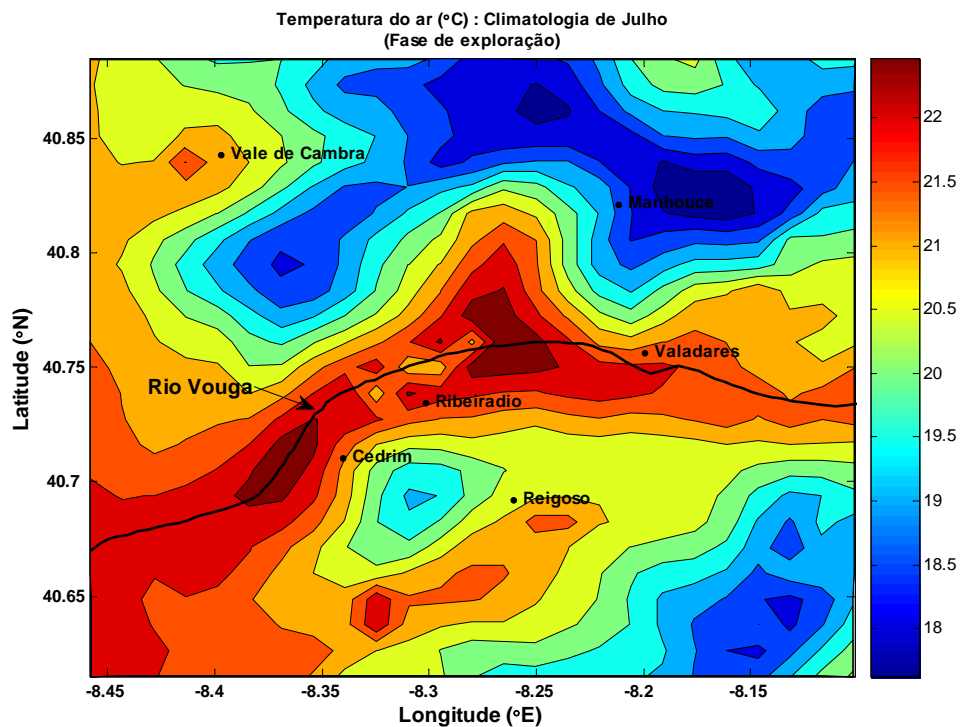


Figura 4.2.3 - Distribuição espacial da temperatura média no Verão na fase de exploração

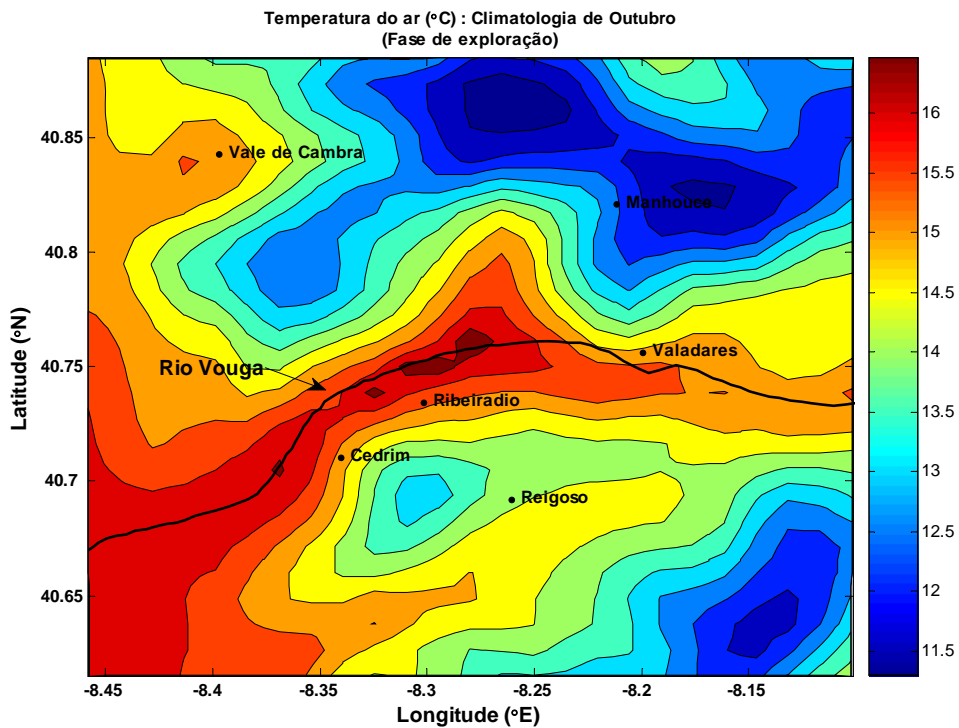


Figura 4.2.4 - Distribuição espacial da temperatura média no Outono na fase de exploração

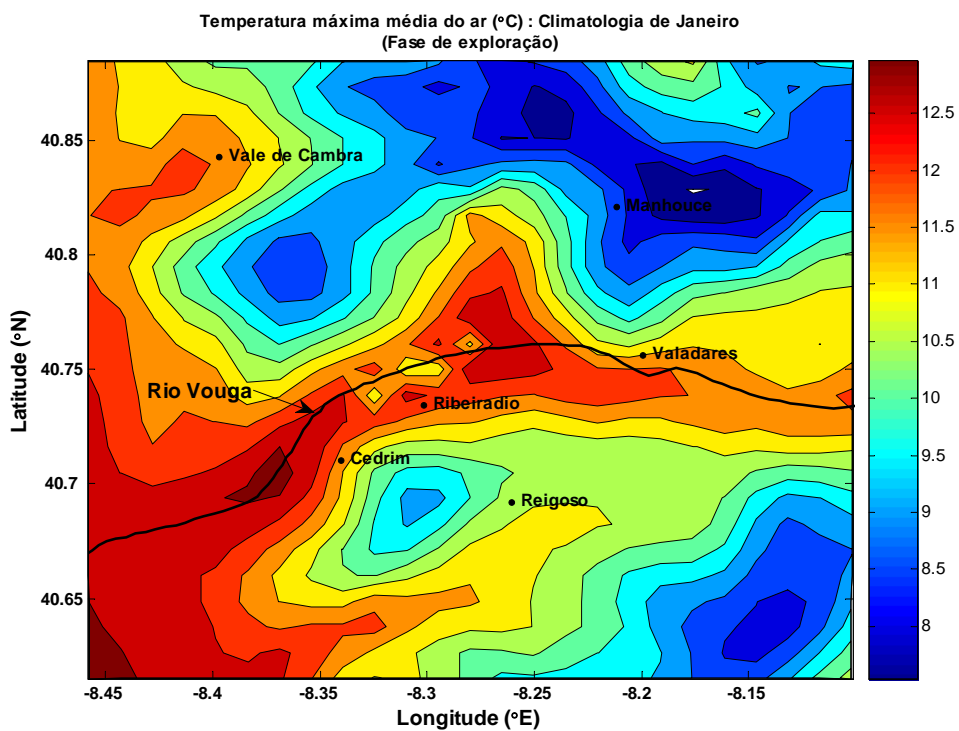


Figura 4.2.5 - Distribuição espacial da temperatura máxima média no Inverno na fase de exploração

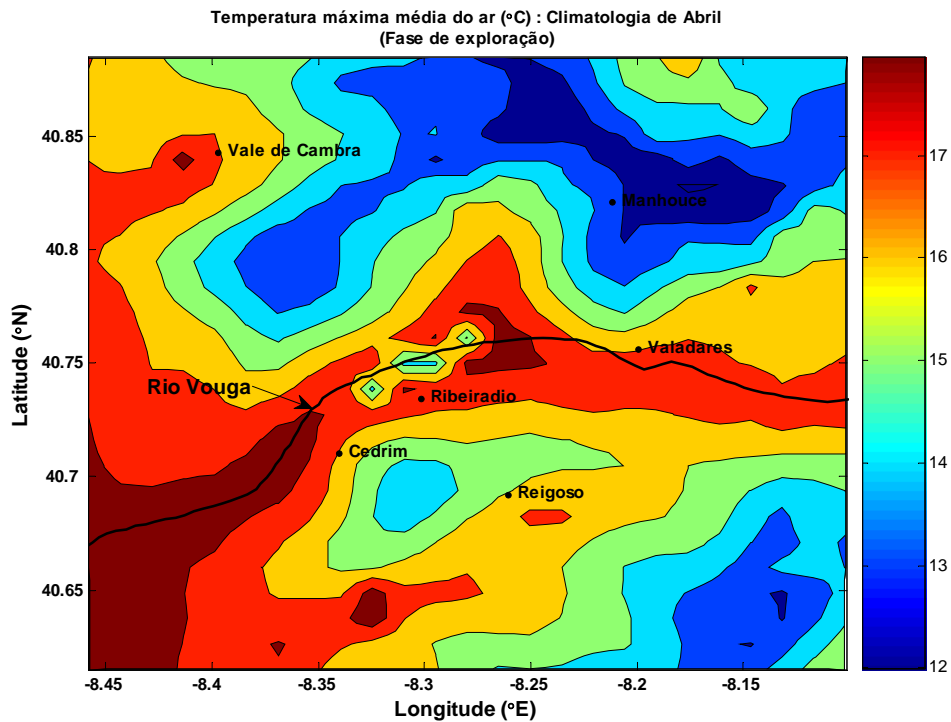


Figura 4.2.6 - Distribuição espacial da temperatura máxima média na Primavera na fase de exploração

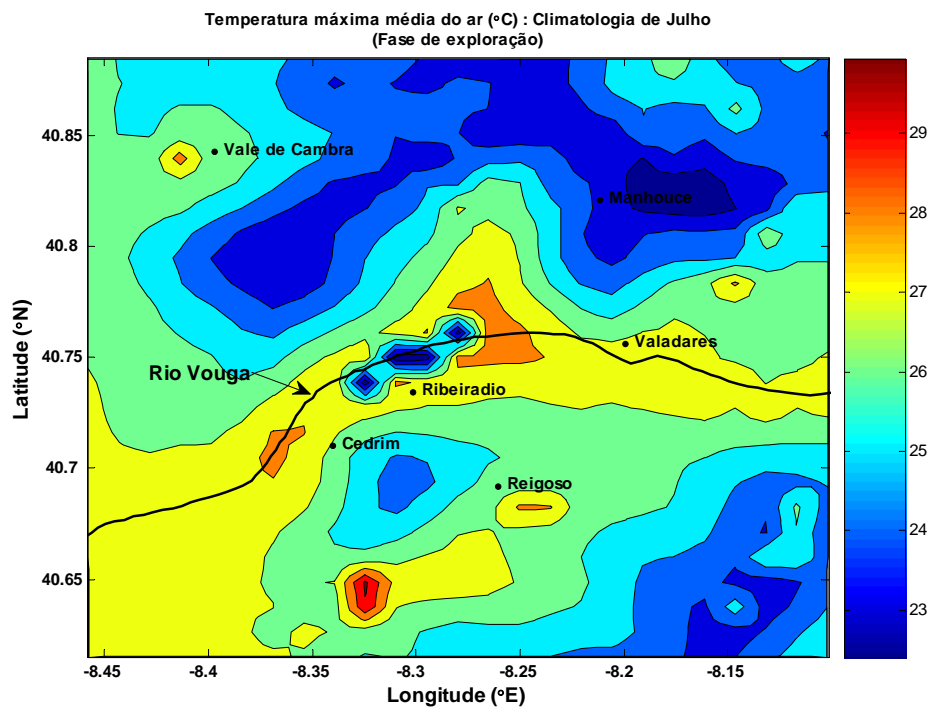


Figura 4.2.7 - Distribuição espacial da temperatura máxima média no Verão na fase de exploração

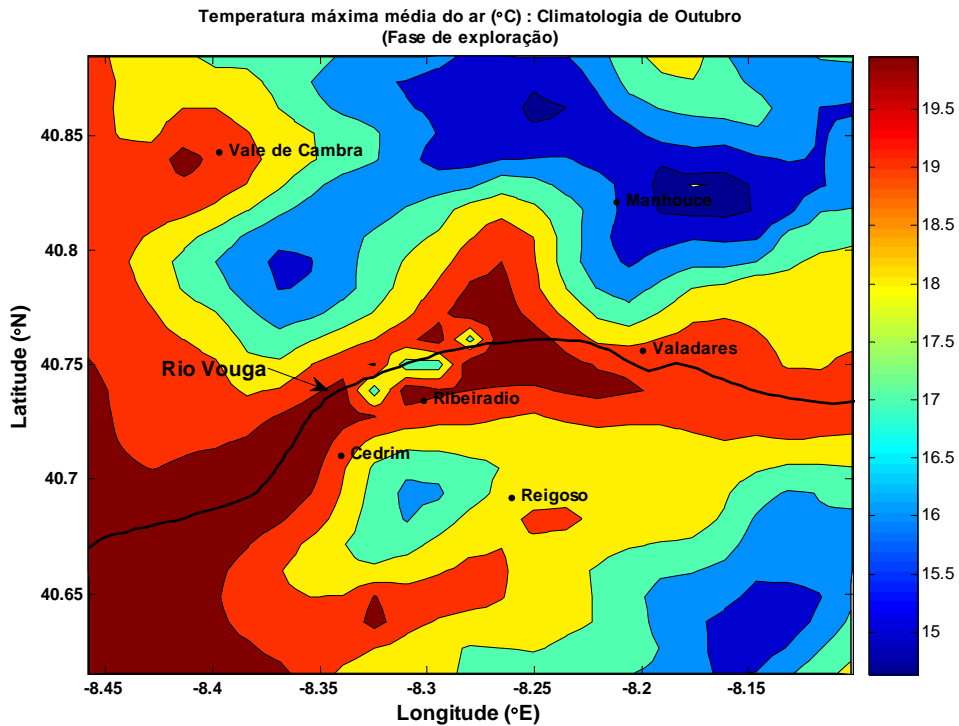


Figura 4.2.8 - Distribuição espacial da temperatura máxima média no Outono na fase de exploração

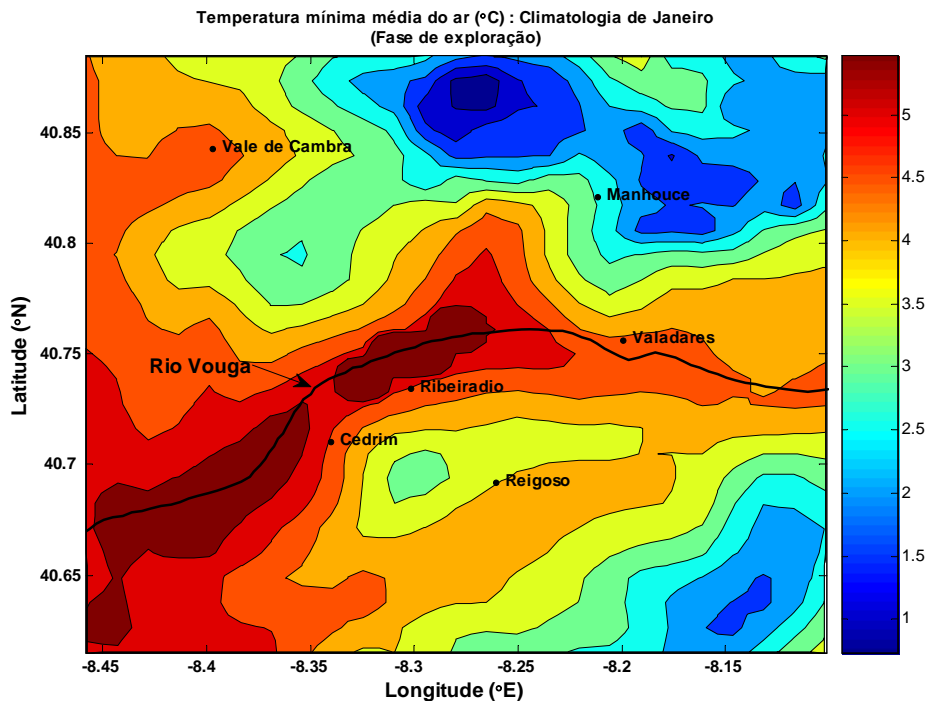


Figura 4.2.9 - Distribuição espacial da temperatura mínima média no Inverno na fase de exploração

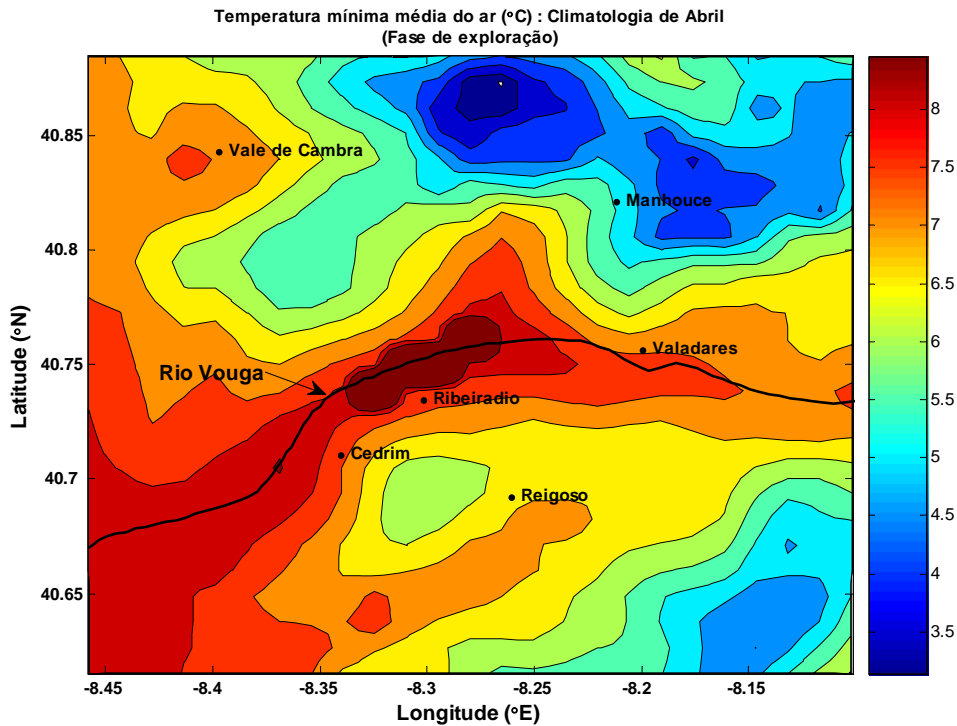


Figura 4.2.10 - Distribuição espacial da temperatura mínima média na Primavera na fase de exploração

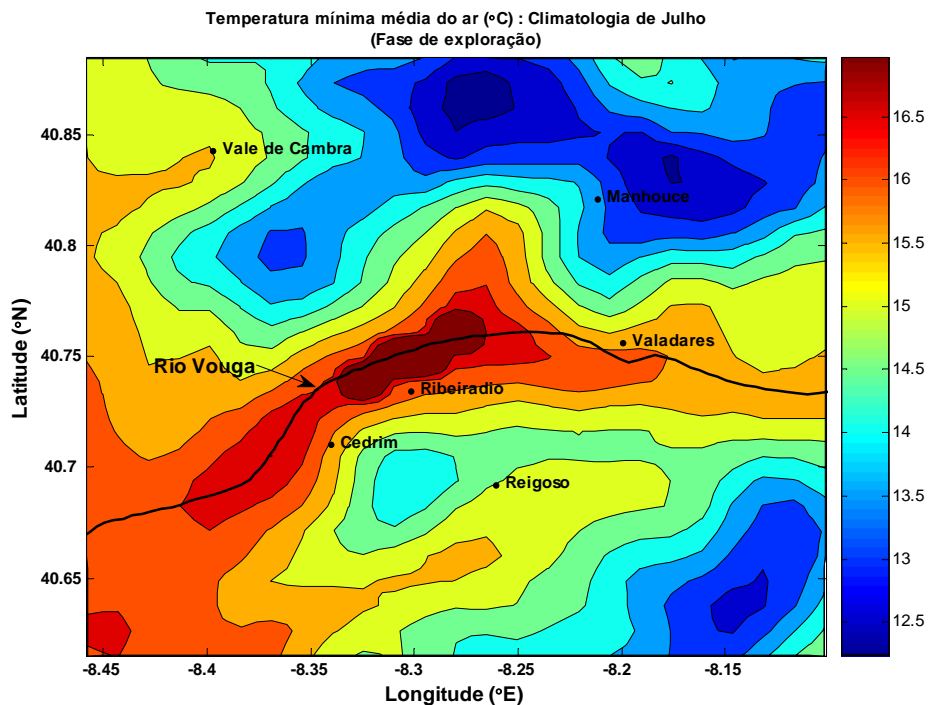


Figura 4.2.11 - Distribuição espacial da temperatura mínima média no Verão na fase de exploração

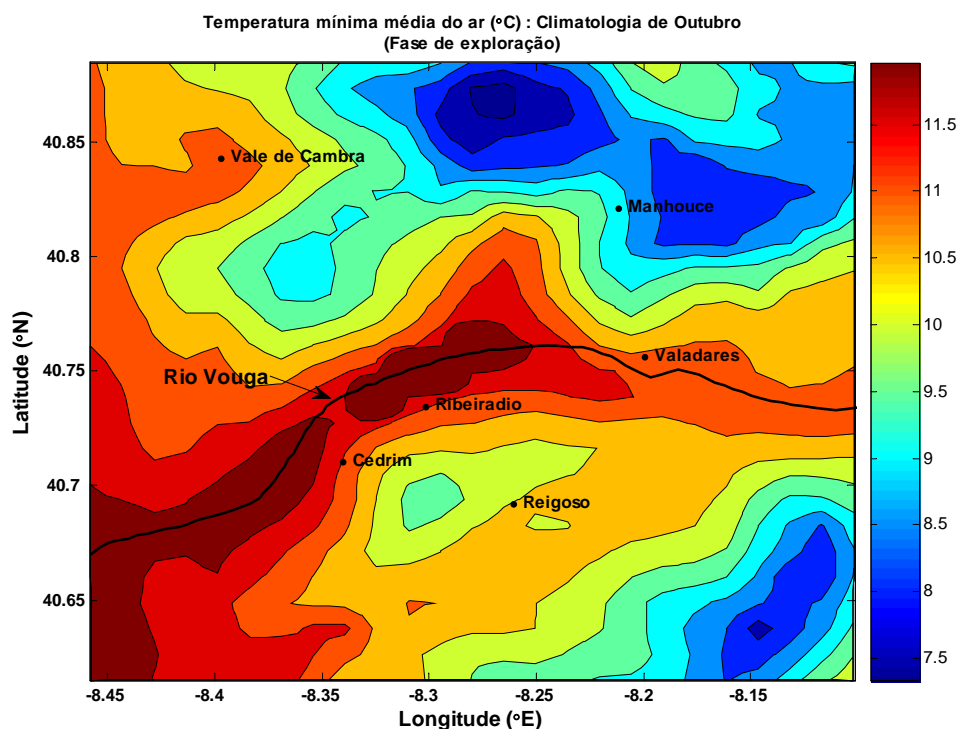


Figura 4.2.12 - Distribuição espacial da temperatura mínima média no Outono na fase de exploração

Humidade Específica

Nas **Figuras 4.2.13 a 4.2.16** encontra-se a distribuição espacial da humidade específica do ar a 2 m, para os meses de Janeiro, Abril, Julho e Outubro, respectivamente. Comparativamente com a caracterização efectuada na situação de referência, é apenas perceptível, nas vizinhanças da albufeira de Ribeiradio de maior área inundada, um aumento da humidade específica no Inverno. Este **aumento é inferior a 1 %** para a área total de estudo. Nas restantes estações do ano não se prevêem alterações evidentes na humidade específica.

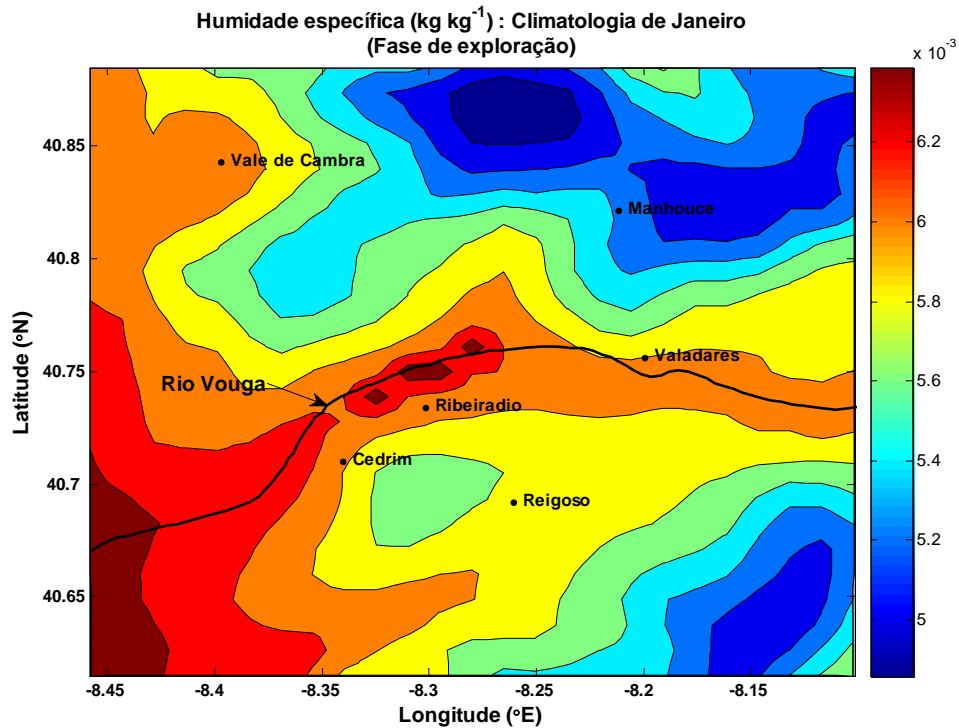


Figura 4.2.13 - Distribuição espacial da humidade específica no Inverno na fase de exploração

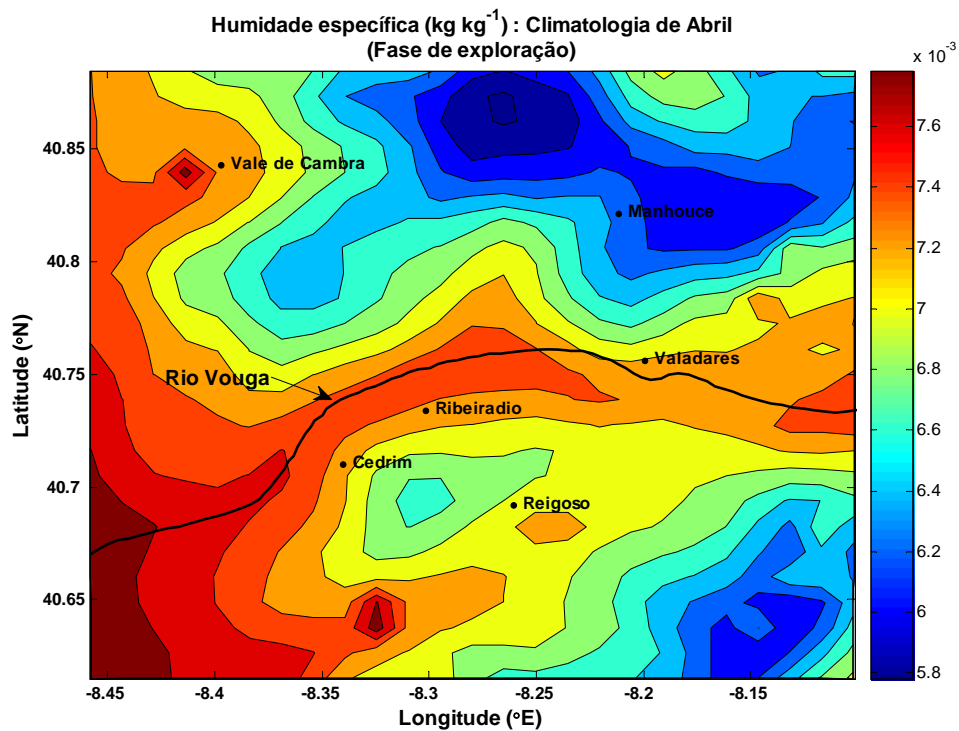


Figura 4.2.14 - Distribuição espacial da humidade específica na Primavera na fase de exploração

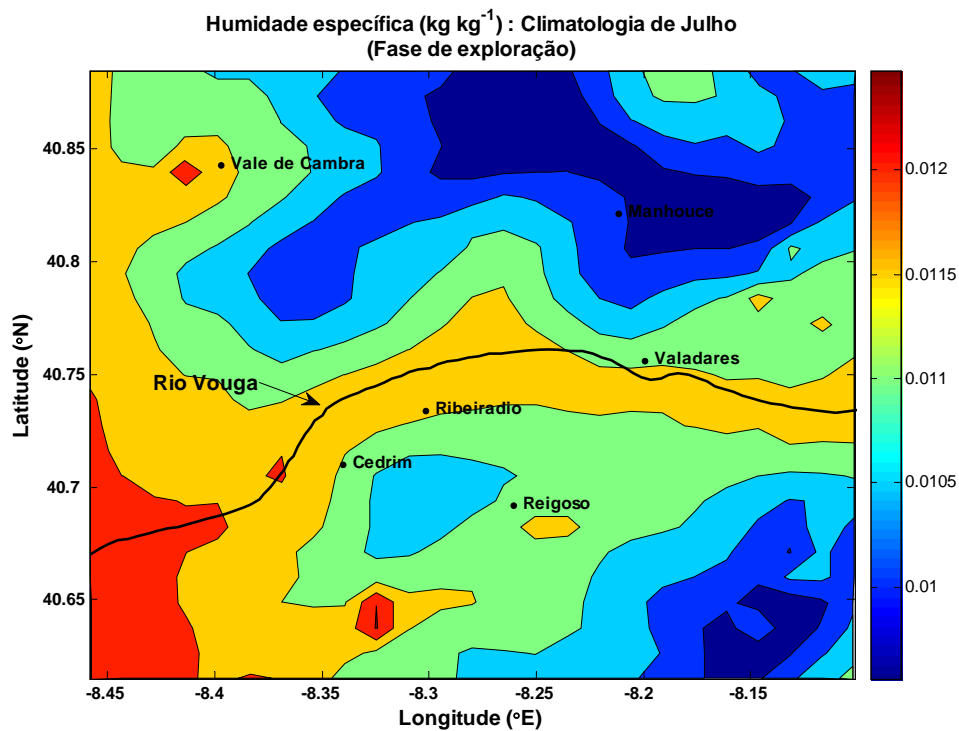


Figura 4.2.15 - Distribuição espacial da humidade específica no Verão na fase de exploração

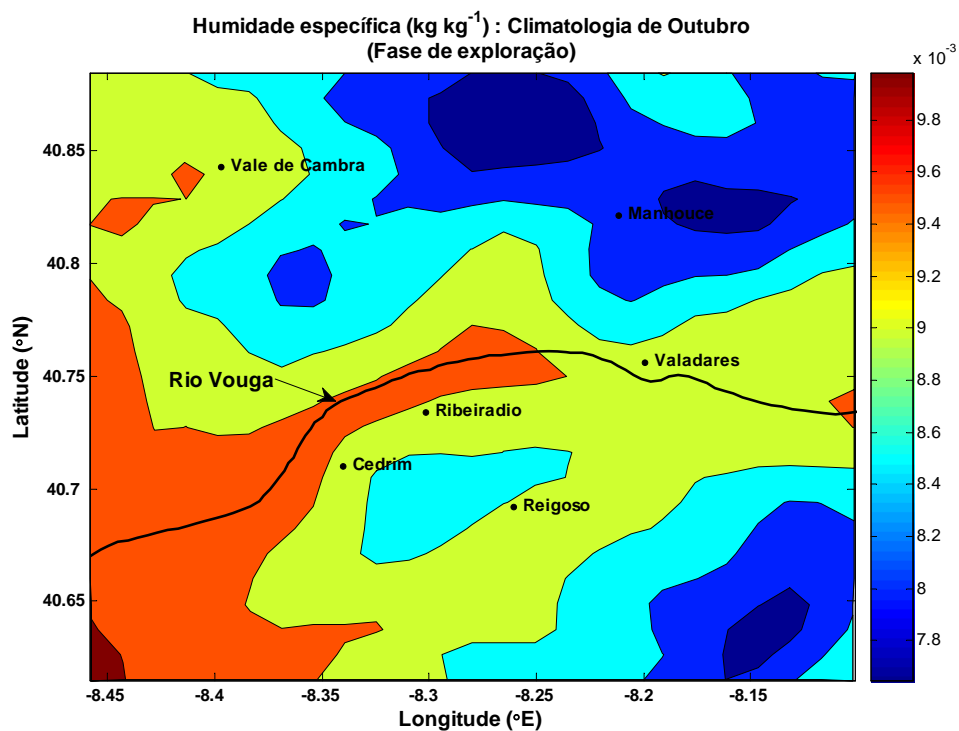


Figura 4.2.16 - Distribuição espacial da humidade específica no Outono na fase de exploração

Vento

Nas Figuras 4.2.17 a 4.2.20 apresenta-se o padrão da circulação atmosférica na região de estudo para a fase de exploração. O mesmo padrão encontra-se representado para a situação de referência.

Da avaliação efectuada não se observam alterações consideráveis no padrão da circulação atmosférica entre as duas situações.

Mantêm-se os ventos predominantes registados na situação de referência para as quatro estações do ano. Verifica-se um aumento da velocidade do vento em todas as estações, mas apenas nas imediações das albufeiras. Esta alteração na velocidade do vento corresponde a um aumento inferior a 3 % para a área total de estudo.

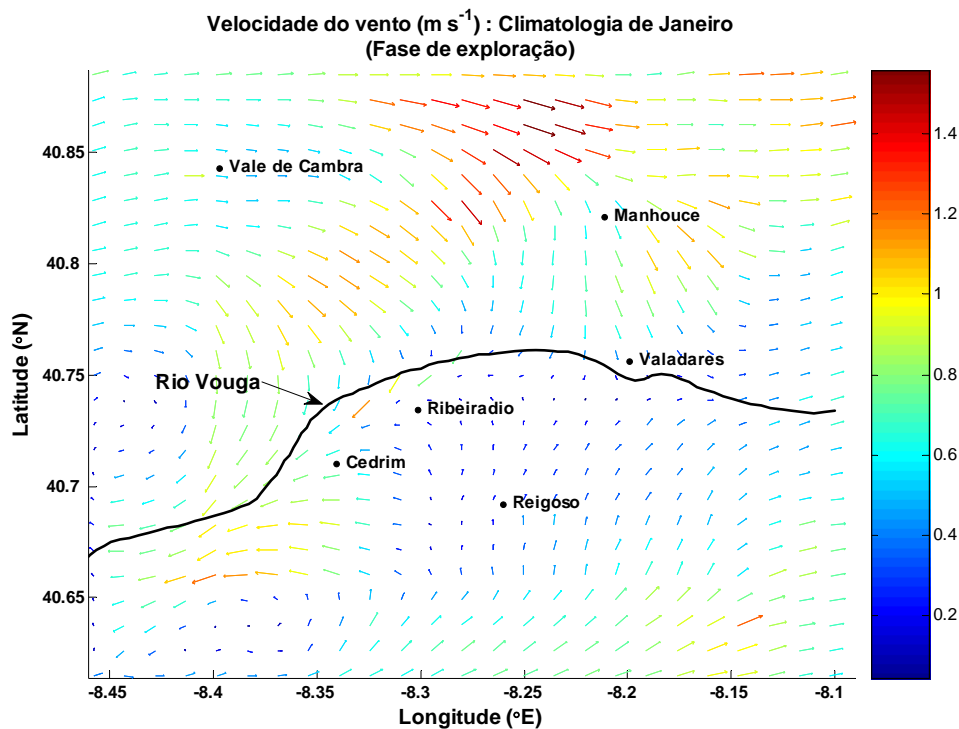


Figura 4.2.17 - Distribuição espacial dos ventos no Inverno na fase de exploração.

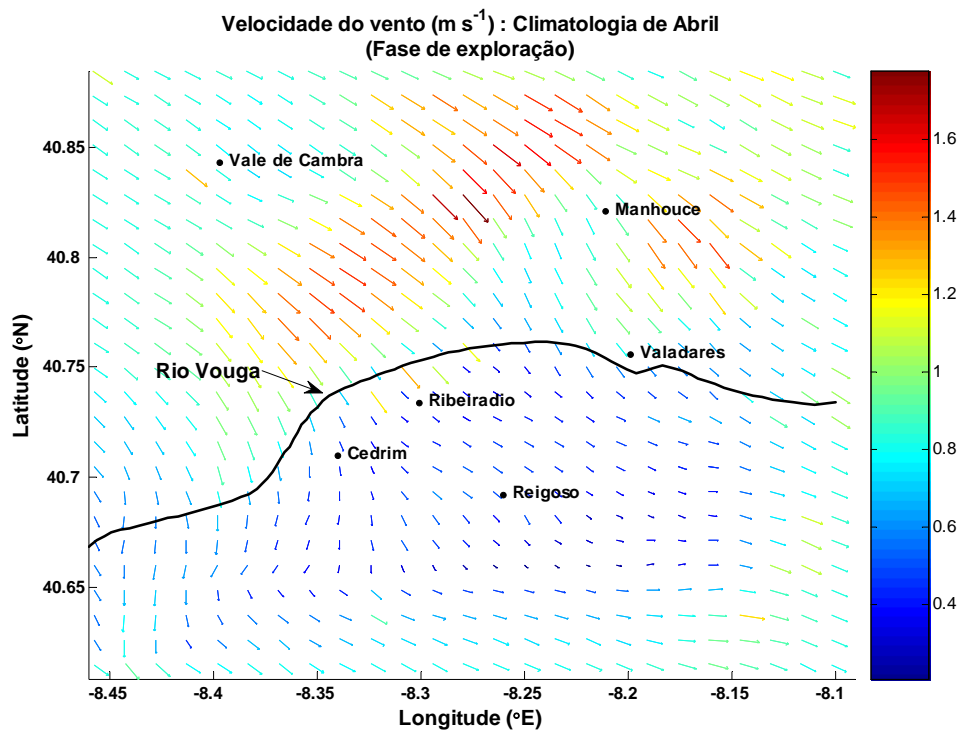


Figura 4.2.18 - Distribuição espacial dos ventos na Primavera na fase de exploração

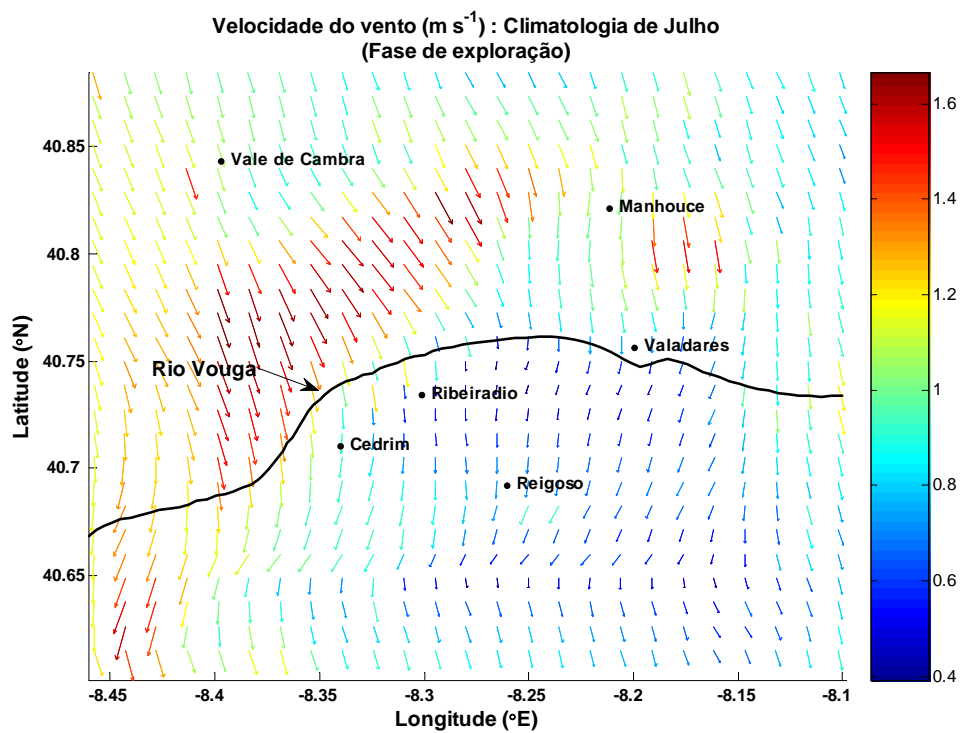


Figura 4.2.19 - Distribuição espacial dos ventos no Verão na fase de exploração

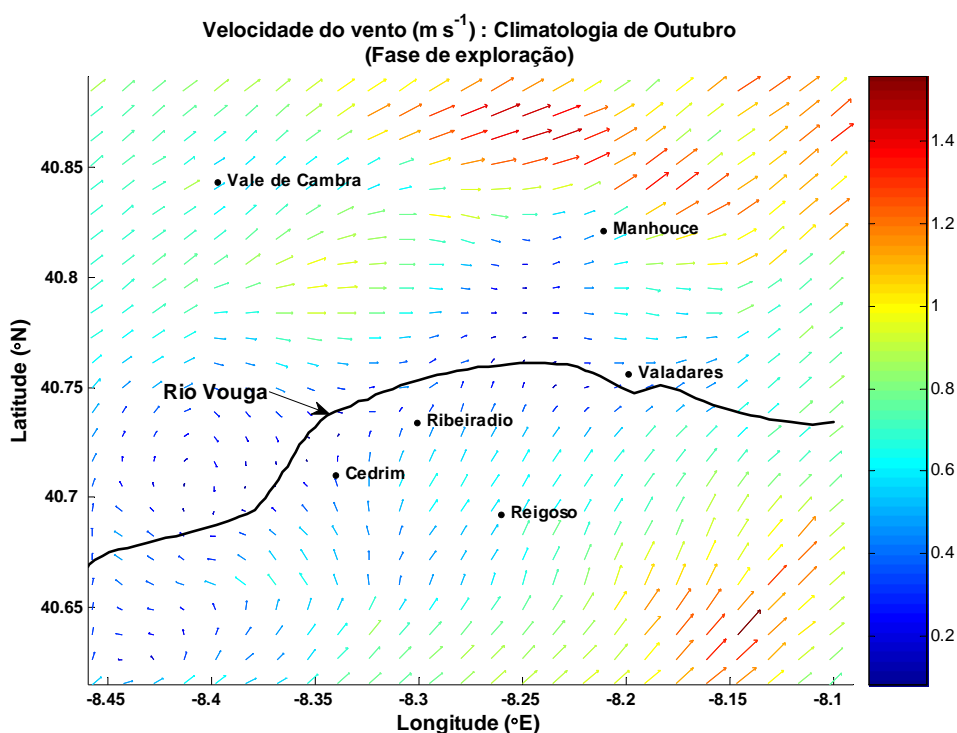


Figura 4.2.20- Distribuição espacial dos ventos no Outono na fase de exploração.

Nevoeiros

A distribuição espacial do Nevoeiro está representada nas **Figuras 4.2.21 a 4.2.24** para os meses de Janeiro, Abril, Julho e Outubro, respectivamente. Não se observam alterações significativas neste elemento climático por comparação com a situação avaliada na situação de referência.

Tendo em consideração as possíveis alterações referidas nos pontos anteriores, e sintetizados no **Quadro 4.2.4**, admitem-se impactes de magnitude reduzida, directos, de carácter permanente, irreversíveis e a médio prazo, sendo localizados nas zonas envolventes das albufeiras.

Quadro 4.2.4 – Impactes Microclimáticos

	Inverno	Primavera	Outono	Inverno
Temp. Máxima diminui e a mínima aumenta	< 2% < 2%	< 2%	< 2%	< 2%
Aumento da humidade específica	< 1%	-	-	-
Aumento da velocidade do vento	< 3%	< 3%	< 3%	< 3%

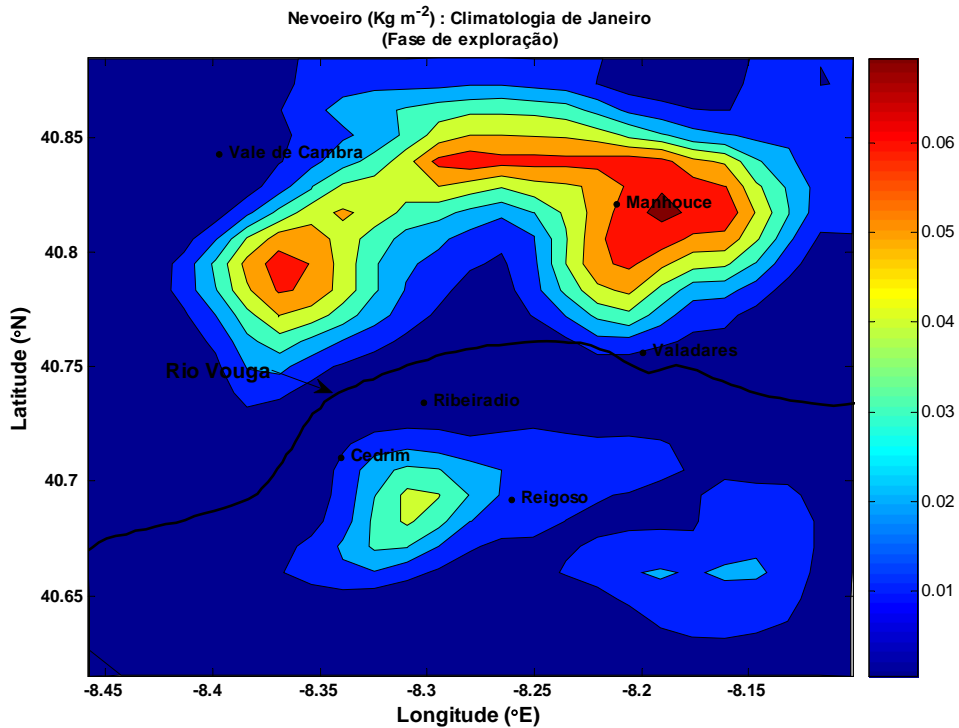


Figura 4.2.21 - Distribuição espacial de nevoeiro no Inverno na fase de exploração

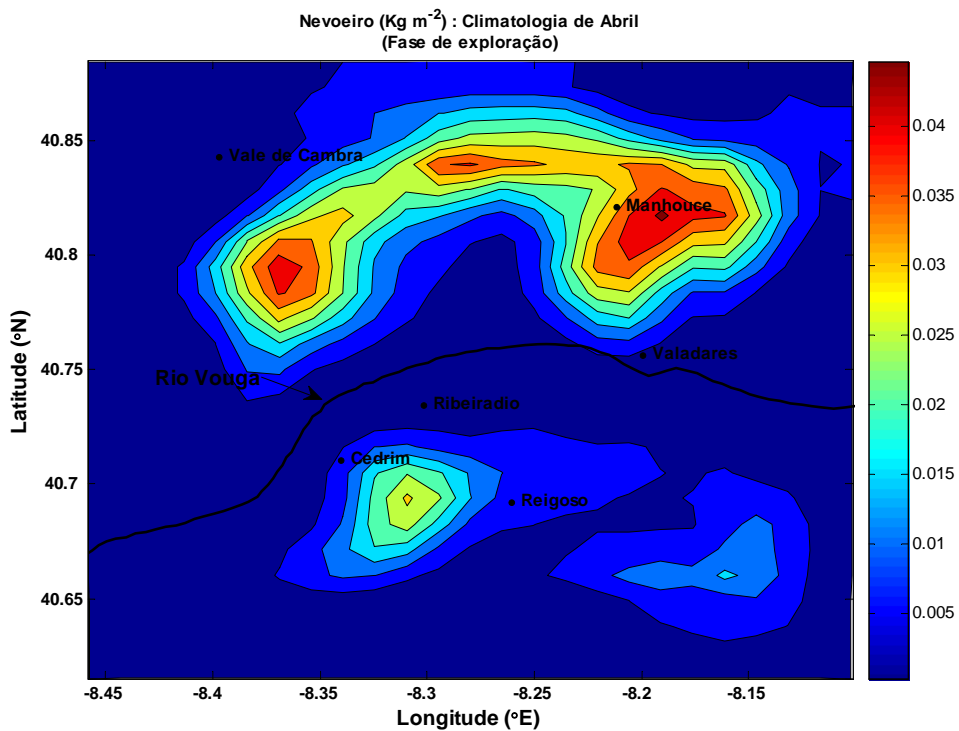


Figura 4.2.22 - Distribuição espacial de nevoeiro na Primavera na fase de exploração

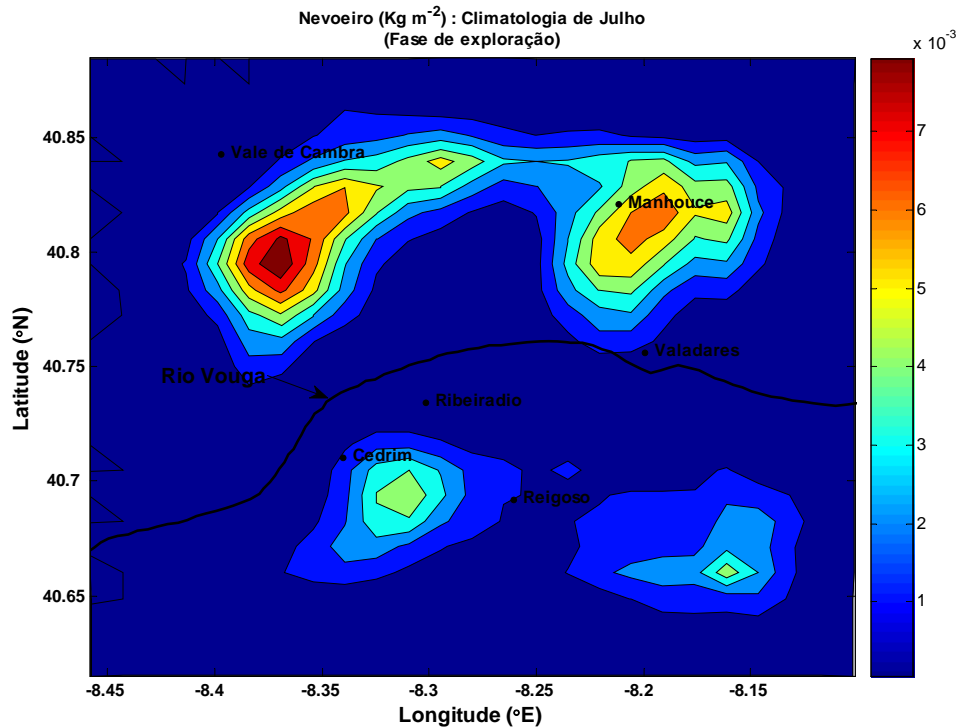


Figura 4.2.23 - Distribuição espacial de nevoeiro no Verão na fase de exploração

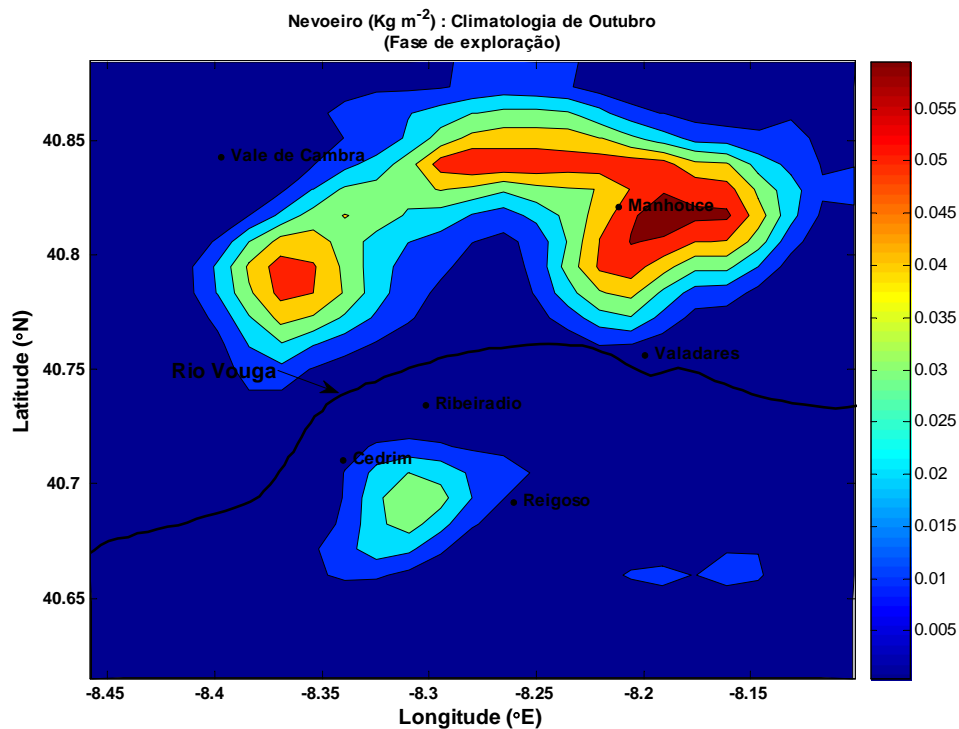


Figura 4.2.24 - Distribuição espacial de nevoeiro no Outono na fase de exploração

Em síntese, identificam-se globalmente impactes **positivos** no que respeita à **qualidade do ar**, de **magnitude reduzida** contudo **significativas** no contexto das energias renováveis e das alterações climáticas e, no que respeita ao **clima**, perspectivam-se alterações de muito **reduzida magnitude e sem significado**.

4.3 - IMPACTES GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

4.3.1 - Generalidades

Os aproveitamentos hidráulicos são, pela sua natureza, empreendimentos que podem induzir alterações importantes no meio geológico sendo, por esse facto, potencialmente, geradores de impactes negativos nesses sistemas.

Desta forma, promoveu-se o estudo detalhado dos impactes correspondentes à área directamente afectada, optando-se por uma análise mais globalizante no que respeita à área de influência.

Definiram-se duas áreas de estudo correspondentes a diferentes graus de pormenorização, a saber:

- ◆ Área directamente afectada, interessando os terrenos que vão ser objecto de grandes modificações, nomeadamente a zona das barragens, albufeiras e áreas marginais;
- ◆ área de influência, que abrange, "grosso modo", a bacia hidrográfica do rio Vouga, na zona do aproveitamento.

Os efeitos da construção e funcionamento das obras hidráulicas são muitos e diversificados, podendo dividir-se em duas fases, correspondentes às diferentes etapas:

- ◆ Fase de construção e enchimento da albufeira;
- ◆ Fase de funcionamento ou de exploração.

De um modo geral verifica-se, durante a fase de construção, a ocorrência de mudanças significativas no ambiente como resultado da exploração de manchas de empréstimo e pedreiras, decapagem, saneamento e escavações das fundações da barragem, para além da implantação do estaleiro, depósito de materiais sobrantes e/ou não aplicáveis em obra, abertura de túneis e galerias, bem como acessos para os equipamentos e ainda o desvio provisório do curso de água e a construção de ensecadeiras.

A nível espacial, estes impactes interessam sobretudo a zona onde se localiza o empreendimento pelo que, embora se traduzam muitas vezes em modificações significativas do ambiente, têm uma influência relativamente reduzida circunscrevendo-se ao nível local.

Por outro lado, à fase de enchimento associam-se as transformações resultantes da criação da albufeira, traduzindo-se esta etapa na adaptação progressiva do meio natural às novas condições impostas pelas barragens e respectivos planos de água.

Pode dizer-se que, de um modo geral, os impactes inerentes à fase de enchimento resultam da modificação brusca das condições do meio (diminuição dos caudais restituídos a jusante, instalação de elevados gradientes hidráulicos, submersão total ou parcial dos terrenos interessando o fundo e

os taludes da albufeira, etc. ...), obrigando a uma adaptação imediata do ambiente natural, à qual é possível associar os impactes referidos.

Finalmente, os impactes produzidos durante a fase de exploração, correspondem às alterações permanentes induzidas pela obra, estando geralmente associados às seguintes modificações do meio:

- ◆ **Alterações a montante** - diminuição da força erosiva com aumento da sedimentação e modificação ou transferência dos rápidos, instabilização dos taludes no perímetro das albufeiras, e em menor escala, na bacia de captação, siltagem da albufeira, alteração das condições hidrogeológicas, sismicidade induzida, submersão de formações geológicas.
- ◆ **Alterações a jusante** - erosão localizada e por vezes intensa devido às descargas resultantes da turbinagem ou do descarregador, dissipação de energia e restituição de caudais; instabilidade de taludes nas margens do rio; alterações de natureza hidrogeológica, nomeadamente nos níveis freáticos; aumento dos fenómenos de erosão devido à redução do caudal sólido transportado pela água; diminuição da quantidade de nutrientes transportados pelo rio e eventual salinização da bacia a jusante, devido à diminuição da pressão da água na foz.

4.3.2 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira

4.3.2.1 - Considerações Prévias

A construção das barragens e enchimento das albufeiras constituem, pela sua natureza, fases de grande perturbação do tecido natural, durante as quais se operam alterações mais ou menos profundas e rápidas, começando desde logo a progressiva adaptação do meio ambiente às novas condições.

Também a gestão de estaleiros e áreas de depósito e empréstimo de materiais constituem situações de impacte potencial, neste caso, contudo, de natureza localizada e circunscrita.

Tendo presente as situações referidas, apresentam-se seguidamente os aspectos mais relevantes no que respeita à avaliação de impactes geológicos e geomorfológicos.

4.3.2.2 - Acções Susceptíveis de causar Impacte

A **construção** do Aproveitamento implica um conjunto de **alterações mais ou menos expressivas na morfologia** da área directamente afectada, como resultado de:

- ◆ saneamento e escavação da fundação das barragens;
- ◆ escavação do túnel de adução de água;
- ◆ exploração de manchas de empréstimo e pedreiras;
- ◆ desmatção e decapagem da zona das barragens e posteriormente das albufeiras;
- ◆ abertura de acessos às zonas de obra;

-
- ◆ implantação de estaleiros e de instalações para o pessoal a afectar à obra;
 - ◆ depósito de materiais sobrantes e/ou não aplicáveis em obra.

4.3.2.3 - Avaliação de Impactes

Os impactes relacionados com a alteração da morfologia pela execução de **escavações e aterros**, incidirão sobretudo na zona de implantação do corpo da barragem, podendo extravasar para áreas adjacentes à futura albufeira, em função da necessidade de se criarem eixos de circulação para veículos afectos à obra, instalação de estaleiros, bem como nas zonas de implantação e órgãos hidráulicos, com maior incidência no corpo de barragem e imediatamente a jusante desta, onde intervêm obras de natureza e impacte morfológico muito distintas.

Trata-se de impactes com **magnitude moderada a elevada**, contudo circunscritos no espaço e no tempo, e reversíveis dado que, com a conclusão da obra e início do enchimento da albufeira registar-se-á a minimização dos impactes associados a escavações e depósitos de escombros efectuados na área de albufeira, ou à recuperação paisagística de áreas a jusante das barragens e/ou na envolvente das albufeiras, objecto de intervenção devido às obras.

O **saneamento para as barragens** será expressivo, envolvendo cerca de 12 m de profundidade, dada a natureza pouco favorável dos solos de fundação.

Admite-se ainda que o material saneado, na sua maior parte, não poderá ser reutilizado no corpo da barragem, determinando conseqüentemente a sua deposição controlada no interior da futura albufeira. Pode portanto afirmar-se, que os impactes inerentes a esta actividade serão restringidos à área de implantação da obra, **negativos, directos, permanentes e de muito reduzida significância**.

Também o **saneamento das áreas para os órgãos hidráulicos anexos (descarregador de cheias, derivação provisória e descarga de fundo)** se admitem relevantes, contudo com uma área de afectação mais reduzida, conforme previsto no caso da barragem, também para estes se determina a sua deposição controlada.

A escavação da tomada de água assume igualmente expressão, envolvendo um volume relevante de solos que serão conduzidos a depósito, à semelhança do que anteriormente foi referido.

Em síntese, e no que respeita às escavações a empreender, seja nas fundações das barragens, seja no túnel ou para a construção das centrais, admitem-se 500 000 m³, envolvendo materiais que, pelas suas características, não serão possíveis de serem utilizados no processamento do betão, determinando a sua condução a depósito.

Refere-se ainda que, para a execução de escavações de alguns acessos, bem como na abertura da galeria do circuito hidráulico, será necessário recorrer a desmonte a fogo.

Já no que respeita à **exploração de inertes** admite-se o recurso a:

- ◆ pedreira em exploração e licenciada na zona de Campia (Pedreira de Covo) donde deverão originar os materiais para o betão;

- ◆ areeiros no concelho de Águeda (Areia-Trata) e no concelho de ovar (Pedras Deslizantes), igualmente licenciadas.

Neste caso, o recurso maioritariamente a materiais de empréstimo, resulta num impacte adicional associado à construção do empreendimento ao qual se associam impactes directos e indirectos, a saber:

- ◆ impactes directos – exploração de pedreiras/areiros, acelerando as condições de temporais/especiais atribuídas no respectivo plano de exploração;
- ◆ transportes de materiais e consequente perturbação dos sistemas biofísicos e socio-económicos na envolvente imediata das principais vias de ligação entre as áreas de empréstimo e as zonas da obra.

Desta forma, esperam-se **impactes significativos** associados à exploração de inertes relacionados com a vida útil das pedreiras (aos quais se associam impactes indirectos relacionados com a circulação de veículos de grande tonelagem, emissão de gases e poeiras bem como elevados níveis de ruído).

Caso se venham a explorar empréstimos no interior da área da futura albufeira, tal envolverá previsivelmente reduzidos quantitativos, implicando contudo o aumento dos sólidos em suspensão e consequente turbidez da água do Vouga, na zona da obra.

Saliente-se contudo que o facto destes terrenos se situarem no interior da futura albufeira, e consequentemente serem inundados na fase de enchimento, limitará os impactes à fase de obra.

A **exploração de inertes**, ao corresponder, em parte, em pedreiras/areiros existentes e, em pequena parte, em áreas a submergir pela futura albufeira (apesar de reduzida), é considerado relativamente pouco importante para obras desta natureza, pelo que é classificado como **impacte negativo, directo, permanente, de magnitude moderada a elevada mas pouco significativo**.

A **desmatção da zona a inundar pelas albufeiras** e face à elevada densidade da vegetação e geomorfologia dos terrenos em causa, poderá criar condições para o aumento do **transporte sólido**, traduzindo-se em **impacte negativo, directo**, contudo temporário e circunscrito espacialmente reduzindo-se com o enchimento da albufeira.

Refira-se ainda nestes casos que, a terra vegetal que exista na zona, poderá ser, se justificável, decapada e posta em depósito provisório para posterior reutilização no revestimento das áreas intervencionadas a serem objecto de integração paisagística, com vista a facilitar a sua reabilitação.

A **abertura de acessos, instalação do estaleiro, instalações para pessoal e parque de máquinas**, dadas as características topográficas do local, serão particularmente difíceis, determinando uma avaliação específica, conforme se apresenta posteriormente.

Contudo, admite-se a concentração destas infra-estruturas provisórias em locais muito próximos dos locais de barragem, reduzindo a extensão espacial dos impactes potenciais.

De facto, e dado que a obra ainda não se encontra consignada admitiu-se, no âmbito do presente estudo, a implementação de áreas de apoio à obra em zonas confinadas a cerca de 3 quilómetros da

zona de implementação das barragens (\approx 1 km para jusante e 2 para montante), considerando-se ainda, por forma a minimizar impactes indirectos, que deverão ser privilegiadas as zonas de montante no interior da albufeira.

Já no que respeita às pedreiras a sua localização e exploração autónoma permitem minimizar a concentração local dos impactes directos e indirectos devidos à execução de escavações.

Para os acessos aos locais de obra admitem-se, em função da natureza das intervenções, dois tipos de incidências:

- ◆ entre as pedreiras/areiros e até à área de influência do empreendimento, recorrer-se-á a vias existentes, não se identificando, conseqüentemente, impactes neste domínio;
- ◆ já para o acesso entre vias principais e os locais de obra, será necessário abrir novos acessos, os quais, tendo presente a geomorfologia da área de implantação irão impor intervenções significativas;
- ◆ já para as acções de desmatamento, admite-se que a abertura de acessos seja maioritariamente no interior da futura albufeira, pelo que se perspectivam impactes pouco expressivos.

Em síntese, é expectável que os acessos a abrir em fase de obra respeitem a:

- ◆ acessos aos locais de obra, a desenvolver fora da área de albufeira, que na sua maioria deverão corresponder a vias de utilização permanente (incluindo mesmo, no caso de Ribeiradio, um novo atravessamento viário sobre o respectivo coroamento), assegurando as necessárias acções de manutenção e exploração;
- ◆ acessos provisórios a desenvolver maioritariamente abaixo da cota do Nível de Pleno Armazenamento (NPA), isto é, no interior da área inundada, evitando a degradação do tecido natural em zonas não afectadas directamente pela albufeira.

Em síntese, os impactes associados a estas actividades, serão **negativos** e **directos**, localizados e de magnitude moderada a elevada, contudo maioritariamente **temporários**, admitindo-se globalmente como **negativos** e **pouco significativos** sobretudo com aplicação de medidas de obra e de recuperação paisagística, hoje habituais em obras/intervenções desta natureza, pelo que se admite **reduzido significativo** no que respeita aos **impactes residuais**.

Durante o enchimento das albufeiras verifica-se, de modo geral, uma subida progressiva e controlada da água, obrigando o meio natural a uma adaptação progressiva às novas condições impostas pela construção barragem, da qual resultam fundamentalmente os seguintes impactes:

- ◆ diminuição dos caudais restituídos a jusante;
- ◆ instalação de elevados gradientes hidráulicos no maciço de fundação;
- ◆ submersão dos terrenos da albufeira;
- ◆ potencial de instabilização das encostas submersas e adjacentes dos planos de água.

Na **fase de enchimento**, os **impactes geomorfológicos e geológicos** estarão associados fundamentalmente à subida progressiva da água na albufeira e consequentes alterações. Esta subida dar-se-á em conformidade com o Plano de Primeiro Enchimento, que estabelece as regras a que deverá obedecer a primeira subida do plano de água. Esta faz-se geralmente por patamares, com duração determinada e é objecto de acompanhamento pelas entidades competentes.

Como consequência fundamental desta subida da água na albufeira, regista-se a ocupação física da área da albufeira e a geração duma pressão correspondente à coluna de água sobre a estrutura geológica subjacente, instalando-se determinado gradiente hidráulico e uma rede de percolação diversa da que existia anteriormente.

A saturação das formações subjacentes à albufeira e nas regiões limítrofes terá efeitos, previsivelmente positivos, na recarga dos aquíferos da região, dado materializarem-se planos de água/armazenamentos a cotas muito superiores aos terrenos de jusante; esta saturação poderá ser particularmente favorável em tempo seco, continuando a proporcionar um caudal regular de infiltração. Trata-se de uma situação não apenas característica do primeiro enchimento da albufeira, mas que se prolongará para a fase de exploração do empreendimento. Os impactes decorrentes deste fenómeno, serão **permanentes, positivos, directos**, admitindo-se contudo reduzido significado face às características climáticas da região.

Especificamente, na fase de **primeiro enchimento**, haverá uma diminuição sensível dos caudais percolados para jusante, ao longo da linha de água, reduzindo a força erosiva do rio no trecho imediatamente a jusante e aumentando, conseqüentemente, a deposição de material sólido; considera-se que os impactes associados a esta situação, embora **permanentes, negativos e directos**, serão **localizados, pouco significativos e de magnitude baixa**.

No que concerne à estabilidade dos taludes naturais ao longo das albufeiras, que serão progressivamente saturados à medida que os planos de água sobem até atingir as cotas do NPA, admite-se que daí não advirão problemas devidos a deslizamentos de massas rochosas, tendo presente a natureza das formações em causa.

De facto, não foram identificadas, nos diversos estudos até agora efectuados (e que remontam à década de 70), **incluindo no projecto anteriormente efectuado** quaisquer situações potencialmente críticas, seja a nível da ocorrência de solos residuais, seja de sistemas de fracturação e/ou deslizamentos que indiquem riscos acrescidos neste domínio, contudo, e nas teses subsequentes deste projecto, incluindo no decurso das acções de desmatagem da albufeira, atender-se-á claramente à avaliação das encostas com o objectivo de confirmar esta avaliação. Também neste domínio, e na fase de construção/enchimento, não se prevêem fenómenos erosivos associados ao deslizamento de grandes massas de solos nas vertentes da albufeira, não sendo de antecipar impactes neste domínio específico nesta fase.

4.3.3 - Fase de Exploração

4.3.3.1 - Considerações Gerais

Na fase de exploração os impactes identificados associam-se à completa alteração de regime hídrico do rio e, conseqüentemente, dos processos erosivos associados registando-se a passagem de um sistema de forte erosão para um sistema com processos de erosão mais lentos e de simultânea colmatação nomeadamente:

- ◆ no leito a submergir pelas futuras albufeiras, e sensivelmente até ao Nme (Nível mínimo de exploração) deixará de se registar uma capacidade efectiva de erosão e transporte dos materiais das formações do vale/encostas; a velocidade de transporte do rio reduz-se drasticamente, sobretudo à aproximação das barragens;
- ◆ entre o Nme e o NPA (Nível Pleno de Armazenamento), e entre o NPA e o NMC (Nível de Máxima Cheia), os fenómenos de erosão aumentam em função da variação dos níveis, os quais serão, por sua vez, função das condições de exploração/turbinamento;

Neste caso interessa distinguir claramente as duas albufeiras que integram o Aproveitamento:

- ◆ Ribeiradio, onde as variações acima e abaixo de NPA são diminutas, os processos erosivos dever-se-ão manter a níveis reduzidos, ainda que envolvam uma superfície de erosão consideravelmente mais vasta (perímetro da ordem de 58 310 m);
- ◆ Ermida, onde as variações de nível serão frequentes e expressivas, variando diariamente 5 m, contribuindo para uma dinâmica erosiva muito expressiva, envolvendo contudo uma extensão consideravelmente menor ($\approx 11\,460$ m);
- ◆ Os materiais resultantes da erosão das margens da nova albufeira, que se irão associar à erosão natural dos afluentes às mesmas, irão reduzir de velocidade no plano de água, iniciando-se de imediato os processos de colmatação.

Face ao exposto, admite-se um aumento da área das margens expostas à erosão, influenciando pouco expressivamente quando comparada com o regime lótico; a maior alteração irá ocorrer pela interposição de uma barreira à circulação dos sedimentos, dado que estes tenderão a ficar na sua maioria a montante do aproveitamento, nomeadamente na albufeira de Ribeiradio.

4.3.3.2 - Avaliação das Implicações Geotécnicas na Albufeira

Já no que respeita às margens da albufeira, e de acordo com as condições geotécnicas, não é previsível a ocorrência de fenómenos envolvendo o deslizamento de grandes massas rochosas para o interior das albufeiras.

De facto, é habitual avaliarem-se as condições de fragilidade das formações do vale de implantação de barragens com o objectivo de avaliar o risco de deslizamentos; estas situações podem envolver:

- ◆ escorregamentos devido ao peso, por saturação em água, das formações subjacentes;

- ◆ escorregamentos por força da gravidade e incoerência dos materiais envolvidos.

Naturalmente que os fenómenos descritos dependem da existência de:

- ◆ formações desagregadas (ex.: solos residuais) associadas a declives acentuados, que potenciam os fenómenos descritos;
- ◆ sistemas de fracturação que potenciem a ocorrência de deslizamentos;
- ◆ grandes intervenções antrópicas que potenciem a instabilidade das formações.

Atendendo à reflexão anteriormente efectuada, e tendo presente os estudos geológico-geotécnicos efectuados para o presente empreendimento, não é expectável a ocorrência de fenómenos desta natureza, nomeadamente:

- ◆ **Ribeiradio** – a relativa estabilização da massa de água, a par das formações dominantes, não evidencia problemas acrescidos neste domínio;
- ◆ **Ermida** – apesar das formações ocorrentes, as variações bruscas e sistemáticas dos níveis do plano de água (dado que está em causa, precisamente, um plano de água cujo objectivo é reter a onda de cheia resultante do turbinamento em Ribeiradio), levam a admitir a ocorrência de pressões de maior agressividade nas encostas e consequentemente, uma maior vulnerabilidade das mesmas à erosão, função de uma alternância permanente de seca/humidade extrema.

As situações descritas determinam que, na sequência dos estudos geológico-geotécnicos do aproveitamento, se procedam a inventários mais detalhados, incluindo a monitorização da área de intervenção das duas albufeiras, por forma a considerar eventuais estabilizações dos taludes; esta tarefa deverá ainda acompanhar as acções de desmatização a empreender.

Por último, referem-se ainda as implicações associadas à redução da erosão e consequente diminuição da contribuição para jusante de sedimentos, com eventuais repercussões negativas na ria de Aveiro.

4.3.3.3 - Avaliação da Erosão na Bacia

Na bacia hidrográfica do Rio Vouga 1 a intensidade do fenómeno erosivo é mais elevada nos seguintes casos:

- ◆ no troço intermédio deste rio, mais declivoso;
- ◆ nas zonas de cabeceira da maioria das linhas de água, como resultado de uma maior precipitação e maiores amplitudes térmicas;

¹ Avaliação efectuada de acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga. Anexo 12, 2002.

-
- ◆ estes factores propiciam uma produção de sedimentos por unidade de área superior à ocorrida nos troços planáltico do rio Vouga, e nos troços terminais de todas as linhas de água.

Nesta bacia, várias das linhas de água mais importantes como o Vouga, o Águeda e o Caima nascem a cotas acima dos 600 m, vencendo grandes desníveis em distâncias curtas. As linhas de água desta bacia têm regime torrencial e transportam grandes massas de sedimentos, especialmente nos troços mais declivosos nas cabeceiras e em época de cheia.

Na determinação dos valores médios anuais da erosão/assoreamento incluiu-se a retenção de material sólido nas albufeiras existentes, ao ser contabilizada a produção de sedimentos apenas nas áreas não drenadas da bacia a montante. De referir que o leito da linha de água imediatamente a jusante de uma albufeira é susceptível de ser erodido com maior intensidade, por não existir a saturação da capacidade de transporte do escoamento.

No troço definido por Ponte de Angeja, e devido ao menor declive do rio Vouga cessam os fenómenos de erosão ocorrendo agora assoreamento. Em época de cheia, o alagamento dos terrenos agrícolas contribui para a fertilização dos solos, por deposição de sedimentos e nutrientes erodidos a montante.

A erosão específica varia entre os 265 e 1 470 m³/km².ano, para a sub-bacia drenada em Ribafeita e para a Ribeirada, respectivamente. No final da zona intermédia e de maior declive, a erosão específica diminui consideravelmente até cerca de 270 m³/km².ano, com a suavização do relevo e a diminuição da precipitação.

O coeficiente de produção de sedimentos é de 34% em Ribafeita e cerca de 8% na Foz, diminuindo em função do aumento da razão de bifurcação da área a montante. Os valores de produção de sedimentos estão compreendidos entre 90 e 20,0 m³/km².ano, podendo conseqüentemente atingir entre 0 e 52 000 m³/ano, respectivamente para Ribafeita (retenção de material sólido) e a Foz, com um máximo em Ribeirada de 87 000 m³/ano.

Conclui-se que a erosão máxima da rede hidrográfica será em Ribeirada - 690 000 m³/ano, no final do troço intermédio do rio, para D₅₀ = 2,0 mm. Para diâmetros superiores verifica-se que a capacidade de transporte do escoamento não é suficientemente para transportar material sólido, verificando-se deposição na rede hidrográfica.

Em Ribafeita, a erosão máxima varia entre os 14 000 e 148 000 m³/ano, para os vários diâmetros dos sedimentos. Em ponte de Vouzela regista-se uma diminuição da erosão da rede hidrográfica devido ao aumento da produção de sedimentos, o que em parte compensa o aumento da capacidade de transporte sólido do escoamento.

Em Ribeirada, ocorre um aumento considerável dos volumes erodidos devido ao aumento dos declives, cifrando-se a erosão máxima entre 112 000-690 000 m³/ano. Em Eirol, ocorre nova diminuição da erosão por diminuição da capacidade de transporte e simultânea redução da produção

de sedimentos. Esta tendência mantém-se para jusante, verificando-se em Ponte de Angeja valores reduzidos de erosão, $4\ 000\text{ m}^3/\text{ano}$, e elevados de deposição, cerca de $80\ 000\text{ m}^3/\text{ano}$.

Na Foz da Ria verifica-se a erosão de cerca de $320\ 000\text{ m}^3/\text{ano}$ no troço terminal e a deposição de $40\ 000\text{ m}^3/\text{ano}$. O valor do caudal sólido medido na Foz é de cerca de 0,8 milhões de toneladas por ano.

Em síntese, associados à exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida admitem-se os seguintes impactes:

- ◆ diminuição da erosão nas formações aluvionares do rio Vouga no trecho em causa pela sua submersão;
- ◆ aumento da erosão na faixa interníveis das duas albufeiras, com particular incidência em Ermida;
- ◆ retenção dos sedimentos na barreira criada pela barragem, assumindo maior magnitude no caso de Ribeiradio;
- ◆ incremento dos processos erosivos a jusante de Ribeiradio, e conseqüentemente na zona da albufeira de Ermida face à prevista variação diária dos níveis do plano de água nesta albufeira;
- ◆ incremento das condições de instabilização dos taludes das albufeiras, potencialmente acrescido no caso de Ermida, face à variação de condições de secura/encharcamento nos terrenos das margens;
- ◆ eventual redução de sedimentos para jusante;
- ◆ a redução de sedimentos para jusante em Ribeiradio, face à existência já de diversos açudes neste rio, a par de este controlar apenas uma parte da bacia não permitem antever implicações negativas, significativas a jusante nomeadamente no estuário (devido à vasta bacia que para ele continua a drenar).

Em síntese, no cômputo global das implicações referidas em termos de erosão, admitem-se modificações expressivas no local de implantação de aproveitamento, contudo com poucas repercussões para jusante na medida em que se admite que o transporte sólido está já bastante condicionado pelos inúmeros açudes existentes ao longo do rio Vouga, que constituem já barreiras expressivas à circulação de sedimentos, para jusante, para além de a barragem controlar uma parte pouco relevante da bacia.

Por último refere-se que não se identificam interferências da albufeira com depósitos minerais de interesse económico, nem submersão de quaisquer formações geológicas de interesse científico ou patrimonial relevante, pelo que não se prevê a ocorrência de impactes negativos neste domínio.

Contrariamente, refere-se que a regularização do caudal a jusante, terá provavelmente um efeito favorável na diminuição dos fenómenos de erosão intensa em período de cheia. Por outro lado,

admite-se ainda que poderão ser minimizados impactes associados à acumulação de sedimentos na albufeira de Ribeiradio pela tomada de água, unidade de grande diâmetro (6 m) e com uma grelha com aberturas da ordem de 20 cm.

Assim, não se prevêem problemas relacionados com a retenção de caudais sólidos pelas barragens e consequente siltagem do reservatório.

Finalmente, atendendo à natureza dos terrenos interessados (terrenos tipo I) e à dimensão da albufeira a criar não se espera a ocorrência de fenómenos de sismicidade induzida em toda a área interessada pelo empreendimento.

Em síntese, admitem-se neste domínio impactes **negativos**, de magnitude relevante no decurso da construção mas pouco elevada na fase de exploração, determinando impactes globalmente **pouco significativos**.

4.4 - IMPACTES NOS SOLOS E USO DOS SOLOS

Os principais impactes esperados sobre os solos da área de influência do empreendimento, decorrentes da construção das barragens e exploração das albufeiras, dizem respeito à **submersão de terrenos provocada pelo enchimento das albufeiras e ocupação de solos pelas barragens, órgãos anexos, acessos e instalações dos estaleiros**.

4.4.1 - Impactes nos Solos

4.4.1.1 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira

Durante a fase de construção o impacte mais importante relaciona-se com a submersão de uma área de cerca de 6 km² de terrenos, decorrente da formação dos reservatórios de água.

Os solos que irão ser submersos apresentam na sua maior parte fraca aptidão agrícola (sendo predominante a vocação florestal), ou são mesmo inaptos para uso agrícola (sobretudo face aos declives acentuados).

Todavia, uma pequena parcela destes solos, cerca de 40,9 ha de solos da RAN, que respeitam segundo a delimitação da RAN definida para os Municípios (**Quadro 4.4.1**), estão territorialmente abrangidos pela área a inundar (**Desenho 10**).

Quadro 4.4.1 – Área de RAN afectada por albufeiras e município

Albufeira	Área de RAN	Município
Ermida	2,06 ha (4,5%)	Sever do Vouga
Ribeiradio	6,29 ha (1,1%)	Sever do Vouga
	21,2 ha (3,8%)	Oliveira de Frades
	5,31 ha (1,0%)	São Pedro do Sul
	6,04 ha (1,1%)	Vale de Cambra

A área inserida na RAN, compreende sobretudo os solos aluviais e coluviais acumulados nas margens do rio Vouga e de alguns dos seus afluentes, assim como zonas de socalcos, estruturas antrópicas de

“construção” de solos que apresentam valor relevante e que frequentemente se integram nesta reserva de importância nacional.

Dadas as características do vale do rio Vouga na zona de implantação do Aproveitamento (vale muito encaixado), e tendo em atenção os locais e tipo de solos inseridos na RAN, admite-se que a área de RAN afectada é reduzida (cerca de 6,7% no total da área a inundar), sendo que as áreas mais expressivas se desenvolvem na envolvente do futuro plano de água.

Entre os impactes a esperar durante a fase de construção merece também destaque a ocupação permanente ou temporária de solos, devido à implantação das barragens e órgãos anexos, acessos permanentes e instalação do estaleiro. Esta área, difícil de quantificar na fase actual dos estudos, prevê-se que poderá ser algo significativa, embora deva abranger principalmente terrenos sem vocação agrícola.

Além da perda de terrenos, deve ainda referir-se, como impacte directo, a **compactação de solos** que habitualmente resulta da instalação e operação do estaleiro, e circulação de viaturas, designadamente por camiões e máquinas pesadas a que pode acrescer a ocorrência pontual de derrames de óleos, combustíveis e lubrificantes, entre outros produtos, que podem contribuir para a degradação qualitativa.

Este tipo de impactes, de carácter **temporário e reversível**, considera-se **pouco significativo**, porquanto se prevê que sejam apenas afectadas áreas perfeitamente delimitadas e relativamente circunscritas.

Outro aspecto que merece ser salientado relaciona-se com o **aumento dos processos erosivos** durante a fase de construção das barragens, bem como da desmatção das áreas a serem submersas. Com efeito, a exposição da área em causa aos agentes erosivos, envolvendo cerca de 6 Km², constituirá uma fonte de produção de sedimentos. No entanto, dadas as características litológicas da área a intervir não é previsível que estes processos sejam relevantes, cessando com o enchimento das albufeiras e com a cobertura e protecção adequadas dos paramentos da barragem e recuperação paisagística das restantes áreas intervencionadas.

Neste sentido, quanto maior for o intervalo de tempo que mediar entre a desmatção e a submersão total da albufeira, maior será o aumento dos processos erosivos, ao nível da qualidade da água e de incidências geomorfológicas, sendo assim esperados **impactes negativos, directos, temporários, de magnitude moderada e potencialmente significativos**, mas para os quais, a aplicação de medidas mitigadoras adequadas poderá reduzir em muito a sua significância e magnitude.

É assim que, para minimizar a incidência de processos erosivos, determinando impactes residuais pouco significativos recomenda-se que medeie o menor prazo de tempo possível entre a desmatção e o enchimento (devendo aquela ser executada no tempo mínimo necessário que antecede o enchimento), bem como a restrição ao mínimo indispensável das áreas de apoio à obra, sobretudo daquelas que se tenham que desenvolver fora da área a inundar pelos futuros planos de água.

4.4.1.2 - Fase de Exploração

Durante a fase de exploração da albufeira são previsíveis outros impactes, de menor importância e de natureza diferente, quer sobre os solos da zona inundada quer sobre os solos das áreas marginais da albufeira, nomeadamente:

i) Alterações na zona inundada

Em resultado da interacção solo-água, admite-se que o hidromorfismo permanente ou periódico na zona de flutuação de níveis dará lugar à redução de compostos oxidados de ferro e manganésio e à libertação de bases de troca do solo, o que determinará mudanças não só nas características dos solos como também nas características químicas da água.

Deste modo e em conjugação com a degradação da matéria orgânica do solo e da vegetação submersa, a água da albufeira terá tendência ter um pH ligeiramente ácido.

Este conjunto de impactes considera-se de pequena importância, se bem que negativo, muito provável e irreversível.

ii) Alterações nas áreas marginais da albufeira

Uma outra modificação previsível prende-se com o aumento dos riscos de erosão e, por conseguinte, com as perdas de solo nas margens da albufeira e do rio, favorecidas pelas variações do nível de água nos reservatórios com destaque para o de Ermida. Nestas circunstâncias, a faixa de terrenos marginal da albufeira será solicitada pela ondulação induzida pelas descargas e afluições (Ermida), bem como pelo vento na superfície livre da água (Ribeiradio), de que resultará a sua erosão de uma forma mais ou menos constante no perímetro das albufeiras, nas zonas interníveis.

A modificação das condições de drenagem dos solos marginais da albufeira é igualmente um dos impactes esperados nesta fase do empreendimento (aumento da erosão nas margens).

Dadas as características dos solos ocorrentes na área em estudo, no essencial formados a partir de xistos e granitos, este impacte considera-se de reduzida importância, embora **negativo** e de **carácter irreversível**.

Para além dos impactes directos e permanentes verificados devido à ocupação dos solos pelos diversos elementos constituintes do aproveitamento (barragens, centrais, albufeiras e acessos), e nas implicações de alteração das características físico-químicas dos solos adjacentes aos planos de água, identificam-se impactes indirectos relacionados com a pressão para alteração de usos actuais devido a actividades potenciadas pelos novos planos de água assim criados.

De facto, associa-se à existência de planos de água pressões para actividades de recreio e lazer, para além de constituírem maior atractividade para funções habitacionais e turísticas, as quais frequentemente interferem com solos de valia agrícola reduzindo estas áreas que já de si se podem considerar relativamente escassas, em particular em zonas de formação granítica e xistosas como é o caso da área em estudo.

Face à avaliação efectuada, e apesar de se registar a perda de solos numa área de 600 ha apenas 6,7% apresentam valor nacional, determinando **impactes negativos de reduzida magnitude e significância** no contexto do empreendimento.

4.4.2 - Impactes no Uso dos Solos

A construção do aproveitamento Hidreléctrico de Ribeiradio-Ermida e o subsequente enchimento das respectivas albufeiras, darão lugar inevitavelmente a alterações importantes no uso actual do solo, que irão marcar de forma indelével a fisionomia da região.

Os impactes esperados na ocupação do solo, serão produzidos sobretudo durante a fase de construção e enchimento assumindo um carácter negativo, directo e permanente, sendo que, no decurso da exploração se admitem impactes directos de reduzida magnitude e significado, potenciando contudo impactes indirectos e positivos de significado acrescido.

Seguidamente identificam-se os principais impactes previstos sobre a ocupação do solo nas fases de construção e exploração, sabendo-se que os mesmos estão associados às seguintes acções:

Fase de Construção/enchimento

- ◆ ocupação directa do solo na área das barragens e estruturas associadas, incluindo as centrais e os acessos permanentes;
- ◆ submersão permanente de cerca de 6 Km² pelas albufeiras de Ribeiradio e Ermida, como perda de usos florestais, agrícolas e urbano industriais;
- ◆ ocupação temporária com áreas de apoio à obra, incluindo estaleiros e acessos;
- ◆ aceleração da área afectada à exploração de inertes face à necessidade de recorrer a áreas de empréstimo já actualmente em laboração;

Fase de Exploração

- ◆ tendência progressiva para alteração dos usos dos solos nas áreas adjacentes ao futuro plano de água de Ribeiradio (e em muito menor escala no caso de Ermida devido à interdição de uso do plano de água), que tenderão a ser urbanizadas;
- ◆ eventual intensificação das áreas urbanas na envolvente de acessos criados/beneficiados

Apesar desta apresentação ter sido efectuada de forma distinta para cada conjunto barragem/albufeira, torna-se importante lembrar que Ermida constitui uma barragem sem a qual Ribeiradio não tem viabilidade.

4.4.2.1 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira

Nesta fase ocorrerá a destruição de uma área considerável de uso florestal e agrícola, da vegetação ribeirinha de algumas praias fluviais e ainda de alguns edifícios localizados na área das futuras albufeiras em resultado do enchimento da albufeira; tal determinará, previamente ao enchimento, que se procede à desmatção e limpeza dessa área e de **5,66 km²** para a albufeira de **Ribeiradio** à cota do NPA (110) e de **0,27 km²** no caso de **Ermida** igualmente à cota do NPA (44), totalizando cerca de **6 km²**, de modo a prevenir a posterior eutrofização e deterioração da qualidade da água da albufeira.

As maiores superfícies a submergir encontram-se ocupadas por povoamentos florestais, puros e mistos, constituídos principalmente por pinheiros e/ou eucaliptos, se bem que alguns carvalhais, localizados em zonas adjacentes ao rio Vouga e seus afluentes, serão igualmente afectados.

A galeria ripícola que se desenvolve nas margens do rio Vouga e dos seus tributários na área de influência do aproveitamento será também eliminada, assim como alguns lameiros e algumas praias fluviais, nomeadamente as de Sejães, da foz do rio Teixeira e a do Vau (também no rio Teixeira, junto ao lugar de Conlela).

As áreas agrícolas que serão afectadas compreendem, além de pequenas baixas aluvio-coluvionares, terrenos de encosta armados em socalcos, localizados na vizinhança de aglomerados populacionais de reduzida dimensão ou pertencentes a quintas.

Estas áreas distribuem-se de forma dispersa ao longo do vale do Vouga e dos seus afluentes, prevendo-se que venham a ser parcialmente destruídas as culturas situadas nas imediações dos seguintes lugares:

- ◆ na margem esquerda – Pedre, Cadavais, Virela, Vale da Ribeira da Gaia, Sejães;
- ◆ na margem direita – Amiais, Quinta do Vouga, Barreiro, Muro e Casal de Sejães.

No que se refere à submersão de edifícios e outras estruturas que necessariamente irá ocorrer com a formação das albufeiras, este tipo de incidências será abordado no item relativo aos impactes socio-económicos.

Posto isto, considera-se globalmente o impacte da **ocupação do solo** como **negativo, directo e permanente**, contudo de reduzida magnitude e significado face às características da área envolvente, a ocupação maioritariamente de áreas florestais, e à reduzida expressão desta área nos concelhos e região onde a mesma se insere.

Como mais relevante a este nível e nesta fase, admite-se o **efeito barreira** criado entre as duas margens do Vouga, alterando definitivamente os padrões de circulação local da população, incluindo a quebra e/ou ruptura da estrutura fundiária e interrupção da rede de caminhos municipais e de serventias agrícolas e florestais. Este impacte considera-se **negativo, directo, permanente**, podendo assumir algum significado face à reduzida dimensão global das parcelas agrícolas e dificuldades acrescidas criadas nas condições de acesso local.

Admite-se que esta situação não deverá ser relevante na generalidade das áreas a submergir ao longo dos rios Vouga e Teixeira, os quais, não só pela sua expressão, como por constituírem simultaneamente limites concelhios, deverão constituir igualmente limites de propriedade.

A barreira terá sim expressão no concelho de Oliveira de Frades, seja na sua articulação com a freguesia de São João da Serra, a qual se encaixa entre Vale de Cambra e São Pedro do Sul e a norte do Vouga (quando o restante concelho está a sul) e sobretudo na freguesia de Sejães, pequena unidade administrativa que se desenvolve na dependência do rio, incluindo um pequeno triângulo do lado norte) (**Figura 4.4.1**).

Tal análise é corroborada pela existência de passagens a vau nesses locais, as quais ficarão inviabilizadas com a nova albufeira. Admite-se assim impactes negativos permanentes, directos e

irreversíveis ao nível da ocupação do solo e estrutura de propriedade, com eventual perda de rendimentos provenientes da actividade agrícola por perda relevante de acessibilidade; os impactes serão de magnitude reduzida, contudo admitem-se significativos a nível local.

4.4.2.2 - Fase de Exploração

Nesta fase, e conforme referido anteriormente, mantêm-se os impactes negativos permanentes identificados para as fases de construção e enchimento e que se relacionam com a ocupação irreversível dos solos e o efeito barreira imposto pelas albufeiras, sobretudo no que respeita a Ribeiradio e ao concelho de Oliveira de Frades.

Registrar-se-á, por outro lado, o aumento potencial da procura e concomitante valorização dos terrenos na zona envolvente das albufeiras, com particular relevância para o caso de Ribeiradio na medida em que a Ermida será previsivelmente de uso interdito, para a eventual construção de edifícios de segunda habitação e de equipamentos turísticos.

Este impacte identifica-se como dual:

- ◆ sob a óptica do uso agro florestal admite-se como negativo porque a valorização dos solos leva ao abandono daquelas práticas, passando por fases expectantes, sobretudo no caso dos solos agrícolas em locais menos acessíveis e/ou menos produtivos e sobretudo nesta região com uma população envelhecida na agricultura;
- ◆ sob a óptica de outros usos menos consumptivos de espaço, a procura para usos residenciais permanentes ou temporários, incluindo os turísticos, valoriza os solos, contribuindo para a população aumentar as expectativas financeiras associadas aos seus bens imobiliários, incluindo possibilidades de capitalização pela venda de terrenos tornados menos acessíveis e eventual melhoria das condições de vida, ou mesmo a sua utilização em novos investimentos, admitindo-se como positivo e significativo de nível local.

A afectação das praias fluviais a submergir, pelo plano de água de Ribeiradio, identifica-se como impacte negativo e permanente, contudo reversível na medida em que o novo plano de água pode substituir facilmente aqueles usos, potenciando ainda outras formas de fruição do plano de água e das áreas envolventes, seja com actividades balneares, seja com desportos náuticos, actualmente inviáveis. Avalia-se este impacte como positivo, indirecto, de magnitude reduzida a moderada, permanente e potencialmente significativo.

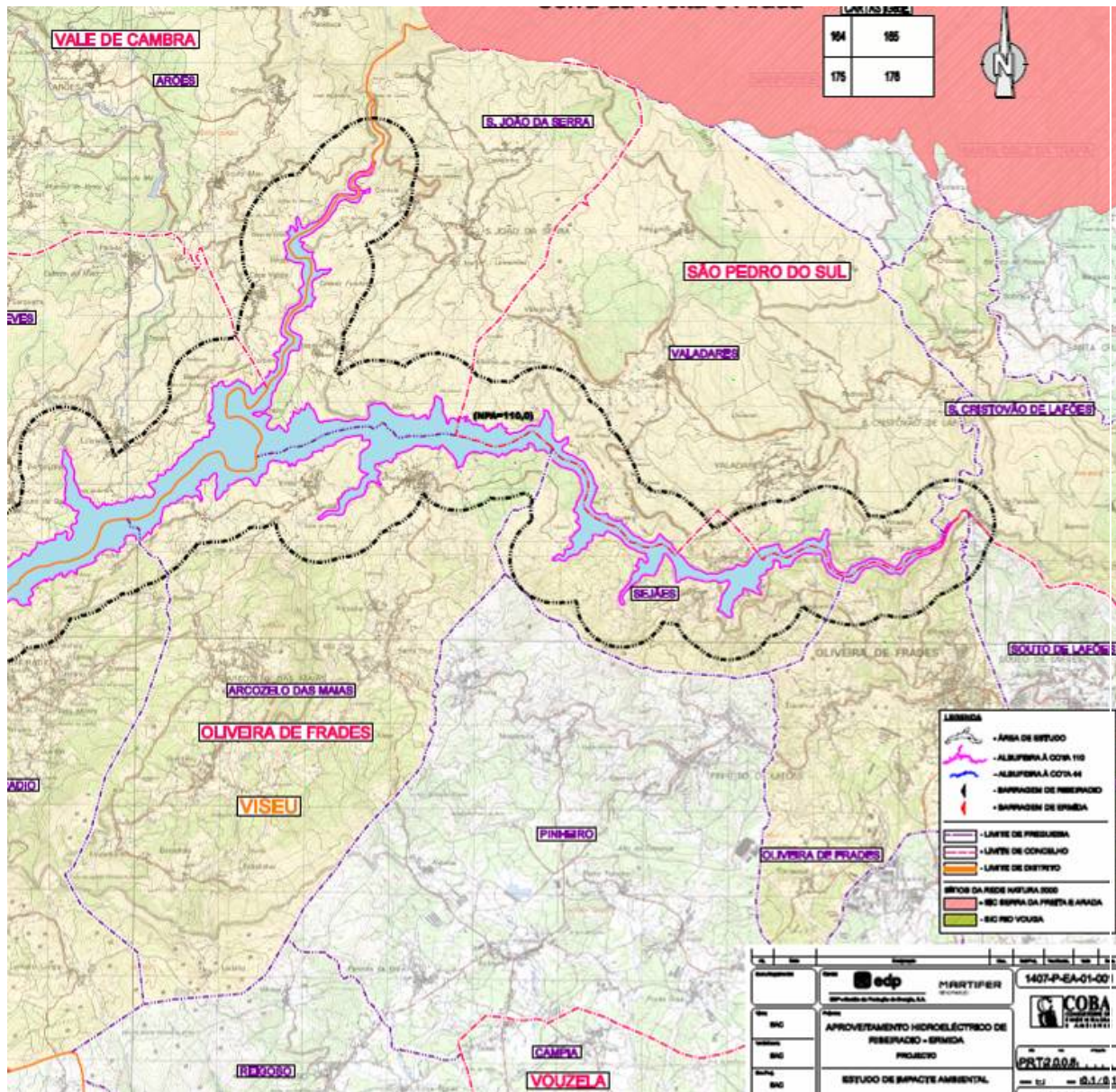


Figura 4.4.1 – Efeito de barreira de São João da Serra e Sejães, relativamente a Oliveira de Frades

À intensificação do uso do solo e da exploração florestal na zona envolvente da albufeira, mercê das novas condições existentes, associam-se **impactes positivos, indirectos de magnitude e significância reduzida a moderada.**

Já no que respeita à persistência da procura e da valorização dos terrenos localizados na área circundante da albufeira de Ribeiradio e potencial aparecimento de projectos de recuperação de casas abandonadas, associam-se **impactes positivos, indirectos, permanentes, de baixa magnitude e pouco significativos.**

4.5 - IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS

4.5.1 - Águas Superficiais

4.5.1.1 - Aspectos da Quantidade

De um modo geral, a construção de barragens induz importantes alterações no regime hidrológico do curso de água em que são implantadas. A natureza e magnitude destas alterações dependem fundamentalmente:

- ◆ do tipo de aproveitamento a construir (a fio de água, ou com grande capacidade de armazenamento);
- ◆ da finalidade do aproveitamento (abastecimento público, rega, produção de energia eléctrica, controle de cheias);
- ◆ do regime de exploração praticado.

Sem dúvida que o principal impacte da construção de uma barragem, no meio hídrico, é o efeito de barreira sobre o sistema natural de drenagem. Este efeito origina, em determinados períodos do ano, a diminuição do escoamento no troço do curso de água a jusante da barragem, e em outros períodos o aumento do caudal, deixando esse troço de ter um caudal dependente apenas das condições naturais, para passar a ter um caudal manipulado consoante as necessidades.

4.5.1.2 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira

Os impactes na hidrografia e regime hídrico de ocorrência prevista durante esta fase, estarão associados às actividades decorrentes da obra, podendo induzir alterações temporárias no processo hidrológico e na qualidade das águas.

A desmatação, a instalação dos estaleiros, a circulação de maquinaria, a execução de escavações, e o depósito de materiais, poderão induzir alterações nos processos hidrológicos, especialmente aqueles que se relacionam com o binómio infiltração/escoamento, conduzindo a acréscimos de escoamento superficial, em detrimento das capacidades de infiltração, por desmatação e/ou simultânea compactação dos solos nas zonas de trabalhos.

Por outro lado, a grande movimentação de terras associada a este tipo de obras, poderá levar ao arrastamento de grandes volumes de material sólido para as linhas de água, ocasionando a diminuição da capacidade de transporte e conseqüentemente o assoreamento do leito.

Uma das principais obras a realizar durante a fase de construção das barragens, prende-se com as derivações provisórias do rio, de modo a colocar a seco o troço do leito menor em que vai ser implantada a barragem. Assim, durante um período de tempo variável, que é usual, em média, não ir além dos 12 meses, pequenos troços do rio associados às barragens a construir serão condicionados.

Pelo facto de se estar perante soluções de barragem em betão, e tendo presente a sua resistência a eventuais galgamentos, a derivação provisória do rio, durante a fase de construção, ocorre de forma simplificada não impondo soluções complexas.

Também se refere que a ensecadeira a construir nesta fase desempenhará uma função importante na regularização dos caudais, sobretudo de cheias, evitando inundações na zona de obra e consequentemente a jusante.

Dadas estas circunstâncias, os impactes durante a **fase de construção** são considerados **negativos, directos, localizados, temporários e de reduzida magnitude**.

Após a conclusão da obra, e devido ao enchimento das albufeiras (volume total de 136,4 hm³ em Ribeiradio e 3,86 hm³ em Ermida), assistir-se-á a uma redução eventualmente expressiva dos caudais para jusante, até se assegurar a estabilização dos dois planos de água às cotas dos respectivos NPA; de destacar que esta situação não será muito distinta nos dois planos de água, dada a forte dependência de Ermida da bacia hidrográfica dominada por Ribeiradio, a par do reduzido volume desta albufeira.

Tendo presente as intervenções a realizar, associam-se às mesmas, na fase de construção, o aumento do transporte sólido função dos processos erosivos, e na fase de enchimento, o qual deverá ser rápido porque está em causa um empreendimento que se entende “a fio de água” (dado que as aflúncias anuais são oito vezes superiores à respectiva capacidade de regularização).

Admitem-se assim, globalmente, impactes negativos de magnitude reduzida no que respeita a impactes temporários circunscritos às fases de construção e enchimento. Contudo, é nesta fase que se iniciam impactes permanentes ao nível dos recursos hídricos que se prendem com a alteração do regime do Rio Vouga, situação aprovada pelo facto de se estar perante a primeira grande barragem nesta bacia.

4.5.1.3 - Fase de Exploração

Os impactes esperados no meio hídrico durante a vida útil da barragem estão relacionados com os seguintes aspectos:

- ◆ modo de exploração do Aproveitamento;
- ◆ regularização interanual dos volumes afluentes à albufeira;
- ◆ variações ao longo do ano do nível de água na albufeira;
- ◆ alteração do regime de escoamentos a jusante da barragem;
- ◆ alteração do regime de cheias a jusante da barragem;
- ◆ necessidades de água a jusante.

Conforme já se referiu, o objectivo principal do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida será a regularização das aflúncias para permitir a produção de energia hídrica, devendo assegurar a manutenção a jusante dos caudais necessários ao abastecimento de água potável e industrial e ao regadio (pequenos regadios tradicionais ao longo do vale do Vouga e novos blocos do vale do Vouga).

No troço seleccionado para a implantação da barragem, o rio Vouga corre encaixado num vale em forma de V, bastante apertado e com encostas abruptas. O declive longitudinal médio é pouco

significativo, da ordem de 0,9%. As albufeiras a criar serão portanto relativamente estreitas e compridas, apresentando reduzida capacidade de armazenamento em relação ao volume médio anual afluente, sendo portanto um aproveitamento com reduzida capacidade de regularização interanual.

Contrariamente ao que é usual num aproveitamento hidráulico, o rio Vouga, e face à reduzida capacidade de regularização identificada terá, a jusante um caudal importante durante todo o ano.

Contudo, o aproveitamento funcionará como regularizador dos caudais intra-anuais, provocando um aumento do caudal de estiagem.

Tendo presente o regime de exploração previsto, a variação do plano de água será muito pouco variável no caso de Ribeiradio, da ordem de 2 m, só descendo abaixo da cota (108) em anos particularmente secos. Já Ermida, cujo plano de água estará completamente dependente das descargas de Ribeiradio, admite-se uma variação diária dos níveis da ordem de 6 m, o que irá impor regras de utilização estritas por forma a acautelar a ocorrência de eventuais acidentes envolvendo pessoas e/ou bens.

Tendo presente o regime de exploração das duas albufeiras admite-se:

- ◆ as aflúências médias anuais são muito superiores à capacidade de armazenamento;
- ◆ a função principal é a produção de energia;
- ◆ dado estar em causa um aproveitamento não consumptivo, as aflúências a jusante encontram-se garantidas;
- ◆ a onda de cheia resultante do turbinamento de Ribeiradio obriga à existência da barragem/albufeira de Ermida para reduzir as respectivas implicações a jusante;
- ◆ a variação intra-anual determina contudo que se acautelaram as condições de descarga para jusante, incluindo a manutenção da continuidade e qualidade ecológica do rio na zona classificada do rio Vouga (Rede Natura);
- ◆ as albufeiras têm reduzida capacidade de regularização de cheias;
- ◆ o plano de água criado constitui elemento importante no apoio ao combate a incêndios.

No que respeita ao efeito de aproveitamento na frequência e magnitude das cheias, tal depende fundamentalmente dos seguintes factores:

- ◆ tipo de aproveitamento, neste caso a fio de água;
- ◆ órgão de descarga das cheias, e definição da folga entre o NPA e o NMC (nível de máxima cheia);
- ◆ características das cheias afluentes à secção da barragem em regime natural, nomeadamente volume e ponta da cheia;
- ◆ modo de exploração da albufeira ao longo da sua vida útil.

Face à ordem de grandeza das cheias de projecto, à forma do vale onde se irá implantar a barragem (bastante encaixado), ao fraco amortecimento provocado pela albufeira devido à sua reduzida área, e à necessidade aproximar tanto quanto possível a cota do NPA (110) com a cota do NMC (112) o descarregador de cheias integra uma solução com comportas.

Assim sendo as cheias de elevado período de retorno, entre 50 e 1000 anos não serão modificadas de forma alguma na sua passagem pela albufeira.

Já as cheias de maior frequência, correspondentes a períodos de retorno de 2 a 5 anos, poderá assegurar-se o retardar dos seus efeitos a jusante, por algumas horas, com o objectivo de tentar desfazer os picos da onda de cheia dos diversos afluentes à chegada à ria de Aveiro.

Concluindo, considera-se que a barragem de Ribeiradio não provocará alterações significativas no regime natural das cheias pelo que, apesar de se identificarem impactes positivos, os mesmos serão de reduzida magnitude; podem contudo ser significativos face ao contributo que poderá ter na redução de perdas de bens materiais em zonas frequentemente afectadas pelas cheias do Vouga, como é, o acaso, por exemplo, da baixa de Águeda; a situação poderá ser mais relevante se houver a capacidade de antecipar a previsão de episódios desta natureza e, conseqüentemente, assegurar uma maior capacidade de armazenamento nas albufeiras que integram este aproveitamento.

Por último, e com o objectivo de avaliar as condições de salvaguarda dos usos a jusante, em que o caudal ecológico assume particular relevância sobretudo face à existência de uma área de relevante interesse para a conservação da natureza cuja justificação é precisamente o rio Vouga, considerou-se importante analisar o regime de caudais e, dessa forma, avaliar os impactes residuais associados à exploração do aproveitamento em condições sustentáveis.

Como forma de minimizar impactes e permitir avaliar os impactes residuais em termos de regime hídrico para jusante, refere-se a necessidade de garantir 4 m³/seg na entrada da ria de Aveiro (caudal reservado), para além do caudal ecológico.

Com o objectivo de avaliar o regime de caudais ecológicos mensais a implementar a jusante do Aproveitamento de Ribeiradio mais precisamente a partir da barragem de Ermida, procedeu-se à aplicação de quatro métodos, cujo detalhe se apresenta no Anexo VI e se sintetiza seguidamente:

- ◆ INAG, DSP, 2002;
- ◆ do caudal base;
- ◆ do perímetro molhado;
- ◆ e hidrológico-hidráulico.

Enquanto que os dois primeiros métodos são estritamente do tipo hidrológico, requerendo como dados apenas caudais representativos do regime hidrológico no trecho objecto de estimação de caudais ecológicos, e o terceiro método é estritamente do tipo hidráulico, atendendo somente à geometria do mencionado trecho, caracterizada por meio de perfis transversais, o quarto método combina as duas perspectivas precedentes.

Com efeito, os caudais ecológicos a que o método hidrológico-hidráulico conduz fundamentam-se, por um lado, nas séries de caudais afluentes em regime natural às secções em estudo e nas características de tais séries, e, por outro lado, em parâmetros hidráulicos associados ao escoamento daqueles caudais, designadamente, nas respectivas velocidades.

Importa, contudo, registar que o método hidrológico-hidráulico apenas se tem mostrado adequado aos regimes hidrológicos ocorrentes no Sul de Portugal, não se tendo revelado possível proceder à sua generalização a outras regiões do País.

Os métodos do perímetro molhado e hidrológico-hidráulico foram obtidos a partir de 15 perfis transversais do rio Vouga (**Figura 4.5.1**); os perfis foram identificados pela letra P e pelos números de ordem que lhes correspondem, numa ordenação sequencial de jusante para montante.

O perfil mais perto do aproveitamento é o perfil P15, localizado cerca de 134,3 m a jusante da barragem (distância medida ao longo do talvegue). As distâncias entre perfis são indicadas no **Anexo VI**.

Não obstante se ter previsto a aplicação dos métodos do perímetro molhado e hidrológico-hidráulico a apenas duas e três secções respectivamente, optou-se por prosseguir com cinco perfis, para o que foram seleccionados os perfis P11 a P15, inclusive, por serem os localizados mais perto da secção objecto de apresentação de proposta de caudais ecológicos; tais perfis foram destacados no **Anexo VI**.

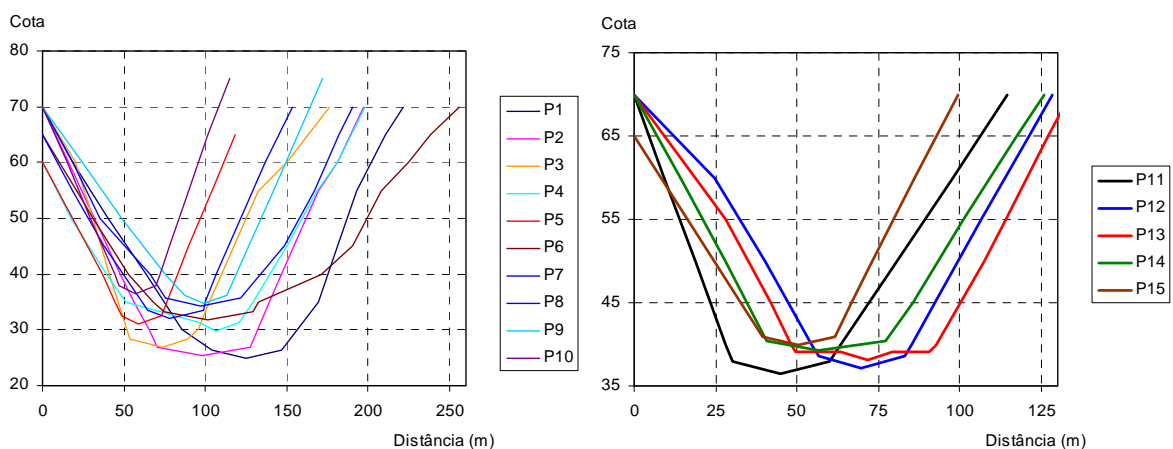


Figura 4.5.1 – Perfis transversais do rio Vouga num trecho localizado a jusante do Aproveitamento

A aplicação do método hidrológico-hidráulico, mas também a do método do caudal base, requer ainda que se disponha de uma série, tão longa quanto possível, de caudais médios diários afluentes ao aproveitamento.

A apresentação dos métodos e dos cálculos efectuados no âmbito do presente estudo encontram-se no **Anexo VI**.

Na sequência da avaliação efectuada de acordo com os 4 métodos referidos, e de modo a sustentar uma proposta de regime de caudais ecológicos mensais a implementar a jusante do Aproveitamento, procedeu-se a uma análise comparativa dos sucessivos caudais e parâmetros do escoamento (alturas e velocidades) (**Anexo VI**).

De acordo com a avaliação efectuada foi ainda possível identificar que as acentuadas diferenças entre caudais ecológicos indicados pelos diferentes métodos se atenuam quando, em vez de caudais, se comparam as alturas do escoamento e, especialmente, as velocidades do escoamento.

Esta circunstância indica claramente que optar por um dado regime mensal de caudais ecológicos baseado unicamente nos valores desses caudais não será o critério mais adequado pois as magnitudes relativas dos caudais não transcrevem as magnitudes relativas das demais características do escoamento, designadamente das alturas e das velocidades médias do escoamento.

Em síntese, e de acordo com a avaliação efectuada, admitem-se impactes **negativos** em termos quantitativos, contudo **pouco significativos**, estando salvaguardados os usos para jusante, e não se registando uma alteração relevante no regime hídrico do rio Vouga, ainda que o mesmo seja regularizado pela implantação das barragens.

Com efeito interessa ter presente que:

- ◆ a albufeira tem capacidade para regularizar apenas 1/8 das afluências, (100 hm³ em 800 hm³);
- ◆ a produção de energia é um uso não consumptivo, pelo que toda a água afluenta passa para jusante;
- ◆ só nos meses de Verão, e/ou nos anos muito secos, poderá estar comprometido o caudal a jusante;
- ◆ os usos garantidos para jusante, quer de caudal reservado (complemento até 4 m³/seg), quer do caudal ecológico (13% da afluência média anual), minimizam os impactes, determinando impactes residuais pouco relevantes.

Refere-se contudo que será relevante desenvolver a monitorização e o acompanhamento do regime proposto, por forma a assegurar a sustentabilidade dos usos.

4.5.1.4 - Aspectos da Qualidade

De um modo geral, a materialização de uma barragem induz sempre modificações, mais ou menos importantes, sobre o ambiente hídrico em que é implantada. Estas modificações devem-se, essencialmente, à alteração no regime hidráulico, de lótico pré-existente em regime lântico ou semi-lântico. Esta transformação do regime hidráulico inicial pode ter repercussões, não só na qualidade da água da albufeira, mas também, dos troços do rio a montante e a jusante.

O armazenamento de água nas albufeiras induz uma redução na velocidade de escoamento do curso de água, a montante. Tal facto conduz à deposição do material grosseiro transportado pelo rio nas zonas de cabeceira da albufeira, sendo os restantes materiais transportados e depositados no

interior da albufeira, uma vez que o transporte de sólidos depende de quatro factores principais: regime hidrodinâmico, dimensão, volume e geometria da albufeira.

Por outro lado, as propriedades físico-químicas da água armazenada são condicionadas por diversos factores, entre os quais se destacam os seguintes:

- ◆ densidade e tipo de cobertura vegetal da área a inundar;
- ◆ tempo de retenção média da água na albufeira;
- ◆ profundidade média da albufeira;
- ◆ morfologia da albufeira (configuração do perímetro, do volume do corpo de água principal, etc.);
- ◆ factores climáticos (vento, temperatura, insolação, etc.);
- ◆ intensidade e duração de eventuais fenómenos de estratificação nas albufeiras;
- ◆ regime de exploração do aproveitamento;
- ◆ carga poluente afluente à albufeira.

No caso do aproveitamento de Ribeiradio-Ermida, os principais aspectos a ter em consideração no que respeita aos impactes na qualidade da água são os seguintes:

Ribeiradio

- ◆ regime hídrico a jusante: uma vez que a capacidade de regularização de caudais será bastante reduzida, inclusivamente em ano seco, os caudais em excesso terão de ser descarregados; esta situação induzirá uma reduzida alteração no regime hidrológico do rio a jusante, facto que se assinala como positivo;
- ◆ tempo de retenção médio da água na albufeira, que será relativamente curto;
- ◆ a albufeira terá uma configuração alongada, característica que favorece a circulação de toda a massa de água.

Ermida

- ◆ a capacidade de regularização é nula passando para jusante, diariamente, todas as afluências descarregadas de Ribeiradio;
- ◆ o tempo de retenção será de algumas horas;
- ◆ a variação de níveis é muito intensa o que favorece o movimento da massa de água;
- ◆ a albufeira alongada maximiza os aspectos anteriormente descritos.

4.5.1.5 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira

As primeiras repercussões previsíveis, no que respeita à qualidade das águas superficiais, encontram-se associadas às acções de movimentação de terra, realização de escavações e circulação de veículos

pesados e maquinaria. Estas actividades podem conduzir à contaminação dos cursos de água próximos, nomeadamente através do acréscimo de sólidos em suspensão.

Durante esta fase, a deterioração da qualidade da água, poderá também dever-se à descarga de efluentes provenientes das diversas instalações necessárias à construção da barragem, nomeadamente dos estaleiros, entre outras.

A desmatação do solo e o uso eventual de áreas de empréstimo no interior da albufeira, assim como material "solto" nas áreas de depósito a constituir no decurso de obra, poderá fomentar a erosão do solo e eventual assoreamento parcial dos cursos de água na área afectada, aumentando a turvação das águas.

A acumulação das águas devido a problemas de assoreamento e/ou obstrução do sistema de drenagem natural poderá conduzir, em alguns trechos, à formação de depósitos orgânicos, inundação da vegetação existente e proliferação de insectos.

Assim todo o material removido nas operações de desmatação, será removido, de modo a não serem transportados pelo sistema de drenagem natural.

Os impactes mencionados consideram-se negativos e directos, embora de magnitude baixa e temporários, sendo susceptíveis de se tornarem impactes residuais pouco relevantes, na medida de adopção de adequada gestão ambiental em obra, aliás à semelhança de outras obras similares promovidas em contextos similares, incluindo as empresas proponentes consorciadas.

A existência de uma galeria ripícola com um grau de desenvolvimento apreciável no vale do rio Vouga, assim como de manchas florestais e matos nas zonas a inundar, caso não seja garantida a adequada desmatação, poderão colocar problemas no que se refere à qualidade da água armazenada.

Efectivamente, a experiência anterior acumulada em estudos de outros aproveitamentos hidráulicos, indica que a inundação da vegetação, nomeadamente quando se trata de uma cobertura densa, pode conduzir à degradação da qualidade de água devido às grandes quantidades de compostos orgânicos e de sais de azoto e fósforo, que são libertados durante a decomposição da vegetação.

A oxidação (química e biológica) destes compostos orgânicos conduz à diminuição do teor de oxigénio dissolvido, à formação de substâncias tóxicas (ex.: amoníaco, gás sulfídrico), de substâncias corrosivas (ácido sulfídrico), de metano e substâncias com odor desagradável.

Por outro lado, o enriquecimento da água em sais de azoto e fósforo pode desencadear o processo de eutrofização acelerada e, conseqüentemente, a proliferação de algas, de macrófitas aquáticas, redução da diversidade de organismos aquáticos, surgindo substâncias tóxicas e odores desagradáveis, entre outros.

As transformações do regime fluvial serão especialmente sensíveis durante o enchimento da albufeira. No caso da albufeira de Ribeiradio, e uma vez que a capacidade de regularização é relativamente pequena quando comparada com as afluências à albufeira em ano médio, é previsível que o enchimento da albufeira seja relativamente rápido.

Apesar de o enchimento da albufeira ser relativamente rápido, considera-se que poderá ocorrer uma deterioração da qualidade da água na albufeira, durante os primeiros anos de exploração do aproveitamento, período em que se darão os processos degradativos nos solos, conforme anteriormente referido.

4.5.1.6 - Fase de Exploração

As características da água de um meio hídrico de superfície resulta de diversas contribuições, sendo de nomear a geologia da bacia hidrográfica, que determinará fundamentalmente a sua mineralização, as actividades sociais que se desenvolvem na bacia (efluentes urbanos e actividade agrícola), e que influenciarão os níveis de nutrientes, bem como outras actividades, nomeadamente as industriais, que serão determinantes para o aparecimento de eventuais focos de poluição.

A água de um meio hídrico de superfície, com carácter lótico vai ao longo dos anos evoluindo nas suas características, em consequência do atrás referido, sendo neste caso as actividades humanas, agrícolas e industriais que irão determinar as alterações a verificar. As características intrínsecas à sua mineralização irão variar ao longo do ano consoante a pluviosidade, e desta forma, com o maior ou menor contacto com os diversos tipos de solos da bacia hidrográfica, bem como da maior ou da menor lixiviação dos solos.

Quando o Homem altera as características do tipo de escoamento de um rio, passando-o de um meio hídrico lótico para meio hídrico lêntico, pela construção de uma barragem, a alteração fundamental que se está a efectuar é a de aumento do tempo de retenção da água na bacia. Deste modo, consoante as características bióticas e abióticas associadas à água da bacia hidrográfica, assim se irá repercutir nas características da água, esta alteração fundamental na sua dinâmica.

Na avaliação de evolução da qualidade da água recorreu-se a dados disponíveis, nomeadamente a dados de qualidade do rio e da captação do Carvoeiro, cedidos pela Águas do Vouga.

O **fósforo** é o parâmetro fundamental para determinar as consequências para a qualidade da água a existir no futuro aproveitamento, a ser turbinada para jusante.

Numa albufeira com baixos níveis de fósforo ter-se-ia um sistema oligotrófico, não ocorrendo alterações na limnologia do sistema.

Numa albufeira com níveis médios/altos de fósforo ocorrerá uma albufeira meso/eutrófica, ocorrendo alterações significativas na qualidade da água no aproveitamento e, conseqüentemente, na água que é turbinada para jusante.

É de reter que de acordo com a classificação da qualidade para usos múltiplos disponível no site no INAG para as estações do rio Vouga, a montante e a jusante da área em análise “verifica-se que a qualidade da água das estações existentes se classificou como B – Pouco Poluído”

Os parâmetros mais sensíveis identificados nesta classificação são o azoto amoniacal, a carência química de oxigénio, os coliformes fecais, os estreptococos fecais, os nitratos e o manganês.

Salienta-se que, nesta classificação, a lógica de aproveitamento hídrico, barragem e sua albufeira, não pode ser considerada porque o valor de fosfato admitido para uma água tipo A é de <0,54 mg PO₄/L o que corresponde a 176 µg P/L, valor que conduziria a uma albufeira hipertrófica.

Assim procedeu-se à projecção da qualidade da água partindo de um conjunto de pressupostos que a seguir se enunciam:

- ◆ Previsão do grau trófico do aproveitamento face ao nível de fósforo do Rio Vouga;
- ◆ previsão da cota da termoclina que se irá formar na albufeira a criar;
- ◆ cálculo do tempo de retenção da água afluyente ao aproveitamento para a situação de caudais afluentes baixos, médios e elevados;
- ◆ previsão da qualidade da água que irá ser turbinada;
- ◆ sugestão da melhor cota da tomada de água para turbinamento;
- ◆ impacte e constrangimentos nos usos a jusante;
- ◆ desmatção da bacia antes do enchimento.

a) Projecção do grau trófico do aproveitamento de Ribeiradio

Os dados disponíveis, fundamentalmente o fósforo, nas diversas fontes, não são os mais adequados para este tipo de estudo.

No site do INAG, no SNIRH, estão disponíveis para a Estação do Carvoeiro (09G/03), séries de dados de bastantes parâmetros, mas bastante incompletas. Os parâmetros que mais interessam para este tipo de trabalhos são os nutrientes, nomeadamente o fósforo total, os fosfatos, a clorofila e os nitratos. Seria com este conjunto que se deveria efectuar uma análise da água do rio e que irá condicionar a dinâmica dos fenómenos na futura albufeira.

Os dados obtidos pelo Laboratório da Luságua e disponibilizados à COBA pelas Águas do Vouga, apresentam o mesmo problema pois que o valor do Limite de Quantificação é muito elevado. Como se evidenciará em seguida, seria útil ter dados que permitissem quantificar valores de 0,004 mg P/L ; contudo, apenas se dispõe de dados que respeitam a <0,14 mg P₂O₅/L que correspondem a 0,061 mg P/L, o que vai necessariamente condicionar a avaliação, porque determina já à partida, uma elevada probabilidade de se terem albufeiras claramente *eutróficas* (ainda que a percepção real não o faça prever).

Os dados de fosfato disponibilizados pela entidade que explora a captação do Carvoeiro, na sua maioria, são inferiores a 0,061 mg P/L, mas existem bastantes com valores quantificáveis e superiores ao valor referido. Esta situação é análoga para os dados disponíveis no site do INAG.

Os valores de fósforo total que normalmente são considerados para definir o grau trófico de uma albufeira são os indicados no **Quadro 4.5.1**.

Quadro 4.5.1 – Valores de Referência de Fósforo Total

	Ultra-Oligotrófica	Oligotrófica	Mesotrófica	Eutrófica	Hipertrófica
Fósforo total mg P/L	<0,004	0,004–0,010	0,010–0,035	0,035–0,100	>0,100

Fonte: Chapman – Water Quality Assessments – UNEP - UNESCO

Os valores considerados pelo INAG para a classificação de massas de água fortemente modificadas são idênticos aos indicados no **Quadro 4.5.3** embora só definindo três classes de qualidade: oligotrófica, mesotrófica e eutrófica.

Assim, o valor referido maioritariamente, de 0,061 mg P/L, encontra-se no intervalo considerado para uma albufeira eutrófica e os valores de 0,020 mg P/L presentes no SNIRH, corresponderiam a albufeiras *mesotróficas*.

Como se sabe, num aproveitamento hidráulico, a dinâmica da massa de água na albufeira verifica-se e comporta-se de acordo com um comportamento laminar e a sua estratificação ocorre em função da sua densidade.

Quando existe mistura de águas de vários tributários consegue-se identificar a sua origem pelas suas características intrínsecas à mineralização, ou seja, à sua densidade.

Deste modo, quando a água de um determinado aproveitamento tem uma única origem, será a temperatura o factor determinante na definição dos estratos e no comportamento laminar.

O ciclo de estratificação da água de uma albufeira é bem conhecido, e traduz-se no aquecimento da massa de água superficial na Primavera em consequência do aumento da temperatura do ar atmosférico, do aumento do número de horas do período diurno e da diminuição da inclinação solar.

Com esta alteração das condições atmosféricas, as massas de água superficiais tornam-se menos densas, formando uma camada bem definida o *epilímnio*, as de profundidade, mais frias, mais densas, o *hipolímnio*, e ocorre uma camada de transição, denominada por *termoclina*, onde se verifica uma variação relativamente acentuada da temperatura, com um gradiente de temperatura significativo.

Quando este fenómeno se observa numa albufeira com características eutróficas e/ou mesmo mesotróficas, em que existe um nível de nutrientes suficiente para contribuir para o desenvolvimento da biomassa fitoplanctónica, ocorrem valores elevados de clorofila *a*. A mineralização, decomposição desta biomassa fitoplanctónica é efectuada, no *hipolímnio*, com consumo de oxigénio, que não é renovável até ao Inverno seguinte. Este consumo contribui para o desenvolvimento de fenómenos químicos que se traduzem numa maior degradação da qualidade da água, uma consequência directa da diminuição do nível de oxigenação.

No que concerne à altura da camada do *epilímnio*, ela irá variando ao longo do ano sendo dependente de vários factores, destacando-se, de entre eles, a morfologia do aproveitamento, os caudais afluentes e o vento, que se traduz na agitação e movimentação da água da camada mais superficial.

Deste modo, neste momento, e face à informação disponível, admitiu-se que o aproveitamento irá ter características mesotróficas / eutróficas, com uma estratificação bem definida na Primavera, Verão e Outono, com uma produtividade razoável e uma significativa biomassa fitoplanctónica para mineralizar.

É de referir que a análise dos resultados físicos, químicos obtidos pela Luságua em amostras de água do rio Vouga, confirmam esta projecção, bem como a identificação das espécies e da quantidade de células de fitoplâncton já presentes na água do rio.

b) Dinâmica da massa de água da albufeira

Como já se referiu, as condições meteorológicas e a sua sequência inter-anual irão gerar aquecimentos e arrefecimentos que condicionarão as massas de água, que irão reagir, principalmente, como um meio físico que se organiza por camadas de diferente densidades.

Assim no Inverno ter-se-á uma coluna de água isotérmica com uma clara mistura da massa de água existente na albufeira, o que se manifesta nas características da água, não apresentando diferenças significativas nas suas propriedades.

Com a Primavera inicia-se o aquecimento das camadas superficiais, iniciando-se a separação da coluna de água em função das temperaturas. Começa-se a observar a formação do epilímnio, da termoclina e do hipolímnio.

No Verão e no Outono o ciclo prossegue, acentuando ou atenuando a altura de cada uma das massas de água face às condições meteorológicas.

No Inverno este ciclo é quebrado, o que poderá ocorrer sob duas formas:

- ◆ ocorrência de pluviosidade na bacia com os consequentes caudais afluentes (influxos) e que se irão posicionar na massa de água da albufeira em função da sua densidade; tratam-se normalmente de águas mais frias, de maior densidade e que se irão posicionar nas camadas mais profundas e/ou médias da albufeira;
- ◆ quando não ocorrem caudais afluentes e se verifica um arrefecimento da camada superficial, face à temperatura do ar, e se atinge um limiar em que a densidade da camada superficial é maior do que a de profundidade, ocorre então um fenómeno denominado de “inversão”; quando ele ocorre regista-se a mistura das massas de água, registando-se por vezes água de menor qualidade a cotas mais superficiais. Quando esta situação ocorre e se verifica uma má qualidade com anoxia do hipolímnio, podem ocorrer situações de impacte negativo e expressivo na fauna piscícola, provocando eventualmente a morte a um número significativo de peixes.

A dificuldade que se coloca é a definição da profundidade previsível do epilímnio. Para esta previsão considerou-se a experiência adquirida e o conhecimento sobre albufeiras com uma morfologia análoga – Pracana e Fronhas.

De acordo com a avaliação efectuada, está em causa a criação de albufeiras num troço encaixado do rio Vouga, num vale em forma de V, bastante apertado e com encostas abruptas. O declive

longitudinal médio é pouco significativo, da ordem de 0,9%. As albufeiras a criar serão portanto relativamente estreitas e compridas, apresentando reduzida capacidade de armazenamento em relação ao volume médio anual afluente, sendo portanto um aproveitamento com reduzida capacidade de regularização”.

A profundidade até à qual se desenvolve o epilímnio é fundamentalmente regulada pela ondulação provocada pelo vento que origina uma turbulência na água que induz a propagação térmica a camadas inferiores. Esta turbulência é mais facilitada em albufeiras mais espraçadas com uma superfície de contacto maior, o que não será o caso das albufeiras que integram este aproveitamento.

Neste caso, e face à morfologia das albufeiras, de menor secção, os caudais afluentes ir-se-ão transmitir com uma maior velocidade. Esta maior velocidade vai provocar uma maior turbulência nas diferentes camadas, nomeadamente no epilímnio.

A quantidade de matéria em suspensão é relativamente baixa, a morfologia das margens, embora com grande inclinação apresenta-se fortemente arborizada, pelo que o caudal sólido afluente ao aproveitamento deverá ser baixo (os valores de SST disponíveis são relativamente baixos) e mesmo em épocas de influxo de material sólido, face ao comprimento do aproveitamento, ele tenderá a sedimentar na sua cabeceira; assim sendo, será bastante provável vir a ter uma transparência de cerca de 4 metros o que se traduz numa penetração da luz até aos 10 metros.

Assim, tendo em consideração os diferentes contributos, incluindo com sentidos opostos, admite-se um epilímnio pouco profundo, que previsivelmente se estenderá até aos 10 e 15 metros de profundidade.

Será neste epilímnio que irão ocorrer os fenómenos de desenvolvimento da biomassa fitoplanctónica que irá ser fundamental para se ter ou não uma albufeira com uma boa ou deficiente qualidade da sua água.

c) Cálculo do tempo de retenção da água afluente ao aproveitamento para a situação de caudais afluentes baixos e elevados

O tempo de retenção é um factor determinante para que as consequências do grau trófico da água de um aproveitamento se manifestem no aproveitamento ou não.

Como exemplo desta situação refere-se o rio Douro, que é o caso mais típico e marcante, pois que a água afluente e presente em todo o Douro apresenta níveis de fósforo que lhe determina um grau trófico de eutrófico, mas nos aproveitamentos existentes na sua bacia principal não se detectam as manifestações de deficiente qualidade na água porque os tempos de retenção são da ordem de alguns dias.

Assim calculam-se os tempos de retenção para os meses de anos característicos de:

- ◆ afluências baixas (2004/05 – 286 hm³);
- ◆ médias (1999/00 – 739 hm³, 2001/02 – 374 hm³ e 2005/06 – 491 hm³);
- ◆ afluências elevadas (2000/01 – 2013 hm³), cujos resultados se apresentam no Quadro 4.5.2.

Quadro 4.5.2 – Tempos de Retenção (dias)

Anos	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	Valor médio anual	Vol. afluyente hm ³
2004/05	66	90	118	184	254	144	107	168	416	831	1287	1023	391	286
2001/02	95	208	403	78	63	45	100	168	166	532	814	420	258	374
2005/06	213	143	60	94	78	28	54	146	285	505	688	384	223	491
1999/00	35	58	34	65	114	177	22	43	150	317	1478	814	276	739
2000/01	469	36	8	8	18	8	49	54	157	399	713	907	236	2013

Para a obtenção destes resultados utilizaram-se os caudais de avaliação do aproveitamento e os dados morfológicos do mesmo que, para a cota 110 terá uma capacidade total de 133,0 hm³.

Os tempos de retenção obtidos em anos de baixos caudais afluentes não são favoráveis a um aproveitamento onde a qualidade da água residente terá características eutróficas. Esta situação será irrelevante para caudais afluentes elevados, embora nos meses mais problemáticos de Julho a Outubro, os tempos de residência sejam normalmente altos, quer com caudais afluentes baixos ou elevados.

Para a **série de valores de afluências dos anos 1954/55 a 2005/06** o valor mais elevado para o **tempo de retenção mensal foi de 6650 dias** e o **mais baixo de 6 dias**, o que evidencia a **variabilidade das condições hidrológicas da bacia**.

d) Previsão da qualidade da água que irá ser turbinada

Nesta avaliação os factores que se consideram relevantes na análise são:

- ◆ albufeira eutrófica;
- ◆ epilimnio com uma profundidade de 10 a 15 metros;
- ◆ tempos de retenção significativos.

Numa albufeira eutrófica os problemas começam a ocorrer na Primavera quando a luminosidade e a temperatura aumentam, e a velocidade de escoamento diminui.

Com estas condições a biomassa fitoplanctónica existente na bacia aumenta a sua produtividade gerando grandes quantidades de biomassa. Esta encontra-se fundamentalmente no epilimnio, estrato até onde penetra a luz solar e as necessárias condições de temperatura. As alterações que normalmente se verificam nas características da água são:

- ◆ Aumento dos valores de turvação, da transparência ao disco de Secchi, dos valores de pH, da concentração da clorofila, do oxigénio dissolvido, podendo atingir valores de sobressaturação, dos SST, do CQO e do CBO₅;
- ◆ Diminuição dos valores de CO₂ e dos nutrientes (fósforo, azoto nítrico (nitratos) e sílica).

No Verão esta dinâmica continua e algum do fitoplâncton atinge o fim do seu ciclo vegetativo, morre e desce na coluna de água que, num processo de mineralização desta biomassa consome o oxigénio

disponível no hipolímnio. É de referir que, de acordo com as condições atmosféricas, quando favoráveis para determinadas espécies, poderão ocorrer picos de biomassa que se desenvolvem e entram em degradação em semanas. Começa então a verificar-se, em profundidade, a diminuição das concentrações em oxigénio dissolvido. É devido a esta diminuição em oxigénio dissolvido, podendo atingir a anoxia nas zonas de maior profundidade, que começa a verificar-se o aparecimento de outros fenómenos de natureza química e bacteriana, que tem como consequência as seguintes alterações:

- ◆ Aumento, em profundidade, das concentrações de – amónia, sulfureto de hidrogénio (sulfídrico), dióxido de carbono, fosfatos, ferro e manganês, com valores mais elevados nas zonas mais próximas do sedimento;
- ◆ diminuição da concentração de – oxigénio, sulfato (transformado em sulfureto de hidrogénio), nitrato (transformado em nitrito e azoto amoniacal).

No Outono a dinâmica do desenvolvimento (crescimento de novas espécies de géneros eventualmente diferentes), fim do ciclo de vida do fitoplâncton e mineralização da biomassa, continua a processar-se até que as condições atmosféricas alterem este ciclo.

Este ciclo é alterado por ocorrência de pluviosidade e/ou por diminuição da temperatura atmosférica. Consoante a forma como este ciclo seja interrompido, diferentes serão as repercussões ao nível da albufeira, incluindo as respectivas consequências para jusante.

Analisando as implicações deste comportamento do plano de água no projecto, ou seja, a repercussão da passagem para jusante de água de maior ou menor qualidade, estava prevista a colocação da tomada de água à cota (65) a cerca de 45 m abaixo da cota em que se prevê que venha a ser explorada a albufeira.

Está previsto que a albufeira seja explorada entre as cotas 110 e 108, sendo que, para afluências médias até cerca de 50 m³/s a central operará essencialmente durante os dias de semana. Assim a central, operando à capacidade máxima, funcionará cerca de 67 horas por semana parando desde as 23 horas de sexta-feira e as 11 horas de segunda-feira, ou seja num total de 60 horas. Deste modo o volume a armazenar na albufeira de Ribeiradio durante a semana será de 10,8 hm³, o que corresponde a uma oscilação semanal de aproximadamente 2 m entre as cotas 108 e 110.

Assim irão ser turbinados caudais compreendidos entre as cotas 65 e 110 ou 108. De uma coluna de água turbinável de 45 m, 15 m serão do epilímnio e os restantes 30 da termoclina e do hipolímnio. O perfil de oxigénio numa situação de Verão e Outono apresentará níveis muito baixos de oxigénio junto ao leito do rio que irão subindo ligeiramente para cotas superiores, registando-se uma alteração mais significativa na termoclina.

Apresentam-se nas **Figuras 4.5.2 e 4.5.3** os perfis de temperatura e de oxigénio estimados, mas tendo em conta a realidade de outros aproveitamentos com morfologias bastante análogas.

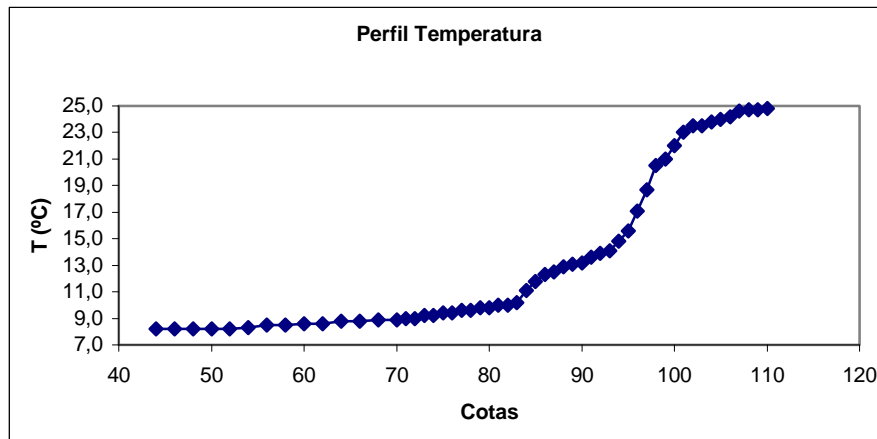


Figura 4.5.2– Perfil Provável de Variação da Temperatura

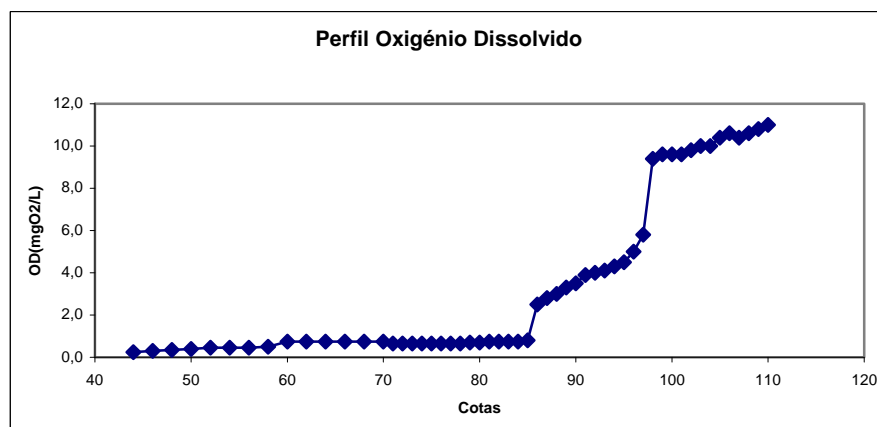


Figura 4.5.3 – Perfil Provável de Variação do Oxigénio Dissolvido

Deste modo é expectável que a água transposta para jusante apresente uma diminuição nos níveis de oxigénio, fundamentalmente, podendo ocorrer concentrações elevadas de nitrito, amónia, ferro, manganês e dióxido de carbono livre. Se o nível de oxigénio atingir a anoxia poderão manifestar-se concentrações de sulfureto de hidrogénio, que é facilmente detectado pelo seu odor a ovos podres, situação que parece ser pouco provável que ocorra numa extensão significativa. Uma água com concentrações mais elevadas de alguns destes parâmetros pode vir a enquadrar-se numa classificação de Águas Poluídas.

Assim, considerando a forma de exploração atrás considerada, admitiu-se a introdução de alterações ao projecto, que incluam a subida da cota da tomada de água para um valor que não questione o aproveitamento sob o ponto de vista de produtividade eléctrica, respectiva gestão estrutural e de segurança, tendo presente que a exploração da albufeira de Ermida irá mitigar este défice e que

igualmente o troço do rio até à zona do Carvoeiro tem estruturas hidráulicas naturais e artificiais que contribuem para o arejamento e consequentemente para a melhoria da qualidade e minimização dos problemas previsíveis, face aos dados disponíveis das concentrações de fósforo nos caudais afluentes.

e) Sugestão da melhor cota da tomada de água para turbinamento

Face às considerações anteriormente efectuadas, a cota da tomada de água irá ser um factor muito importante na minimização dos impactes ambientais.

Uma cota muito superficial irá turbinar caudais ricos em fitoplâncton nos períodos da Primavera, Verão e Outono, o que lhe diminui a qualidade, embora efectuasse a transposição para jusante da biomassa que se desenvolve no aproveitamento.

Uma cota mais profunda irá turbinar durante o Verão e Outono uma água de qualidade deficiente, fundamentalmente com um défice em oxigénio dissolvido e com uma forte probabilidade de estarem enriquecidas em ferro, manganês, amónia, nitrito e eventualmente sulfureto de hidrogénio.

Assim admite-se como ideal que se venha a turbinar água da cota 80 e superiores. Deve-se ter presente que a água que aflui à boca de uma tomada de água será fundamentalmente de um cone com o seu vértice na tomada de água e a base e um dos lados do cone deslocalizado para montante da albufeira.

Durante o turbinamento este comportamento, nas zonas mais próximas da zona de afluxo da água à tomada de água é alterado, pois que a pressão exercida na coluna de água faz com que se verifique um chamamento mais pronunciado na coluna e não laminar (veja-se o vórtice e o comportamento dos materiais existentes à superfície, nas zonas da tomada de água).

Assim, a água que é turbinada será uma mistura da água da cota da tomada de água com a água de cotas superiores.

Tendo presente a avaliação efectuada, foi recomendado (e já adoptado no projecto ora em avaliação) a subida da tomada de água para a cota 80; sabendo-se que a adução da água se desenvolve por um túnel com cerca de 200 m de extensão, o qual deverá ter uma inclinação compatível com o regime de construção (para permitir a saída dos escombros) a cota proposta foi ponderada, assumindo-se a cota (80) para a média da altura da tomada de água, até porque a abertura da tomada de água ocorre entre as cotas 75 e 85.

f) Impacte e constrangimentos nos usos a jusante

A jusante do aproveitamento de Ribeiradio-Ermida, a utilização mais importante e exigente, sob o ponto de vista de qualidade da água, é a captação para o Carvoeiro implantada no Açude do Carvoeiro.

Esta encontra-se implantada a cerca de 6 quilómetros a jusante da albufeira de Ermida, sendo constituída por uma captação por drenos implantados num banco de areia existente na margem direita do Vouga.

A montante desta captação existem outras obras hidráulicas:

- ◆ Mini-hídrica da Grela – Açude de betão construído para fins hidroeléctricos
- ◆ Açude dos Mortinhos – estrutura transversal de pedra com pequena passagem de água

Da memória descritiva é possível resumir:

- ◆ O aproveitamento de Ribeiradio explora semanalmente um volume de água expectável de cerca 10,8 hm³, para caudais afluentes de cerca de 50 m³/s, compreendido entre as cotas 108 e 110, que turbinam para Ermida;
- ◆ nesta, para caudais desta ordem de grandeza a turbina funcionará diariamente à máxima carga, pois que a Central de Ermida tem uma capacidade para turbinar o máximo de 50 m³/s. Assim Ermida irá turbinar permanentemente, pois que o volume total da Ermida é somente de 1,77 hm³.

Esta forma de exploração assume-se como positiva na medida em que irá agitar a água afluente, o que contribui para a melhoria da sua qualidade, oxigenando-a.

A jusante da Ermida tem-se um aproveitamento, a Mini-hídrica da Grela, já que o Açude dos Mortinhos, dará lugar à barragem de Ermida, que irá igualmente contribuir para arejar os caudais afluentes, e para a recuperação da sua qualidade nas épocas de deficiência.

A captação do Carvoeiro encontra-se a cerca de 10 km do Ribeiradio, distância suficiente para permitir uma recuperação significativa relativamente ao arejamento e conseqüentemente dos outros parâmetros afectados.

Em **síntese**, e de acordo com a avaliação efectuada é possível constatar:

- ◆ os dados da qualidade da água disponíveis dão níveis elevados de fósforo (limiar de avaliação);
- ◆ admite-se que o aproveitamento terá água com características meso/eutróficas;
- ◆ as condições meteorológicas da zona são propícias à formação de estratificação térmica;
- ◆ da conjugação dos três factores anteriores, há condições para o desenvolvimento de biomassa fitoplanctónica, que será mineralizada, com o conseqüente consumo de oxigénio;
- ◆ o epilimnium vai estender-se por uma altura da coluna de água que rondará os 10 a 15 m de profundidade e a termoclina numa altura de cerca de 5 metros.
- ◆ na situação de pleno armazenamento a coluna de água turbinável teria uma altura de água de 45 m, turbinando água de extractos com bom, razoável e algum deficiente nível de oxigenação;
- ◆ a cota da tomada de água, face à avaliação efectuada recomendou-se a subida, tanto quanto possível, de colocá-la próximo do nível 80, e assim turbinar água de uma coluna de 30 m que terá uma menor probabilidade de uma menor deficiência em oxigénio.

Tendo presente o exposto, admitem-se impactes negativos e de magnitude considerável no caso da tomada de água mais profunda, magnitude essa que foi reduzida pela alteração já considerada ao nível do projecto, determinando impactes residuais de magnitude moderada.

Já no que respeita ao seu significado, admite-se que, ao nível dos usos consumptivos a jusante, se assegura a qualidade desejável nas captações de Carvoeiro localizadas cerca de 6 km a jusante de Ermida, face ao arejamento propiciado pela extensão de rio a percorrer, e menor degradação qualitativa assegurada para a água a turbinar para jusante (com a subida da cota da tomada de água).

Contudo, interessa ainda reter alguns aspectos importantes da avaliação efectuada:

- ◆ admite-se, eventualmente, que os níveis de fósforo na massa de água sejam inferiores aos disponibilizados no âmbito da presente avaliação; de facto foi usado naquelas análises um limiar de detecção que não permite determinar com rigor os níveis de ocorrência; admite-se portanto que estes deverão ser inferiores (a que acresce o posicionamento na bacia cerca de 10 km a montante), determinando uma situação menos gravosa do que aquela perspectivada no presente estudo (e que permitiu, portanto, a avaliação pelo lado da segurança);
- ◆ para minimizar acrescidamente os impactes para jusante será necessário implementar medidas no enchimento e na exploração, conforme se apresenta no Capítulo 5;
- ◆ determina-se ainda o desenvolvimento de campanhas de monitorização envolvendo a avaliação dos diferentes parâmetros relevantes;
- ◆ acresce ainda que, para além dos usos consumptivos (captação do Carvoeiro), a monitorização deverá atender à qualidade ecológica da massa de água a jusante, incluindo as condições de vida para a ictiofauna, face à existência de uma área de relevante interesse para a conservação da natureza.

Refere-se ainda que, por forma a melhor sustentar a avaliação efectuada, a monitorização a estabelecer no rio Vouga deverá atender em particular ao fósforo assegurando-se que o limiar de quantificação não se ficará pelos 61 mg P/L e que será sim muito inferior (determinando tecnologia específica).

Em síntese não é previsível que o aproveitamento de Ribeiradio tenha impactes significativos nos usos de jusante, de maior exigência, porque tem a jusante obras hidráulicas que melhoram a qualidade da água turbinada, como sejam o Aproveitamento de Ermida, e a mini-hídrica da Grela, bem como a distância ao Carvoeiro, que como meio lótico contribui para a oxigenação.

Refere-se contudo que tal não dispensa que se efectue uma boa desarborização e desmatagem para atenuar os efeitos iniciais de minimização da terra vegetal, para além de já se ter considerado a subida da tomada de água.

No que respeita a Ermida, e face ao regime de exploração e características da albufeira, o tempo de retenção é muito reduzido, contribuindo inclusivamente para a oxigenação dos caudais descarregados.

4.5.2 - Águas Subterrâneas

4.5.2.1 - Aspectos da Quantidade e Qualidade

Dadas as características do empreendimento em estudo não se prevêem impactes significativos, em termos da contaminação dos aquíferos existentes na área. Durante a fase de construção, o principal impacte que poderá ocorrer, diz respeito a eventuais contaminações acidentais, decorrentes da operação de maquinaria afecta à obra e da presença de substâncias poluentes, cujo derrame acidental poderá alcançar os lençóis freáticos, sobretudo os mais superficiais. No entanto, de acordo com a geologia da área em análise este tipo de impactes, apesar de negativo não se apresenta relevante face à reduzida expressão e localização dos aquíferos em causa.

Também, durante a fase de exploração do empreendimento, não se esperam impactes significativos a nível da qualidade das águas subterrâneas, uma vez que será função da qualidade das águas superficiais, as quais como referido, manterão uma qualidade aceitável, desde que adoptadas as medidas adequadas.

4.5.3 - Impactes nos Usos da Água

No que respeita aos usos, é de salientar como **impacte positivo** do empreendimento em estudo, o facto de o armazenamento de água permitir, potencialmente, a utilização da mesma para outros fins, para além da produção de energia eléctrica, pelo facto de se constituir como uma reserva estratégica de água, para além de contributo, ainda que reduzido, no controlo de cheias ou no apoio ao combate de incêndios.

Por outro lado, a possibilidade de gerir, dentro das condições de exploração do aproveitamento, os caudais para jusante durante os meses de Verão, induzirá impactes positivos em termos dos usos potenciais das águas superficiais, com destaque para uma maior garantia das condições de gestão do abastecimento público numa vasta área gerida a partir da captação do Carvoeiro (que se localiza sensivelmente 6 km a jusante de Ermida), para além de se poder gerir os caudais no sentido de assegurar a melhoria da qualidade da água no baixo Vouga, e, conseqüentemente, melhorar as condições de pratica de actividades recreativas.

Efectivamente, a regularização do caudal do rio Vouga através da exploração do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida, favorecerá a despoluição da água no baixo Vouga o que permitirá resolver alguns problemas existentes. Actualmente, os usos da água no baixo Vouga encontram-se por vezes comprometidos, devido à quantidade e qualidade da água disponível, especialmente nos meses de Verão.

De salientar ainda um impacte positivo relevante em termos de abastecimento de água, a jusante da albufeira, no que se refere ao sistema de abastecimento do Carvoeiro, que conforme apresentado no **Capítulo 3.7.8** irá abastecer grande parte dos municípios do baixo Vouga. Atendendo à situação

actual, observa-se que este sistema, dada a irregularidade do caudal, poderá ser beneficiado com a execução do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida.

Haverá contudo que assegurar que, a qualidade da água é mantida para esses usos, aspectos que foram avaliados anteriormente e de cuja análise se admite que, apesar de represamento da água e consequente potencial de degradação, as condições de descarga e arejamento asseguradas até ao Carvoeiro permitem a recuperação das características qualitativas, nomeadamente por oxigenação.

Assim, por forma a garantir essa qualidade haverá que definir um sistema de exploração muito controlado no que respeita à realização de descargas de fundo, conforme se explicita no Capítulo 5.

Por outro lado, a criação de uma albufeira poderá constituir um espaço privilegiado para a prática de desportos náuticos condicionados e de recreio, para o contacto directo (banho), e adequar-se à criação de áreas desportivas e de lazer nos terrenos marginais ao espelho de água, potenciando os usos secundários. No entanto, estas actividades deverão ser claramente reguladas no âmbito do futuro plano das albufeiras, na medida em que se deverá privilegiar a garantia de qualidade da massa de água de Ribeiradio.

No **Desenho 07 – Recursos Hídricos**, verifica-se a proximidade de algumas infra-estruturas ao empreendimento, nomeadamente:

- ◆ ETAR urbana de Sequeirô (ET3), localizada a sul da albufeira de Ribeiradio;
- ◆ ponto de rejeição de águas residuais (PR1) situado no rio Vouga, na área de influência da albufeira de Ribeiradio;
- ◆ posto de cloragem e Estação elevatória de água para abastecimento em Casal de Sejães (PC2 e EE3), situados a norte da albufeira de Ribeiradio, na sua área de influência.

Destas estruturas ficarão submersos trechos de ligação ao rio, cuja reposição ou manutenção deverá ser avaliada na sequência do projecto.

A influencia destas infra-estruturas no futuro plano da água de Ribeiradio será causa de impacte negativo, potencial, determinando a consideração de medidas de controlo por forma a salvaguardar a qualidade e usos da água da albufeira.

4.6 - IMPACTES ECOLÓGICOS

4.6.1 - Considerações Gerais

Do ponto de vista das biocenoses, a construção de barragens determina a ocorrência de alterações estruturais muito intensas. A retenção e armazenamento de água transformam um sistema lótico num curso de água lêntico, havendo à partida um impacte capital: redução da velocidade da água com os subsequentes efeitos de sedimentação, estratificação térmica e eutrofização (Paradinas, 1981, *in* Lousã, 1986). No caso em estudo, a transformação mais notória consiste na manutenção de dois planos de água permanentes, ambos no rio Vouga, correspondentes às albufeiras das barragens da Ermida e de Ribeiradio.

Após a conclusão da obra, a zona recém-inundada poderá vir a sofrer uma situação anaeróbica temporária, resultante da decomposição da matéria orgânica do solo, fenómeno que pode ser agravado pela vegetação submersa pela albufeira, particularmente no caso de não serem cumpridas as medidas de minimização propostas neste estudo. Este fenómeno tem ocorrência mais provável nas zonas actualmente ocupadas pelas formações ripícolas e pelas áreas florestais mais densas.

A decomposição da vegetação submersa (caso não se adoptem medidas específicas) e da camada húmida determinará um incremento das concentrações de azoto e fósforo, gerando um aumento das concentrações de fitoplâncton e zooplâncton. Durante algum tempo, a quantidade de insectos e peixes aumenta também, após o que declinará para um nível de equilíbrio (Lousã, 1986).

Outro factor relevante, que poderá determinar um acréscimo das condições de eutrofia da albufeira, consiste nas importações de nutrientes ou de matéria orgânica oriundas da bacia hidrográfica, cuja magnitude depende das actividades humanas na zona envolvente, salientando-se os esgotos e a agricultura. Afluências de nutrientes deste tipo, levam a um aumento da biomassa vegetal e, simultaneamente, à turvação da água e à redução dos níveis de oxigénio. No caso em estudo, a ocorrência de razoáveis níveis de qualidade da água do Vouga e dos cursos de água tributários, constitui uma indicação de que a ocorrência de fenómenos de distrofia é pouco provável.

A montante da albufeira assistir-se-á à deposição de sedimentos com ligeira subida do leito do curso de água e à possibilidade de estabelecimento de fitocenoses ripícolas mais complexas, neste local, a longo prazo.

No que respeita à evolução das margens é habitual ocorrer em função da sua inclinação e condições de exploração uma variação mais ou menos intensa do nível da água, dificultando a fixação de macrófitos. Nesses casos, a vegetação das margens tende assim a ficar reduzida a plantas de curto ciclo de vida ou a plântulas de espécies vivazes, mas sem viabilidade. Este facto determina ainda a ocorrência de uma faixa de interníveis sem vegetação, de amplitude variável, entre o nível da água em cada momento e um nível próximo da cota máxima de enchimento.

A título de exemplo apresenta-se na **Figura 4.6.1** uma situação deste tipo associada à barragem e albufeira de Paradela; salienta-se que em Ribeiradio esta situação não ocorrerá.

A jusante de albufeiras destinadas a produção de energia e dado que todas as afluências são passadas para jusante, admitem-se perturbações menos relevantes; contudo, tal determina, ainda assim que se atende ao caudal ecológico (analisado no presente estudo) na tentativa de reproduzir o regime hidrológico actual por forma a minimizar que ocorram alterações significativas nos períodos de estiagem; por outro lado, e tendo presente o SIC do rio Vouga localizado a jusante, torna-se relevante simular episódios de cheia.



Figura 4.6.1 - Barragem da Paradela (Minho, sendo visível uma variação de 10 m). Este fenómeno será praticamente inexistente em Ribeiradio e terá uma expressão de 5 m em Ermida

De acordo com a avaliação efectuada, a área em estudo não recai sobre "áreas sensíveis" tal como definidas na alínea b), i) e ii) do Artº 2 do Decreto Lei nº 69/2000 de 3 de Maio, que compreendem, para além de outras, as áreas protegidas da Rede Nacional de Áreas Protegidas definidas no âmbito do Decreto Lei nº 19/93, de 23 de Janeiro, e as áreas classificadas definidas ao abrigo do Decreto Lei nº 140/99, de 24 de Abril, com nova redacção dada pelo Decreto Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro.

4.6.2 - Metodologia de Avaliação de Impactes

As fases de construção e exploração de uma barragem são dois momentos muito distintos e com impactes ao longo do tempo muito diferentes, conforme se sintetiza no **Quadro 4.6.1**.

- ◆ a fase de construção é relativamente curta e marcada por diversas acções com impactes directos, intermitentes e localizados, permitindo a adaptação das comunidades faunísticas terrestres;
- ◆ a fase de exploração provoca inicialmente alterações bruscas nos sistemas ecológicos com impactes directos e irreversíveis, causados, predominantemente, pelo rápido enchimento da albufeira, no local da barragem e a jusante pelo represamento da água e eventual redução dos caudais/degradação da qualidade.

Quadro 4.6.1 - Impactes sobre os aspectos biológicos associados à construção do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida

Unidades Biológicas	Acções do Projecto	Tipo de Impacte	Alterações
Comunidades Florísticas	Movimento de terras Alteração da qualidade da água Aumento da acessibilidade e pisoteio	Directo	- Degradação das comunidades - Degradação da Vegetação ribeirinha - Alterações nas sucessões ecológicas
Comunidades Faunísticas	Destruição ou alteração do coberto	Directo	- Destruição dos habitats
	Aumento do ruído e da acessibilidade	Directo	- Destruição de locais de nidificação
	Alteração da qualidade da água	Indirecto	- Afectação da flora e fauna aquática

Por forma a melhor sustentar a avaliação dos impactes desenvolveu-se uma avaliação autónoma para a ictiofauna que se apresenta no **capítulo 4.6.4**.

4.6.3 - Avaliação de Impactes na Flora e na Fauna

4.6.3.1 - Fase de Construção e Enchimento

A generalidade dos impactes nos sistemas ecológicos gerados pelo projecto terá início na fase de construção, prolongando-se pelo tempo de vida do projecto e apresentando, na generalidade dos casos, uma reversibilidade muito limitada.

Os principais impactes identificados nesta fase respeitam a:

- ◆ aumento da perturbação directa;
- ◆ destruição de ecossistemas;
- ◆ efeito de barreira.

a) Aumento da perturbação directa

O aumento da perturbação directa resulta do ruído e do impacte visual provocado por pessoal e maquinaria durante os trabalhos de construção das barragens. Os impactes resultantes afectam a fauna de vertebrados, com especial incidência nos vertebrados superiores.

Muitas espécies reagem à perturbação afastando-se das áreas que ocupam para áreas menos adequadas à sobrevivência. As espécies mais sensíveis a este factor incluem aquelas que apresentam maior valor em termos de Conservação em Portugal, ou seja: Mamíferos Carnívoros e Accipiteriformes. Durante o período de reprodução, este tipo de impacte é especialmente importante, pois pode levar ao abandono das actividades reprodutoras, interferindo gravemente na dinâmica populacional.

Ocorrerão sobretudo na área de construção das barragens e, em menor grau, nos locais a serem intervencionados por corte de vegetação antes do enchimento da albufeira.

As espécies mais sensíveis à perturbação directa existentes na área de estudo são: *Pernis apivorus* (falcão-abelheiro), *Buteo buteo* (águia-de-asa-redonda), *Accipiter nisus* (gavião) e, eventualmente, algumas espécies de mamíferos Carnívoros; destas apenas o *Pernis apivorus* (falcão-abelheiro) tem estatuto de ameaça em Portugal. No entanto, a sua ocorrência na área de estudo é marginal uma vez que esta espécie parece estar associada às áreas florestais das encostas da Serra da Freita, tendo sido detectada junto a Manhouce.

Os impactes mais relevantes ocorreriam no caso de ser afectado *Pernis apivorus*. No entanto, uma vez que esta espécie foi detectada longe do local onde decorrerão as obras, considera-se pouco provável a sua afectação, pelo menos através do aumento dos níveis de perturbação directa.

Ponderando estes factores, identificam-se impactes negativos, certos, e parcialmente reversíveis (temporários), dada alguma capacidade de habituação dos animais, globalmente de reduzida magnitude e significado.

b) Destruição de ecossistemas

Várias componentes do projecto determinarão a ocorrência de transformações profundas na vegetação na área e, conseqüentemente, na globalidade das biocenoses. Salienta-se a extracção de terras, a construção de caminhos, a construção das barragens e centrais e, sobretudo, o enchimento das albufeiras. Os impactes associados traduzem-se na transformação dos seguintes ecossistemas:

- ◆ alteração de um troço de rio, com cerca de 20 km, de débito permanente para um ecossistema lântico;
- ◆ transformação de ecossistemas terrestres em ecossistemas aquáticos.

Nos **Quadros 4.6.2 e 4.6.3** são quantificadas as áreas das unidades de vegetação afectadas pelo enchimento das duas albufeiras.

Com Ermida, ficarão submergidos cerca de **83,6 ha**, dos quais 22,1 hectares correspondem a habitats naturais constantes do Anexo I da Directiva 92/43/CEE.

Neste caso, as formações vegetais mais afectadas pela construção desta barragem são o próprio rio Vouga e os povoamentos florestais mistos de pinheiros com folhosas diversas, ficando submersa uma área de cerca de 21,3 hectares de cada uma destas formações. A menos de 1 000 m de distância a montante da barragem, ficarão submersos cerca de 0,8 ha de carvalhal, considerando-se uma área relativamente pequena quando comparada com a totalidade da área a submergir.

Já no caso de Ribeiradio será inundada uma área de cerca de 590,5 ha; as formações vegetais mais afectadas correspondem a povoamentos mistos de eucalipto com pinheiros e a povoamentos puros de pinheiros. Ficarão também submergidos cerca de 9,5 ha de carvalhais galaico-portugueses, habitat 9230, em povoamentos puros ou em associação com outras folhosas.

Assim, a totalidade do projecto determinará a **destruição dos seguintes habitats classificados** no âmbito da **Directiva Habitats**:

- ◆ Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (Habitat 9230);
- ◆ cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da *Ranunculion fluitantis* e da *Callitricho-Batrachion* (Habitat 3260);
- ◆ florestas aluviais de *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Habitats 91E0);
- ◆ florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba* (Habitat 92A0).

No entanto, saliente-se que fora da Rede Natura 2000, como é o caso da área de estudo, estas manchas de habitat classificado não estão sujeitas a protecção legal.

No que respeita aos **valores botânicos** salienta-se numa análise global, incluindo as duas barragens (Ermida e Ribeiradio):

- ◆ atribui-se maior valor botânico aos carvalhais e, em menor grau às formações ripícolas;
- ◆ a afectação de carvalhais será de pequena extensão, cerca de 10 ha. Este facto minimiza os impactes associados;
- ◆ a afectação de vegetação ripícola será da ordem de 103 ha (aprox. 1 km²), o que se admite relevante, representando cerca de 20% da área em causa;
- ◆ do ponto de vista da flora e vegetação não foram identificados valores excepcionais no contexto nacional ou comunitário;

Em síntese, e de acordo com esta escala de análise, admitem-se impactes globalmente de magnitude moderada e significado mediano maioritariamente devido à afectação de carvalhais e galeria ripícola, ambos com um grau de desenvolvimento que permite classificar estas formações com elevado interesse ecológico e mesmo social.

Os locais onde a galeria ripícola se encontra melhor conservada, são a foz dos rios Teixeira e Varoso; já os carvalhais ocorrem na zona da barragem de Ribeiradio.

Do ponto de vista florístico, admite-se que a afectação mais relevante consistirá na afectação de núcleos populacionais de *Ilex aquifolium* (azevinho), espécie escassa em Portugal, com estatuto de ameaça, que se identifica de forma dispersa nos carvalhais e áreas de aproximação à barragem de Ribeiradio

Nos dois casos, os impactes são considerados negativos, certos, restritos à fase de construção e parcialmente reversíveis (temporários), no caso de se proceder à reposição da estrutura original do terreno. São considerados irreversíveis em zonas onde permaneçam estruturas de apoio ao funcionamento da barragem e na zona de enchimento (regolfo), as quais constituirão parte significativa da área a ser afectada.

Quadro 4.6.2 – Impactes na Vegetação e Habitats Naturais Classificados - Ermida (cota 44)

	UNIDADES	Área afectada (ha)
FORMAÇÃO VEGETAL	Campos agrícolas e prados	7,7
	Carvalhos	0,8
	Carvalhos com folhosas diversas	4,9
	Curso de água	21,3
	Eucaliptal	15,2
	Outras folhosas	1,0
	Pinhal	3,0
	Povoamento florestal misto: Eucaliptos com pinheiros	7,6
	Povoamento florestal misto: Pinheiros com carvalhos	0,8
	Povoamento florestal misto: Pinheiros com folhosas diversas	21,3
	TOTAL	83,6
	HABITAT NATURAL	Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i> . Habitat 9230
Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da <i>Ranunculion fluitantis</i> e da <i>Callitricho-Batrachion</i> com Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) e Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i> . Habitats 3260, 91E0 e 92A0		21,3
TOTAL		22,1

Quadro 4.6.3 – Impactes na Vegetação e Habitats Naturais Classificados - Ribeiradio (cota 110)

	UNIDADES	Área afectada (ha)
FORMAÇÃO VEGETAL	Campos agrícolas e prados	156,8
	Carvalhos	0,5
	Carvalhos com folhosas diversas	19,9
	Curso de água	81,9
	Eucaliptal	17,4
	Matos	3,3
	Pinhal	139,0
	Povoamento florestal misto: Eucaliptos com carvalhos	2,6
	Povoamento florestal misto: Eucaliptos com pinheiros	160,8
	Povoamento florestal misto: Pinheiros com carvalhos	5,3
	Povoamento florestal misto: Pinheiros com folhosas diversas	3,0
	TOTAL	590,5
HABITAT NATURAL	Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i> . Habitat 9230	9,5
	Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da <i>Ranunculion fluitantis</i> e da <i>Callitricho-Batrachion</i> com Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) e Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i> . Habitats 3260, 91E0 e 92A0	81,9
	TOTAL	91,4

c) Efeito barreira para a fauna

A **abertura de acessos** para a obra, a **movimentação de maquinaria**, a **deslocação de terras e materiais** terão sobre o coberto vegetal impactes **negativos, directos e temporários** nas zonas onde se localizarão estas actividades. Nas áreas envolventes a sua acção sobre as espécies vegetais será indirecta, negativa e resultará da deposição de poeiras e poluentes atmosféricos emitidos pelos veículos em circulação. Trata-se de um impacte temporário e restrito à zona envolvente de acessos e serventias da obra.

A **implantação de estaleiros** e de **escombreyras** poderá provocar a destruição directa da vegetação. Neste caso o impacte será **negativo, directo, irreversível e localizado**. A magnitude e significância deste impacte dependerá das características específicas do local seleccionado. Na área envolvente de estaleiros e escombreyras poderão identificar-se **impactes negativos**, devidos à **deposição de poeiras** e de **poluentes atmosféricos** sobre a vegetação e no solo.

O enchimento das albufeyras será a acção que produzirá o impacte de maior significado, o qual se identifica como permanente porque irá perdurar ao longo de toda a vida útil de aproveitamento, pois levará à submersão, ou mais precisamente à destruição do coberto vegetal, de uma área de cerca de 6 Km² que respeita à área delimitada pelo nível pleno de armazenamento.

A vegetação ripícola sofrerá um impacte negativo, directo, permanente e irreversível, perdendo-se a galeria de amieiros existente nas áreas ribeyrinhas inundadas. Parte das formações arbustivas e florestais que constituem os carvalhais (habitat considerado de interesse europeu), serão submersas sofrendo impacte de igual natureza, ordem e duração.

O aumento do teor de humidade no solo da zona envolvente da albufeyra poderá conduzir a fenómenos de encharcamento radicular que após alguns anos levarão à morte das espécies da flora cuja adaptação a situações deste tipo seja difícil e à sua eventual substituição por outras espécies mais adaptadas a este tipo de situações. O impacte do processo de encharcamento será negativo, directo e irreversível.

Embora com menor certeza poderá identificar-se como provável o impacte negativo provocado pelo aumento da humidade atmosférica, factor micro-climático que poderá ter alguma relevância na composição florística de uma área.

A jusante da barragem prevê-se um **impacte negativo, directo e permanente**, sobre a **galeria ripícola** devido à alteração do caudal do rio Vouga. O assegurar de um caudal ecológico atenuará este efeito, contudo de forma indirecta, todo o coberto vegetal da zona imediatamente a jusante será afectado prevendo-se a alteração da composição florística de algumas áreas.

Fauna Terrestre

As comunidades faunísticas durante a fase de construção irão ser afectadas pontualmente com a destruição de habitats e de locais de nidificação, refúgio e alimento. A destruição de coberto vegetal, o aumento do ruído e a perturbação provocada pelo movimento de máquina e homens, nas operações da obra, irão provocar um impacte directo e irreversível. Espécies muito sensíveis à perturbação serão afectadas, sendo muito provável o seu desaparecimento, por redução de áreas vitais.

Durante a fase de operação as albufeiras e barragens irão criar um impacto negativo significativo nos mamíferos e herpetofauna: o efeito de barreira irá causar dificuldades à circulação das espécies, já que irão ser destruídos os corredores ecológicos constituídos pelo Vouga e seus afluentes, incluindo uma barreira norte/sul com cerca de 20 Km de extensão devido aos novos planos de água assim criados.

Por outro lado, com o novo sistema criado, haverá muito provavelmente lugar ao surgimento de novos habitats de suporte a espécies de fauna distintas, sendo igualmente provável a instalação de novas comunidades aquáticas, sendo a situação futura potencialmente benéfica para a lontra, mas negativa no que respeita à competição com espécies autoctones.

A presença das barragens e dos planos de água, poderá assim causar os seguintes impactes, permanentemente associados causará impactes significativos na **fauna**, salientando-se os seguintes aspectos:

Bivalves de água doce:

- ◆ serão afectadas populações de *Onio* sp., espécie constante do Anexo II da Directiva Habitats, *Anodonta anatina*, *Corbicula* sp. e *Pisidium subtruncatum*, no rio Vouga, e *Pisidium casertanum* e *Pisidium milium* e *Pisidium subtruncatum*, no rio Teixeira;

Ictiofauna:

- ◆ provocará uma profunda alteração das comunidades ícticas; à semelhança do que ocorre na generalidade das albufeiras do país, a presença das barragens poderá determinar a expansão de espécies exóticas designadamente: *Lepomis gibosus* (perca-sol), *Micropterus salmoides* (achigã), *Cyprinus carpio* (carpa) e a regressão da generalidade das espécies autóctones, com eventual excepção de *Barbus bocagei* (barbo-do-Norte);
- ◆ no que respeita à presença de espécies migradoras, a montante da barragem da Ermida ela cessará, ou diminuirá intensamente, inclusivamente, de acordo com a avaliação efectuada, considerou-se a eventual minimização do efeito barreira; contudo admitiu-se que o mesmo não seria eficaz dado que:
 - no caso de Ribeiradio, a altura da barragem, associada ao plano de água a montante, e cumulativamente pelo efeito de quebra interposto por Ermida, resultaria ineficaz, pelo que não foi considerado;
 - já no caso de Ermida, admitiu-se que a existência de dispositivos de transposição para montante poderia ser negativo face às características do plano de água que apresenta variações constantes e acentuadas, reduzidas afluências/bacia própria, e inexistência de condições viáveis para a sobrevivência de espécies e comunidades, constituindo consequentemente, eventuais medidas de transposição, efeitos negativos (porque se associaria a um ecossistema onde a sobrevida seria inviável).

Face ao exposto, admitiu-se não ser de considerar dispositivos de transposição para peixes, função de risco de acréscimo de mortalidade.

Adicionalmente, e de acordo com os estudos efectuados, identificaram-se **impactes de moderada magnitude e significância** face à existência, a jusante do empreendimento, de diversas barreiras para a ictiofauna.

Admite-se contudo que a existência de duas grandes barragens constituirá uma barreira irreversível, na medida em que os açudes, a jusante, e face à respectiva dimensão e função, poderiam ser objecto de intervenção no sentido da melhoria do ambiente no rio Vouga.

Em suma, admite-se que **o aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida** constitui um **impacte negativo, permanente e irreversível para a ictiofauna migradora** da bacia do Vouga, cortando definitivamente a ligação jusante/montante.

Por forma a melhor sustentar a avaliação dos impactes na ictiofauna foi igualmente nesta fase desenvolvido um estudo específico que se apresenta no **capítulo 4.6.4**.

Herpetofauna:

- ◆ a presença das albufeiras determinará o desaparecimento das áreas de habitat adequado para a generalidade dos répteis e anfíbios, em toda a área de regolfo. À semelhança de outras albufeiras de grandes dimensões, a herpetofauna deverá restringir-se a *Rana perezi* (rã-verde), *Natrix maura* (cobra-de-água-viperina) e, eventualmente, *Bufo bufo* (sapo-comum) e *Natrix natrix* (cobra-de-água-de-colar);
- ◆ de entre as espécies afectadas pela perda de habitat salienta-se *Chioglossa lusitanica* (salamandra-portuguesa) espécie com estatuto de ameaça (Vulnerável), *Discoglossus galganoi* (rã-de-focinho-comprido) e *Lacerta schreiberi* (lagarto-de-água), endemismo ibérico do Anexo II da Directiva Habitats;
- ◆ em algumas barragens, cujo fundo não apresenta um declive abrupto a diminuição sazonal do caudal permite a formação de pequenos pegos marginais importantes para a reprodução de outras espécies de anfíbios (*Triturus boscai*, *Alytes* sp.); no caso em estudo, esta situação não ocorrerá.

No caso da herpetofauna admite-se um efeito barreira expressivo norte/sul, seja pela dimensão das massas de água, seja pelas deficientes condições de sobrevivência nas margens.

De facto admite-se neste domínio **impactes negativos, permanentes e directos, de magnitude e significado incerto**, que decorrem sobretudo de isolamento genético norte/sul.

Avifauna:

- ◆ a presença das albufeiras determinará a perda de habitat da generalidade das espécies de habitat terrestre ou dependente de meios lóticos (*Cinclus cinclus*, *Motacilla cinerea*), cuja presença está limitada ao período Invernal. A afectação de espécies com estatuto de

ameaça será, porém, pouco significativa e parece restringir-se à afectação marginal da área vital de um único casal de *Pernis apivorus* (falcão-abelheiro);

- ◆ a albufeira poderá ser colonizada por alguma avifauna aquática, designadamente: *Phalacrocorax carbo* (corvo-marinho-de-faces-brancas), *Fulica atra* (galeirão), *Anas spp.* (patos) e *Gallinula chloropus* (galinha-de-água), entre outras, colonização que ocorrerá lentamente, e acompanhando o desenvolvimento da vegetação marginal. No entanto, a sua presença será escassa, porque a topografia das margens, com elevada inclinação, impede o estabelecimento das comunidades lênticas bem desenvolvidas;
- ◆ salienta-se ainda a afectação de locais de invernada de *Cinclus cinclus* (melro-de-água), espécie escassa em Portugal, constante do Anexo II da Directiva Habitats;

Neste contexto, avaliam-se os impactes gerados pela presença das albufeiras, na **avifauna**, como sendo **pouco significativos, mas negativos**.

Na fauna de mamíferos:

- ◆ no que respeita à fauna de mamíferos salienta-se a afectação de populações de *Galemys pyrenaicus* (toupeira-de-água), localizadas no rio Vouga, a montante da foz do rio Teixeira, e nos afluentes, no rio Teixeira. Na área ocupada pelas albufeiras, o habitat desta espécie irá desaparecer;
- ◆ no que respeita a *Lutra lutra* (lontra), espécie com estatuto de “quase ameaçada” atribuído pela IUCN, mas não ameaçada em Portugal, ela poderá adaptar-se à presença da albufeira, à semelhança do que ocorre noutras regiões do país;
- ◆ no caso da fauna de vida hipógea, como por exemplo *Talpa occidentalis* (toupeira) e *Microtus lusitanicus* (rato-toupeiro), ou herpetofauna no período de estivação e hibernação, poderá ocorrer afectação directa, através da morte de alguns exemplares, durante as operações de desmatção, e construção de acessos e dos elementos das barragens e centrais associadas.

De acordo com a relevância destas espécies, admitem-se impactes negativos igualmente associados ao efeito barreira norte/sul e consequente isolamento das comunidades que ficarão separadas pelo novo plano de água; para além disso, as margens das albufeiras terão muito provavelmente deficientes condições para a sobrevivência de espécies como a toupeira de água, admitindo-se também neste domínio, impactes **negativos**, contudo **incertos, de eventual significado** para esta espécie.

d) Emissão de poeiras

Deriva de actividades de extracção, tratamento e transporte de inertes e circulação de veículos pesados de apoio à obra. Trata-se de um impacte negativo, reversível, que afecta algumas espécies (sobretudo geófitos e hemicriptófitos), por redução da capacidade fotossintética, através da

deposição de poeiras nas superfícies foliares. Estas alterações afectam indirectamente as populações animais, por redução da produção primária.

Os impactes resultantes, embora **negativos**, são praticamente **nulos**, devido às características das áreas de incidência, a par da ocorrência espacial e temporalmente circunscrita.

4.6.3.2 - Fase de Exploração

a) Aumento dos Níveis de Perturbação

Resulta do aumento da utilização da albufeira (plano de água), após o seu enchimento, pelas populações, para pesca, actividades recreativas, ou outros fins. Poderá gerar impactes negativos na fauna de vertebrados superiores. No entanto, tal como foi referido relativamente à fase de construção, não ocorrem na área espécies sensíveis a este fenómeno, e que as espécies com estatuto de ameaça existentes no local são espécies de peixes, pouco sensíveis à perturbação em meio terrestre. Face a este facto, avaliam-se os **impactes** como **negativos, pouco significativos**.

b) Efeito de Barreira

A presença da barragem poderá gerar um efeito de barreira significativo, a dois níveis:

- ◆ no próprio rio, determinando a dificuldade de conectividade dos organismos aquáticos entre os troços montante e a jusante da barragem. O aspecto mais significativo será a dificuldade de acesso dos peixes migradores a montante do aproveitamento;
- ◆ no sentido Norte – Sul, perpendicularmente ao rio, dificultando a conectividade entre as populações de vertebrados terrestres existentes em ambas as margens do Vouga. Neste âmbito, salienta-se um aumento do efeito de barreira entre a serra do Caramulo a Sul e o maciço das serras de Arada/Freita/Montemuro, a Norte.

Os impactes associados são considerados negativos e permanentes. Os dados disponíveis não permitem quantificar a sua magnitude de forma fiável.

4.6.4 - Identificação e Avaliação de Impactes na Ictiofauna

4.6.4.1 - Introdução e Metodologia

Tendo presente que foi efectuada uma avaliação específica para a ictiofauna no âmbito da presente avaliação, a qual integra, parcialmente, o **Anexo III**, no que respeita à caracterização actual, apresenta-se seguidamente a avaliação de impactes nestas comunidades potencialmente mais afectadas pelas alterações a introduzir no rio Vouga pelo aproveitamento em avaliação.

Assim, nesta fase do trabalho pretende-se descrever, tão pormenorizadamente quanto possível, o conjunto de impactes potenciais ao nível da comunidade ictiofaunística, como consequência da construção e funcionamento do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

Os impactes serão distinguidos tendo em conta a fase a que estão associados. Assim, serão referidos os impactes gerados, primeiro, na fase de construção e, em seguida, na fase de exploração. Uma vez identificados os impactes, foi efectuada a sua classificação de acordo com os critérios definidos de seguida na metodologia.

A identificação e avaliação dos impactes resultantes da construção do empreendimento de Ribeiradio-Ermida atendeu às peculiaridades ecológicas da ictiofauna que ocorre na área de estudo e às especificidades técnicas da infra-estrutura a implementar.

Uma vez identificados os impactes, quer no período de construção, quer na fase de exploração, foi efectuada a sua classificação de acordo com os critérios identificados no presente estudo.

4.6.4.2 - Fase de Construção e Enchimento

Esta fase engloba as operações prévias ao armazenamento de água, assim como as necessárias para a construção e enchimento das albufeiras. Durante esta fase podem distinguir-se as seguintes acções potencialmente geradoras de impactes sobre a ictiofauna:

- ◆ **Início do efeito de barreira com a criação de uma zona de ensecadeira** para construção das barragens e dando início ao consequente isolamento populacional das espécies de peixe que colonizam o curso de água. Uma vez que o período de construção da barragem é consideravelmente inferior ao período de exploração, e consequentemente a importância do impacte causado, optou-se por desenvolver a temática relacionada com o impedimento à livre circulação dos peixes no capítulo seguinte. Trata-se de um **impacte directo, certo, negativo, temporário, e de magnitude elevada**. Este impacte pode ser considerado significativo para algumas espécies dulciaquícolas (barbo-comum, boga-comum, ruivaco, escalo do Norte e truta-de-rio) e **muito significativo** para a enguia-europeia (migrador catádro).
- ◆ **Destruição dos habitats da fauna piscícola dulciaquícola** motivada pelas escavações e/ou aterros no leito do curso de água, alterações do leito, com modificação drástica da hidromorfologia de um troço do rio com características lóticicas que fica inundado (lêntico). Cerca de 13 km de rio vão ficar consideravelmente alterados com o enchimento da albufeira de Ribeiradio à cota máxima (110), aos quais terão que se acrescentar cerca de 4 Km de Ermida.

O aumento dos sólidos em suspensão, fruto da intervenção directa no leito do rio e área terrestre envolvente, poderá ser responsável por uma alteração da morfologia do rio a jusante da obra nomeadamente pela deposição de grandes quantidades de material fino. Também a limpeza da vegetação ripícola em alguns troços do curso de água, provocam alterações drásticas nas características do habitat disponível para algumas espécies de peixes. Estes impactes podem originar modificações na comunidade ictiofaunística, destruição de áreas de refúgio e desova, afugentamento de exemplares e alterações fisiológicas e comportamentais. Este impacte deve ser considerado como **directo, certo,**

negativo e de magnitude moderada (área afectada de reduzida dimensão quando comparada com a área disponível na restante bacia hidrográfica); o impacte provocado pela destruição directa de habitat (i.e., transformação de um troço com características lólicas num troço lântico) deverá ser considerado **permanente**, mas o aumento do transporte de sólidos totais em suspensão deverá ser apenas temporário. Para a comunidade ictiofaunística em geral este impacte deverá ser considerado como **significativo**.

- ◆ **Alteração do regime hidrológico**, em particular pela redução significativa do caudal durante o período de enchimento da albufeira. Trata-se de um impacte **directo, provável, negativo, temporário, e de magnitude moderada**. Este impacte pode ser considerado **significativo** para a generalidade da ictiofauna.
- ◆ **Contaminação do curso de água a jusante das barragens** com produtos utilizados e resultantes das obras (e.g. descarga de efluentes do estaleiro e áreas de apoio à construção, contaminação por combustíveis e lubrificantes utilizados pelas máquinas envolvidas na construção). A movimentação de terras devido à construção de caminhos de acesso à obra e desmatação da área que será submersa com o enchimento da albufeira poderão conduzir, juntamente com a intervenção directa no leito do rio, a um incremento considerável do transporte de sólidos em suspensão. Esta situação pode provocar o afugentamento de exemplares, causar alterações fisiológicas e comportamentais, modificações no elenco ictiofaunístico e, em casos extremos, aumentar a mortalidade individual no curso de água a jusante das áreas intervencionadas devido à contaminação deste por resíduos durante a fase de construção. Este impacte deve ser considerado como **directo, provável, negativo, temporário, e de magnitude moderada e significativo** para algumas espécies mais sensíveis à qualidade da água e que necessitem de locais de postura cujo substrato seja constituído por material mais grosseiro.

4.6.4.3 - Fase de Exploração

A fase de exploração engloba o período que medeia entre o final de enchimento da albufeira e o abandono ou demolição do empreendimento. Durante esta fase identificam-se as seguintes situações susceptíveis de causar impacte sobre a ictiofauna:

- ◆ Constituição do **efeito de barreira** sobre os fluxos migratórios de algumas espécies provocado pela presença das barragens propriamente ditas. A interrupção da continuidade longitudinal dos rios impede a livre circulação dos peixes e é, provavelmente, o impacte mais significativo para a sobrevivência e manutenção da biodiversidade desta da comunidade ictiofaunística. Este efeito far-se-á sentir com particular importância sobre as espécies potamódromas (barbo-comum e boga-comum) e outras espécies dulciaquícolas (ruivaco, escalo do Norte e truta-de-rio). A construção desta infra-estrutura diminuirá consideravelmente o *habitat* disponível para a enguia-europeia o que poderá provocar uma diminuição do efectivo populacional desta espécie na bacia hidrográfica em questão. Uma

chamada de atenção deverá ser feita para o facto de a Mini-hídrica da Grela (8 km a jusante da área prevista para a construção de Ribeiradio, e a cerca de 2 Km de Ermida), constituir actualmente o limite de distribuição dos peixes anádromos no rio Vouga, ao contrário do que acontece com a enguia-europeia que consegue alcançar a zona superior da bacia hidrográfica com níveis de abundância que parecem indicar que a transposição do referido obstáculo é feita por uma percentagem considerável dos migradores em fase trófica (*i.e.*, meixão ou enguia de vidro). Assim, ao aproveitamento atribui-se um **impacte directo, certo, negativo, permanente, irreversível de magnitude elevada**. Este impacte pode ser considerado **significativo** para algumas espécies estritamente dulciaquícolas (barbo-comum, boga-comum, ruivaco, escalo do Norte e truta-de-rio) e **muito significativo** para a enguia-europeia pela extensão do *habitat* que previsivelmente deixará de estar disponível após a construção do empreendimento de Ribeiradio. De facto é importante ter presente que se admite que a enguia europeia classificada como espécie em perigo, tem o seu habitat de distribuição até cerca de 20 Km a montante de Grela, pelo que o novo aproveitamento irá contribuir para a perda de uma extensão expressiva do seu habitat que determinando conseqüentemente a magnitude e significância de impacte considerado.

- ◆ **Alteração do regime hidrológico** do Rio Vouga, a jusante do local onde será construído o empreendimento Ribeiradio-Ermida, devido ao efeito de regularização de caudais. Habitualmente, a modificação do regime hidrológico é uma das mais importantes alterações provocadas pela construção de aproveitamentos hidroeléctricos, uma vez que o caudal constitui um factor determinante na estrutura e diversidade das comunidades piscícolas; contudo no presente caso, as alterações do regime hidrológico que se poderão registar a jusante em termos de redução do caudal médio anual, não se irão registar no caso presente dado que toda a água afluyente passa para jusante; poderá registar-se uma variação sazonal do caudal, a alteração da época de ocorrência dos caudais extremos, ou a redução da magnitude das cheias e/ou impondo descargas artificiais. A modificação do regime hidrológico (e não dos caudais) poderá afectar, ainda que de forma previsivelmente pouco expressiva o *habitat* dos peixes dulciaquícolas e diádromos uma vez que conduz à alteração da velocidade e da profundidade do escoamento, do transporte de sedimentos e da morfologia do leito. As eventuais flutuações mais expressivas do nível da água a jusante do empreendimento de Ribeiradio-Ermida poderão reflectir-se em alterações no leito do rio, deixando de ter características adequadas para uma série de funções biológicas da ictiofauna que aí ocorrem, podendo inibir o comportamento reprodutor, arrastar os juvenis de algumas espécies para zonas que não garantam a sua sobrevivência e fazer com que posturas e alevins fiquem a descoberto. A regularização do regime de caudais pode provocar uma redução do estímulo migratório, do sucesso migratório e reprodutor, da taxa de eclosão de ovos, sobrevivência dos juvenis e disponibilidade alimentar. A diminuição dos caudais libertados durante a época de migração de alguns peixes migradores pode ser responsável por uma diminuição acentuada dessas populações. Na bacia hidrográfica do Rio

Vouga, esta situação poderá afectar a lampreia-marinha, o sável, a savelha e a enguia-europeia. Qualquer redução do caudal do rio durante o período migratório pode atenuar o potencial atractivo de um rio diminuindo assim o número de indivíduos que entram para se reproduzir. Este impacte admite-se, **de natureza negativa, magnitude moderada e permanente**. Contudo, admitindo-se que a exploração de Ribeiradio pouco irá influir na redução de caudais, sobretudo na época de reprodução, admitem-se impactes incertos de significado eventual moderado. O impacte causado pela regularização do regime de caudais pode ser considerado como **muito significativo**.

- ◆ **Destruição de habitat** a montante e a jusante da barragem. A montante com a inundação do curso de água após o enchimento da albufeira, com a consequente transformação das características do corpo de água de zona lótica em lântica, e a variação do nível da albufeira. A jusante com a diminuição de *habitat* disponível para a ictiofauna com a variação do nível da água provocada pelo funcionamento da Central que irá fazer com que haja uma determinada área que se encontra frequentemente a descoberto e por esse motivo não disponível para organismos aquáticos. Este impacte poderá ser particularmente importante para os amocetes das espécies de lampreia que ocorrem no Rio Vouga (lampreia-marinha e lampreia-de-riacho e/ou lampreia-de-rio) pelo facto de serem animais com uma mobilidade reduzida cujo *habitat* preferencial se encontra frequentemente na zona marginal dos rios (Almeida & Quintella, 2002). Com a construção da barragem de Ermida, cerca de 5 km de troço principal do Rio Vouga ficarão consideravelmente alterados. Neste caso, as variações acentuadas do nível da água e as elevadas velocidades de corrente que se farão sentir torna este troço adverso à manutenção de uma comunidade ictiofaunística. De uma maneira geral, a destruição de *habitat* poderá originar modificações na comunidade piscícola (que poderão ser particularmente significativas no troço entre as barragens de Ermida e de Ribeiradio, destruição de áreas de refúgio e desova, afugentamento de exemplares e alterações fisiológicas e comportamentais. Na zona de influência directa da albufeira poderá provocar a migração para montante de espécies mais sensíveis a alterações do meio (*e.g.*, truta-de-rio). No troço imediatamente a jusante de Ribeiradio, e até a barragem de Ermida, poderá ocorrer um aumento da mortalidade de algumas espécies que terão mais dificuldade em se adaptar às condições artificiais e adversas criadas pelo funcionamento de Ribeiradio. Este impacte deve ser considerado como **directo, certo**, de natureza **negativa**, magnitude **elevada e permanente**. Para a comunidade ictiofaunística em geral este impacte deverá ser considerado como **significativo**. Refere-se ainda que o trecho do rio Vouga entre Ermida e Ribeiradio, com cerca de 5 Km de extensão, deverá ficar progressivamente empobrecido no que respeita a biodiversidade, face às barragens expressivas onde ficará confinado e adicionalmente, sem afluentes relevantes.
- ◆ **Alterações térmicas e químicas da água do rio** do troço imediatamente a jusante da barragem e a montante na albufeira. A tomada de água para o funcionamento de Ribeiradio

é efectuada numa torre independente, localizada cerca de 30 m a montante da barragem, com 50 m de altura e plataforma de entrada de água à cota média de (80). Isto quer dizer que se a barragem estiver a funcionar ao NPA (cota 110) da albufeira, a tomada de água para o funcionamento das turbinas é feita a cerca de 30 m de profundidade, refere-se que as cotas referidas dizem respeito a uma medida já implementada e que se reflectiu na subida das cotas da tomada da água para níveis potencialmente menos perturbados por fenómenos de degradação qualitativa da massa de água, admitindo-se consequentes impactes de menor significado neste domínio.

Assim, será apenas no caso de se efectuarem descargas de fundo (na zona do *hypolimnion*), admite-se então a libertação de águas mais frias, pouco oxigenadas e enriquecidas em nutrientes. Estes fenómenos afectam necessariamente a comunidade ictiofaunística a jusante da barragem podendo-se verificar efeitos negativos nas espécies mais sensíveis. A temperatura é um factor determinante na regulação de uma série de processos biológicos. Para os peixes em particular, a diferença térmica poderá provocar alterações fisiológicas e comportamentais, e gerar mortalidades acrescidas de ovos e alevins por serem particularmente sensíveis a variações acentuadas neste parâmetro. As alterações à qualidade da água provocadas pelas condições que se verificam nas albufeiras de grandes barragens em zonas temperadas (formação de uma estratificação térmica que por sua vez condiciona a qualidade da água no que diz respeito a nutrientes e oxigénio dissolvido), vão-se reflectir no curso do rio a jusante da barragem afectando em primeiro lugar a produção primária e macroinvertebrados que constituem a base da cadeia alimentar ictiofaunística. Contudo, é importante enfatizar que, se houver necessidade de recorrer à descarga de fundo tal deverá ocorrer em simultâneo com turbinagem máxima de Ribeiradio, contribuindo para diluir/temperar a água assim descarregada, havendo ainda um processo de arejamento em Ermida até atingir os trechos de maior riqueza ou seja, o SIC do rio Vouga, contribuindo para reduzir os efeitos negativos. Contudo, admite-se que haverá sempre um **impacte indirecto, provável, de natureza negativa, magnitude moderada e permanente**. Este impacte deverá ser considerado como **significativo** para a ictiofauna.

- ◆ Alterações do elenco ictiofaunístico provocadas pelo **aparecimento** ou **introdução de espécies exóticas**. Algumas espécies exóticas encontram boas condições de desenvolvimento nos sistemas lênticos criados pelas albufeiras. Estas espécies para além de serem potenciais predadores de algumas espécies dulciaquícolas podem, competir por alguns recursos (alimento e espaço) e ser responsáveis por isso por um aumento de mortalidade de algumas espécies autóctones. Estão referenciadas cinco espécies exóticas de peixes para a bacia hidrográfica do Rio Vouga que, de acordo com a informação que foi possível obter para o presente estudo, parecem ter uma distribuição limitada e níveis de abundância reduzidos. É provável que este facto esteja relacionado com a inexistência de barragens de grandes dimensões na referida bacia hidrográfica. A construção de um grande

empreendimento hidroeléctrico irá aumentar o risco de introdução / aparecimento e aumento do efectivo populacional de algumas espécies exóticas e constituir, por isso, um impacte acrescido para a comunidade ictiofaunística local. Este impacte far-se-á sentir com particular incidência na área de regolho mas o risco de dispersão a partir deste sistema lântico para zonas a montante e jusante da barragem deverá ser tido em conta. Este impacte deve ser considerado como **indirecto, provável**, de natureza **negativa, magnitude moderada e permanente**. Este impacte deverá ser considerado como **significativo** para a componente ictiofaunística.

- ◆ Aumento da mortalidade habitualmente associada à **entrada de peixes para o circuito hidráulico**. A passagem pelas turbinas pode provocar lesões graves ou mesmo a morte, quer por contacto directo com os órgãos mecânicos, quer por diferenças de pressão. Esta situação poderá afectar em particular a enguia-europeia durante a migração reprodutora em direcção ao mar porque é obrigada a movimentar-se entre dois meios distintos (rio-mar) para terminar o seu ciclo de vida. Para além disso, a taxa de mortalidade durante a passagem pelas turbinas é no caso das enguias cerca de 4/5 vezes superior à de outros peixes não anguiliformes, devido sobretudo ao maior comprimento destas (Larinier & Dartiguelongue, 1989). As espécies potamódromas (barbo-comum e boga-comum), também podem ser significativamente afectadas pelo facto de efectuarem migrações consideráveis para montante para se reproduzirem mas tendencialmente regressam aos troços médios e inferiores dos cursos de água onde encontram características mais adequadas de refúgio e alimentação. Trata-se de um impacte **directo, provável**, de natureza **negativa, magnitude elevada e permanente**. Este impacte deverá ser considerado como **significativo** para alguns peixes estritamente dulciaquícolas e **significativo** caso a enguia-europeia consiga transpor, ou seja transposta, durante a migração para montante o obstáculo à migração constituído pelo paredão da Ermida e Ribeiradio.
- ◆ **Deterioração da qualidade da água**, resultante do aumento da descarga de efluentes urbanos e industriais nas albufeiras e respectivas bacias normalmente associados a empreendimentos desta natureza, aumento dos sólidos em suspensão, descargas periódicas provocadas pela limpeza das instalações, redução da capacidade de diluição de poluentes lançados na água, pode provocar casos de alterações fisiológicas, mortalidade individual e, nas situações mais extremas, modificações no elenco ictiofaunístico do local a jusante do aproveitamento hidráulico. Neste caso, o impacte é **indirecto, provável**, de natureza **negativa, magnitude moderada e permanente**. Este impacte deverá ser considerado como **significativo** para alguns peixes mais sensíveis à qualidade da água como a truta-de-rio.

No que respeita à desactivação de um aproveitamento hidroeléctrico, esta poderá passar apenas pela inoperacionalidade das infra-estruturas hidráulicas que produzem energia até à remoção da barreira que represa a água a montante. Os impactes ambientais (negativos e positivos) da

desactivação e/ou remoção de barragens não estão ainda tão bem estudados como aqueles originados durante a construção e período de funcionamento destes empreendimentos. No entanto, é possível prever alguns impactes prováveis de acordo com uma revisão sobre esta matéria da autoria de Bednarek (2001). Este trabalho teve por base uma sùmula de registos bibliogràficos sobre os principais impactes ecológicos da remoção de barragens com as informações factuais de casos descritos no passado. De acordo com este autor, os impactes ecológicos que podem advir da remoção de uma barragem podem ser de dois tipos: impactes a longo prazo e impactes a curto prazo. Os impactes são diversos e atingem as várias componentes bióticas afectadas com estes empreendimentos. De seguida apenas serão referidos aqueles que se relacionam mais directamente com os peixes.

Os impactes positivos a longo prazo passam por: (i) recuperação da continuidade longitudinal do rio, permitindo assim a livre circulação dos peixes; (ii) restauração do regime natural de caudais; (iii) restabelecimento de *habitats*, não só no leito da área de influência directa da albufeira mas no troço a jusante na zona marginal que sofria a influência frequente da variação do caudal devido aos picos de produção de energia, (iv) restabelecimento do regime de variação natural da temperatura da água; (v) restabelecimento do trânsito sedimentar, e o *input* de nutrientes associado, recuperando assim alguns habitats do troço inferior do curso de água para espécies mais associadas a substratos de sedimento mais fino.

Contudo, o processo de remoção de uma barragem pode ser responsável por vários impactes a curto prazo de natureza negativa. Os impactes mais significativos estão relacionados com a mobilização repentina de grandes quantidades de sedimento (que poderá estar contaminado ou não) e o conseqüente assoreamento a jusante de uma série de *habitats* com substratos mais grosseiros que são essenciais para completar algumas funções biológicas (reprodução e alimentação) de algumas espécies piscícolas. Se o processo de vazamento da albufeira for demasiado rápido, pode ocorrer a supersaturação com oxigénio da água, provocada por um incremento rápido da velocidade e pressão acima de condições normais, aumentando assim o risco de os peixes sofrerem acidentes por embolia nas brânquias e tecidos.

Por outro lado, a descarga dos volumes de água armazenados, que deverão ter níveis de qualidade muito negativos, poderão provocar alterações muito expressivas a jusante, incluindo mortalidade nas espécies aquáticas as quais se manterão por períodos mais ou menos longos até que os sistemas naturais, em particular a precipitação, consiga “lavar”/diluir todas as acumulações indesejáveis.

4.7 - AVALIAÇÃO DE IMPACTES NO AMBIENTE ACÚSTICO

De acordo com a caracterização do ambiente acústico anteriormente efectuada, admite-se para a área de estudo o cumprimento, a prazo, dos níveis legais legislados.

Na avaliação de impactes no ambiente acústico consideram-se:

Magnitude

- ◆ Impacte Nulo - $L_{den} \text{ (Com Empreendimento)} = L_{den} \text{ (Sem empreendimento)}$
- ◆ Impacte Negativo de Magnitude Reduzida - $L_{den} \text{ (SE)} < L_{den} \text{ (CE)} \leq L_{den} \text{ (SE)} + 6$

-
- ◆ Impacte Negativo de Magnitude Moderada - $L_{den}(SE) + 6 < L_{den}(CE) \leq L_{den}(SE) + 12$
 - ◆ Impacte Negativo de Magnitude Elevada - $L_{den}(CE) > L_{den}(SE) + 12$

Significado

- ◆ Impacte Negativo Significativo - Ultrapassagem dos Limites legais.
- ◆ Impacte Negativo Não Significativo - Não ultrapassagem dos Limites legais

4.7.1.1 - Fase de Construção

Devido às características específicas da fase de construção, nomeadamente, a existência de um grande número de fontes de ruído cuja localização, no espaço e no tempo, é difícil determinar com rigor nesta fase, não é possível quantificar com exactidão os níveis sonoros que serão apercibidos nos receptores.

Contudo é possível fazer uma abordagem quantitativa genérica, determinando as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, Ponderados A, L_{Aeq} , de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais, um meio de propagação homogéneo e quiescente, e os valores limite de potência sonora estatuidos no anexo V do Decreto Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro (**Quadro 4.7.1**).

Dependendo do número de equipamentos a utilizar – no total e de cada tipo – e dos obstáculos à propagação sonora entre a zona de obra e os receptores com sensibilidade ao ruído, os valores apresentados no [Error! Not a valid bookmark self-reference.4.7.1](#) podem aumentar ou diminuir significativamente. De qualquer forma é expectável que, a menos de 10 metros da obra, o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, associado, seja superior a 65 dB(A).

Refere-se ainda que, para esta fase, se consideram como locais/actividades susceptíveis de causar impacte aquelas que:

- ◆ Se constituirão como frentes de obra, seja para a construção das duas barragens e respectivas centrais, seja dos acessos a restabelecer ou mesmo dos estaleiros, áreas de escombrelras, acessos provisórios, entre outros;
- ◆ os principais locais e acessos a serem utilizados para a exploração e o transporte de materiais para a obra.
- ◆ nas circunstâncias referidas afigura-se adequado considerar, por simplicidade e por segurança, que a 10 metros das frentes de obra ou dos estaleiros, os níveis sonoros médios energéticos assumam valores de 70 dB(A), o que significa, grosso modo, que a actividade construtiva – incluindo as operações de desmatação – deverá ser correctamente avaliada quando se identifiquem receptores sensíveis nas proximidades, em particular nos casos onde estejam previstas obras para o período nocturno (**Desenho 14**).

Com adopção das restrições referidas admitem-se impactes residuais no ambiente acústico de menor magnitude e significado; caso contrário, serão **negativos, directos, temporários, circunscritos** à fase de construção da obra, mas de **magnitude e significado elevados**.

Ocorrerão ainda impactes acústicos alargados a toda a área a ser objecto de desmatção, admitindo-se contudo, neste caso, um reduzido período de incidência e actividade apenas no período diurno, o que configura reduzida magnitude e significância.

Em síntese, desde que seja possível condicionar as actividades construtivas nas áreas de restrição identificadas no **Desenho 14** e desde que seja possível gerir adequadamente o tráfego de acesso à obra, prospectiva-se que os impactes ambientais, na Componente Ruído, serão **temporários, directos e indirectos, nulos a negativos de magnitude reduzida, e não significativos**.

Quadro 4.7.1 – Distâncias correspondentes a L_{Aeq} de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)

Tipo de equipamento	<i>P</i> : potência instalada efectiva (kW); <i>P_{el}</i> : potência eléctrica (kW); <i>m</i> : massa do aparelho (kg); <i>L</i> : espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m]		
		$L_{Aeq}=65$	$L_{Aeq}=55$	$L_{Aeq}=45$
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$ $8 < P \leq 70$ $P > 70$	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$ $P > 55$	32 >32	100 >102	316 >322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; <i>dumpers</i> , niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, guias móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 55$ $P > 55$	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	$P \leq 15$ $P > 15$	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	$m \leq 15$ $15 < m \leq 30$ $m > 30$	35 ≤52 >65	112 ≤163 >205	355 ≤516 >649
Gruas-torres	-	-	-	-
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$ $2 < P_{el} \leq 10$ $P_{el} > 10$	≤12 ≤13 >13	≤37 ≤41 >40	≤116 ≤130 >126
Compressores	$P \leq 15$ $P > 15$	14 >15	45 >47	141 >147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$ $50 < L \leq 70$ $70 < L \leq 120$ $L > 120$	10 16 16 28	32 50 50 89	100 158 158 282

4.7.1.2 - Fase de Exploração

Os potenciais impactes no ambiente sonoro susceptíveis de ocorrerem na fase de exploração do empreendimento deverão estar associados a:

- 1) Modificação do tráfego na rede viária existente devido à criação de novos acessos (ex.: pelo coroamento da barragem de Ribeiradio);
- 2) dinamização da circulação viária pela atractividade regional promovida pelo novo empreendimento (recreio e turismo);
- 3) alteração do percurso de vias afectadas pelo enchimento da albufeira e acessos ao empreendimento);
- 4) exploração das centrais;
- 5) alteração do regime natural do rio.

Tendo presente as situações referidas, as mesmas são seguidamente explicitadas quanto às respectivas implicações acústicas que se estima poderão vir a ocorrer na zona envolvente das albufeiras e centrais que integram o aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

1) Modificações do tráfego que circula actualmente na rede existente, devido a criação de um novo acesso rodoviário entre as duas margens, no coroamento da barragem de Ribeiradio; a este nível, os Receptores mais afectados deverão corresponder àqueles que se encontram na envolvente da EN16 e da EM569. Assumindo que a geração de tráfego não seja muito significativa, deverá ocorrer sobretudo uma transferência de tráfego das actuais ponte de Pessegueiro do Vouga, Casal de Sejães e EN227 para o novo acesso, o que se traduzirá num aumento/diminuição – dependendo da transferência de tráfego – pouco significativo dos níveis sonoros, a avaliar pelo volume de tráfego actual na EN16 e na EM569 nesta zona.

2) Cativação permanente e temporária de novas pessoas para estes locais, devido à atracção própria deste tipo de empreendimento a este nível, prevê-se que deva existir um acréscimo dos níveis sonoros, difícil de determinar, em todas as aldeias próximas das futuras albufeiras, e sobretudo nas aldeias próximas das Barragens (Cedrim, Vilarinho e Casal Bom). Afigura-se contudo que a média anual dos níveis sonoros não deverá sofrer grandes alterações, pois seria necessária uma duplicação da população/tráfego médios anuais, para que ocorresse um acréscimo de cerca de 3 dB. Nestas circunstâncias afigura-se que o principal acréscimo dos níveis sonoros seja temporário, muito provavelmente nos meses de Verão, mas com efeitos pouco significativos em termos de média anual.

3) Alteração de vias existentes devido à sua submersão como é o caso da via de articulação com a Ponte Luís Bandeira ou os acessos de Virela e Fornelo; esta situação associa-se a impactes nulos a pouco expressivos devido ao tráfego reduzido mobilizado por aquelas vias.

4) Criação de novas fontes de ruído nas zonas de instalação dos equipamentos de conversão de energia, devido ao fluxo/queda de água e aos movimentos mecânicos dos equipamentos, e a eventuais disrupções eléctricas nas subestações e linhas eléctricas de transporte:

- ◆ A este nível, e dado a localização dos equipamentos, das subestações e afins nas proximidades das barragens, prevê-se que os Receptores Sensíveis que poderão ser mais afectados, corresponderão ao Bar nocturno – aparentemente desactivado na actualidade – que deverá ficar no futuro a cerca de 75 m a Nascente da barragem de Ermida, e às habitações de Vilarinho e Casal Bom, que ficarão mais próximas da barragem de Ribeiradio, respectivamente 320 m a Norte/Nascente e 500 m a Sul.
- ◆ Assumindo, por segurança, uma emissão sonora de 60 dB(A)/m² – emissão sonora característica de indústria ligeira, conforme recomendado no Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure – verifica-se que, na pior das hipóteses (bar nocturno junto à barragem de Ermida, por ser aquele que ficará mais perto), e utilizando o software Cadna A, se prevê um nível sonoro de Ruído Particular de 40 dB(A), ou seja, um valor igual ao actualmente registado [40 dB(A)], de onde resultará um valor global de $40 \oplus 40 \approx 43$ dB(A). Tal valor é compatível, quer com os limites de valor absoluto de Zonas Sensíveis (Artigo 11.º do RGR), quer com os limites de emergência sonora [alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do RGR].

5) Diminuição de ruído pela diminuição do fluxo de água do rio, devido à criação das albufeiras, com consequências em termos da diminuição dos níveis sonoros na proximidade do actual curso do rio; esta diminuição dos níveis sonoros deverá ser especialmente sensível nos períodos de Inverno, devido à transição de um maior fluxo de água (maior ruído) para um estádio de albufeira. De referir que esta alteração, apesar de sensível, deverá ser pouco significativa para o percipiente humano, dada a característica não antropogénica da origem do ruído anterior em causa;

Face à avaliação efectuada admitem-se, para a fase de exploração, **impactes negativos** no que respeita aos acessos viários alterados e eventual aumento de tráfego em alguns locais, permanentes, contudo de **magnitude e significado reduzido a nulo**. Também no que respeita à exploração das centrais os impactes previstos serão nulos, a pouco reduzidos, ainda que negativos.

Admitem-se ainda reduções dos níveis de ruído ambiente nas zonas próximas do rio Vouga, devido à alteração do regime hídrico, definindo **impactes permanentes, directos e positivos**.

Tendo presente o exposto, não se afiguram necessárias Medidas de Minimização específicas, para a fase de exploração.

4.8 - IMPACTES NA PAISAGEM

A introdução na paisagem da região de um empreendimento com as características do presente, poderá originar algum impacte negativo, em virtude de alterações introduzidas nas suas componentes biofísicas e paisagísticas, ocorrendo modificações na paisagem ao nível da sua estrutura visual, uma vez que implicará a **destruição da tipologia actual do espaço de intervenção**, por substituição dos usos, para além de poder desenvolver um certo **contraste relativamente à envolvente**. Por outro lado, a introdução de um novo espelho de água, poderá constituir um facto positivo em termos de paisagem.

A avaliação dos potenciais impactes na paisagem, gerados pela implantação do empreendimento, foi efectuada com base nos elementos disponíveis relativamente ao projecto da barragem e na caracterização ambiental do presente descritor, e ainda em material fotográfico das áreas afectadas e em simulações visuais.

A percepção visual dos espaços prende-se principalmente com a posição do observador no terreno e com o alcance visual, resultando de um conjunto de factores naturais e culturais, em particular os seguintes:

- ◆ Morfologia;
- ◆ Ocupação do solo;
- ◆ Valores sociais;
- ◆ Visibilidade (amplitude do impacte visual);
- ◆ Sensibilidade do espaço (compatibilidade visual do empreendimento com as características do espaço afectado).

Os principais responsáveis pelos impactes do empreendimento na paisagem, são basicamente, a barragem e o plano de água a ela associado, por introduzirem alterações invariavelmente importantes, mas com graus de intensidade diferentes, nos cenários paisagísticos que promovem e caracterizam a região, em consequência do desaparecimento ou modificação de alguns dos seus elementos característicos.

O desaparecimento total da unidade referida como fundo do vale representará uma considerável e irreversível perda no património paisagístico, conjunto que possui grande diversidade nas suas estruturas visuais e elevada qualidade visual e que será sacrificada com a formação do reservatório.

Assim, prevê-se que o aparecimento de estruturas estranhas ao local como a própria barragem e o espelho de água, possam criar um importante impacte visual, diminuindo a profundidade quer vertical como horizontal do vale. Por outro lado, o novo plano de água poderá constituir um factor positivo para a paisagem da zona.

4.8.1 - Fase de Construção e Enchimento da Albufeira

Em geral, a esta fase encontram-se associados uma série de impactes negativos que, apesar do carácter temporário, podem apresentar magnitude considerável.

Durante a fase de construção verificar-se-á uma interferência nas percepções sensoriais, com particular incidência nos observadores externos ao empreendimento, resultante de uma desorganização espacial e funcional do espaço de intervenção e ainda dos espaços de algum modo relacionados com a obra, como sejam, estaleiros e áreas de depósito e empréstimo, cujos impactes se farão sentir não só no local directamente afectado bem como na área envolvente.

Deste modo prevêem-se durante a fase de construção potenciais impactes negativos relacionados com:

- ◆ introdução de elementos estranhos ao ambiente tradicional como maquinaria pesada e materiais de construção;
- ◆ diminuição da visibilidade nos locais em construção como resultado do aumento de concentração de poeiras no ar, com conseqüente deposição no espaço envolvente;
- ◆ modificação da morfologia do terreno devido à movimentação de terras com conseqüente interrupção nas linhas e formas naturais do vale, em particular a montante da barragem;
- ◆ transformações no carácter visual do local directamente afectado pela albufeira, decorrentes de alterações na utilização e função dos espaços, com o desaparecimento de elementos característicos da paisagem, tais como o rio e o seu sistema de açudes, praias fluviais, azenhas e galeria ripícola;
- ◆ introdução de elementos construídos de grandes dimensões e de difícil integração visual como sejam a estrutura da própria barragem, dos descarregadores de superfície e de fundo;
- ◆ construção de vias de acesso à barragem cuja estrutura linear associada aos taludes resultantes, poderão produzir um efeito perturbador na paisagem;

Dependendo da tipologia da barragem adoptada, são previsíveis efeitos visuais diferentes. Estando em causa barragens de betão, admite-se que serão os paramentos os principais responsáveis pelo efeito de intrusão visual criado, em particular pela agressividade transmitida por estes, já que todos os órgãos hidráulicos se encontram integrados.

Por outro lado, no período que antecede o enchimento da barragem, toda a área a ser inundada deverá ser desmatada, independentemente da solução adoptada, levando ao desaparecimento da faixa ripícola e da vegetação existente no interior do perímetro inundado, assim como à diminuição da superfície agrícola útil, sendo portanto nesta altura que ocorre a destruição das estruturas visuais actuais.

Refira-se que durante o período de enchimento, e até à formação do espelho de água, toda esta área produzirá um forte contraste com a envolvente, diferenciando-se pelos tons, recorte, tipo de ocupação, etc.

Admitindo-se que a paisagem não constitui um dos aspectos mais relevantes neste domínio, identificam-se impactes de magnitude elevada na área das barragens e centrais devido à intensidade das acções construtivas, as quais se estendem por um período de 4 anos, admitindo-se contudo, que se trata de uma actividade temporária.

Já no caso da albufeira, a magnitude é elevada em função da alteração de uma área significativamente vasta e com maior número de potenciais observadores, a que se associam sentimentos de perda.

Assim, admitem-se impactes negativos, locais, temporais, contudo de moderado significado.

4.8.2 - Fase de Exploração

Os impactes gerados na fase de construção, decorrentes das movimentações de terras e da introdução de elementos estranhos ao local, assumem agora, na fase de exploração, uma forma definitiva, surgindo como os principais responsáveis pelas alterações mais ou menos significativas da estrutura original da paisagem, sendo ainda expectáveis impactes ao nível da paisagem relacionados com a nova utilização deste espaço.

Os impactes durante a fase de exploração serão originados pela estrutura das próprias barragens e órgãos hidráulicos anexos, incluindo as centrais, bem como pelos espelhos de água das albufeiras que, embora atenuados depois de sujeitos a um tratamento prévio de integração paisagística, continuarão perceptíveis de determinados níveis da bacia visual.

No caso de Ribeiradio, com o enchimento da albufeira, formar-se-á um plano de água que poderá contribuir de forma positiva para a valorização paisagística do local, criando-se as condições básicas para um uso posterior deste espaço com finalidades de recreio e de lazer.

Quanto à faixa de variação inter-níveis, um dos aspectos mais relevantes em termos paisagísticos habitualmente associadas a albufeiras, tal irá assumir reduzida expressão em Ribeiradio face à expectável variação de apenas 1 a 2 m.

Já no que respeita a Ermida a situação será inversa, estando contudo em causa um plano de água de muito menor dimensão, e com um horizonte visual muito circunscrito.

De facto, nesta albufeira, a variação dos níveis será frequente e expressiva, da ordem de 5 m diariamente, sendo muito provável a existência de uma faixa desprovida de vegetação e marginal ao plano de água da albufeira, decorrente dessa oscilação do nível da água, com períodos críticos na época de estiagem. Esta irá produzir um forte contraste com a envolvente dificultando a integração do espelho de água na paisagem, devendo por isso ser preconizado o corte selectivo das espécies arbóreas e arbustivas, se aplicável, em função da resistência a períodos mais ou menos prolongados de seca/encharcamento; acima da cota (44) essa selecção deverá ser mais restritiva em função dos períodos de retorno aplicáveis às diferentes cotas de cheia.

Poderá ainda ocorrer um impacte indirecto resultante das alterações microclimáticas produzidas pela superfície de água, tornando-se mais frequente a presença de nevoeiros, afectando a visibilidade local e aumentando a radiação disponível o que irá interferir com as características luminosas e colorimétricas do meio.

Em síntese, admitem-se na fase de exploração impactes **negativos** em **Ermida**, e **positivos** em **Ribeiradio** na fase de exploração, contudo **em ambos os casos** de **reduzida magnitude e significância**.

4.9 - IMPACTES SÓCIOECONÓMICOS

4.9.1 - Considerações Gerais

A identificação dos impactes a nível global é feita com base nos dados de investimento a realizar e na economia energética e ambiental decorrente da eficiência do processo de produção de hidroelectricidade.

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida determinará impactes sobre a população e actividades económicas, uns considerados positivos e outros negativos, relacionados com as fases de realização do Projecto, cuja importância e magnitude assumem dimensões diferenciadas consoante a fase de ocorrência (construção, exploração, desactivação).

Nos **Quadros 4.9.1 e 4.9.2** apresenta-se uma esquematização das acções geradoras de impactes e a respectiva classificação em termos de incidência, sinal, magnitude, entre outros.

Os impactes identificados no âmbito deste projecto serão descritos detalhadamente em seguida, apresentando-se ainda, para os mais significativos uma ficha descritiva com a respectiva localização (escala 1/25 000) e ilustração do local em causa.

Os **impactes positivos** no caso em apreço, estarão relacionados com a maior disponibilidade de água para os usos principais e secundários das albufeiras do Aproveitamento, onde se destaca a produção de energia eléctrica e a possibilidade de reforçar a disponibilidade de água para abastecimento público. Estes impactes positivos traduzem-se no apoio ao desenvolvimento socioeconómico da região e consequente satisfação das expectativas da população e dos agentes económicos interessados, que abrange um vasto leque de actividades relacionadas com esses usos, particularmente a potenciação de usos secundários.

Para além do emprego gerado pela dinamização das actividades económicas, destacam-se a dinamização de actividades complementares como a produção de materiais, equipamentos e maquinaria, entre outros, e também as actividades relacionadas com a utilização turística-recreativa da albufeira de Ribeiradio e margens.

Por outro lado, a realização do projecto constitui-se igualmente como aspecto positivo relevante, pela produção hidroeléctrica nacional que assegura e consequente contributo para a Estratégia Nacional para a Energia.

Os **impactes negativos** de cariz socioeconómico também são de natureza variada, e relacionam-se sobretudo com a perda da posse da terra, com a afectação da mobilidade da população, com a compartimentação das propriedades e sua eventual desvalorização, com a interrupção das actividades agrícolas e com a perturbação da população devido às obras, que se reflectem através de incomodidade provocada por ruído, poeiras, degradação da paisagem, interrupção da circulação ou afectação do normal funcionamento das vias de comunicação.

Quadro 4.9.1 - Barragem de Ribeiradio – Avaliação de Impactes Socioeconómicos

Acção	Impacte	Sinal	Incidência	Afectação Temporal		Extensão	Reversibilidade	Probabilidade	Magnitude (Significância)	Fase
				Momento	Duração					
Investimento nacional	e incorporação	Positivo	Directo	Progressivo	Temporário	Regional Nacional	Reversível	Média	Moderada	Construção
Emprego		Positivo	Directo	Imediato	Temporário	Regional	Reversível	Alta	Elevada	Construção
Propriedade Rústica		Negativo	Directo	Progressivo	Permanente a)	Local	Irreversível a)	Alta	Moderada a Elevada	Construção Exploração
Propriedade Urbana		Negativo	Directo	Progressivo	Permanente	Local	Irreversível	Alta	Moderada a Elevada	Construção Exploração
Mobilidade		Negativo	Directo	Progressivo	Temporário	Local	Irreversível	Alta	Moderada a Elevada	Construção Exploração
Acesso frente obra e estaleiros		Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Local	Reversível	Alta	Moderada	Construção
Estaleiros		Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Local	Reversível	Alta	Elevada	Construção
Desmatção		Negativo	Directo	Progressivo	Temporário	Local	Irreversível	Alta	Muito Elevada	Construção
Restabelecimento de vias		Negativo	Indirecto	Progressivo	Temporário	Local	Reversível	Alta	Moderada	Construção
Tráfego e Circulação		Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Local Regional	Reversível	Alta	Moderada	Construção
Produção agrícola e silvícola		Negativo	Directo	Progressivo	Permanente	Local	Irreversível	Alta	Moderada	Exploração
Produção Avícola		Negativo	Directo	Progressivo	Temporário b)	Local	Reversível b)	Alta	Reduzida	Exploração
Infra-estruturas básicas		Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Local	Reversível	Média	Reduzida	Construção
Submersão de áreas de fruição lúdica		Negativo	Directo	Progressivo	Permanente	Local	Irreversível	Alta	Muito Elevada	Exploração
Comércio, Serviços e Restauração e Hotelaria		Positivo	Directo	Imediato	Temporário	Local Regional	Reversível	Média	Moderada	Construção

Quadro 4.9.1 - Barragem de Ribeiradio – Avaliação de Impactes Socioeconómicos (cont.)

Acção	Impacte	Sinal	Incidência	Afectação Temporal		Extensão	Reversibilidade	Probabilidade	Magnitude (Significância)	Fase
				Momento	Duração					
	Turismo, Lazer e Recreação	Positivo	Indirecto	Progressivo	Permanente	Local Regional Nacional	Irreversível	Média	Moderada a elevada	Exploração
	Produção de energia	Positivo	Directo	Imediato	Permanente	Nacional	Irreversível	Alta	Moderada	Exploração
	Contributo compromisso emissão GEE	Positivo	Directo	Progressivo	Permanente	Nacional	Irreversível	Alta	Reduzida	Exploração
	Diversificação fontes de energia	Positivo	Directo	Imediato	Permanente	Nacional	Irreversível	Alta	Reduzida	Exploração
	Combate a Incêndios	Positivo	Indirecto	Progressivo	Permanente	Local Regional	Irreversível	Média	Elevada	Exploração
	Controlo de Cheias	Positivo	Directo	Imediato	Permanente	Regional	Irreversível	Média	Moderada	Exploração

a) No caso dos estaleiros e serventias a frente de obra, este impacte cessa com a conclusão da obra.

b) Assumindo que o proprietário poderá negociar uma realocação.

Quadro 4.9.2 – Barragem de Ermida – Avaliação de Impactes Socioeconómicos

Acção	Impacte	Sinal	Incidência	Afectação Temporal		Extensão	Reversibilidade	Probabilidade	Magnitude (Significância)	Fase
				Momento	Duração					
Investimento nacional	e incorporação	Positivo	Directo	Progressivo	Temporário	Regional Nacional	Reversível	Média	Moderada	Construção
Emprego		Positivo	Directo	Imediato	Temporário	Regional	Reversível	Alta	Elevada	Construção
Propriedade Rústica		Negativo	Directo	Progressivo	Permanente a)	Local	Irreversível	Alta	Moderada	Construção Exploração
Propriedade Urbana		Negativo	Directo	Progressivo	Permanente	Local	Irreversível	Alta	Reduzida	Construção Exploração
Mobilidade		Negativo	Directo	Progressivo	Temporário	Local	Irreversível	Alta	Moderada	Construção Exploração
Acesso frente obra e estaleiros		Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Local	Reversível	Alta	Moderada	Construção
Estaleiros		Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Local	Reversível	Alta	Elevada	Construção
Desmatção		Negativo	Directo	Progressivo	Temporário	Local	Irreversível	Alta	Elevada	Construção
Restabelecimento de vias		Negativo	Indirecto	Progressivo	Temporário	Local	Reversível	Alta	Moderada	Construção
Tráfego e Circulação		Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Local Regional	Reversível	Alta	Moderada	Construção
Produção agrícola e silvícola		Negativo	Directo	Progressivo	Permanente	Local	Irreversível	Alta	Reduzida	Exploração
Produção Avícola		Negativo	Directo	Progressivo	Temporário b)	Local	Reversível	Alta	Reduzida	Exploração
Infra-estruturas básicas		Negativo	Directo	Imediato	Temporário	Local	Reversível	Média	Reduzida	Construção

Quadro 4.9.2 – Barragem de Ermida – Avaliação de Impactes Socioeconómicos (cont.)

Acção	Impacte	Sinal	Incidência	Afecção Temporal		Extensão	Reversibilidade	Probabilidade	Magnitude (Significância)	Fase
				Momento	Duração					
Comércio, Serviços e Restauração e Hotelaria		Positivo	Directo	Imediato	Temporário	Local Regional	Reversível	Média	Moderada	Construção
Produção de energia		Positivo	Directo	Imediato	Permanente	Nacional	Irreversível	Alta	Moderada	Exploração
Contributo compromisso emissão GEE		Positivo	Directo	Progressivo	Permanente	Nacional	Irreversível	Alta	Reduzida	Exploração
Diversificação fontes de energia		Positivo	Directo	Imediato	Permanente	Nacional	Irreversível	Alta	Reduzida	Exploração
Combate a Incêndios		Positivo	Indirecto	Progressivo	Permanente	Local Regional	Irreversível	Média	Elevada	Exploração

a) No caso dos estaleiros e serventias a frente de obra, este impacte cessa com a conclusão da obra.

b) Assumindo que o proprietário poderá negociar uma realocização.

De entre os impactes negativos mais expressivos, salienta-se a perturbação da mobilidade da população, uma vez que é normalmente um aspecto particularmente sensível neste tipo de projectos. Apesar de estarem garantidas as principais ligações actuais e estruturantes do território das margens do rio Vouga, haverá algumas ligações que não será possível garantir, quer pela sua reduzida utilização, quer pelo vão a transpor, quer pela existência de alternativas razoáveis. Por outro lado, a reposição de serviços afectados pelas albufeiras, contribuirá para uma melhoria de alguns desses serviços, dado que serão agora repostos utilizando as normas, técnicas e tecnologias mais recentes disponíveis.

Tanto os impactes positivos como os negativos, têm incidência diferenciada nas fases de construção e de exploração do Projecto.

Por se tratar de um espaço rural, a construção do Projecto determinará alterações significativas no quotidiano da população e das actividades socio-económicas, sobretudo agrícolas e florestais, dado que na área abrangida pelas albufeiras do Aproveitamento são estas as principais actividades identificadas. No entanto, identificam-se também outras perturbações que configuram impactes negativos no actual uso da água e das margens a inundar pelas albufeiras, relacionadas com actividades de recreio e lazer em vários locais. De um modo geral não se identifica ocupação humana significativa na área das futuras albufeiras; regista-se que a actividade agrícola tem uma função importante na economia familiar.

Estas interferências poderão ser negativas durante a fase de construção, e algumas delas persistirão após as obras previstas.

Como salientado no capítulo da situação actual, realizaram-se reuniões com as quatro câmaras municipais da área de estudo e com as catorze juntas de freguesia, com vista a identificar-se a sensibilidade da população acerca do Projecto e para melhorar o conhecimento do território e da população que reside ou desenvolve actividades na área da albufeira. Contou-se também com a presença dos técnicos nomeados pelos municípios para acompanhamento do projecto, o que veio a revelar-se de grande importância sobretudo para a identificação de serviços e infra-estruturas que serão afectadas ou para a salvaguarda das mesmas.

Esta auscultação dos representantes da população na fase de elaboração do projecto e do EIA, permitiu a identificação mais objectiva de impactes na população e a recolha de algumas sugestões susceptíveis de serem integradas no projecto, sobretudo aquelas que se prendem com o interesse de localizações específicas de alguns restabelecimentos, ou com recomendações para minimizar alguns efeitos negativos que possam verificar-se na fase de construção ou de exploração do empreendimento. Além destes aspectos importantes, as reuniões serviram também para manter as populações informadas e conhecer as expectativas que têm face ao projecto.

Descrevem-se seguidamente, para as fases de construção, de exploração e de desactivação do AHRE, os principais impactes identificados.

4.9.2 - Identificação de Impactes na Fase de Construção

Durante a fase de construção os principais impactes negativos estarão relacionados com:

- ◆ introdução de elementos estranhos ao ambiente tradicional, tal como maquinaria pesada e materiais de construção;
- ◆ modificação da morfologia do terreno, devido à realização de escavações para a construção de acessos e fundações da central;
- ◆ construção de vias de acesso às barragens;
- ◆ destruição do coberto vegetal;
- ◆ inibição do uso de áreas agricultáveis;
- ◆ diminuição da degradação das condições de habitabilidade nos locais em construção (resultante de ruído, concentração de poeiras e tráfego);
- ◆ áreas de depósito de materiais;
- ◆ implantação de estaleiros;
- ◆ introdução de elementos construídos de grandes dimensões e de difícil integração visual, como sejam a estrutura das próprias barragens;
- ◆ eventual perturbação social, devido à chegada de trabalhadores com outros hábitos e comportamentos.

Nesta fase, e por forma a assegurar impactes residuais de menor expressão, torna-se fundamental a adopção de medidas minimizadoras dos impactes negativos gerados pelo projecto. Em termos genéricos, destaca-se a necessidade de dispor de um programa detalhado de execução dos trabalhos, e da sua publicação junto dos órgãos autárquicos e da população residente, particularmente dos trabalhos que possam causar mais incomodidade ou que comportem alguma perigosidade.

4.9.2.1 - Investimento e Incorporação Nacional

Um dos principais impactes do projecto na economia local, regional e nacional é o valor do investimento, que se estima em cento e vinte e cinco milhões de euros.

A incorporação de materiais e de equipamentos nacionais, se forem concorrenciais aos diversos níveis, será um **impacte positivo, de significância média, provável, temporário e irreversível**, com significado a nível regional, no comércio de materiais de construção e, a nível nacional, na produção e comércio de equipamentos, dinamizando assim alguns ramos de actividade económica.

No caso da montagem mecânica e eléctrica de uma boa parte dos equipamentos, relacionados com as turbinas e com a central, admite-se um âmbito mais alargado, de nível nacional na dependência da incorporação nacional de materiais e equipamentos e, de âmbito internacional na dependência da

origem dos fabricantes de componentes específicos, o que requer mão de obra especializada para a sua montagem por parte dos fabricantes.

4.9.2.2 - Emprego

A construção das barragens do AHRE, assim como os trabalhos complementares associados aos restabelecimentos de serviços e infra-estruturas afectadas, envolverá cerca de 150 postos de trabalho, em média, estimando-se um número máximo de **200 postos de trabalho**, o que terá um efeito positivo localmente se a mão-de-obra for contratada na região entre a população das localidades existentes na proximidade da área das barragens e albufeiras.

Considera-se este impacte positivo, de **magnitude elevada, certo, imediato, temporário e reversível**, podendo ser significativo no âmbito local, regional e nacional. Admite-se que a componente de construção civil, possa ter um âmbito local e regional.

Durante a fase de construção, a previsível contratação de sub-empregadas no concelho, ou em concelhos limítrofes, determinará um impacte positivo, de magnitude moderada, provável, imediato, temporário (terá a duração das obras) e reversível, com significado na estrutura empresarial do Sector da Construção, contribuindo para a sua dinamização.

Refere-se ainda que, a obra e o afluxo de mão-de-obra, mais ou menos especializada, incluindo todo o pessoal técnico de acompanhamento e fiscalização, contribuirão para dinamizar indirectamente a actividade de comércio e serviços a nível local, promovendo o emprego e o aumento do rendimento médio das famílias, constituindo um **impacte positivo, indirecto de magnitude e significado previsivelmente moderado**.

Em síntese, ao nível da criação directa e indirecta de emprego, admitem-se **impactes positivos, significativos, de magnitudes médias, prováveis imediatos** contudo **temporários** (com a duração de 45 meses) e **reversíveis**. No caso da mão-de-obra ser contratada no exterior dos quatro concelhos abrangidos, destaca-se igualmente o impacte positivo, beneficiando porém a população de outros locais.

4.9.2.3 - Propriedade

Uma das principais afectações da população corresponde à ocupação da propriedade pelas infra-estruturas das barragens e pelas albufeiras. Esta ocupação é assumida como negativa, certa, de magnitude moderada a elevada (neste último caso devido à eventualidade da propriedade expropriada constituir o único elo de ligação do proprietário à terra ou nos casos em que parcelas remanescentes sejam inviabilizadas por deficiente dimensão de acessibilidade), significativa, de âmbito local (apesar de abranger território de quatro concelhos) dada a sua localização nos limites naturais dos concelhos, constituídos pelo rio Vouga e rio Teixeira, irreversível, permanente para a generalidade das infra-estruturas e de carácter temporário no caso dos estaleiros e serventias a utilizar na fase de construção. A afectação será progressiva em função do avanço das frentes de obra.

Contudo, as expropriações a realizar terão a função de compensar a perda de posse da propriedade, implicando impactes de duas naturezas:

- ◆ para a afectação de parcelas com casas de habitação permanente, irá traduzir-se na perda irreversível do seu local de vivência e de memórias, envolvendo contudo, no caso em apreço, reduzido número de casas como adiante se verá; contudo, face à sua natureza, esta afectação assume sempre significado;
- ◆ para a população com várias parcelas e/ou não residentes, a expropriação pode ser assumida como positiva ao contribuir para a capitalização do agregado familiar, permitindo obter outras formas de compensação que, de outra forma muito provavelmente não seriam obtidas.

Também poderão existir algumas afectações resultantes da compartimentação da propriedade, e da interrupção dos caminhos de acesso, traduzidas na redução de áreas contínuas de utilização agrícola e florestal, sobretudo nas propriedades onde se situarão as barragens e as albufeiras. Estas afectações configuram impactes mais significativos, no caso de propriedades de reduzida dimensão, o que é comum no território em estudo.

No caso presente, não é ainda possível avaliar com rigor o grau de afectação dos prédios ou das actividades agrícolas. Contudo, de acordo com os procedimentos estabelecidos relativamente às expropriações, onde se identificam os critérios para o estabelecimento dos valores das indemnizações, a forma de abordagem dos proprietários e as diferentes formas de aquisição dos terrenos para a construção das barragens e das áreas das albufeiras, não se afigura que as expropriações a realizar gerem impactes negativos significativos, para além da eventual perda do valor afectivo que, na maior parte dos casos não é passível de avaliar e compensar.

Refere-se ainda que a construção das barragens e enchimento das albufeiras, irá contribuir para a valorização dos terrenos, incluindo nos perímetros urbanos mais próximos, constituindo um **impacte positivo, provável, significativo, de magnitude moderada, contudo de âmbito local.**

4.9.2.4 - Dinamização Socioeconómica

A extensão, dimensão e duração das obras obrigam à permanência de trabalhadores na região durante o período de construção, que se estima globalmente em 45 meses, o que poderá determinar o alojamento nos vários estabelecimentos existentes nos concelhos mais próximos das barragens (Sever do Vouga e Oliveira de Frades), o mesmo sucedendo em relação à restauração.

Trata-se de um impacte positivo nas actividades comerciais e de serviços dos concelhos, com destaque para Pessegueiro do Vouga no caso de Ermida e Couto de Cima (freguesia de Couto de Esteves) no caso de Ribeiradio, dada a sua proximidade, admitindo-se que o mesmo será significativo, provável, de magnitude moderada, temporário e de âmbito local.

Durante a fase de construção verificar-se-á um aumento do comércio local de materiais de construção, traduzindo-se num impacte positivo, de magnitude moderada dada a dimensão das obras, certo, imediato, temporário, reversível e significativo para as actividades comerciais da região, sobretudo nas sedes dos concelhos se os materiais forem adquiridos na região.

Este impacte positivo tem uma abrangência espacial muito vasta dado que alguns equipamentos não estarão disponíveis no mercado nacional, sendo o impacte de âmbito internacional.

Ainda na fase de construção assinala-se como muito relevante a possível adjudicação das empreitadas de construção a empresas com sede nos concelhos da área de estudo. A concretização desta possibilidade traduzir-se-ia num impacte positivo, de magnitude moderada, certo, temporário, com significado para o emprego e actividades económicas em geral na região.

As albufeiras induzirão a procura de terrenos e edifícios, particularmente nos perímetros urbanos dos aglomerados populacionais, ou nas suas imediações, e a conseqüente valorização dos mesmos. Considera-se esta valorização um aspecto positivo devido à dinamização socioeconómica, o que corresponderá a um impacte positivo, provável, significativo, de magnitude moderada, permanente e de âmbito local. Este impacte prolonga-se pela fase de exploração.

As duas barragens vão configurar impactes diferenciados, particularmente ao nível da importância e magnitude, uma vez que as respectivas albufeiras apresentam cotas muito distintas. Assim, à semelhança da metodologia adoptada para a caracterização da situação actual, optou-se por fazer a identificação dos impactes específicos para cada uma das barragens e albufeiras separadamente.

Apesar da separação efectuada, é importante reter que a Barragem de Ermida apenas se justifica pela necessidade de assegurar o controlo da onda de cheia de Ribeiradio, devendo a mesma ser entendida como medida mitigadora de impacte da onda de cheia de Ribeiradio, parte intrínseca do aproveitamento.

4.9.2.5 - Mobilidade/acessibilidade

Barragem e Albufeira de Ribeiradio

O **efeito de barreira** que as albufeiras vão introduzir constitui uma afectação significativa, uma vez que reduz a mobilidade da população. Trata-se de um impacte **negativo, pouco significativo**, dado que o restabelecimento da maioria da rede viária afectada, permitirá garantir a mobilidade principal actual.

Nalguns casos, a existência de alternativas razoáveis na proximidade dos locais a afectar poderá determinar a não realização de alguns restabelecimentos, pelo que, nesta situação, os impactes negativos serão certos, pouco significativos, de magnitude reduzida, permanentes, irreversíveis e de âmbito local, embora na fase de construção a afectação seja progressiva à medida que os trabalhos de desmatação e enchimento da albufeira vão avançando.

Detalhando os impactes associados ao aproveitamento de Ribeiradio neste domínio, indicam-se os locais onde se esperam impactes mais expressivos na rede viária de âmbito rural e também os locais utilizados pela população para atravessar o rio Vouga e o rio Teixeira.

As características dos elementos abaixo descritos foram apresentados no capítulo 3, pelo que nesta fase do estudo dar-se-á destaque aos elementos sujeitos a impacte, à acção causadora do impacte e à caracterização do respectivo impacte (ver **Fichas na Figura 4.9.1**).

- ◆ **EN-333-3** – Submersão localizada de um troço da estrada (cerca de 640 m), incluindo a ponte Luís Bandeira, estando previstos os respectivos restabelecimentos. O restabelecimento introduzirá melhorias significativas no traçado da via, eliminando a

perigosidade actual da curva na margem direita, após transposição da ponte. Assim, considera-se um impacte positivo, certo, significativo, de magnitude moderada, permanente, irreversível e de âmbito local. Este impacte positivo prolonga-se pela fase de exploração.

- ◆ **Estrada de ligação entre a EN-333-3 e Sejães** – Esta estrada ficará submersa numa extensão de cerca de 700 m, assim como outro ramal de acesso a Sejães pelo lado norte, numa extensão de cerca de 200 m. A sua submersão constituirá um impacte negativo, certo, significativo, de magnitude moderada, permanente, irreversível e de âmbito local, obrigando a percursos maiores para acesso da população de Sejães à localidade de Casal de Sejães e à igreja e cemitério de Sejães. Estima-se um acréscimo de percurso de cerca de 1 100 m (actualmente a distância entre Sejães e a igreja e cemitério é de cerca de 700 m), o qual terá de ser efectuado pela EM-614 e pela EN-333-3. Este impacte negativo prolonga-se pela fase de exploração.
- ◆ **Estrada entre Sejães e Arcozelo das Maias** – Interrupção no atravessamento do vale de rio Frio, numa extensão de cerca de 200 m, e no vale do curso de água em Ugeiras, numa extensão de cerca de 530 m; esta estrada é considerada muito importante pela população local, pelo que, num cenário de não restabelecimento destes dois trechos, o impacte na mobilidade da população será negativo, certo, significativo, de magnitude elevada, irreversível e de âmbito local; contudo, admite-se desde já o seu restabelecimento;
- ◆ **CM1270 entre Fornelo e Virela** - (Freguesia de Arcozelo das Maias), desenvolve-se na margem direita do rio da Gaia, ficará submersa numa extensão de cerca de 600 m, assim como a ponte existente. Esta estrada e a referida ponte serão restabelecidas, anulando assim o impacte decorrente da sua submersão.

Ao nível da mobilidade local, envolvendo na maior parte dos casos servidões aos campos de cultivo, identificaram-se os seguintes elementos que serão submersos pelo enchimento da albufeira de Ribeiradio, e que já foram descritos no capítulo da caracterização:

- ◆ **Ponte pedonal de Paradela** - trata-se de uma passagem particular, em mau estado, na freguesia de Valadares;
- ◆ **Duas passagens no rio Teixeira** – uma das passagens localiza-se 250 m a sul da praia fluvial de Vau e a outra cerca de 200 m a norte; uma delas tem um pontão em cimento, com cabos, ligando as margens do rio Teixeira entre Casal Velide na margem direita (Freguesia de Arões, Concelho de Vale de Cambra) e Bispeira, na margem esquerda (freguesia de São João da Serra, concelho de Oliveira de Frades);
- ◆ **Caminho rural na margem direita do rio Teixeira** - ligação entre o sítio de Qt^a do Barco e sítio de Qt^a de Linhares) a ser submerso numa extensão de cerca de 400 m;

RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DA MOBILIDADE/ACESSIBILIDADE

EN-333-3; Ponte Luís Bandeira – Submersão do troço da EN 333-3 e da Ponte Luís Bandeira, **impacte** negativo, directo, permanente, local, irreversível, certo, elevado, fase de exploração.

Medidas – Uma vez que está prevista a reposição da estrada e da ponte, o impacte será anulado, com a vantagem de eliminar a situação de perigosidade actual, devido à falta de visibilidade na saída da ponte.

Extracto da Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, folhas 165 e 176, com sobreposição do limite da albufeira



Área de Impacte



Extracto da Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, folhas 165 e 176, com sobreposição do limite da albufeira

Estrada de ligação entre a EN-333-3 e Sejães

Ação – Submersão de um troço com cerca de 700 m e de um ramal de acesso norte a Sejães, numa extensão de cerca de 200 m;

Impacte negativo, certo, significativo, de magnitude moderada, permanente, irreversível e de âmbito local, obrigando ao acréscimo de percurso de cerca de 1 100 m para acesso da população de Sejães à localidade de Casal de Sejães e à igreja e cemitério de Sejães;

Medidas – Recomenda-se o restabelecimento da estrada, uma vez que é um importante acesso ao cemitério e interessa não aumentar os percursos pedonais.

Figura 4.9.1 a - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade

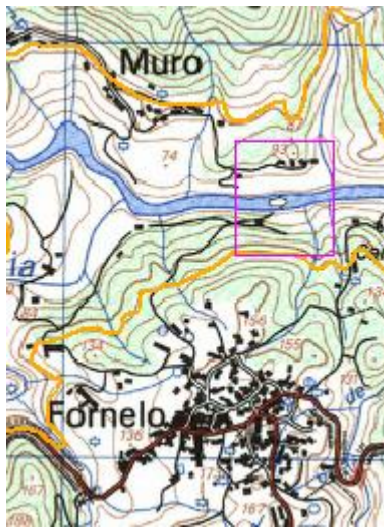
RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DA MOBILIDADE/ACESSIBILIDADE

CM 1270, entre Fornelo e Virela

Ação – Submersão de um troço do caminho e ponte, na margem direita do rio da Gaia, numa extensão de cerca de 600 m.

Impacte – Negativo, certo, significativo, de magnitude elevada, irreversível e de âmbito local.

Medidas – Não se indicam medidas uma vez que estão previstos os respectivos restabelecimentos.



Área de Impacte

Passagem a vau no rio Vouga entre o lugar de Muro e Fornelo

Ação – Submersão da passagem a vau (em pedra).

Impacte – Negativo, certo, pouco significativo, de magnitude reduzida, permanente e irreversível e de âmbito local.

Medidas – Não se indicam, uma vez que esta passagem é intermitente, sendo utilizada apenas no Verão.

Extracto da Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, folhas 165 e 176, com sobreposição do limite da albufeira



Extracto da Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, folhas 165 e 176, com sobreposição do limite da albufeira

Área de Impacte

Estrada entre Sejães e Arcozelo das Maias

Ação – Submersão no atravessamento do vale de rio Frio (cerca de 200 m) e no vale do curso de água em Ugeiras (cerca de 530 m).

Impacte – Negativo, certo, significativo, de magnitude elevada, irreversível e de âmbito local.

Medidas – Restabelecimento da estrada, uma vez que esta é uma via importante para a ligação das duas localidades e acesso às propriedades.

Figura 4.9.1 b - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade

ERMIDA - REDE VIÁRIA NACIONAL E MUNICIPAL

Estrada municipal EM569 – Construção de uma nova estrada paralela à estrada municipal EM-569, na margem direita do rio Vouga, entre o local da barragem de Ermida até um pouco a montante, devido à sua submersão pela albufeira de Ermida.

Com este restabelecimento não se prevê a ocorrência de perturbação significativa na circulação rodoviária na EM-569, na fase de obra, uma vez que esta apenas será interrompida após conclusão do restabelecimento.

Dado que a EM-569, entre Pessegueiro do Vouga e Ermida, é sinuosa e apresenta alguns locais estrangulamentos e irregularidades do pavimento, considera-se que o trecho a ser restabelecido, numa extensão de cerca de 1,6 km, constitui uma melhoria para os utilizadores relativamente à situação actual, traduzindo-se num impacte positivo, certo, significativo, de magnitude moderada, permanente, irreversível e de âmbito local. Este impacte positivo prolonga-se pela fase de exploração.

(Extracto da Carta Topográfica 1:25 000, folha 175)



Figura 4.9.1 c - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade

RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DA MOBILIDADE/ACESSIBILIDADE (cont.)



As acessibilidades referidas, em particular as travessias a vau, ficarão interrompidas durante a fase de limpeza e desmatagem da área da albufeira e durante o enchimento, prolongando-se pela fase de exploração. Estas ligações registarão um impacto negativo, certo, pouco significativo, uma vez que a sua utilização só é possível numa parte do ano, que corresponde aos meses de estiagem com o nível mais baixo das águas dos rios. Ainda assim, constitui um impacto negativo, de magnitude reduzida, permanente e de âmbito local.

Ponte pedonal de Paradela, na freguesia de Valadares, com dois cabos suspensos. É uma passagem particular que está em mau estado de conservação.

Ação – Submersão da ponte pedonal

Impacte – Negativo, directo, permanente, local, irreversível, certo, reduzido, fase de exploração.

Medidas – Não se indicam medidas dada a precaridade actual da ponte pedonal.

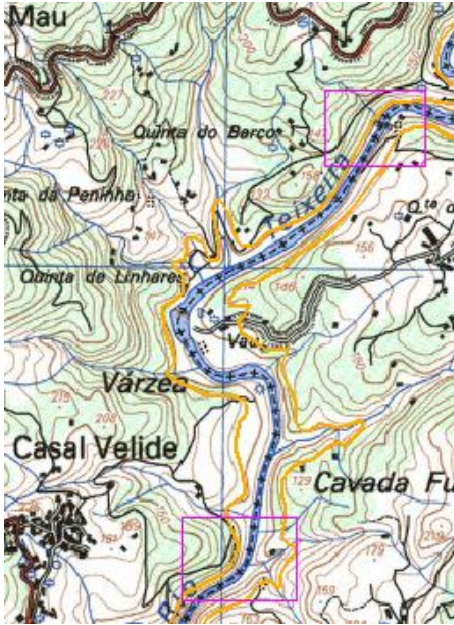
Extracto da Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, folhas 165 e 176



Área de Impacte

Figura 4.9.1 d - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade

RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DA MOBILIDADE/ACESSIBILIDADE



Área de Impacte

Duas passagens no rio Teixeira, ligando as margens do rio Teixeira entre Casal Velide e Bispeira.

Ação – Submersão destas passagens a vau.

Impacte – Negativo, certo, pouco significativo, de magnitude reduzida, permanente e irreversível e de âmbito local.

Medidas – Avaliar a necessidade efectiva de fazer a reposição da passagem (com pontão e cabos).

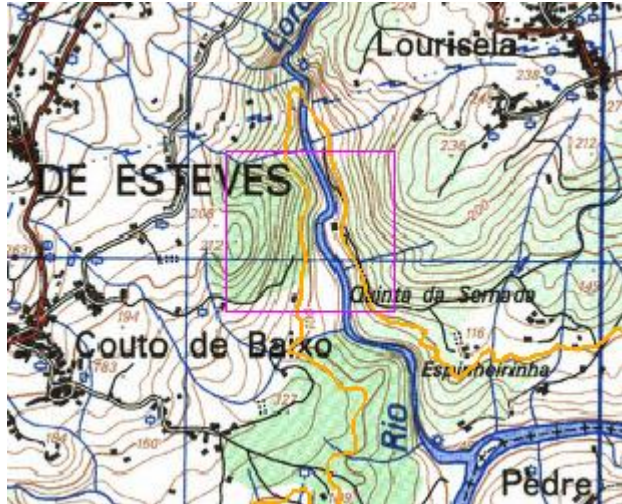
Extracto da Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, folhas 165 e 176



(Extracto da Carta Topográfica 1:25 000, folha 165).

Figura 4.9.1 e - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade

RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DA MOBILIDADE/ACESSIBILIDADE (cont.)



Área de Impacte

Passagem a vau no rio Lordelo, permitindo a passagem pedonal entre o lugar de Couto de Baixo e Lourisela

Ação – Submersão da passagem a vau.

Impacte – Negativo, certo, pouco significativo, de magnitude reduzida, permanente e irreversível e de âmbito local.

Medidas – Não se indicam, uma vez que esta passagem é intermitente, sendo possível apenas no Verão.

Extracto da Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, folhas 165 e 176, com sobreposição do limite da albufeira



Área de Impacte

Passagem a vau no rio Vouga, a norte do lugar de Pedre, permitindo a ligação a Couto de Esteves

Ação – Submersão da passagem a vau.

Impacte – Negativo, certo, pouco significativo, de magnitude reduzida, permanente e irreversível e de âmbito local.

Medidas – Não se indicam, uma vez que esta passagem é intermitente, sendo possível apenas no Verão.

Extracto da Carta Militar de Portugal, escala 1:25 000, folhas 165 e 176, com sobreposição do limite da albufeira

Passagem a vau no rio Vouga a norte do lugar de Pedre (freguesia de Ribeiradio, concelho de Oliveira de Frades) que liga a Couto de Esteves (freguesia do concelho de Sever do Vouga). É uma passagem a vau, com açude em pedra, utilizada sobretudo no Verão.

Descrição sintética dos impactes ao nível da mobilidade/acesibilidade

As acessibilidades referidas, em particular as travessias a vau, serão afectadas ainda na fase de construção, a partir do momento em que se iniciarem as operações de limpeza e desmatção da futura área da albufeira. Durante o enchimento, prolongando-se pela fase de exploração, as referidas ligações ficarão totalmente submersas. Por conseguinte, o impacte negativo será certo, pouco significativo na maioria das situações, uma vez que a sua utilização só é possível numa parte do ano, que corresponde aos meses de estiagem com o nível mais baixo das águas dos rios. Ainda assim, as acções destacadas constituem um impacte negativo, de magnitude reduzida, permanente e de âmbito local, afectando a mobilidade entre os lugares próximos, mas localizados em margens opostas dos referidos cursos de água.

Figura 4.9.1 f - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade

ERMIDA – IMPACTES AO NÍVEL DA MOBILIDADE/ACESSIBILIDADE (cont.)

Caminho rural a norte de Ermida – É um caminho que sai de Ermida e segue no sentido norte, servindo de serventia às parcelas agrícolas (hortas) e algumas construções habitacionais (não habitadas) e de apoio à agricultura. Este caminho será parcialmente submerso, ficando pontualmente interrompido.



(Extracto da Carta Topográfica 1:25 000, folha 175).



(Pormenor de Ermida)

Figura 4.9.1 g - Classificação de Impactes na Mobilidade/Acessibilidade

- ◆ **Passagem a vau junto à foz do rio Teixeira no rio Vouga** - usada apenas nos meses de estio pela população local;
- ◆ **Estrada de acesso à Praia Fluvial da foz do rio Teixeira** – numa extensão de cerca de 700 m;
- ◆ **Passagem a vau no rio Vouga entre o lugar de Muro** - (freguesia de São João da Serra), e **Fornelo** (Arcozelo das Mais) em Oliveira de Frades; é uma passagem em pedra, utilizada no período de águas baixas, sobretudo no Verão, por veículos e população local;
- ◆ **Passagem a vau no rio Vouga a norte do lugar de Pedre** – (freguesia de Ribeiradio, concelho Oliveira de Frades) passagem a vau, com açude em pedra, utilizada sobretudo no Verão, fazendo a ligação a Couto de Esteves, (freguesia de Sever de Vouga);
- ◆ **Passagem a vau no rio Lordelo** - Passagem pedonal, num afluente da margem direita do rio Vouga, que assegura a ligação entre o lugar de Couto de Baixo e Lourisela.

No seu conjunto, as referidas ligações ficarão interrompidas durante a fase de limpeza e desmatagem da área da albufeira e durante o enchimento, prolongando-se este impacte pela fase de exploração. Estas afectações configuram um impacte negativo, certo, pouco significativo (dado que na situação actual apenas são utilizadas nos meses de estiagem), de magnitude reduzida, permanente e de âmbito local.

A ligação entre as duas margens do Vouga, através do coroamento da barragem de Ribeiradio, constitui uma melhoria significativa ao nível das acessibilidades locais e regionais, uma vez que reduz substancialmente o percurso entre freguesias e concelhos, sendo de destacar, pela proximidade, as

freguesias de Ribeiradio na margem esquerda (concelho de Oliveira de Frades) e Couto de Esteves na margem direita (concelho de Sever do Vouga).

Esta possibilidade de passagem no coroamento da barragem permitirá a ligação entre a estrada nacional EN16, na margem esquerda, e a estrada municipal EM569, na margem direita, a qual liga a norte à estrada nacional EN227, encurtando significativamente os percursos entre as duas margens.

Barragem e Albufeira de Ermida

Em relação à mobilidade da população residente e/ou que desenvolve actividades produtivas e recreativas na área em estudo, e a afectar pela albufeira, destacam-se as seguintes ligações a afectar:

- ◆ **EM569** – Submersão de um troço e respectiva reposição durante a fase de construção. Considera-se que o trecho a ser restabelecido, numa extensão de cerca de 1,6 km, constitui uma melhoria para os utilizadores relativamente à situação actual, traduzindo-se na reversão do impacte de negativo a positivo, e permanente, contudo de âmbito local. Este impacte positivo prolonga-se pela fase de exploração.
- ◆ **Caminho rural a norte de Ermida** – Submersão parcial do caminho rural, cortando a servidão a parcelas agrícolas (hortas) e a alguns edifícios (não habitados) ou de apoio à agricultura. Considera-se um impacte negativo, certo, pouco significativo

4.9.2.6 - Infra-estruturas e Equipamentos

Barragem e Albufeira de Ermida

Na área da futura albufeira de Ribeiradio identificaram-se alguns equipamentos e infra-estruturas que serão afectadas devido ao enchimento (ver **Fichas na Figura 4.9.2**):

- ◆ Submersão de **parte de área de regadio que capta água no rio Varoso**, na freguesia de Valadares. Considera-se um impacte negativo, certo, pouco significativo, de magnitude reduzida, permanente, irreversível e de âmbito local;
- ◆ **Conduta de águas residuais da ETAR de Sejães** que atravessa a EN-333-3 – Submersão de uma secção com cerca de 400. Uma vez que está prevista a sua reposição, admitem-se impactes residuais pouco relevantes, ou mesmo de incidência positiva, na medida em que envolverá uma infra-estrutura renovada; admite-se contudo que poderá ocorrer uma ligeira perturbação no seu normal funcionamento durante o período de ligação da secção reposta, embora não se afigure significativa;

RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DAS INFRA-ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS

Conduta de Águas Residuais da ETAR de Sejães que atravessa a EN-333-3 a sul da ponte Luís Bandeira e que tem o ponto de descarga do efluente a jusante da praia fluvial de Sejães. Uma vez que esta conduta será reposta não se prevê que possa ocorrer afectação da mesma.

Conduta de Abastecimento de Água de Casal de Sejães, que atravessa o rio Vouga juntamente com a EN-333-3 na ponte Luís Bandeira.

Reposição em articulação com a construção da nova ponte de substituição da ponte Luís Bandeira, não se prevendo que possa ocorrer afectação da mesma.



Extracto da Carta Topográfica, escala 1:25 000, folhas 165 e 176



Ponte Luís Bandeira

Praia Fluvial e Parque de Merendas de Sejães
Acção – Submersão do equipamento de recreio e lazer.
Impacte – Negativo, certo, significativo, de magnitude elevada, permanente, irreversível e de âmbito local e concelhio.
Medidas – Relocalização do equipamento na futura área da albufeira.



Extracto da Carta Topográfica, escala 1:25 000, folhas 165 e 176, com sobreposição do limite da albufeira

Figura 4.9.2 a - Identificação de Impactes em Infra-estruturas

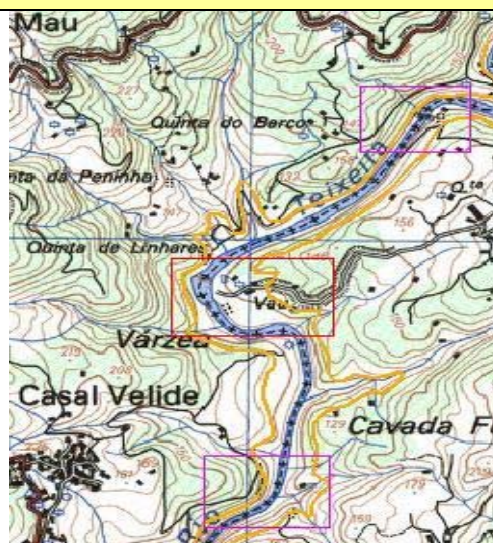
RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DAS INFRA-ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS

Praia Fluvial e Parque de Merendas do Vau, localizada na margem esquerda do rio Teixeira. Espaço infra-estruturado, com vários equipamentos de apoio, incluindo bar/ restaurante, estacionamento e mesas de apoio.

Ação – Submersão

Impacte – Negativo, certo, significativo, de magnitude elevada, permanente, irreversível e de âmbito local e concelhio dado servir a população local e dos concelhos limítrofes. O impacte inicia-se antes do primeiro enchimento da albufeira de Ribeiradio com a demolição das construções e corte das árvores existentes.

Medidas – Relocalização do equipamento na futura área da albufeira.



Extracto da Carta Topográfica, escala 1:25 000, folhas 165 e 176



Praia do Vau – Entrada e Estacionamento



Praia do Vau – Equipamentos de Apoio



Praia do Vau – Parque de Merendas



Praia do Vau – Zona de Banhos

Figura 4.9.2 b - Identificação de Impactes em Infra-estruturas

RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DAS INFRA-ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS



Praia Fluvial de Sejães – Apoio de Praia

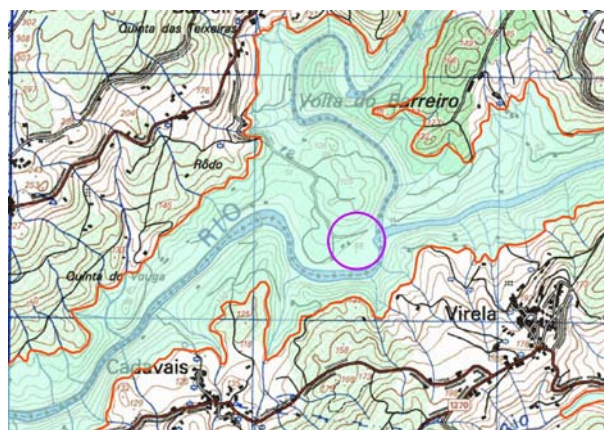


Praia Fluvial de Sejães – Zona de Banhos

Praia Fluvial da foz do rio Teixeira

Acção – Submersão

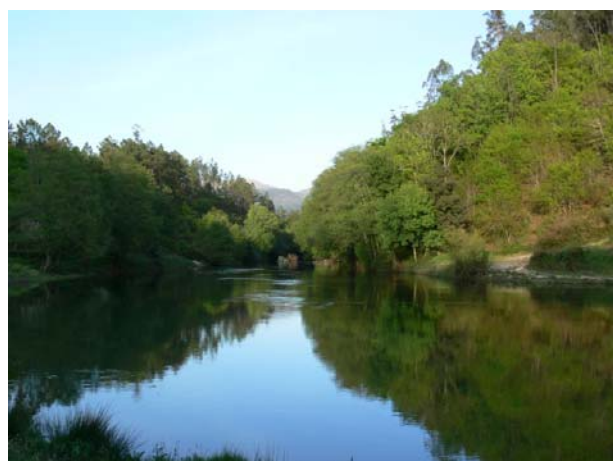
Impacte – Impacte negativo, certo, significativo, de magnitude reduzida dada a ausência de bens materiais que possam ser afectados, permanente, irreversível e de âmbito local e concelhio. O impacte inicia-se antes do primeiro enchimento da albufeira de Ribeiradio com o corte das árvores existentes.



Extracto da Carta Topográfica, escala 1:25 000, folhas 165 e 176

Figura 4.9.2 c - Identificação de Impactes em Infra-estruturas

RIBEIRADIO – IMPACTES AO NÍVEL DAS INFRA-ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS



Praia Fluvial da foz do rio Teixeira



Praia Fluvial da foz do rio Teixeira

Descrição sintética dos impactes ao nível das infra-estruturas e equipamentos

As infra-estruturas e os equipamentos referidos, em particular as praias fluviais, serão afectados (submersas) ainda na fase de construção, a partir do momento em que se iniciarem as operações de limpeza e desmatização da futura área da albufeira, prolongando-se pela fase de exploração. Assim, as acções previstas constituem um impacte negativo, certo, significativo, de magnitude moderada a elevada, permanente e de âmbito local e regional.

Figura 4.9.2 d - Identificação de Impactes em Infra-estruturas

- ◆ **Conduta de Abastecimento de Água de Casal de Sejães** (que atravessa o rio Vouga juntamente com a EN-333-3 na ponte Luís Bandeira) – A albufeira de Ribeiradio abrange esta conduta numa extensão de cerca de 720 m. Esta conduta será reposta em articulação com a construção da nova ponte de substituição da ponte Luís Bandeira, não se prevendo que possa ocorrer afectação da mesma. Poderá ocorrer uma ligeira perturbação no abastecimento de água durante o período de ligação da nova conduta, embora não se afigure significativa; à semelhança do caso anterior, a alteração pode resultar positiva em função da renovação desta infraestrutura;
- ◆ **Praia Fluvial e Parque de Merendas de Sejães** – a sua submersão constituirá um impacte negativo, certo, permanente e expressivo a nível local e concelhio, dado servir a população local e do concelho limítrofe (S. Pedro do Sul). O impacte inicia-se antes do primeiro enchimento da albufeira de Ribeiradio com a demolição das construções e corte das árvores existentes;
- ◆ **Área de Recreio e Lazer com Parque de Merendas e Zona de Banhos Informal** (na margem direita do rio Teixeira, a leste de Souto Mau) – Este equipamento será parcialmente afectado por submersão, com o impacte a incidir apenas na zona de banhos, uma vez que o parque de merendas se encontra fora da área inundada. Trata-se de um impacte negativo,

certo, pouco significativo, de magnitude reduzida, permanente, irreversível e de âmbito local;

- ◆ **Praia Fluvial e Parque de Merendas do Vau** – A sua submersão constituirá um impacte negativo, certo, significativo, de magnitude elevada, permanente, irreversível e de âmbito local e concelhio dado servir a população local e dos concelhos limítrofes (Vale de Cambra e S. Pedro do Sul). O impacte inicia-se antes do primeiro enchimento da albufeira de Ribeiradio com a demolição das construções e corte das árvores existentes;
- ◆ **Praia Fluvial da foz do rio Teixeira** – A sua submersão constituirá um impacte negativo, certo, significativo, de magnitude reduzida, dada a ausência de bens materiais que possa ser afectados, permanente, irreversível e de âmbito local e concelhio. O impacte inicia-se antes do primeiro enchimento da albufeira de Ribeiradio com o corte das árvores existentes.
- ◆ **Rede Eléctrica** – A albufeira de **Ribeiradio** obriga ao restabelecimento da linha eléctrica que abastece a Estação de Tratamento de Águas e Estação Elevatória de Águas de Casal de Sejães. (EEA), entre Sejães e Casal de Sejães numa extensão de cerca 500 m; admite-se neste caso que a linha poderá ter que ser alteada por forma a assegurar o cumprimento das distâncias de segurança legalmente estabelecidas em relação ao plano de água; considera-se que a afectação da linha constituirá um impacte negativo, incerto, pouco significativo porque será restabelecida a distância de segurança, de magnitude reduzida e de âmbito local. As acções necessárias para repor a distância de segurança anulam o impacte identificado.

Rede eléctrica

Admite-se a eventual afectação da linha determinando o seu alteamento por forma a assegurar a diferença de altura de segurança dos condutores face ao novo plano de água; tal constituirá um impacte negativo, incerto, pouco significativo porque será assegurado o respectivo restabelecimento incluindo a distância de segurança, determinando impactes residuais pouco expressivos.

Actividades Económicas

Por último refere-se que a submersão das margens pela albufeira vai reflectir-se na actividade silvícola e agrícola, com reflexos na economia familiar das populações, admitindo-se impactes negativos, certo, de magnitude reduzida e pouco significativo; contudo as compensações a atribuir pelas expropriações poderão contribuir para a capitalização dos agregados familiares, o que se admite positivo.

Em síntese no que respeita à construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, o qual integra duas barragens indissociáveis analisadas de forma individualizada anteriormente, admitem-se globalmente os seguintes impactes:

- ◆ afectação de habitações (**Quadro 4.9.3**);
- ◆ afectação de vias da rede nacional e municipal;
- ◆ afectação de caminhos rurais e passagens temporárias no rio Vouga;

- ◆ afectação de redes de abastecimento (água, saneamento e electricidade);
- ◆ afectação de áreas de fruição recreativa (praias fluviais).

Quadro 4.9.3 - Edificações e população na área das albufeiras

CONCELHO	FREGUESIA	LUGAR	H		HA	CA	CAA	hab
			P	O				
Margem Direita								
Sever do Vouga	Couto de Esteves	Ermida	0	1	2	0	0	2
		Amiais	0	1	0	5	1	1
		Espinheirinha	0	2	1	3	1	4
		Corguinha	0	0	1	0	1	0
		Rôdo	2	0	0	0	5	4
		Barreiro	0	0	0	6	4	0
Vale de Cambra	Arões	Qta de Linhares	0	0	3	0	0	0
Oliveira de Frades	S. João da Serra	Vau	0	0	0	0	4	0
		Foz do rio Teixeira	0	0	0	1	1	0
		Muro	3	0	3	8	7	5
S. Pedro do Sul	Valadares	Vouga	0	0	0	0	1	0
		Ortigueira	0	0	0	0	2	0
Sub-Total			5	4	10	23	27	16
Margem Esquerda								
Oliveira de Frades	Ribeiradio	Casal Bom	0	0	0	0	2	0
		Carvalhas	0	0	0	2	4	0
		Pedre	1	1	5	5	3	2
	Arcozelo das Maias	Cadavais	0	0	0	0	2	0
		Vale da rib ^a de Gaia	0	0	1	5	8	0
		Vale da rib ^a de Pias	0	0	2	3	3	0
		Qta do Faleiro	0	0	0	0	0	0
		Vale rio Frio	0	0	1	0	4	0
	Sejães	Sejães	0	1	2	1	0	0
	Sub-Total			1	2	11	16	26
TOTAL			6	6	21	39	53	18

H-Habituação (P – Permanente; O – Ocasional); HA-Habituação abandonada; CA-Construção de Apoio Agrícola ou de Abrigo de Gado;CAA-Construção Abandonada de Apoio Agrícola ou de Abrigo de Gado;

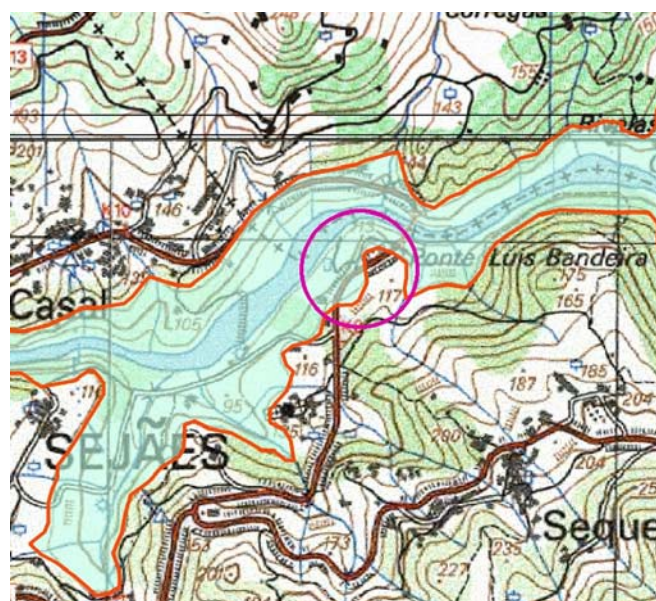
4.9.2.7 - Edificações e população na área das albufeiras

Conforme se salientou no capítulo da caracterização, a inventariação das edificações localizadas na área a afectar pela albufeira de Ribeiradio resulta do reconhecimento de campo realizado, dos contactos estabelecidos localmente e das reuniões com as juntas de freguesia e câmaras municipais.

Na sequência deste processo, identificaram-se os conjuntos edificados e as edificações dispersas, assim como a população que será directamente afectada pela construção do Aproveitamento, incluindo a submersão pelo enchimento das respectivas albufeiras (**Capítulo 3**); na **Figura 4.9.3 (Fichas)** identificam-se os potenciais Impactes.

RIBEIRADIO – EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Casas de habitação junto à estrada nacional EN-333-3 e acesso à Praia Fluvial de Sejães. Nas imagens apresenta-se habitação de madeira referida (que ainda não consta da Carta) cujo terreno é atravessado pela EN, junto ao entroncamento à esquerda. Uma parte do jardim em frente da casa é atingida pela área inundável da albufeira de Ribeiradio.



Extracto da Carta Topográfica na escala 1:25 000, folha 165 e 176.



Figura 4.9.3 a - Identificação de Edificações Habitacionais

RIBEIRADIO – EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS (cont.)



Casa junto à EN-333-3 em Sejães que ficará submersa pela albufeira



Casa junto à EN-333-3 em Sejães que ficará submersa pela albufeira de Ribeiradio



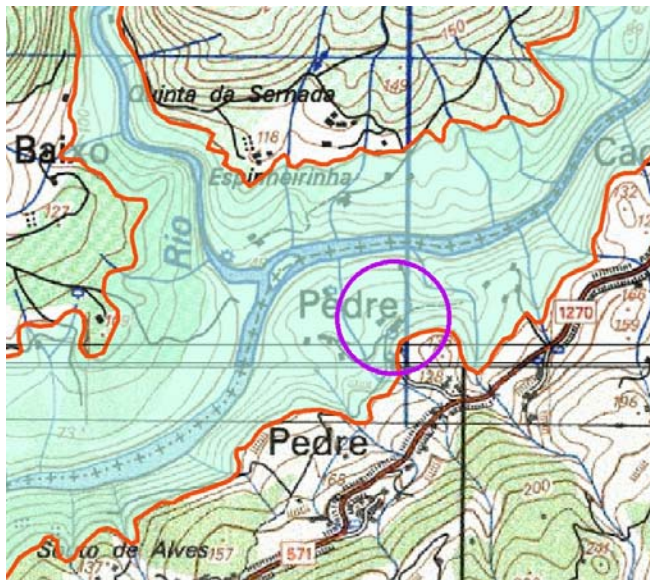
Casas no Rodo na área da albufeira de Ribeiradio



Extracto da Carta Topográfica, escala 1:25 000, folha 165

Figura 4.9.3 b - Identificação de Edificações Habitacionais

RIBEIRADIO – EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS (cont.)



Extracto da Carta Topográfica, escala 1:25 000, folha 165 e 176



Casas em Pedre que ficarão submersas pela albufeira de Ribeiradio



Casas em Pedre que ficarão submersas pela albufeira de Ribeiradio



Casas em Pedre que ficarão submersas pela albufeira de Ribeiradio

Figura 4.9.3 c - Identificação de Edificações Habitacionais

No conjunto, considera-se que as afectações dos proprietários das edificações constituem um impacto negativo, significativo, provável, irreversível, de magnitude variável consoante o valor dos imóveis afectados, permanente e de âmbito local.

As indemnizações pelas expropriações a realizar compensarão os proprietários pelas afectações, reduzindo assim o significado do impacto. No entanto, segundo os antecedentes do projecto, admite-se que possam surgir algumas reacções negativas às expropriações, o que configura, nesses casos, a manutenção do impacto negativo significativo. Na margem direita a magnitude do impacto é superior dado que existem cerca de vinte e quatro pessoas a residir, e na margem esquerda apenas quatro.

Como salientado anteriormente, identificaram-se alguns aviários na área da futura albufeira da barragem de Ribeiradio. Dois situam-se no lugar do Muro, e outro a cerca de 250 m a ESE deste lugar. Também se identificaram dois currais com exploração de gado a 400 m a nordeste de Fornelo.

A albufeira determinará a afectação destas explorações, considerando-se um impacto negativo, certo, de significado e magnitude reduzidos, dado que os proprietários serão compensados pelos prejuízos, e de âmbito local. O impacto terá início antes do primeiro enchimento da albufeira, quando se proceder à transferência de equipamentos e do gado para outro local.

Ainda durante a fase de construção ocorrerão algumas perturbações na população residente na proximidade das futuras margens da albufeira, pela necessidade de utilizar algumas serventias para acesso à área da albufeira. Tratam-se de afectações pontuais que não deverão assumir significado ou magnitude relevantes.

Como potenciais afectações salienta-se a Qtª do Barreiro, na freguesia de Couto de Esteves, onde vários proprietários recuperaram casas antigas com o objectivo de promoverem turismo em espaço rural (TER) e outros para residência de férias. As obras de desmatção irão muito provavelmente desfigurar a envolvente destas edificações, estabelecendo um impacto negativo, certo, de magnitude elevada, embora temporário e de âmbito local, assumindo algum significado.

Na Quinta do Barreiro também se identificou um pequeno bosque de carvalhos onde é facilitado pelo proprietário o campismo informal, sobretudo procurado por agrupamentos de escuteiros. Além da afectação da mata de carvalhos, cessará a possibilidade de acampar no local, e de desenvolver simultaneamente actividades no rio Teixeira, incluindo banhos, daí resultando um impacto negativo, certo, pouco significativo, de magnitude reduzida, permanente e de âmbito local.

Segundo contacto estabelecido com alguns destes proprietários, estas perturbações poderão ser compensadas com a concretização de expectativas criadas com a utilização futura da albufeira para actividades recreativas em articulação com as unidades de TER referidas.

Edificações na proximidade de frentes de obra e vias de comunicação

Na proximidade da barragem e central de Ribeiradio não existem aglomerados populacionais significativos que possam ser perturbados pelas acções de construção das barragens e acessos às obras; o local de construção da barragem de **Ribeiradio** situa-se:

-
- ◆ a cerca de 250 m a sudoeste da povoação de Vilarinho, na freguesia de Couto de Esteves, concelho de Sever do Vouga;
 - ◆ a cerca de 500 m a noroeste da povoação de Casal Bom, na freguesia de Ribeiradio, concelho de Oliveira de Frades.

A construção e a utilização dos acessos aos locais das barragens e a proximidade de edificações às frentes de obra indicadas anteriormente, poderá causar incómodo na população, provocado pelo ruído, poeiras e circulação de veículos pesados.

Nestes locais, a abertura e alargamento dos caminhos e a passagem de viaturas para a obra junto às casas com função residencial, determinará um impacto negativo, certo, de magnitude elevada, temporário, reversível e de âmbito local, perturbando o quotidiano da população de Vilarinho, na margem esquerda do rio Vouga junto à barragem de Ermida; admite-se neste caso impacto com significado.

Este impacto será generalizado à área das albufeiras por ocasião das acções de desmatção e remoção de resíduos (acções para minimizar o risco de contaminação das águas), contudo será significativamente mais circunscrito no tempo donde, de reduzido significado.

Nos referidos locais, as intervenções poderão determinar perturbações na circulação rodoviária e pedestre, associadas ao aumento previsível do tráfego durante a fase de construção nas vias rurais e na EM569 na margem direita e EN16 na margem esquerda.

Outro local onde se prevê interferência das obras com a população devido à submersão de vias de comunicação é no restabelecimento da EN333-3 junto à Ponte Luís Bandeira. A proximidade do limite da albufeira de algumas casas implica que o restabelecimento daquela estrada se faça nas traseiras de uma casa habitada a sul da referida ponte, junto ao entroncamento da EN333-3 com o acesso à praia fluvial e parque de merendas de Sejães, no concelho de Oliveira de Frades.

A proximidade das obras determinará um impacto negativo para os residentes, certo, temporário, de magnitude elevada de âmbito local e globalmente pouco significativo.

Seguidamente apresenta-se de forma mais detalhada o edificado e as situações de maior significado de afectação:

Margem Direita

- ◆ **Amiais** - a sul de Amiais identifica-se uma edificação com funções habitacionais, encontrando-se em mau estado de conservação; a maior parte das construções de apoio estão em muito mau estado de conservação e abandonadas, à excepção de dois ou três casos;
- ◆ **Quinta da Sernada** - quinta com três núcleos habitacionais; um com uma única casa que se encontra em obras de recuperação e ampliação; outro com uma antiga casa de habitação, convertida em casa de apoio e com um imóvel em recuperação e ampliação; o último núcleo possui três casas de habitação, estando uma desabitada, e as outras duas interligadas. O primeiro núcleo e o segundo serão afectados pela albufeira;

- ◆ **Espinheirinha e Corguinha** - estas edificações fazem parte da Qtª da Sernada e correspondem a quatro habitações, estando duas ocupadas (em estado de conservação regular) e duas abandonadas; serão também afectadas quatro construções de apoio, estando uma delas abandonada. Residem quatro pessoas;
- ◆ **Quinta do Vouga** - na Quinta do Vouga existem três casas de habitação abandonadas; quatro construções de apoio, estando três delas abandonadas;
- ◆ **Rôdo** - existem duas casas de habitação e cinco imóveis abandonados (construções de apoio), residindo 4 pessoas;
- ◆ **Foz do rio Teixeira** - apenas existe uma construção de apoio abandonada;
- ◆ **Muro** - identificam-se duas casas habitadas e várias casas de apoio agrícola onde residem cinco pessoas; neste local identificaram-se também dois aviários situados a nascente do aglomerado habitacional e outro um pouco mais afastado;
- ◆ **Vouga** - identificam-se apenas três construções de apoio abandonadas e casas em ruínas;
- ◆ **Ortigueira** – identificou-se uma casa abandonada e duas casas de apoio em estado de abandono;

Margem Esquerda

- ◆ **Casal Bom** - existem duas construções de apoio abandonadas;
- ◆ **Carvalhas** - identificaram-se seis construções de apoio agrícola, estando quatro delas em estado de abandono. Uma das casas (que não será afectada pelo empreendimento) apresenta potencialidades para aproveitamento turístico, visto possuir uma casa antiga (ano de 1814) em bom estado de conservação;
- ◆ **Pedre** - em Pedre existem duas casas de habitação, embora uma delas seja de ocupação temporária. Existem seis casas de habitação abandonadas, realçando-se que uma delas é aproveitada para apoio das actividades agrícolas do proprietário;
- ◆ **Vales das Ribeiras de Gaia e Pias** - identificam-se algumas casas de habitação abandonadas ou convertidas em casas de apoio agrícola. Salienta-se que neste local poderão ocorrer impactes negativos na economia familiar devido à inundação de terrenos agricultáveis do vale da ribeira de Gaia, dado que grande parte da população de Fornelo vive da exploração dos terrenos que aí se situam. Segundo informação do presidente da Junta de Freguesia não se identifica oposição da população à concretização do projecto;
- ◆ **Quinta do Faleiro** - embora não seja abrangida pela albufeira, a Qtª do Faleiro constitui um recurso interessante para aproveitamento turístico. Corresponde a instalações de um antigo seminário e de duas casas de considerável valor patrimonial. Neste local, a albufeira vem potenciar o seu aproveitamento;

-
- ◆ **Sejães e Praia Fluvial** - junto à estrada nacional EN333-3 identificou-se uma casa de habitação, embora presentemente não esteja habitada, encontrando-se o proprietário ausente. Identificou-se também uma casa de apoio à actividade agrícola que se encontra no limite da área de expropriação.

Refere-se ainda uma casa de madeira, já referida anteriormente, pela proximidade relativamente ao restabelecimento daquela estrada e da ponte Luís Bandeira; nesta, uma parte do jardim em frente da casa é atingido (em planta) pela área inundável da albufeira de Ribeiradio.

Destaca-se também a edificação correspondente ao bar/restaurante da praia fluvial de Sejães a ser directamente afectado e já avaliado anteriormente.

Das situações referidas, as vias municipais/nacionais e as **infra-estruturas** serão restabelecidas de forma similar à situação actual, configurando **impactes residuais nulos** ou positivos devido à renovação e melhoria das características actuais.

Já no que respeita à **afecção directa de habitações, algumas unidades produtivas e explorações agrícolas e florestais**, bem como de áreas de lazer, admitem-se **impactes negativos, de magnitude e significado moderado**.

Residualmente, o realojamento das famílias afectadas, bem como as compensações monetárias a definir para ressarcir da perda de bens imobiliários devido à submersão pelas futuras albufeiras, deverão ser susceptíveis de acautelar adequadas condições de vivência no sentido de minimizar os impactes associados e determinar impactes residuais de reduzido significado.

Quanto às praias fluviais afectadas, deverão ser definidas condições que salvaguardem a sua reposição no perímetro da futura albufeira de Ribeiradio, nomeadamente no aproveitamento futuro da albufeira.

4.9.3 - Fase de Exploração

Os impactes durante a fase de exploração estarão maioritariamente associados à existência das barragens e albufeiras, estruturas que podem contribuir para potenciar a atractividade turística local, face ao novo enquadramento que propicia actividades secundárias deste espaço e envolvente próxima, como áreas de lazer.

Como referido na fase de construção, muitos dos impactes identificados prolongam-se para a fase de exploração.

4.9.3.1 - Emprego

Na fase de exploração das barragens e das albufeiras do AHRE as necessidades de pessoal são mínimas tendo em conta que as centrais hidroeléctricas poderão ser comandadas à distância, havendo um mínimo de mão-de-obra que é preciso garantir. Considera-se que o contributo para o emprego nesta fase é diminuto, embora positivo, pouco significativo, de magnitude reduzida, provável, imediato, permanente.

4.9.3.2 - Mobilidade/acessibilidade

Nesta fase adquirem significado especial a perda de mobilidade da população pelo enchimento da albufeira, a qual, como já analisado, não compromete as principais acessibilidades regionais dado que serão salvaguardados os restabelecimentos das vias estruturantes do território das duas margens, com destaque para a EN333-3 e EM569.

Apenas ficam comprometidas algumas ligações através de caminhos rurais, obrigando a percursos maiores para aceder às propriedades ou para as migrações quotidianas ou esporádicas. Este impacte já se encontra identificado na fase de construção.

Por outro lado, também é nesta fase que se verifica o impacte positivo da nova ligação entre as duas margens do rio Vouga através do coroamento da barragem de Ribeiradio.

A possibilidade de ligação entre as duas margens através do coroamento da barragem de Ribeiradio, constitui um dos principais impactes positivos do AHRE nas acessibilidades locais e regionais, uma vez que reduz substancialmente o percurso entre freguesias e concelhos, sendo de destacar, pela proximidade, as freguesias de Ribeiradio na margem esquerda (concelho de Oliveira de Frades) e Couto de Esteves na margem direita (concelho de Sever do Vouga).

Esta possibilidade de passagem no coroamento da barragem, vem permitir a ligação entre a estrada nacional EN16 na margem esquerda e a estrada municipal EM569 na margem direita, a qual liga a norte à estrada nacional EN227. Considera-se este impacte positivo, permanente, de âmbito local e regional, de magnitude e significado moderados.

A rede de caminhos e estradas rurais existentes ficará afectada nalguns locais, situação que se iniciou durante a fase de construção, dificultando a mobilidade das populações. Na área da albufeira ficarão interrompidos permanentemente alguns caminhos, pelo que o efeito de barreira, reduzindo a mobilidade da população, é um impacte negativo, minimizado, em parte, pelos restabelecimentos da rede viária previstos no âmbito do Projecto. Assim, o **efeito de barreira**, já identificado na fase de construção, constitui impacte negativo, certo, de magnitude reduzida, pouco significativo, permanente e de âmbito local, afectando apenas as seguintes ligações:

- ◆ Estrada entre Sejães e Arcozelo das Maias, que liga estas duas freguesias do concelho de Oliveira de Frades, na margem esquerda;
- ◆ Estrada em Além Rio.

4.9.3.3 - Infra-estruturas e equipamentos

Na fase de exploração assume relevância a alteração de uso das praias fluviais e parques de merendas pela população. No caso de encerramento definitivo, o impacte negativo persiste e é significativo como se identificou anteriormente na fase de construção.

Num cenário de recriação destes espaços com características semelhantes, verificar-se-á a recuperação da utilização pela população; estes novos espaços contudo, terão diferentes condições de uso tendo em conta o regime lântico do curso de água. Embora algumas actividades possam ficar

comprometidas, como o *rafting*, outras surgirão como a canoagem, a vela, entre outras actividades correlatas de interesse recreativo/desportivo/turístico.

A substituição das praias fluviais a submergir, devido ao surgimento de um novo plano de água – no caso de Ribeiradio – mais largo e extenso, é susceptível de criar novas actividades, seja no domínio das actividades de lazer, seja mesmo no potenciar de usos habitacionais e turísticos que, se devidamente controlados de acordo com as regras de planeamento vigentes, assumirão certamente expressão positiva e relevante significado na dinamização social e económica local, em particular na margem norte onde se regista um quadro de menor dinamização concelhia.

Já no caso de Ermida a situação será oposta na medida em que vai ser criada uma expectativa, pela prevista existência de um plano de água, cujo uso vai ser interditado face ao risco que lhe estaria associado.

Admitem-se conseqüentemente, no caso de Ermida, impactes negativos em termos sociais e económicos; contudo, o mesmo poderá ser pouco expressivo, desde que seja adequadamente publicitada essa interdição de uso (não criando expectativas), bem como regras de segurança, por forma a evitar a perda de vidas humanas.

O próprio plano de água, com variações de nível muito assinaláveis, será paisagisticamente pouco atractivo, sendo que, dificilmente, será motivador de fixação de actividades de estadia de duração mais ou menos prolongada.

4.9.3.4 - Edificações e população

Como referido anteriormente, as afectações recaem sobre várias edificações, algumas com utilização residencial, seja de carácter permanente, temporário ou esporádico. Por outro lado, regista-se que a população da área envolvente da albufeira tem grande dependência face ao sector agrícola e florestal. A área de influência directa do empreendimento, ao abranger solos utilizáveis para a agricultura, atingirá directamente os proprietários rurais, que perderão os terrenos que durante toda a sua vida cultivaram, como, também, serão obrigadas a procurar outras fontes de subsistência.

Por um lado, a albufeira vem contribuir para o reforço da produção energética nacional, e reforçar também a disponibilidade do abastecimento de água dos concelhos abrangidos pelo sistema do Carvoeiro e zona de Águeda, o que vem responder à exigência de satisfazer uma necessidade básica das populações. Por outro lado, as populações dos concelhos abrangidos pela albufeira observam uma perda de valores patrimoniais, urbanísticos, fundiários e paisagísticos.

Para a satisfação daquela necessidade é inevitável o condicionamento do acesso e uso do rio Vouga e rio Teixeira nos moldes actuais, por parte da população. Estas restrições poderão constituir um impacto negativo se não forem atendidas as recomendações propostas no sentido de ordenar as margens em articulação com o bem estar das populações, de significado e magnitude variáveis e de âmbito local.

A perda de bens imobiliários provoca um impacto de natureza social, dados os sentimentos de pertença que, ao longo de gerações se foram desenvolvendo, não apenas com o território mas com o próprio lugar de residência. A maior parte das habitações na área directamente afectada foram passando de pais para filhos, o que constitui um sinal evidente de existência de laços afectivos entre

a população e o espaço. A perda de pertença destes bens constitui um **impacte negativo, provável, de significado e magnitude média, de carácter permanente e de âmbito individual.**

4.9.3.5 - Actividades económicas

Na descrição da situação actual observou-se que a actividade agro-florestal tem um papel importante na área envolvente da albufeira, assim como a produção animal. A área florestal afectada é significativa, com cerca de 68%, e a área agrícola é de cerca de 15%, na albufeira de Ribeiradio. A restante área corresponde a espaços naturais.

Na albufeira de Ermida o uso florestal ronda 35% e as áreas agrícolas têm uma representatividade muito reduzida, de apenas 5%. As áreas naturais representam 60% da área abrangida pela albufeira.

As explorações agro-pecuárias nas duas albufeiras estão representadas por um número muito reduzido.

Assim, a submersão destas áreas pelas albufeiras corresponde a um impacte negativo na actividade silvícola e agrícola, de magnitude reduzida a moderada, certo, com significado variável na economia familiar das populações, irreversível e de âmbito local.

Na freguesia de Valadares salienta-se a submersão de parte de área de regadio que capta água no rio Varoso, o que se traduz por um impacte negativo, certo, e de âmbito local no que respeita às actividades agrícolas, de magnitude moderada e permanente.

A potenciação de um conjunto de novas actividades na área das albufeiras (com destaque para a albufeira de Ribeiradio), surge como um dos impactes sócio-económicos mais relevantes do Projecto. As expectativas criadas para os usos secundários da albufeira pelos agentes locais, quer privados quer públicos, deixa antever uma janela de desenvolvimento concelhio relacionado com o aproveitamento da albufeira e das margens para fins turísticos e de recreio e lazer.

Verificar-se-á, desta forma, a persistência da procura e da valorização dos terrenos e edificações localizadas na área envolvente das albufeiras, com claro destaque para Ribeiradio que configurará um plano de água mais harmonioso com a paisagem envolvente, em particular nos perímetros urbanos que se evidenciam na sua envolvente.

Considera-se por isso que o projecto do AHRE poderá ter um impacte positivo na dinamização do desenvolvimento socioeconómico local e regional, contribuindo também para o emprego, podendo ser significativo, de magnitude moderada, provável e permanente.

A presença da albufeira constituirá um local de atracção para actividades recreativas e de lazer, a nível local, sobretudo a pesca desportiva, canoagem e actividades de educação ambiental, estas últimas ligadas à população estudantil. Considera-se este impacte positivo, de magnitude moderada, certo, permanente, imediato e irreversível, beneficiando preferencialmente as populações das freguesias e concelhos mais próximas do rio, de Oliveira de Frades, S. Pedro do Sul, Sever do Vouga, e Vale de Cambra. Este impacte poderá assumir expressão espacial superior, dado que a área de influência da albufeira de Ribeiradio para este tipo de actividades, deverá ultrapassar certamente, a área dos municípios interferidos directamente.

4.9.3.6 - Produção de Energia

A produção de energia eléctrica a partir do potencial hídrico das duas albufeiras do AHRE, e por conseguinte de energia renovável, contribuirá para reduzir a produção de energia com base em combustíveis fósseis, reduzindo simultaneamente a dependência energética nacional. Deste modo, a construção das duas barragens e albufeiras vai ao encontro da política energética nacional, dado que Portugal é fortemente dependente do exterior relativamente aos combustíveis fósseis.

Assim, considera-se que a energia a produzir no AHRE traduzir-se-á num impacte positivo, certo, de magnitude média (serão produzidos cerca de 134 GWh em ano médio, 117 dos quais de Ribeiradio), permanente aproveitamento, e de âmbito nacional, por contribuir para a produção energética nacional constituindo, cumulativamente com os empreendimentos que integram o Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico, um significativo contributo para o cumprimento das metas nacionais no domínio da energia e do controlo das alterações climáticas.

Este impacte positivo enquadra-se nos compromissos assumidos por Portugal com a adesão ao Protocolo de Quioto, para contenção das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), dando também resposta à Directiva Comunitária sobre Energias Renováveis, que tem por objectivo diversificar as fontes de energia e garantir que até ao ano de 2010 a produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis (FER) atinja 39% do total da energia produzida (para Portugal o actual Governo fixou a meta em 45%). Assim, pode afirmar-se que a construção do AHRE terá reflexos positivos, à sua escala, na política energética nacional, consubstanciada na Estratégia Nacional para a Energia aprovada em 2005, e da União Europeia.

O fornecimento à Rede Eléctrica Nacional da energia eléctrica produzida nas duas centrais (a potência a instalar nas duas centrais é de 78,1 MW), constituirá um impacte positivo para as populações em geral, na medida em que constituirá um reforço da potência instalada. Considera-se por isso um impacte positivo, de magnitude reduzida (acréscimo de 1,6% face à potência instalada actual), provável na fase de exploração do aproveitamento, sendo permanente, considerando-se significativo no âmbito local, regional e nacional, tendo em conta que contribuirá para a produção eléctrica nacional.

A diversificação das fontes de matéria prima para a produção de energia eléctrica (no caso presente a água) constitui igualmente um impacte positivo do empreendimento, de âmbito nacional, por contribuir para a diversificação das fontes e consequentemente para a diminuição da dependência face às fontes tradicionais de que Portugal é dependente.

A produção de energia a partir da água armazenada contribui igualmente para constituir uma reserva regional de água (atente-se que o Vouga é o único rio nacional onde tal ainda não acontece, ainda que esteja previsto, a prazo, o aproveitamento de Pinhosão), que aumenta a garantia para o uso público, a rega e a melhoria da qualidade de água a jusante, para além de poder contribuir ainda para o controlo de cheias (ainda que com um significado relativamente reduzido) e para o combate a incêndios.

A produção de energia eléctrica a partir do potencial hídrico, contribuirá para melhorar a eficiência da produção energética e reduzir a produção de energia com base em combustíveis fósseis como o carvão ou o fuelóleo, mais poluentes. Deste modo, a construção do AHRE vai ao encontro da política

energética nacional, na procura da eficiência energética e na redução das importações dado que Portugal é dependente do exterior de combustíveis fósseis.

Outro impacte positivo importante é a contribuição do Projecto para a contenção das emissões de gases que potenciam o efeito de estufa (GEE). Considera-se por isso que a referida redução de emissões é um impacte positivo, certo, imediato, e de âmbito global por contribuir, à sua escala, para a redução do efeito de estufa e assim das alterações climáticas. Este impacte positivo tem naturalmente reflexos na qualidade de vida das populações dado que não contribui para a emissão de gases e partículas nocivas para a saúde pública.

Apesar dos inegáveis impactes positivos em termos de produção de energia propiciada pelo empreendimento, referem-se implicações potencialmente negativas relacionadas com condicionamentos a impor às condições de exploração da mini hídrica da Grela.

Esta unidade, localizada cerca de 1 500 m a jusante de Ermida, poderá ver alteradas as condições de produção de energia; contudo, sabendo-se que, quer Ermida, quer a Grela, têm o mesmo objectivo de produção de energia, Ermida irá turbinar previsivelmente nas condições que são igualmente as mais favoráveis para Grela, não se identificando impactes neste domínio; contudo esta situação deverá ser objecto de acordo entre os intervenientes por forma a assegurar as condições de exploração

Síntese

Em síntese, e no seu conjunto, os impactes sócio-económicos do projecto na fase de exploração são positivos, não se prevendo perturbações com significado na população, ainda que a fase de construção seja responsável por uma perturbação considerável, contudo espacial e temporalmente circunscrita, contribuindo ainda para a dinamização social e económica local, o que poderá levar a uma maior aceitação da população local face às perturbações a causar nesta fase; tal não dispensa, contudo, a adopção de adequadas medidas no decurso da obra, conforme se explicita adiante no presente estudo.

Por outro lado, o projecto também contribuirá positivamente para as políticas energética e ambiental nacional, na óptica da sustentabilidade da utilização de recursos naturais, bem como dos recursos de que Portugal é dependente.

4.10 - IMPACTES NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

4.10.1 - Introdução

Como referido na caracterização da situação actual, o Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida (AHRE) abrange território dos concelhos de Sever do Vouga, Oliveira de Frades, e S. Pedro do Sul, na Região Centro, e Vale de Cambra na Região Norte, estando por isso sujeito às disposições constantes nos respectivos planos directores municipais (PDM).

O Aproveitamento enquadra-se também na área do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 15/2002, de 14 de Março.

A construção do AHRE determinará impactes diferenciados no ordenamento do território dos municípios abrangidos, dado que os respectivos planos municipais não contemplam na íntegra o Aproveitamento em estudo, apenas fazem referências genéricas.

Por outro lado, identificaram-se outros planos e legislação estruturante do domínio hídrico que contemplam, em parte, o Aproveitamento em estudo.

Com a construção das barragens, verificar-se-á uma alteração pontual e significativa dos usos do espaço, ou seja, em vez de áreas vocacionadas, ou com usos florestais, agrícolas, naturais, de ocupação edificada ou de recreio e lazer, passar-se-á a ter um espaço artificializado correspondente à massa de água das albufeiras.

Igualmente, as condicionantes, e áreas de servidões e restrições de utilidade pública serão alteradas, seja pela criação de novas condicionantes como é o caso, por exemplo, da própria albufeira e área adjacente, ou a ocupação de áreas com riscos de erosão, de máxima infiltração, zonas ameaçadas pelas cheias e/ou áreas sujeitas ao regime da RAN, conforme representado na Carta de Condicionantes (**Desenho 10**).

De facto, um factor importante no domínio do ordenamento do território abrangido pelo Aproveitamento, é a nova condicionante de protecção e salvaguarda de albufeiras de águas públicas, já consignada no enquadramento legal nacional para o caso do aproveitamento de Ribeiradio (Decreto-Regulamentar nº 3/2002 de 4 de Fevereiro, emitido ao abrigo do Decreto-Regulamento 2/88 de 20 de Janeiro); esta condicionante determina ainda que esta área de protecção, definida por uma faixa de 500 m medida em planta a partir de NPA das albufeiras assim criadas, seja objecto de Plano Especial de Ordenamento do Território (PEOT), no caso, um Plano de Ordenamento de Albufeiras Classificadas de Águas Públicas (POA), a promover pela entidade competente na matéria.

Atendendo a que se trata de uma albufeira de dimensão considerável, que poderá ter como função o armazenamento de água para consumo humano em caso de carência ou de seca prolongada, haverá que salvaguardar, desde já, os usos e ocupação do solo na envolvente das albufeiras até à conclusão e aprovação do referido Plano, com vista à protecção da massa de água.

Até à entrada em vigor do POA, os licenciamentos para utilização da zona terrestre de protecção e do plano de água deverão ter em conta a presença futura da massa de água.

4.10.2 - Avaliação de Impactes no Ordenamento Municipal

4.10.2.1 - Concelho de Sever do Vouga

Segundo a planta de ordenamento do PDM, a área prevista para as barragens do AH de Ribeiradio-Ermida abrange território classificado como Espaço Florestal.

No Regulamento do PDM estão definidos os “Equipamentos Públicos Técnicos”, que incluem “Barragens e Mini-hídricas”. No quadro regulamentar, que faz parte integrante do Regulamento do PDM, está prevista a instalação de “equipamento público técnico” nos espaços florestais, desde que integrado em estudo de enquadramento.

Considera-se que o AHRE não conflitua com os espaços florestais atendendo aos estudos que estão a ser realizados.

As albufeiras do AHRE abrangem território classificado com as seguintes classes de espaço:

- ◆ **Albufeira de Ribeiradio:** Espaço Florestal (EF); Espaço Natural Protegido-Curso de água e margens (EN.P); Espaço Agrícola Protegido – RAN (EA.P); Espaço Agrícola Complementar – (EA.C).
- ◆ **Albufeira de Ermida:** Espaço Florestal (EF); Espaço Natural Protegido – Curso de água e margens (EN.P); Espaço Agrícola Protegido – RAN (EA.P); Espaço Agrícola Complementar – (EA.C); Espaço Urbano, categoria D (EU.D).

O AHRE conflitua com os espaços agrícolas na área das duas albufeiras, embora os EA.P tenham uma representatividade muito reduzida.

Os espaços naturais protegidos correspondem ao leito dos cursos de água e margens, os quais também se integram na REN. Contudo, a submersão destes espaços pelas albufeiras pode dar origem à classificação de todo o Plano de Água como REN (de acordo com a aplicação do respectivo regime); contudo ocorrerá uma alteração da classificação actual, com perda de diversidade nos ecossistemas actuais.

As albufeiras do Aproveitamento abrangem maioritariamente Áreas de Risco de Erosão. As áreas correspondentes aos Leitos dos Cursos de Água e Zonas Ameaçadas pelas Cheias, estão confinadas praticamente ao fundo dos vales e margens do rio Vouga e rio Teixeira.

As Áreas de Máxima Infiltração correspondem a uma área de reduzida dimensão nas vertentes do rio Grosso, próximo da confluência com o rio Vouga, a sul de Amiais (albufeira de Ribeiradio).

Na zona da Quinta do Vouga, identifica-se uma “área ameaçada pelas cheias”.

De acordo com o Decreto-Lei nº 180/2006 de 6 de Setembro (que altera o Decreto-Lei nº 93/90 de 19 de Março que estabelece o Regime da Reserva Ecológica Nacional), a produção de electricidade a partir de fontes de energia renováveis, constitui uma acção insusceptível de prejudicar o equilíbrio ecológico das áreas afectas à Reserva Ecológica Nacional.

Segundo o Anexo IV do Decreto-Lei nº 180/2006, nas áreas dos ecossistemas referidos, os usos e acções, mesmo que insusceptíveis de prejudicar o equilíbrio ecológico das áreas afectas à REN, estão sujeitos a autorização da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) competente, prevista na alínea a), do nº2, do Artigo 4º, do Decreto-Lei nº 180/2006). No entanto, de acordo com o nº 3, Artigo 8º, do Decreto-Lei nº 225/2007, de 31 de Maio (que concretiza um conjunto de medidas ligadas às energias renováveis previstas na estratégia nacional para a energia), a emissão de DIA favorável ou condicionalmente favorável, determina a dispensa da emissão da referida autorização.

Segundo comunicação da CM de Sever do Vouga, a CCDR-Centro informou que os usos e acções pretendidos estão sujeitos a comunicação prévia.

Refere-se inclusivamente que as sondagens efectuadas no âmbito deste processo foram já objecto de comunicação prévia à CCDR-Centro para utilização de áreas de REN (**Figuras 4.10.1 e 4.10.2**).

No que respeita à RAN, as barragens do AHRE não abrangem áreas classificadas neste domínio, contrariamente, às respectivas albufeiras que irão afectar pequenas áreas de RAN:

- ◆ **Albufeira de Ribeiradio:** vale do rio Lordelo, entre Lourizela e Couto de Baixo, na margem direita; vale do rio Gresso, a sul de Amiais, na margem direita.
- ◆ **Albufeira de Ermida:** Duas pequenas áreas a norte e sul da localidade de Ermida.

De acordo com o Artigo 9º, nº 2, alínea d), do Decreto-Lei nº 196/89 de 14 de Junho, podem ser permitidas as utilizações não agrícolas de solos integrados na RAN quando, entre outros, se trate de **emprendimentos ou construções de interesse público**, desde que não haja alternativa técnica economicamente aceitável para o seu traçado ou localização, estando porém sujeitas a prévio parecer favorável da Comissão Regional da Reserva Agrícola.

Assim, não se prevê que os conflitos com o ordenamento e condicionantes no município de Sever do Vouga assumam significado relevante, havendo porém a necessidade de pedir autorização à Comissão Regional da Reserva Agrícola para utilização não agrícola dos solos da RAN, e à CCDR Centro a comunicação prévia.

4.10.2.2 - Oliveira de Frades

Segundo o PDM de Oliveira de Frades, a área prevista para a **Barragem de Ribeiradio** abrange território classificado como **Zonas Florestais**.

A **albufeira de Ribeiradio** abrange território classificado com as seguintes classes de espaço, identificadas segundo a ordem decrescente da sua representatividade espacial: Zonas Florestais; Zonas Agrícolas; Zonas de Conservação da Natureza; Zonas de Interesse Turístico e Aglomerados.

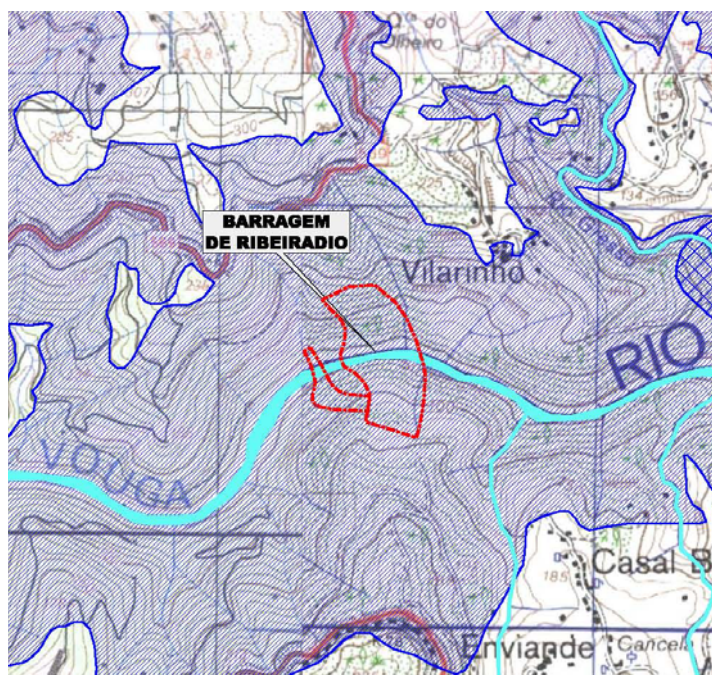


Figura 4.10.1 – Ribeiradio – Área de REN (Risco Erosão) objecto de Comunicação Prévia para execução de Sondagens

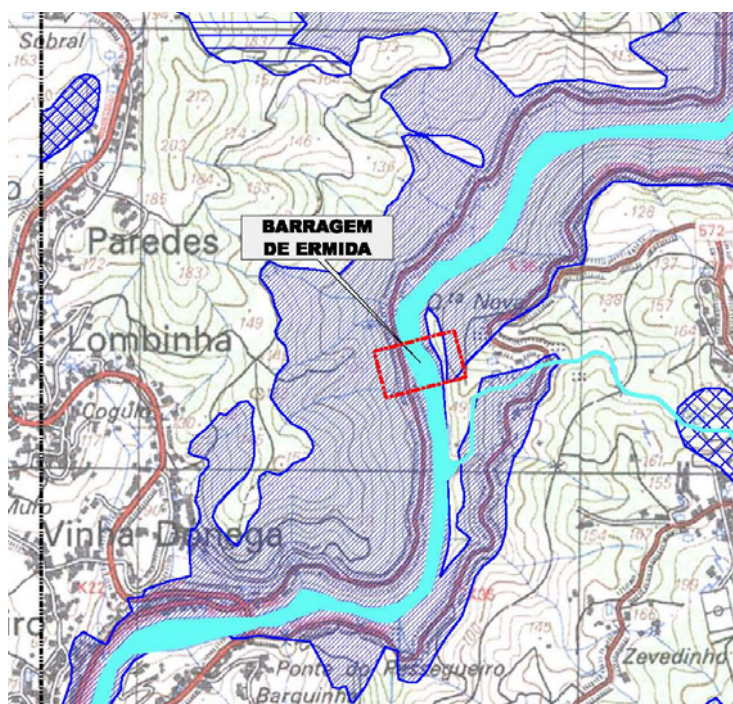


Figura 4.10.2 – Ermida – Áreas de REN (Risco de Erosão) objecto de Comunicação Prévia para Execução de Sondagens

No regulamento do PDM, Artigo 48º - Espaços de intervenção prioritária, nº 3, está considerado como de intervenção prioritária o espaço destinado à Barragem de Ribeiradio.

De acordo com o nº 2 do Artigo 3º, as Servidões Administrativas e Outras Restrições de Utilidade Pública ao Uso dos Solos identificadas nos domínios do património natural, cultural e infra-estruturas básicas são:c) Albufeiras das Cainhas-Alfusqueiro, de Ribeiradio-Vouga e de Pereiras-Carregal.

A barragem de Ribeiradio não abrange área de RAN, mas a **albufeira** abrange pequenas áreas de RAN, nos seguintes locais:

- ◆ Vale do rio da Gaia, entre Fornelo e Virela, na margem esquerda;
- ◆ Vale do rio Frio, a oeste de Sejães, na margem esquerda;
- ◆ Localidade de Sejães, no vale do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Pedre, na margem esquerda do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Vau, a sudoeste da Praia Fluvial, na margem esquerda do rio Teixeira;
- ◆ Localidade de Virela, na margem esquerda do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Bispeira, na margem direita do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Muro, na margem direita do rio Vouga;
- ◆ Localidade de Ribeira d'Além e Campelinho, na margem esquerda do rio Vouga.

A **barragem de Ribeiradio** e a correspondente albufeira abrangem áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN), nos seguintes ecossistemas:

- ◆ Leitos dos Cursos de Água;
- ◆ Áreas com Risco de Erosão.

À semelhança do referido para o concelho de Sever do Vouga, não se prevê que os conflitos com o ordenamento e condicionantes no município de Sever do Vouga assumam significado relevante, havendo a necessidade de pedir autorização à Comissão Regional da Reserva Agrícola para utilização não agrícola dos solos da RAN, e à CCDR Centro a comunicação prévia para utilização de áreas da REN.

4.10.2.3 - São Pedro do Sul

O PDM de São Pedro do Sul não faz qualquer referência, ao nível do Ordenamento, ao empreendimento de Ribeiradio.

A área prevista para a **Albufeira de Ribeiradio** abrange território da margem direita do rio Vouga, classificado nas seguintes classes de espaço:

- ◆ Espaços Florestais; Espaços Agrícolas; Espaços Naturais.

A **albufeira** de Ribeiradio abrange áreas da REN, nos seguintes ecossistemas:

- ◆ Leitos dos Cursos de Água; Zonas Ameaçadas pelas Cheias; Áreas com Risco de Erosão e Áreas de Máxima Infiltração.

As Áreas com Risco de Erosão estão presentes na margem direita do rio Vouga praticamente em toda a sua extensão, excluindo a zona de Paradela. As Áreas de Máxima Infiltração estão presentes a sul de Valadares.

Também neste caso se observa que a afectação dos ecossistemas diferenciados que integram a REN se traduz numa perda de diversidade ecológica, mesmo se o plano de água venha a ser classificado naquela reserva de relevância nacional. Contudo, tendo em conta a legislação actual que regula o regime da REN, não se identificam condicionamentos especiais ou conflitos importantes que gerem incompatibilidade relevante. Haverá necessidade de comunicação prévia à CCDR Centro para efeitos da REN e pedido de autorização à Comissão Regional da Reserva Agrícola para utilização não agrícola dos solos da RAN neste concelho.

As restantes classes de espaço identificadas na área da albufeira têm pouca expressão territorial no concelho.

4.10.2.4 - Vale de Cambra

A área da albufeira inserida no concelho de Vale de Cambra apenas corresponde a um trecho da margem esquerda do rio Teixeira, afluente do rio Vouga.

Os impactes territoriais de Ribeiradio não serão muito significativos dada a pequena área afectada.

Segundo o PDM Vale de Cambra, a área prevista para a **Albufeira de Ribeiradio** abrange território classificado com as seguintes classes de espaço:

- ◆ Espaços Florestais; Espaços Agrícolas – RAN; Áreas de Urbanização Programada – UOPG 5.

Estes espaços encontram-se sobrepostos, ou correspondem, em vários locais, à REN e à RAN.

Nesta área a albufeira submerge o leito do rio e uma pequena parte da margem esquerda, onde a classe de espaço dominante é “Espaço Florestal de Produção”.

Os espaços agrícolas abrangidos pela albufeira de Ribeiradio, integram a RAN do concelho de Vale de Cambra.

A área da albufeira de Ribeiradio abrange uma pequena faixa da Unidade Operativa de Planeamento e Gestão nº 5 (UOPG 5 - Arranjos da Envolvente do Rio Teixeira). Nesta área destaca-se a compatibilidade da UOPG 5 que se articula com o equipamento da Praia Fluvial do Vau existente e que ficará submersa.

A albufeira de Ribeiradio abrange áreas da REN, nos seguintes ecossistemas:

- ◆ Leitos dos Cursos de Água; Zonas Ameaçadas pelas Cheias; Áreas com Risco de Erosão.

A albufeira de Ribeiradio abrange, na margem direita do rio Teixeira, uma pequena faixa muito estreita com risco de Incêndio Elevado a Muito Elevado, excepto nas áreas de RAN (a leste de Casal Velide, sítio da Várzea, e Quinta de Linhares, nas imediações da confluência dos cursos de água).

Quanto às grandes condicionantes RAN e REN deverão seguir-se a comunicação prévia à CCDR Centro para efeitos da REN e o pedido de autorização à Comissão Regional da Reserva Agrícola para utilização não agrícola dos solos da RAN neste concelho.

A albufeira permitirá atenuar o risco de incêndio presente no território, constituindo um elemento importante no combate aos incêndios florestais.

4.10.3 - Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga

O AHRE enquadra-se na área do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga (PBH Vouga), como referido na caracterização da situação actual.

O PBH Vouga contém diversas referências à **barragem de Ribeiradio**, sendo a primeira relativa à capacidade que o Aproveitamento terá na laminagem de caudais máximos de cheia (Capítulo 7, alínea a).

De entre as grandes barragens referidas no Plano, está incluída a barragem de Ribeiradio por ser considerado relevante o seu papel quer como grande infra-estrutura, quer como fundamental para o controlo de cheias do Baixo Vouga.

O sub-programa B4 do PBH Vouga enquadra a barragem de Ribeiradio, dado que este sub-programa “destina-se à construção de uma barragem de fins múltiplos no rio Vouga junto à povoação de Ribeiradio, no limite dos concelhos de Sever do Vouga e Oliveira de Frades, denominada «Barragem de Ribeiradio»”.

Assim, considera-se que o AHRE não conflitua com as disposições constantes deste Plano Sectorial, no qual se encontra prevista sua realização, ainda que se verifique no aproveitamento ora em avaliação uma alteração relevante, seja na redução no contributo no combate às cheias, seja pela consideração, para já, apenas de hidroelectricidade, ainda que a existência do aproveitamento possa potenciar outros usos primários ou secundários.

4.10.4 - Áreas Sujetas a Condicionamentos ao Uso do Solo

Os principais impactes a esperar durante a fase de construção e enchimento da albufeira prendem-se com as seguintes actividades:

- ◆ preparação do local da obra e da área a submergir (desmatação), exploração de pedreiras, de manchas de empréstimo, terraplanagens, etc.);
- ◆ inundações de áreas condicionadas pelas albufeiras.

Relativamente às áreas da REN, haverá acções sobre algumas linhas de água e margens (rio Vouga e seus afluentes na área do aproveitamento) e em áreas com riscos de erosão, constatando-se que serão afectadas em ambas as margens do rio Vouga áreas apreciáveis da REN.

No conjunto, as albufeiras ocuparão **325,6 ha de áreas de REN**, o que corresponde a cerca de **53,7% da área das albufeiras**, repartidas da seguinte forma pelos concelhos:

- ◆ Sever do Vouga: Ermida, 17,4 ha (38,2%); Ribeiradio, 70,3 ha (12,5%)
- ◆ Oliveira de Frades: Ermida, 2,1 ha (4,7%); Ribeiradio, 177,5 ha (31,7%)
- ◆ S. Pedro do Sul: Ribeiradio, 46,3 ha (8,3%)
- ◆ Vale de Cambra: Ribeiradio, 12 ha (2,0%)

O ecossistema mais representado são as áreas com riscos de erosão, salientando-se a representatividade de áreas de REN submersas no concelho de Oliveira de Frades pela albufeira de Ribeiradio (177,5 ha).

Estas áreas a submergir pelas albufeiras serão incluídas na REN, cuja delimitação deverá ser efectuada no âmbito da elaboração do Plano de Ordenamento das Albufeiras. Por isso verificar-se-á a alteração dos ecossistemas presentes, com perda de biodiversidade, embora no conjunto se mantenha a classificação de REN, neste caso mais abrangente que o verificado actualmente.

Quanto à RAN, há a registar a afectação de pequenas áreas de solos de uso estritamente agrícola, que serão inundadas quando do enchimento da albufeira. Encontram-se dispersas pela área da futura albufeira, sendo mais representativas as situadas junto a Pedre, nas margens das ribeiras de Gaia e de Pias (na confluência com o rio Vouga) e ainda na proximidade de Sejães. Globalmente serão afectados **40,9 ha de áreas de RAN**, o que corresponde a cerca de **6,8% da área das albufeiras**, repartidas pelos concelhos da seguinte forma:

- ◆ Sever do Vouga: Ermida, 2,1 ha (4,5%); Ribeiradio, 6,3 ha (1,1%)
- ◆ Oliveira de Frades: Ribeiradio, 21,2 ha (3,8%)
- ◆ S. Pedro do Sul: Ribeiradio, 5,3 ha (1,0%)
- ◆ Vale de Cambra: Ribeiradio, 6,0 ha (1,1%)

No conjunto, consideram-se os impactes sobre as áreas condicionadas como negativos, significativos, de magnitude moderada, permanentes e de âmbito regional. No caso da REN a representatividade de áreas afectadas é significativa, ultrapassando 50% da área das albufeiras, o que configura um impacte de maior magnitude. No entanto, a construção de barragens e as correspondentes albufeiras tem sempre como pressuposto a ocupação de ecossistemas incluídos na REN, o que reduz a significância dos impactes.

Por outro lado, a criação de uma nova área de REN correspondente à albufeira, e eventualmente a parte de área adjacente, acaba por reduzir a importância da afectação da REN descrita anteriormente, admitindo-se conseqüentemente a reversibilidade do impacte, ainda que à custa de perda de diversidade ecológica.

Em síntese, no que respeita ao ordenamento do território, é importante reter que o aproveitamento de Ribeiradio se encontra já previsto em diversos instrumentos sectoriais e, em parte, em instrumentos territoriais.

Por outro lado, tendo presente a classificação da albufeira de Ribeiradio, a qual data de 2002, tal determinará que, nos planos em revisão, a mesma seja considerada como área de uso condicionado, o que aliás tem sido a prática nos processos de licenciamento autárquico na zona envolvente (segundo informação fornecida localmente).

4.11 - ANÁLISE DE IMPACTES NO PATRIMÓNIO CULTURAL CONSTRUÍDO

4.11.1 - Metodologia

A avaliação de impactes implica o cruzamento dos elementos patrimoniais identificados com a área de afectação do Projecto em estudo.

Trata-se de uma abordagem que tem em consideração as duas fases fundamentais da implementação do Projecto: fase de construção, e consequente inundação provocada pela formação da albufeira, e fase de exploração.

Na avaliação de situações impactantes são consideradas duas áreas distintas de afectação: área de incidência directa – sob a área a inundar e até 20 metros (para cada lado dos limites da área de enchimento); área de incidência indirecta – de 20 até 200 metros (para cada lado dos limites da área de enchimento).

4.11.2 - Identificação de impactes

4.11.2.1 - Fase de Construção e Enchimento

Os trabalhos associados ao Projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, implicam algumas intervenções e obras potencialmente geradoras de impactes, que correspondem essencialmente à fase de construção das barragens e enchimento das albufeiras.

O referido conjunto de acções consiste na desmatização, na intrusão no subsolo e estabelecimento de áreas de circulação e acessos de obra (empréstimo, escavação, terraplenagem e movimentação de/e solos) e na estruturação de estaleiros.

No território onde se insere a área de estudo apresenta a abundância de vestígios arqueológicos, elementos arquitectónicos e estruturas com validade etnográfica, indícios que atestam uma riqueza histórico-cultural de referência, que se conjugam para a atribuição de valor e sensibilidade considerável.

Tal não parece ser, contudo, o caso das áreas a ser directamente interferida, onde os elementos mais importantes respeitam as azenhas e a uma ponte de idade recente.

Assim, apresentam-se seguidamente os impactes directos ou indirectos sobre os elementos patrimoniais identificados, e que decorrem da implementação do projecto objecto de estudo (**Quadro 4.11.1**).

Quadro 4.11.1 – Impactes Patrimoniais

Identificação	Impacte	
	N.º. Inventário Designação	Área de Protecção Distância ao Projecto
01 Mina de Água	- A 80m SE da área de enchimento	Indirecto Reduzida/Média
02 Cruzeiro em Sejães	- A 140m SE da área de enchimento	Indirecto Reduzida/Média
03 Bases de Coluna	- A 80m SE da área de enchimento	Indirecto Reduzida/Média
04 Igreja em Sejães	- A 40m SE da área de enchimento	Indirecto Média
05 Ponte Luís Bandeira	- Sob a área de enchimento	Directo Média/Elevada
06 Alminha em Sejães	- Sob a área de enchimento	Directo Média
07 Alminha em Fornelo	- Sob a área de enchimento	Directo Média
08 Azenha I	- Sob a área de enchimento	Directo Média
09 Alminha em Virela	- A 50m NW da área de enchimento	Indirecto Reduzida/Média
10 Via Romana de Conlelas	- A 100m SE da área de enchimento (o troço mais próximo)	Indirecto Média
11 Azenha II	- Sob a área de enchimento	Directo Média
12 Cruzeiro em Barreiro	- A 100m NW da área de enchimento	Indirecto Reduzida
13 Cruzeiro em Amiais	- A 130m NW da área de enchimento	Indirecto Reduzida
14 Capela em Amiais	- A 60m N da área de enchimento	Indirecto Reduzida/Média
15 Alminha em Ermida	- A 40m SW da área de enchimento	Indirecto Reduzida
16 Capela em Ermida	- A 120m SW da área de enchimento	Indirecto Reduzida/Média
17 Casa em Ermida/Mosteiro de S. Tiago	- A 100m SW da área de enchimento	Indirecto Reduzida/Média

Sintetizando, destacam-se os elementos patrimoniais identificados na área de afectação directa do projecto: n.º 5, 6, 7, 8 e 11, e que respeitam à ponte Luís Bandeira, que deverá ficar submersa, Alminhas e Azenhas.

Apesar de se encontrarem na área de incidência directa, determinada por uma faixa de 20 m para cada um dos lados da área de enchimento, apenas a ocorrência patrimonial n.º 5 (Ponte Luís Bandeira) apresenta significado, dado que se encontra exactamente sob a área de enchimento. Aos restantes elementos patrimoniais identificados na área de incidência directa atribui-se impacte de

significância reduzida, ainda que sejam relevantes em termos sociais e mesmo recreativos (dado que em alguns casos as Azenhas e estruturas hidráulicas associadas tenham vindo a ser transformadas em praias/piscinas fluviais).

As restantes ocorrências encontram-se em área de afectação indirecta, estando as mais próximas da área de enchimento à distância de 40 m (n.º 4 – Igreja de Sejães; e n.º 15 – Alminha da Ermida); tendo em conta que os trabalhos a efectuar durante a fase de execução, ocorrem maioritariamente na zona das barragens, não se prevêem impactes negativos nestes locais devido às obras e posterior enchimento.

Relativamente ao elemento patrimonial n.º 5 (Ponte Luís Bandeira), encontra-se sob a área de enchimento, ou seja, será directamente afectado pelo projecto. É um imóvel importante, dado tratar-se da segunda ponte construída em betão armado no País.

Os valores patrimoniais n.º 6 e 7 são elementos de importância etnográfica e religiosa, que se localizam sob a área de enchimento. São pequenas alminhas, situadas junto à estrada, com algum significado para as populações situadas em redor.

Relativamente aos dois moinhos de azenha identificados (n.º 8 e 11), ambos sob a área de enchimento, estão associados a cursos de água, o que revela grande preocupação em aproveitar os recursos hídricos.

Tratam-se de elementos arquitectónicos/etnográficos, com grande valor etnográfico, bastante enquadrados na realidade local das povoações onde se inserem que, ainda hoje, apesar de desactivados, representam toda uma estrutura de produção e subsistência local que determina a sua forte ligação ao povoamento actual.

Em relação aos elementos em afectação indirecta, de referir a abundância de ocorrências de valor etnográfico e arquitectónico, tais como cruzeiros, capelas e alminhas. Apesar de não haver uma afectação provável destes elementos, localizados em zonas de ainda fraca urbanização, convém ressaltar a sua importância, para as populações em seu redor.

O inventário de elementos patrimoniais apresentado baseia-se exclusivamente nas ocorrências referenciadas nos registos documentais consultados e nos sítios identificados durante os trabalhos de prospecção sistemática realizados.

A abundância de vestígios arqueológicos, de elementos arquitectónicos e de estruturas com valor etnográfico no território, todos indícios de uma riqueza histórico-cultural de referência, conjugam-se para a atribuição de um grau bastante considerável de sensibilidade para a área de estudo. Esta sensibilidade deverá ser ponderada ao longo de todo o processo de minimização de impactes, fundamentalmente na fase de acompanhamento de obra.

Face às características da área de estudo, e à natureza da intervenção, admitem-se impactes **negativos** contudo de **reduzida magnitude e significância**.

4.11.2.2 - Fase de Exploração

Na fase de exploração não se identificam impactes negativos no património.

Admite-se sim que eventuais vestígios arqueológicos se venham a detectar no decurso da obra, permitindo o seu tratamento adequado, e contribuindo positivamente para um melhor conhecimento das comunidades locais.

Assume ainda relevância como impacte patrimonial positivo a recuperação de património arquitectónico e/ou etnográfico, em função do incremento de actividade económica e turística potenciado pela nova albufeira.

4.11.3 - Conclusões

A vertente do património cultural do Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida procurou identificar as realidades patrimoniais na área de afectação do mesmo, assim como caracterizar os eventuais impactes decorrentes da sua implementação e definir as respectivas medidas minimizadoras.

Durante a fase de pesquisa documental e posterior trabalho de campo, foram reconhecidos 17 elementos patrimoniais na área de afectação directa e indirecta do projecto: 1 sítio arqueológico, 6 ocorrências de categoria arquitectónica e 10 elementos de cariz etnográfico, sendo deste modo possível caracterizar a envolvente histórica da área de afectação do projecto.

A sensibilidade patrimonial da área de estudo, aliada às eventuais lacunas de conhecimento (impostas pelas condicionantes verificadas na realização dos trabalhos de campo) justifica a definição de um conjunto de intervenções no decurso das obras de construção e desmatação, ou seja, de todos os trabalhos que possam trazer impactes a eventuais elementos patrimoniais. O acompanhamento arqueológico deverá incidir essencialmente nas áreas onde subsistam solos naturais que não tenham sido alterados pela construção das Barragens de Ribeiradio e Ermida.

4.12 - ANÁLISE DE RISCOS

4.12.1 - Risco de Cheia

Face à reduzida capacidade de armazenamento da albufeira de Ribeiradio, a qual é identificada como “fio-de-água”, o contributo para a redução do risco de cheias em Águeda/ria de Aveiro fica muito aquém das expectativas criadas neste domínio pela população local, as quais se sustentavam numa alternativa há muito abandonada a “Grande Ribeiradio” que previa a barragem à cota (120).

Assim, e tendo presente a solução ora em avaliação, o contributo para o controlo de cheias encontra-se muito reduzido.

A nova situação só assumirá relevância se, no contexto do modo de exploração vier a estar articulado, com as entidades competentes, um sistema consistente que permita, em face da previsão de situações críticas, o abaixamento do nível da albufeira por forma a assegurar o armazenamento das aflúncias de cheia e, dessa forma, permitir o desfasamento da cheia do Vouga, face à cheia do Águeda.

Nesse sentido, o contributo de Ribeiradio no amortecimento das cheias é **muito reduzido**, determinando **impacte positivo**, contudo de **magnitude reduzida**; já no que respeita ao **significado**,

admite-se que o mesmo será **elevado** porque contribui para a minimização das situações mais críticas de cheias, que são habitualmente aquelas que envolvem maiores danos materiais e humanos.

4.12.2 - Risco de Incêndio

O aumento da disponibilidade de água devido à construção do AHRE e a possibilidade da sua utilização para combate aos incêndios, constituirá um impacto positivo, de magnitude elevada, a verificar durante todo o período de vida útil do Aproveitamento; admite-se como significativo para a região face à expressão que a floresta aqui assume, e a algum défice de planos de água de grande dimensão.

Desta forma, o aproveitamento poderá contribuir para a mitigação do risco de incêndio, o qual é elevado na região, assumindo-se como **positivo e significativo**.

4.12.3 - Risco de Secas

O reforço da disponibilidade de água poderá servir como reserva estratégica para o abastecimento público em períodos de seca prolongada, minimizando assim os efeitos negativos das secas na área de influência do Aproveitamento, a qual, para além dos municípios do Sistema do Carvoeiro, poderá incluir outros municípios adjacentes às albufeiras.

Por outro lado, a disponibilidade de água contribuirá para uma melhoria da qualidade de vida das populações dos concelhos servidos pelo Sistema Regional do Carvoeiro, aproximando as populações servidas dos indicadores verificados para a região do Baixo Vouga e mesmo em relação ao Continente, em particular no que respeita à melhoria qualitativa e ao aumento da fiabilidade do sistema.

Refere-se ainda que as reservas de água assim criadas poderão igualmente contribuir para minimizar implicações negativas na qualidade da água devidas a situações crónicas ou episódios de poluição do rio e em particular na ria de Aveiro, admitindo-se **impactes positivos**.

4.12.4 - Risco de Erosão Costeira

A interposição de uma barreira à circulação de sedimentos de montante para jusante tem sido vista como responsável por alterações mais ou menos profundas nos sistemas arenosos e dunares costeiras.

Ainda que diversa bibliografia identifique as barragens como responsáveis pela degradação dos sistemas dunares, outras referem que esses fenómenos se devem à construção de esporões litorais.

De facto, pode-se considerar que os 2 processos se encontram associados de formas diferenciadas no tempo e no espaço.

Contudo, em Portugal, e de acordo com vários estudos desenvolvidos pelas entidades competentes para albufeiras existentes, não se têm registado níveis de assoreamento que traduziriam implicações negativas desta natureza. Tal é o caso, por exemplo, da albufeira do Arade, no sul de Portugal, ou do Castelo de Bode, sendo de admitir que o mesmo se passará em Ribeiradio na presença das formações geológicas que aí ocorrem.

Contudo, por forma a estabelecer, de alguma forma o risco de erosão costeira, procedeu-se a uma avaliação qualitativa, considerando de acordo com o PBH-Vouga:

- ◆ **índice de relação de área** – relaciona a área da bacia hidrográfica própria de cada aproveitamento com a área da bacia hidrográfica relativa à foz no mar;
- ◆ **índice de artificialização a jusante** – pondera a importância da existência de barragens que actualmente constituem obstáculo ao transporte de sedimentos a jusante de cada aproveitamento, até à foz, no mar;
- ◆ **índice de artificialização na bacia hidrográfica** – pondera a importância da existência de barragens, que constituem obstáculo ao transporte de sedimentos (pela sua capacidade de armazenamento), na bacia hidrográfica do curso de água onde se insere o aproveitamento.

No caso de Ribeiradio, a albufeira irá interpor-se numa área que corresponderá sensivelmente a 1/3 da bacia do Vouga; por outro lado, torna-se relevante reter que existe uma artificialização significativa na bacia hidrográfica onde se insere o aproveitamento, em particular a jusante deste, pelo que se admite, para o caso de Ribeiradio, minimização do risco de erosão costeira, quando comparado com aproveitamentos localizados em bacias hidrográficas onde existe pouca intervenção.

No caso da bacia controlada pela barragem ter uma área muito reduzida relativamente à área da bacia na foz, a importância da retenção de sedimentos pelo aproveitamento é menor; no caso de Ribeiradio, a respectiva bacia envolve cerca de 1/3 da bacia de Vouga, o que se pode assim assumir como relevante.

Por fim, considera-se que o maior número de barragens até à foz atenua a importância de uma determinada barragem no contributo para o risco acrescido de erosão costeira; neste caso, a existência de diversos açudes permite conferir menor importância a este aproveitamento no transporte de sedimentos em toda a bacia do Vouga até à sua foz na ria de Aveiro.

Tendo em conta os índices de relação de área, artificialização da bacia hidrográfica (presença de barragens na bacia hidrográfica) artificialização do vale a jusante (presença de barragens no rio a jusante do aproveitamento), que contribuem para a redução da afluência de sedimentos ao litoral, admite-se que o aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida apresenta um risco baixo de erosão costeira.

Para além destes aspectos, é igualmente relevante perceber o grau de erosão das formações dominantes na bacia mobilizada pelo aproveitamento, a inclinação, o regime de precipitação e o coberto vegetal, admitindo-se neste caso que, a geologia e coberto vegetal são, minimizadores da produção e transporte de sedimentos, contrariamente ao regime de precipitações e ao relevo que o propiciam.

Tendo presente o exposto, assume-se que a materialização do aproveitamento de Ribeiradio-Ermida irá contribuir para a retenção de caudal sólido na bacia, o qual, contudo, não será expressivo face às características próprias da bacia; por outro lado, mesmo num contexto de retenção, a existência de inúmeros obstáculos/açudes quebra já hoje, claramente, a afluência de sedimentos à ria.

Contudo na **fase de exploração** da barragem, admitem-se alterações permanentes neste domínio, mais relacionadas com fenómenos de erosão fluvial do que costeira consubstanciadas em alterações a jusante, as quais podem assumir localmente magnitude considerável, nomeadamente:

- ◆ erosão localizada e, por vezes, intensa, devido ao funcionamento dos órgãos hidráulicos, nas zonas de dissipação de energia e restituição de caudais;
- ◆ aumento dos fenómenos de erosão por redução da alimentação de sedimentos resultante da diminuição do caudal sólido transportado pelo curso de água por efeito do seu represamento na barragem;
- ◆ diminuição da quantidade de nutrientes transportados por retenção na albufeira;

Quanto aos fenómenos de siltagem da albufeira, dadas as características das ribeiras que irão alimentar a albufeira e a sua localização, - na zona superior do seu curso - o caudal sólido transportado que corresponde essencialmente a fracções muito grosseiras (areias grosseiras, cascalhos e blocos), pelo que, atendendo à diminuição da energia (erosiva e de transporte) no trecho de montante, resultante da instalação do reservatório, o caudal sólido transportado para a albufeira será reduzido.

Quanto à perda de caudal sólido e nutrientes em suspensão, por retenção a montante, atendendo à natureza essencialmente granular dos sedimentos transportados - areias grosseiras, seixos e blocos - e à pequena fracção de finos e matérias nutrientes transportados a estas cotas pelo rio Vouga, os impactes, embora **permanentes, negativos e directos**, admitem-se **localizados, pouco significativos e de magnitude baixa**.

4.12.5 - Riscos pela presença das Albufeiras

As albufeiras constituirão áreas de risco de acidente para as pessoas que se aproximarem, devido ao declive das vertentes do vale do rio Vouga e do rio Teixeira e à profundidade da água. A presença das albufeiras constituirá assim um impacte negativo, de magnitude variável consoante o declive das margens, podendo ser significativo, minimizável e de âmbito local e regional.

No caso da albufeira de Ermida o risco será agravado pela variação diurna dos níveis da albufeira, que poderá atingir 5 m de altura, a que acresce outra faixa de variação menos frequente até à cota (49), tendo em conta a sua função de modelação de caudais e de amortecimento das descargas de água turbinadas em Ribeiradio.

Esta situação relativamente a Ermida é aquela que coloca maior preocupação ao nível da segurança de pessoas e bens associado ao empreendimento, determinado que sejam adoptadas medidas específicas tendentes a alertar a população local e veraneantes dos riscos em que incorrem na aproximação às margens.

4.12.5.1 - Riscos de acidente ou incidente com as barragens ou órgãos de segurança

A eventual ruptura das barragens, com cerca de 75 m de altura para Ribeiradio e 29,5 m de altura para Ermida, acima do terreno natural, e 232 m e 125 m de extensão no coroamento, respectivamente, poderá determinar a conseqüente propagação da onda de inundação para jusante.

Neste domínio torna-se muito relevante destacar, desde já, que a probabilidade de ocorrência de fenómenos de ruptura de barragem é extremamente reduzida a nula dado que:

- ◆ o empreendimento considera no respectivo dimensionamento, a cheia no respectivo dimensionamento, de 1 000 anos e o garante dos órgãos de segurança da barragem para a cheia de 5 000 anos, incluindo cenários intermédios de avaria dos órgãos hidráulicos;
- ◆ os cálculos de cheia são efectuados sempre com margens de segurança;
- ◆ o projecto obedece a regras de dimensionamento, segurança e construção, entre outras que são validadas pelas diversas entidades que, superintendem o projecto e a engenharia civil;
- ◆ mesmo com as referidas regras de projecto, considera-se ainda a instrumentação das barragens e a monitorização das mesmas, a gerir a partir de um Posto de Observação e controlo (POC), a desenvolver no decurso do processo;
- ◆ requer ainda o projecto que se desenvolva um plano de emergência interna (PEI) para minimizar, ao limite, as implicações que possam ocorrer mesmo num muito improvável cenário de ruptura.

Nessa avaliação analisam-se as potenciais afectações a jusante, as quais incidiriam sobre as infra-estruturas existentes no vale, a jusante, assim como sobre as edificações/construções dos aglomerados populacionais ou edificação dispersa e actividades da população existentes na área de influência de onda de cheia.

No **Quadro 4.12.1** assinalam-se as principais infra-estruturas e lugares no vale do rio Vouga numa extensão de cerca de 27 km a jusante da barragem de Ermida, até à Auto-estrada A1, identificadas como mais próximas da área do empreendimento.

O número de habitantes indicado no **Quadro 4.12.1** corresponde à população residente nos lugares identificados, segundo os Censos 2001, tendo por objectivo dar uma ideia da dimensão dos lugares existentes nas margens do rio, não correspondendo, por isso, à população efectivamente residente na área de risco de inundação. Tal identificação apenas será possível efectuar após conhecimento da área inundável, a realizar na sequência dos estudos e projectos do aproveitamento em apreço.

Quadro 4.12.1 – Principais infra-estruturas e lugares no vale do rio Vouga a jusante da barragem de Ermida

Designação	Dist. (m)	Margem	Lugar	Hab.
EM 569 (Pessegueiro do Vouga)	0	MD	-	-
Ponte na EN 16 em Pessegueiro do Vouga	1000	-	Ponte da Grela	-
Ponte de Grela (Pessegueiro do Vouga)	1000	MD		68
Praia Fluvial equipada da Quinta do Barco, em Pessegueiro do Vouga	1250	ME	Ponte e Grela	-
Habitacões em frente à praia fluvial	1250	MD	Ponte e Grela	-
Mini-hídrica e Central da Grela	1500	-	-	-
Habitacões	1550	MD	-	-
Ponte do C.F. (EN16-km32)	3250	-	-	-
Praia Fluvial Informal e Parque de Merendas	6500	MD	-	-
Lugar de Foz	7000	MD	-	-
Ponte sobre afluente da MD	7000	MD	-	-
Habitacões	7100	ND	EN16-km28	-
Ponte suspensa de acesso particular à ME	8150	-	EN16-km27	-
EM 585	9300	MD	-	-
Carvoeiro (Macinhata do Vouga)	9300	MD	-	84
Ponte do IP5	10200	-	-	-
ETA do Carvoeiro	10400	MD	-	-
Açude, captação e conduta do Carvoeiro	10750	MD	-	-
Ponte Rodoviária sobre o rio Caima	11050	MD	-	-
Sernadas do Vouga	11400	MD	-	132
Ponte C.F. e Rodoviária de Sernadas do Vouga	12150	-	-	-
Jafafe de Cima	12150	ME	-	187
Jafafe de Baixo	13850	ME	-	163
Serém de Baixo	14550	MD	-	40
EM 575 (Macinhata do Vouga)	13850 a 14850	ME	-	-
Cova (Macinhata do Vouga)	14900	ME	-	80
Macinhata do Vouga	15000	ME	-	798
EM 1693 (Macinhata do Vouga)	16000	MD	Mesas	-
Mesas (Macinhata do Vouga)	16000	MD	-	47
Carvalho/ Macinhata do Vouga	16370	ME	-	-
Pontilhão (Macinhata do Vouga)	16370	MD	-	-
Carvalho da Portela (Macinhata do Vouga)	16920	ME	-	16
Ponte em Pontilhão (Macinhata do Vouga)	17500	-	-	-
Ponte IC2 (Macinhata do Vouga)	17800	-	-	-
Lamas do Vouga (Macinhata do Vouga)	17800	ME	-	191
Amial (Alquerubim-Albergaria-a-Velha)	22100	MD	-	485
Fontinha (Segadães-Águeda)	22100	ME	-	306
Ponte em Fontinha (Segadães-Águeda)	22850	-	-	-
EM 1625 (Travassô-Águeda)	23000	ME	Almear	-
Lapa (Alquerubim-Albergaria-a-Velha)	23700	MD	-	432

Quadro 4.12.1 - Principais infra-estruturas e lugares no vale do rio Vouga a jusante da barragem de Ermida (cont.)

Designação	Dist. (m)	Margem	Lugar	Hab.
Calvães (Alquerubim-Albergaria-a-Velha)	24380	MD	-	256
Almeiar/Aldeia (Travassô-Águeda)	24580	ME	-	256
Pinheiro (S. João de Loure-Albergaria-a-Velha)	25300	MD	-	445
Eirol (Eirol-Aveiro)	25500	ME	-	611
A1/IP1	26800	-	Eirol	-

As afectações no vale a jusante, para além das infra-estruturas indicadas no **Quadro 4.12.1**, e potencial afectação da população residente nos lugares identificados, estariam também relacionadas com algumas actividades agrícolas e florestais, globalmente pouco expressivas, e com a utilização recreativa das margens e curso de água, entre outros usos.

Ocorrências desta natureza identificar-se-iam como negativas; contudo, face há muito reduzida probabilidade de ocorrência, que permite classificar o impacte como muito improvável, admite-se globalmente pouco significativo.

A ocorrer, afectaria as actividades ou serviços dependentes da água do rio Vouga, destacando-se a captação do Sistema do Carvoeiro que abastece vários concelhos do Baixo Vouga. O âmbito do impacte é local e regional quanto ao abastecimento de água e nacional pela paragem da produção de energia eléctrica, e com duração imprevisível dado depender do interesse da reposição das infra-estruturas afectadas, incluindo as próprias barragens e centrais.

Além do risco de perda de vidas humanas e das infra-estruturas e equipamentos identificados, consideram-se ainda prejuízos que poderão ocorrer no vale a jusante pela destruição da vegetação ribeirinha e arrastamento de solos das margens do rio Vouga.

Em síntese, é importante reter que, no conjunto, a população e as actividades económicas em geral serão beneficiadas com a construção e exploração do projecto, existindo contudo um risco associado ao mesmo, o qual é, contudo, muito improvável.

Salienta-se que o Sistema de Aviso e Alerta a instalar nas barragens e no vale a jusante minimiza o risco para as populações, embora as afectações materiais dificilmente possam ser minimizadas.

Assim, pode concluir-se que a fase de exploração do projecto determinará impactes de diversa natureza, assumindo-se globalmente positivos ao nível de populações e actividades económicas, ainda que pontualmente possam ocorrer situações negativas que haverá que acautelar.

Na fase de desactivação das barragens, prevê-se que cessem os impactes negativos relativamente ao efeito de barreira e ao risco de ruptura da barragem, assim como os impactes positivos devido às actividades económicas associadas ao plano de água e margens das albufeiras, particularmente em Ribeiradio.

As demolições e o transporte de resíduos determinarão perturbações significativas da circulação rodoviária nas vias de comunicação, com destaque para a EN16 e EM569, embora de reduzida magnitude e significado.

Um dos aspectos potencialmente mais negativos associados à fase de desactivação poderá estar associado à descarga da água armazenada, o que determinará, certamente, a previsão de medidas específicas no seu prévio tratamento e/ou nas condições de descarga.

Ocorrerá também a perturbação da população, devido ao ruído e produção de poeiras pela passagem das viaturas, considerando-se significativo o impacte nesses locais, destacando-se Vilarinho no caso de Ribeiradio e Pessegueiro do Vouga no caso de Ermida, embora temporário.

Cessarão também os efeitos positivos de mitigação dos riscos de cheia, de secas e de combate aos incêndios proporcionados pela água das albufeiras.

4.13 - IMPACTES CUMULATIVOS E ASSOCIADOS

4.13.1 - Avaliação de Impactes das Condições de Execução de Áreas de Empréstimo, Estaleiros, Áreas de Apoio à Obra e Respective Acessos

4.13.1.1 - Considerações Gerais

De acordo com a natureza e especificidade destas unidades no âmbito do presente empreendimento, em particular devido à sua inserção em locais de elevada valorização ecológica e paisagística, considerou-se que seria importante sistematizar, em capítulo específico, os diversos impactes bem como as recomendações e medidas propostas nos vários aspectos do estudo, por forma a garantir a sua aplicação.

4.13.1.2 - Análise dos Impactes Associados à Exploração das Áreas de Empréstimo

Neste capítulo desenvolver-se-á, de forma sumária, a análise dos principais impactes associados à exploração de áreas de empréstimo, necessárias à construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, considerando os vários aspectos ambientais envolvidos.

No âmbito do processo em apreço considerou-se, e dado que se admitem necessários cerca de 400 000 m³ de betão, o recurso a pedreiras e areeiros licenciados:

- ◆ Pedreira de Covo próximo de Rebordinho – Campia, a cerca de 20 km de distância (**Figura 4.13.1**);
- ◆ Areeiros a cerca de 50 km:
 - Vale da Ponte – Areia Trata - no concelho de Águeda (**Figura 4.13.2**);
 - Pedras Deslizantes no concelho de Ovar (**Figura 4.13.3**).

Por outro lado, há a referir que a análise efectuada não pretende ser exclusiva; de facto, as áreas identificadas no âmbito do presente estudo, e como tal avaliadas de forma necessariamente expedita, quanto aos respectivos impactes associados, têm apenas como objectivo avaliar

ambientalmente, entre outros aspectos, todas as implicações directa e indirectamente associadas à execução do empreendimento, por forma a sustentar a avaliação integrada da respectiva viabilidade.

De facto torna-se importante reter que a mesma não vincula os empreiteiros que vierem a executar a obra, face a alternativas construtivas que se admitissem igualmente como credíveis; refere-se a respeito que anteriores soluções já avaliadas para o empreendimento permitiam o recurso a manchas de empréstimo no interior da albufeira, situação que terá que ser analisada caso a caso de acordo com métodos construtivos a propor pelos diversos empreiteiros.

Assim, considerou-se nesta avaliação que se estaria a analisar o cenário potencialmente, mais negativo (origem dos materiais de construção integralmente exterior à área de intervenção), pelo que, outros cenários serão potencialmente mais favoráveis.

Tal não dispensa, contudo, a prévia aprovação pelo proponente, incluindo a respectiva avaliação da viabilidade ambiental, para além da exigência estrita de todas as licenças legalmente enquadráveis no que seja à exploração de áreas de empréstimo e a adopção de medidas mitigadoras adequadas.

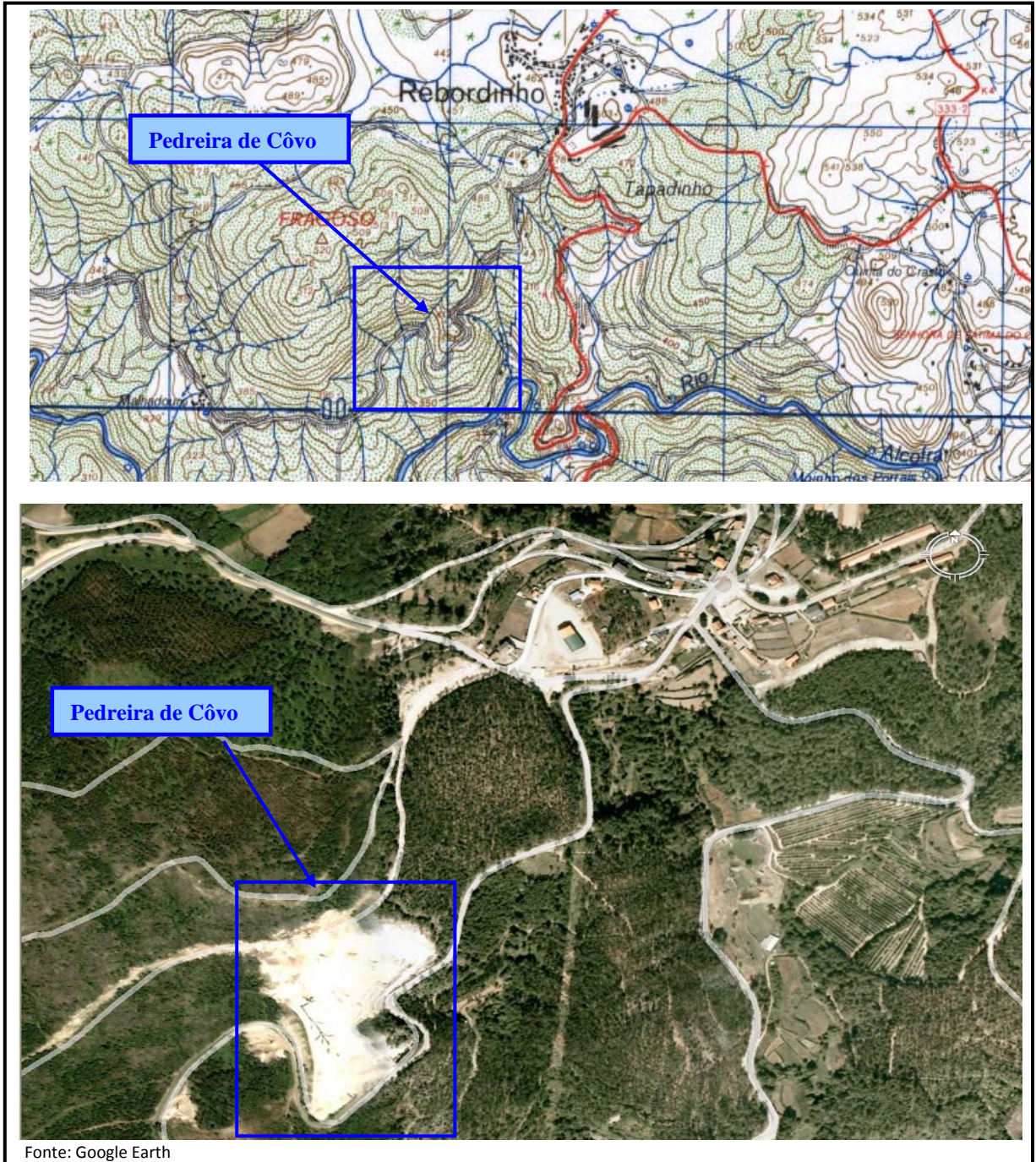


Figura 4.13.1 – Localização da Pedreira de Côvo – Rebordinho - Campia

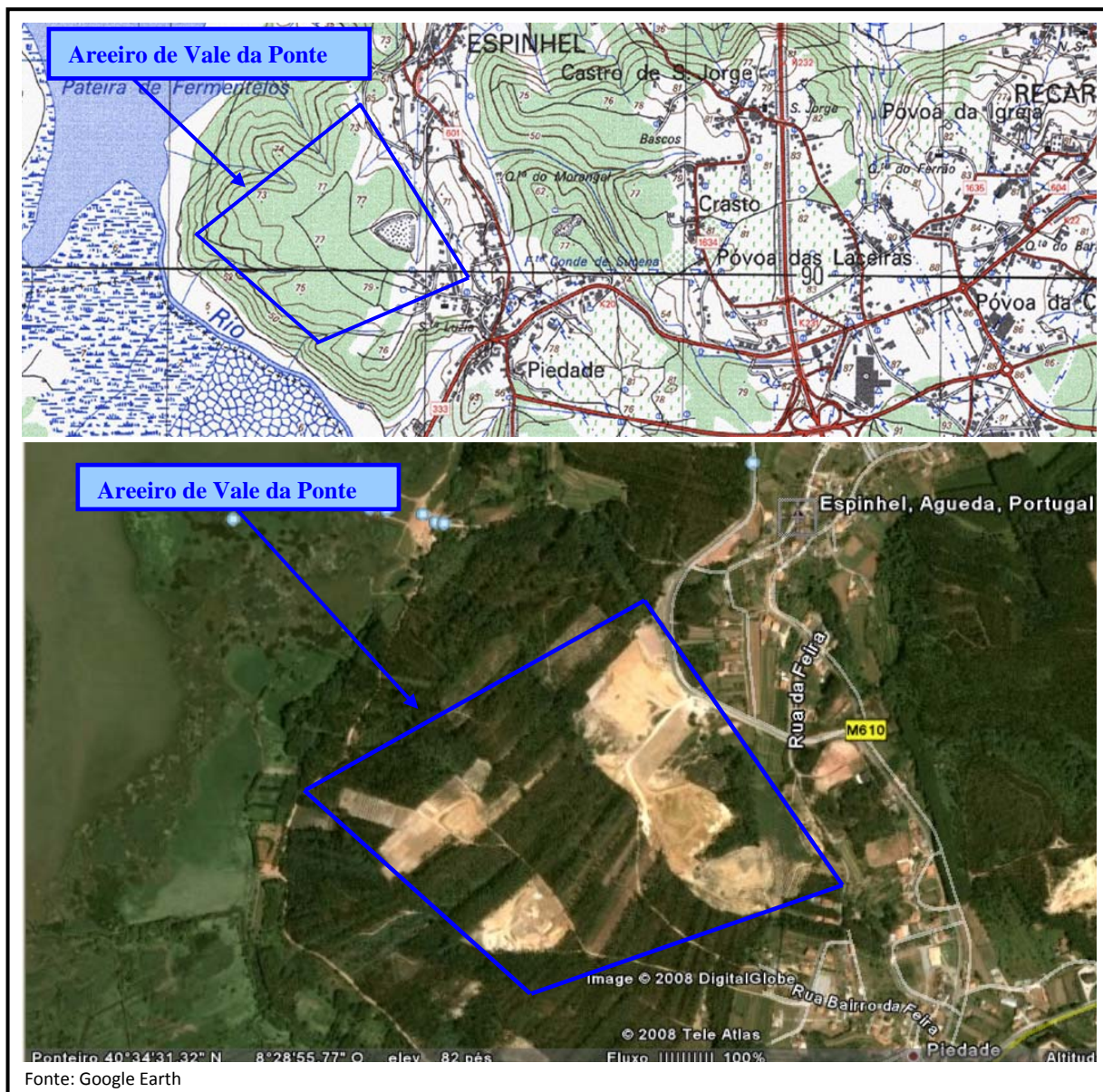


Figura 4.13.2 – Localização do Areiro de Vale da Ponte (Areia Trata) - Águeda

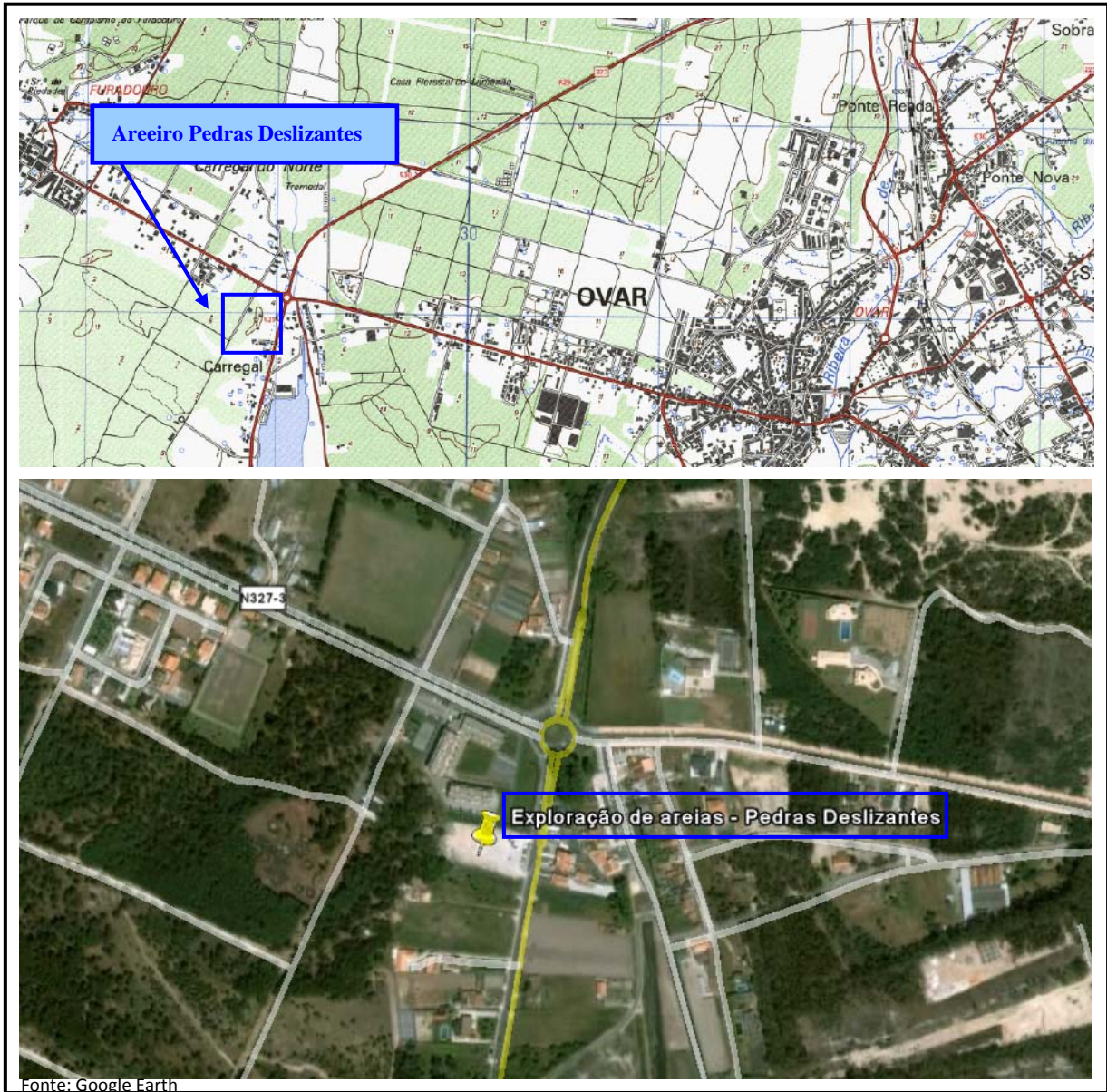


Figura 4.13.3 – Areiro Pedras Deslizantes - Ovar

Seguidamente descrevem-se, quanto aos principais aspectos, as áreas referidas:

- ◆ **Pedreira de Côvo**, trata-se de uma pedreira de granito e situa-se na freguesia de Campia, concelho de Vouzela. O acesso à pedreira é feito a partir do IP5/A25, no nó de Oliveira de Frades / Caramulo. A partir deste Nó, toma-se a EN333-2 no sentido Caramulo. Após passar a povoação de Campia, ao km 2,5, abandona-se esta via e seguem-se algumas estradas municipais. Percorridos cerca de 4,5 km, chega-se ao limite Nascente da pedreira.
- ◆ **Areiro de Vale da Ponte** – exploração de areia amarela, areia lavada e areia lavada crivada. Situa-se na freguesia de Espinhel, concelho de Águeda, distrito de Aveiro e é explorada pela empresa AREIATRATA – Tratamento e Comércio de Áreas, Lda.;

O acesso a este areiro pode ser efectuado a partir da A25/IP5 e/ou a partir da EN 333, que liga Águeda a Oiã ao quilómetro 19,5. Na localidade denominada Piedade, segue-se pela EM 601, em direcção a Ois da Ribeira. Nesta via, e antes da povoação de Espinhel, segue-se pela variante do Surpel que passa junto à propriedade AREIATRATA.

Recorrendo à referida pedreira de granito (Pedreira de Côvo) e aos areiros existente em Águeda (Vale da Ponte), e Ovar (Pedras Deslizantes) para satisfazer o volume de betão necessário para a construção das duas barragens (cerca de 100 000 ton para Ermida e 300 000 ton para Ribeiradio) e assumindo que cerca de 60% de betão será constituído por brita e 40 % de areia; prevê-se que sejam necessários cerca de 480 000 ton de brita e 320 000 ton de areia para a obtenção de betão.

O areiro de Pedras Deslizantes localiza-se a cerca de 60 km de Ribeiradio:

- ◆ EM569 - N16 - IP5 - A1 - A29 - EN223 - EN327.

A unidade de betão deverá situar-se, preferencialmente, perto da área de obra, por questões práticas, uma vez que os impactes associados são idênticos quer se encontre na área de obra ou na área da pedreira de Côvo; contudo, mesmo na obra, esta deverá localizar-se o mais próximo possível da estrada de acesso por forma a minimizar inúmeras descidas de complexidade considerável, recorrendo-se, por exemplo, a passadeiras rolantes, contribuindo para reduzir a poluição local associada à construção.

O transporte dos elevados quantitativos de inertes e areias implicará, necessariamente:

- ◆ aumento do tráfego na envolvente da área das pedreiras;
- ◆ acréscimo de movimentação de veículos pesados nas vias de acesso entre as pedreiras/areiros e os locais de obra, com implicações na qualidade de vida das populações, e das suas actividades e descanso, que se localizam marginalmente às principais vias referidas;
- ◆ perturbação destas localidades e aglomerados existentes na envolvente.

O tráfego de obra constituirá um dos impactes mais relevantes aos quais se associam impactes no decurso da obra, admitindo-se como **negativo, indirecto de magnitude elevada e com significado local**.

O tráfego induzirá ainda outros impactes de natureza sócio-económica, nomeadamente:

- ◆ Degradação das principais vias de acesso às frentes de obra, em particular dos caminhos e estradas municipais EM569, CM1282, EM617-1 e EM620;
- ◆ eventuais restrições e/ou condicionamentos, temporários ou permanentes (totalidade do período de obra), em algumas das vias locais;
- ◆ aumento do risco, envolvendo acidentes rodoviários particularmente gravoso caso afecte a população jovem ou idosa com mobilidade mais reduzida.

Em termos de integração paisagística e outros aspectos de natureza biofísica, o facto de se recorrer às pedreiras licenciadas e dado as mesmas serem em locais circunscritos, não determina impactes significativos. Contudo, para a população local, estes impactes afiguram-se significativos.

4.13.1.3 - Análise dos Impactes Associados à Exploração das Áreas de Estaleiro e Áreas de Apoio à Obra

À semelhança da análise realizada para as áreas de empréstimo de materiais a que se terá que recorrer, sistematizam-se seguidamente, de forma sumária, os principais impactes associados à instalação e operação de estaleiros de apoio à construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida.

No que respeita à localização de estaleiros, torna-se importante identificar as áreas que, pelas actuais condicionantes, não deverão ser sujeitas a ocupações desta natureza.

Quanto aos recursos hídricos, existem várias linhas de água naturais nas áreas em análise, pelo que se prevêem impactes decorrentes da ocupação de linhas de água, ou das suas margens, resultantes da afectação das condições de escoamento das mesmas.

Pelo mesmo motivo, também os impactes associados à eventual ocorrência de situações acidentais, decorrentes da movimentação de veículos pesados e das actividades próprias dos estaleiros, com descarga acidental de poluentes (combustíveis, óleos, etc.) tornar-se-ão significativos na qualidade da água do meio.

No entanto, estas situações acidentais envolvem, usualmente, reduzidos quantitativos de poluentes, sendo mesmo algo improváveis no que respeita a produtos de elevada toxicidade ou perigosidade (função dos cuidados habitualmente associados ao seu manuseamento) pelo que, os eventuais impactes negativos a ocorrerem serão de magnitude previsivelmente baixa.

Os principais impactes associados à ocupação temporária das áreas de estaleiro, prendem-se, assim, com o intenso movimento de maquinaria e veículos pesados, com o ruído produzido nas operações de estaleiro, nomeadamente por centrais de britagem, cofragens e pré-fabricados, e ainda com a produção de resíduos, os quais serão, contudo, devidamente colectados, encaminhados e tratados.

Assim, identificam-se, como potenciais impactes decorrentes da instalação de estaleiros, os seguintes:

- ◆ Degradação das principais vias de acesso às frentes de obra, em particular dos caminhos e estradas municipais: CM 569, EN 16, CM 1282, EM 617-1 e EM 620;
- ◆ eventuais restrições e/ou condicionamentos, temporários ou permanentes (totalidade do período de obra), em algumas das vias locais;
- ◆ acréscimo significativo dos níveis de ruído, associado à realização de actividades particularmente ruidosas, bem como dos níveis de material particulado no ar e/ou na água;
- ◆ produção de resíduos de natureza variada, em função da utilização social e/ou industrial das áreas de estaleiro.

Para além destes aspectos que se identificam como os mais relevantes no que respeita à sua laboração/gestão, admitem-se impactes de natureza biofísica quanto à sua implantação, devido à prevista localização em estaleiros, em área de REN (**Figuras 4.13.4 e 4.13.5**).

A necessidade de haver áreas de apoio à obra fora da área a submergir, apesar de ser restringida ao mínimo obriga sempre à consideração de áreas fora desses níveis (por forma a acautelar consequências em episódios de cheias nesse período) determinando conseqüentemente impactes negativos relacionados com a afectação da estrutura biofísica, as quais, contudo, se classificam residualmente de reduzido significado face às medidas de recuperação a adoptar no final da obra.

Também no que respeita à eventual destruição do coberto vegetal, que poderá afectar sobretudo manchas de eucalipto ou de carvalho e sobreiro, os impactes admitem-se de magnitude moderada e pouco significativos, a nível regional; contudo recomenda-se que se evite o corte de vegetação com porte arbóreo e/ou com valor ecológico.

Relativamente, aos condicionamentos da Reserva Ecológica Natural (REN), uma vez que toda a área em causa se encontra classificada neste regime, não será viável a implantação de estaleiros fora de áreas classificadas; no entanto para minimizar os impactes associados deverão se adoptadas medidas de minimização específicas.

Por último, no que concerne ao património cultural, arquitectónico e construído, com base, não só na pesquisa documental, mas também de acordo com o levantamento de campo realizado, não foram identificadas ocorrências patrimoniais na área prováveis de implantação dos estaleiros, pelo que não se esperam impactes resultantes da sua ocupação; tal não dispensa contudo o acompanhamento arqueológico antes da implementação do estaleiro.

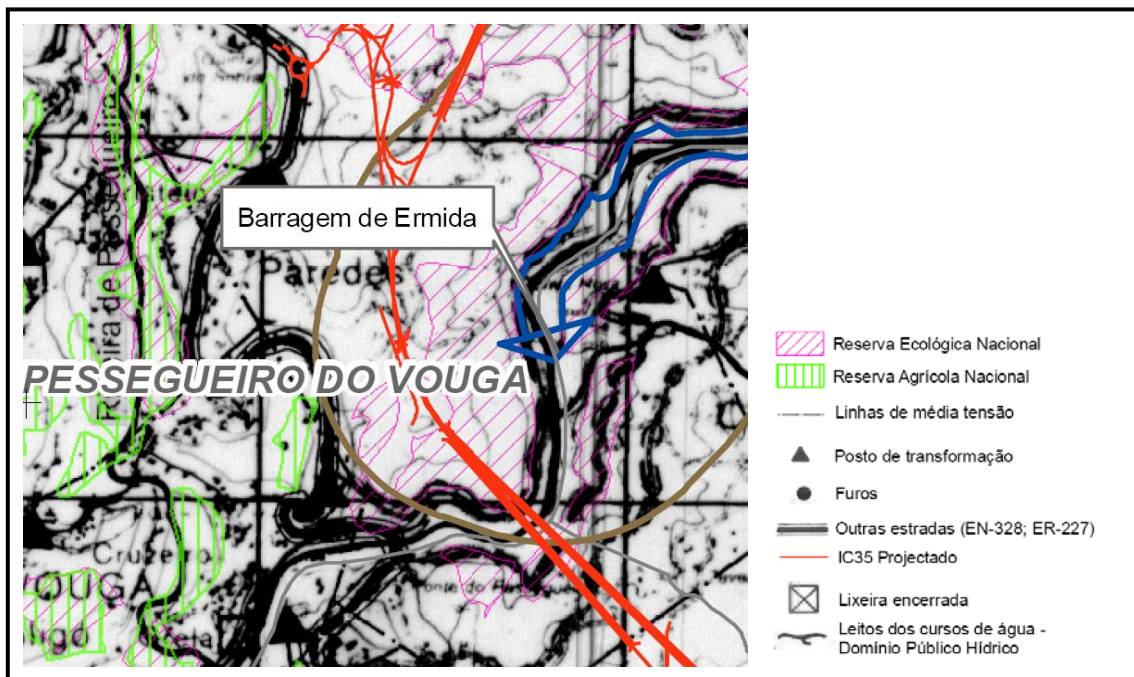


Figura 4.13.4 - Condicionantes à Implantação dos Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra na Construção da Barragem de Ermida

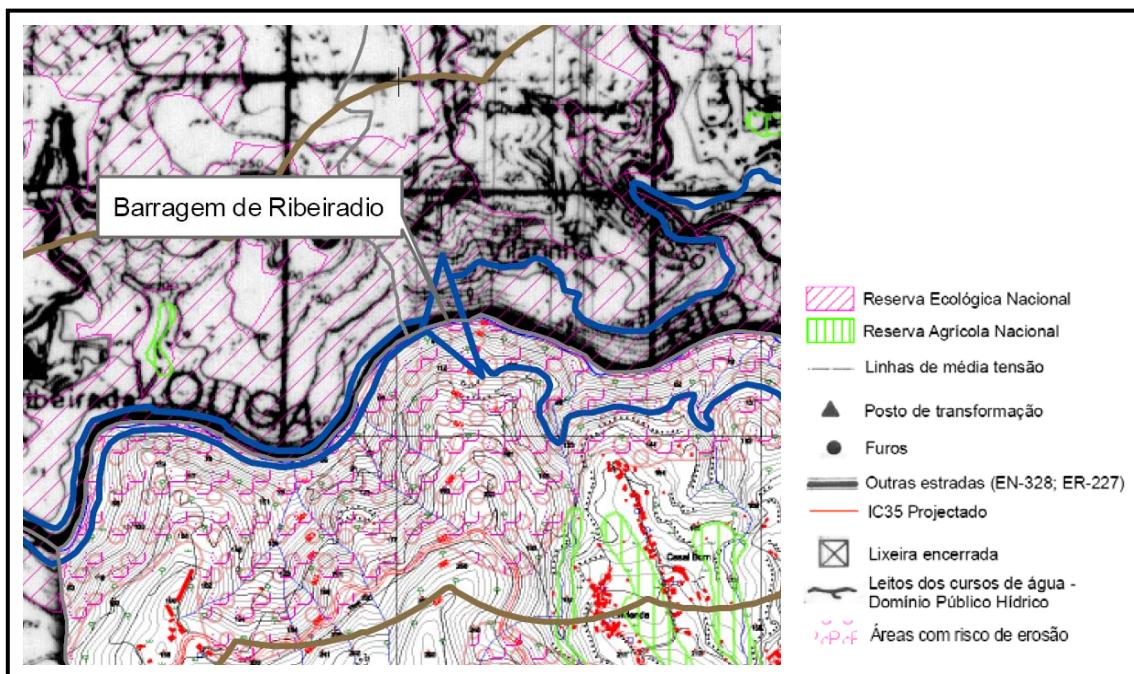


Figura 4.13.5 - Condicionantes à Implantação dos Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra na Construção da Barragem de Ribeiradio

Assim, tendo presente a situação ambiental de referência e os impactes identificados para a implantação e operação de estaleiros, a ocorrer na fase de construção do empreendimento em apreço, admitem-se impactes negativos, contudo possíveis de serem minimizados pela adopção de medidas e procedimentos adequados no decurso da obra.

Refere-se ainda que, de acordo com as características e natureza da actividade em causa, poderão vir a ser propostas, na decorrência dos diferentes empreiteiros e/ou de métodos construtivos, outras áreas de apoio à obra, as quais deverão privilegiar:

- ◆ o uso de áreas no interior da albufeira, minimizando a afectação da envolvente, acautelando contudo a minimização de impactes;
- ◆ para outras áreas fora da albufeira dever-se-á atender, na medida do possível a:
 - Reserva Agrícola Nacional e Reserva Ecológica Nacional;
 - proximidade relevante a núcleos urbanos, com destaque para Cedrim, a sudeste da Barragem de Ermida, Casal Bom e Vilarinho nas proximidades da Barragem de Ribeiradio;
 - domínio Público Hídrico;
 - áreas com risco de erosão;
 - ou outras zonas sensíveis.

Em síntese, admitem-se globalmente impactes de magnitude moderada a elevada, contudo de reduzido significado no contexto do empreendimento no que respeita à implantação de áreas de apoio à obra; contrariamente, associa-se ao tráfego de obra uma perturbação significativa determinando em ambos os casos a adopção de medidas conforme se apresenta nos capítulos seguintes, por forma a assegurar impactes residuais menos relevantes.

4.13.1.4 - Acessos à Obra

A **abertura de acessos, instalação do estaleiro, instalações para pessoal e parque de máquinas**, dadas as características topográficas do local, são particularmente difíceis, dificultando a inserção destas infra-estruturas provisórias e adicionalmente quando as mesmas se têm que localizar próximo dos locais de ambas as barragens cuja, por características inerentes ao projecto, se determina que seja tão encaixadas quanto possível.

A maior parte dos acessos à obra, designadamente as circulações entre a barragem e as pedreiras deverão fazer-se através das vias rodoviárias existentes no local, evitando-se a abertura e proliferação de acessos temporários, pelo menos fora da área a inundar, determinando que se recorra, muito provavelmente, a outras formas de transporte de inertes (exemplo: passadeiras rolantes).

Já, no que respeita ao trajecto proposto para os veículos pesados afectos à obra entre as pedreiras/areiros e as barragens tem-se (**Quadro 4.13.1**):

Quadro 4.13.1 – Vias de comunicação utilizadas pelos veículos pesados afectos à obra de construção das barragens de Ermida e Ribeiradio

<p>Entre a área de obra e a Pedreira de Covo (cerca de 35 km)</p>	<p>EN 16 – desenvolve-se ao longo do rio Vouga; liga o IC2 em Albergaria-a-Velha a Oliveira de Frades e a São Pedro do Sul (8 km); CM 1282 – este caminho inicia-se em Pereiras e termina a norte da freguesia de Campia; A25 (13 km); EN 328 (7 km); EN333 (15 km); EM 620 (3,5 km) – esta estrada municipal inicia-se em Campia, passando por Rebordinho.</p>
<p>Entre a área de obra e o areeiro de Vale da Ponte (38,5 km)</p>	<p>EN 16 (18 km) – desenvolve-se ao longo do rio Vouga; liga o IC2 em Albergaria-a-Velha a Oliveira de Frades e a São Pedro do Sul; A25/IC2 (13,5 km); EM 578-1 – esta estrada municipal poderá ser percorrida desde Cedrim até à localidade de Bouça; EM 572 – esta estrada poderá ser percorrida desde Bouça até à localidade de Penouços; EN 328 – esta estrada nacional permite o trajecto entre Penouços e o Nó existente a norte de Talhadas; EN 333 – permite o trajecto entre o Nó existente a norte de Talhadas e a zona de Piedade; EM 601 (4 km) – permite a ligação entre a EN 333 na zona de Piedade e a pedreira de Vale da Ponte.</p>
<p>Entre a área de obra e o Areeiro “Pedras Deslizantes”</p>	<p>EN16 (18 km); EM575 até A25 (≈ 2 km); A25/A1/A29 (34 km); EN223/EN327 (7 km).</p>

As localidades e/ou aglomerados atravessados ou potencialmente afectados na fase de construção são, no que respeita à movimentação de maquinaria pesada, os que se apresentam no **Quadro 4.13.2**.

Quadro 4.13.2 – Localidades e/ou aglomerados atravessados ou potencialmente afectados na fase de construção das barragens de Ermida e Ribeiradio

<p>Para a construção da barragem de Ribeiradio, ao realizar o percurso até à pedreira de Covo, de norte para sul</p>	<p>Barreiro, Belo Monte, Calvário, Arcozelo das Maias, Lavandeira, Santa Cruz, Antelas, Pereiras, Gandra da Seixa, Cercosa, Campia, Rebordinho.</p>
<p>Para a construção da barragem de Ermida, além das já referidas, acrescentam-se, ainda, as que se encontram ao longo da EN16</p>	<p>Quinta Nova (Cedrim), Paçô, Fontelas, Espindelo.</p>

Quadro 4.13.2 – Localidades e/ou aglomerados atravessados ou potencialmente afectados na fase de construção das barragens de Ermida e Ribeiradio (cont.)

Para o percurso proposto entre as obras das duas barragens o Areeiro de Vale da Ponte, de norte para sul	Espindelo, Fontelas, Paçô, Cedrim, Penouços, Pizão, Carrazedo, Soutelo, Gralheiro, Telhadas, Frágua, Bairro do Picão, A-dos-Ferreiros de Cima, Maçoida, Giesteira, Hortas, Rio Côvo, Bicha Moura (a este de Águeda), Póvoa do Carvalhal, Piedade, Quinta do Morangal.
Para o percurso entre as barragens e “Pedras Deslizantes”	Espindelo, Fontelas, Paçô, Quinta Nova; Barquinha, Carvoeiro; Assilhó, Sobreiro, Souto, Arrota, Pintim de Baixo, Cabomonte, Taret, Espargo, Sobral.

Os impactes associados a estas actividades, serão **negativos e directos** de **curta duração**, localizados contudo **significativos** e de **magnitude elevada**.

De facto, assumindo uma estimativa de valores, em termos de distância entre as áreas de estaleiro e as pedreiras a que se recorrerá, assim como a capacidade volumétrica de cada *dumper*, estimou-se o número de viagens necessárias para transportar os materiais utilizados para a obtenção de cerca de 400 000 m³ de betão (Quadro 4.13.3).

Quadro 4.13.3 – Estimativa de quantidade de materiais necessários / viagens, entre a obra e as pedreiras, na fase de construção das barragens de Ermida e Ribeiradio

Distância da obra à pedreira de Côvo (km)	35
Distância da obra a “Vale da Ponte” (km)	38,5
Distância da obra a “Pedras Deslizantes” (km)	61
Capacidade Volumétrica do <i>dumper</i> (m ³)	18 - 20
Estimativa da Quantidade de betão necessário (m ³)	400 000 m ³ / 800 000 ton
Estimativa da Quantidade de material inerte necessário (brita) (m ³ / ton)	240 000 m ³ / 480 000 ton
Estimativa da Quantidade de areia necessária (m ³ / ton)	160 000 m ³ / 320 000 ton
Estimativa do número de viagens necessárias / dia entre a obra e a Pedreira de Côvo (admitindo-se 2 anos nesta intervenção com 250 dias úteis/ano)	27 p / dia
Estimativa do número de viagens necessárias / dia entre a obra e os areeiros (admitindo-se 2 anos e 250 dias úteis por ano)	18 p / dia

4.13.2 - Linhas de Alta e Média Tensão

O aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida tem como objectivo produzir energia, a qual deverá ser injectada na rede; no caso presente a ligação prevista respeita a (Figura 4.13.6):

- ◆ ligação da central de Ribeiradio à Rede Nacional de Transporte (RNT) da REN, S.A., a ser assegurada por uma linha de alta tensão a 60 kV que irá ligar à Subestação de Mouriscas (SE); esta linha terá uma extensão de 20 km;

- ◆ ligação da Central de Ermida em média tensão à rede da EDP – Distribuição (EDIS), a 15 kV, numa extensão de cerca de 5 km, a ligar a futura SE de Sever de Vouga, cuja localização ainda não se encontra definida.

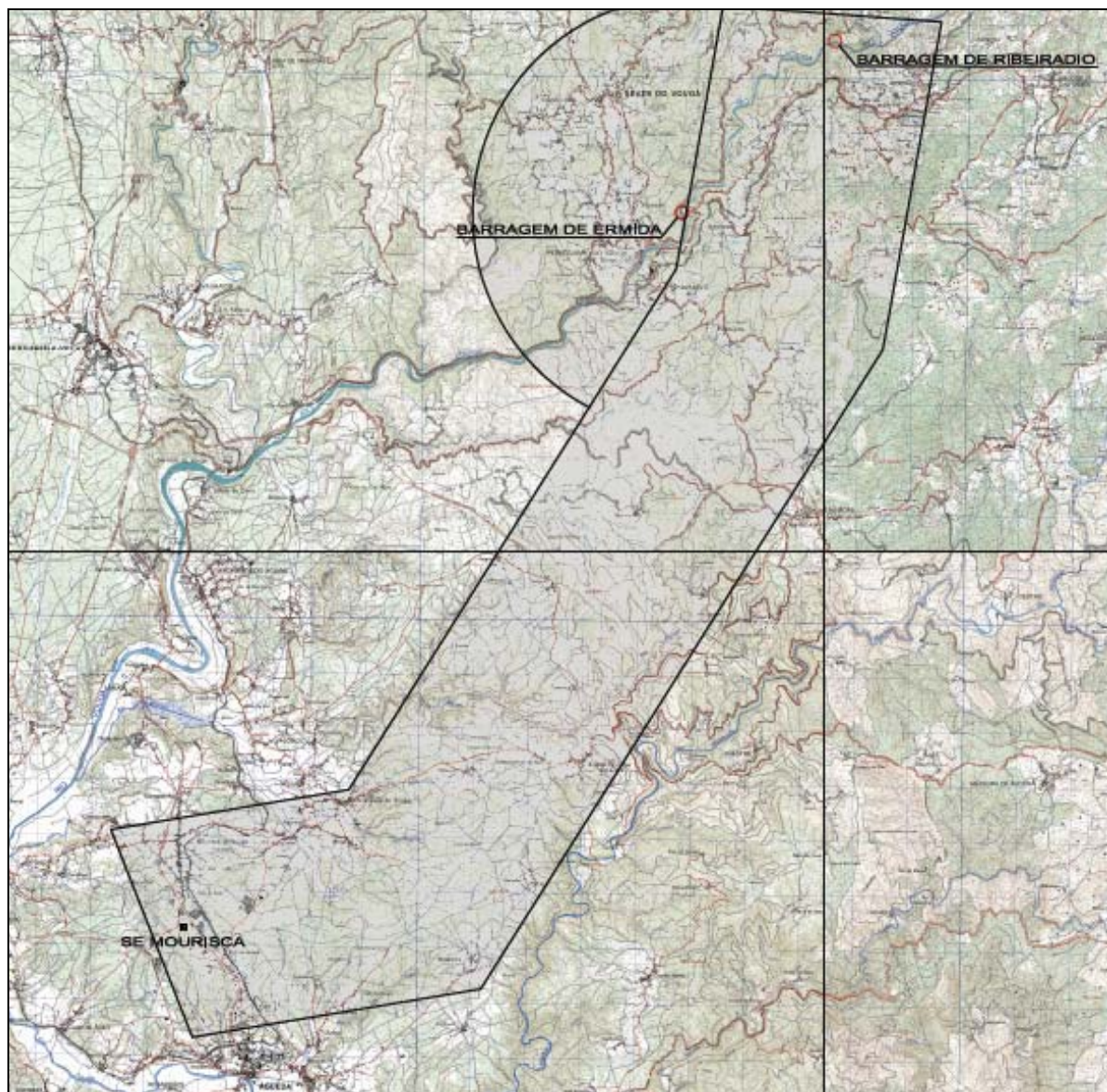


Figura 4.13.6 – Corredor de Avaliação da Linha de Ligação à Rede

Estas ligações, contudo, apenas deverão ser materializadas na fase final do projecto, ou seja, previsivelmente no final de 2012.

De acordo com uma avaliação ambiental expedita do corredor de materialização desta linha no presente estudo, regista-se uma ocupação florestal dominante, com incidência em eucalipto, sendo que, com a aproximação à SE de Mouriskas, a ocupação urbana se densifica, com um padrão de distribuição linear concentrado ao longo das principais vias, situação que poderá impor algumas dificuldades à materialização de novas infra-estruturas lineares.

Estando em causa uma linha de 60 kV à qual não se associam problemas de ruído ou de campos electromagnéticos, e tendo presente a natureza do projecto a que se associa uma grande flexibilidade/adaptabilidade territorial, a par dos níveis de tensão que transporta, admite-se que este projecto associado se traduzirá, maioritariamente, **em impactes pouco significativos** para o ambiente, seja biofísico, seja socio-económico e cultural.

Acresce que na área em causa não se identificaram estruturas que, pela sua natureza, integrem áreas relevantes para a conservação da natureza ou do património cultural.

A ocorrência de outras condicionantes ao uso do território, sejam de natureza ambiental, ou outras, deverão ser acauteladas no desenvolvimento do projecto justificando-se a prévia identificação, no corredor proposto das condicionantes técnicas e ambientais à materialização desta nova infraestrutura, à qual não se atribuem impactes significativos nos diversos domínios do ambiente.

4.13.3 - Avaliação dos Impactes Cumulativos

4.13.3.1 - Considerações Prévias

Na avaliação efectuada considerou-se relevante estabelecer uma avaliação expedita dos impactes cumulativos associados a empreendimentos similares, existentes ou previstos, na bacia do Vouga.

Está neste caso o Aproveitamento do Pinhosão o qual integra o Programa Nacional de Barragens de Elevado potencial Hidroeléctrico, estabelecido em 2007 após se proceder a respectiva Avaliação Ambiental.

4.13.3.2 - Justificação do Aproveitamento

O rio Vouga é um dos rios nacionais que não tem ainda represamento significativo dos recursos hídricos, situação que, se por um lado se entende positiva dado que se mantém relativamente mais próximo do estado natural, por outro é entendida como menos favorável na óptica da gestão dos hídricos e sustentação dos diversos usos sociais e económicos, **Quadro 4.13.4**.

Como se pode verificar, a capacidade de armazenamento e/ou produção de energia hidroeléctrica a nível nacional apresenta uma expressiva diferenciação, incluindo o caso do Vouga que alia ausência de armazenamento com ausência de capacidade de produção de energia.

Tendo presente esta situação, a par das metas estratégicas definidas a nível global do contexto das energias renováveis, desenvolveu-se o **Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico (>30 MW)** com o objectivo de contribuir para a redução da dependência dos combustíveis fósseis, e assim reduzir as implicações negativas em termos de alterações climáticas, e potenciar a produção de energias renováveis.

Nesse programa, o qual foi objecto de avaliação ambiental estratégica, foi apontado, para além de Ribeiradio, um novo aproveitamento para a bacia do Vouga, o **Pinhosão**.

Quadro 4.13.4 – Capacidade de Armazenamento dos Rios Nacionais

Bacia hidrográfica	Afluências anuais actuais (hm ³)	Capacidade útil das albufeiras (hm ³)	Capacidade de represamento (% da afluência anual)	Potência hidroeléctrica (MW)
Lima	3 000	355	12%	650
Cávado	2 300	1 142	50%	630
Douro	18 500	380	2%	2 000
Vouga	2 000	0	0%	0
Mondego	3 350	361	11%	500
Tejo	12 000	2 355	20%	570
Guadiana	4 500	3 244	72%	250
Sado	1 460	444	30%	0
Mira	330	240	73%	0
Ribeiras Algarve	400	341	85%	0
Total	47 800	8 862	19%	4 600

É importante reter que o Programa avaliou, de um conjunto de cerca de 30 aproveitamentos já inventariados como locais potencialmente aptos no País, para os quais existem estudos em diferentes estádios de evolução, tendo apontado como mais viáveis, no contexto de uma avaliação energética, económica e ambiental integrada, o desenvolvimento prioritário de 10 aproveitamentos, nos quais se incluem o Pinhosão na bacia do Vouga **Figura 4.13.7**.

4.13.3.3 - Caracterização Geral do Aproveitamento

O aproveitamento hidroeléctrico de Pinhosão ficará localizado no rio Vouga, nos concelhos de Viseu e de S. Pedro do Sul (distrito de Viseu).

O aproveitamento será essencialmente constituído por:

- ◆ barragem de aterro, com cerca de 73 m de altura máxima acima do leito do rio e 300 m de desenvolvimento do coroamento.
- ◆ Circuito hidráulico (tomada de água na albufeira de Pinhosão; túnel de ligação entre a tomada de água e a central; túnel de restituição; restituição na albufeira de Ribeiradio);
- ◆ central subterrânea com uma potência total instalada de 77 MW.
- ◆ subestação e linhas de 60 kV de ligação entre este aproveitamento e a rede eléctrica nacional.

Com a construção do aproveitamento hidroeléctrico de Pinhosão será criada uma albufeira com cerca de 68 hm³ de capacidade total. As afluências geradas na bacia hidrográfica dominada pela barragem rondam os 257 hm³/ano, com potência total de 77 MW. A solução apresentada prevê a reversibilidade do sistema.



A amarelo os aproveitamentos que integram o programa

Figura 4.13.7 - Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico (a

A **albufeira** de Pinhosão, com o nível de pleno armazenamento (NPA) situado à cota 290, terá uma capacidade total de cerca de 68 hm³. A albufeira estender-se-á por cerca de 8 km para montante da barragem, ao longo do rio Vouga, e inundará uma área máxima da ordem de 250 ha.

A **barragem** de Pinhosão ficará implantada no rio Vouga, próximo da confluência do rio Sul e a cerca de 3 km de S. Pedro do Sul, aproximadamente à cota 220. Prevê-se uma barragem de aterro, com um perfil tipo de enrocamento com núcleo argiloso ou, na indisponibilidade de materiais argilosos, de enrocamento com cortina de betão armado a montante, com cerca de 73 m de altura máxima acima do leito do rio. O coroamento da barragem terá um desenvolvimento entre encontros de cerca de 300 m.

O descarregador de cheias da barragem de Pinhosão ficará implantado junto a um dos encontros da barragem, sendo constituído por uma soleira descarregadora em labirinto, à qual se segue um canal de secção rectangular implantado na encosta e uma bacia de dissipação de energia por ressalto.

A descarga de fundo da albufeira será feita em conduta instalada sob o aterro da barragem.

O **circuito hidráulico** do aproveitamento de Pinhosão, dimensionado para um caudal nominal de 50 m³/s, será constituído pelos seguintes elementos principais:

- ◆ Tomada de água na albufeira de Pinhosão.
- ◆ Túnel entre a tomada de água e a central.
- ◆ Galeria de restituição.
- ◆ Restituição na albufeira de Ribeiradio.

A tomada de água será constituída por uma torre ligada à margem direita por uma ponte de serviço.

O circuito hidráulico deste aproveitamento terá uma extensão total de cerca de 13 km. O diâmetro estimado para o circuito é de 4,6 m.

A restituição será feita na albufeira de Ribeiradio (aproveitamento em implementação) à cota 110.

A **central** do Aproveitamento Hidroeléctrico da Pinhosão será subterrânea, equipada apenas com um grupo reversível de 77 MW de potência nominal, funcionando como turbina.

A turbina será do tipo Francis de eixo vertical, previsto com uma velocidade de rotação nominal de 300 r.p.m. O alternador será ligado a um transformador de potência de 15 kV/60 kV, ligando à rede de 60 kV.

4.13.3.4 - Caracterização Geral do Ambiente

Na área do aproveitamento, ocorrem essencialmente granitos (zona de implantação da barragem e parte da albufeira) e formações metassedimentares (maior parte da albufeira); o relevo é constituído por inúmeros vales onde se encaixam linhas de água bastante profundas que se ramificam conferindo uma morfologia característica representada por uma série de cabeços e de vales apertados.

O entalhamento dos cursos de água deu origem a uma rede de drenagem organizada, do tipo dendrítico, controlada estruturalmente pela rede de fracturas e pela xistosidade. Refere-se que o principal curso de água que atravessa estes materiais, o rio Vouga, se desenvolve de Este para Oeste, com um percurso muito sinuoso, em geral muito encaixado.

No troço onde será implantada a barragem, o rio escavou um vale apertado e profundo, relativamente simétrico, com vertentes íngremes e elevadas.

De acordo com a bibliografia consultada, na zona do aproveitamento não se prevê a ocorrência de fenómenos de instabilidade nem de outros processos geomorfológicos activos relevantes que mereçam ser referidos no contexto deste estudo. Há apenas a referir a grande susceptibilidade à erosão ravinosa dos solos residuais de alteração das rochas intrusivas (saibros) quando sujeitas ao escoamento superficial em condições de declives elevados.

Apesar de se prever que a zona superficial das rochas intrusivas será constituída essencialmente por saibros graníticos, a hidrogeologia local não deverá constituir uma superfície contínua, devido à existência de blocos rochosos e de zonas argilosas (menos permeáveis), permitindo assim, ocorrência de água em vários níveis independentes, isto é, formam-se aquíferos confinados a semi-confinados em profundidade e aquíferos suspensos, mais à superfície.

As rochas intrusivas são e as metassedimentares deverão apresentar uma permeabilidade de fissura, fazendo-se a infiltração através de fracturas e a circulação de água através da rede de diaclases, de zonas de esmagamento ou ainda de zonas de contacto. Refere-se ainda que na zona superficial do maciço rochoso, em que este se encontra mais descomprimido, com maior fracturação e fracturas abertas, a permeabilidade deverá ser mais elevada. No entanto, é de prever que a partir de pequena

profundidade, em consequência do fechamento das fracturas e do enchimento argiloso, a permeabilidade se torne reduzida.

Sob o ponto de vista tectónico, devido às fortes acções tectónicas a que o maciço foi sujeito, os xistos deverão apresentar-se bastante fragmentados, enquanto as bancadas grauváquicas e as rochas graníticas, mais resistentes, ocorrem cortadas por diaclases que poderão estar agrupadas em famílias.

Na região em que se insere o aproveitamento, as formações ocorrentes encontram-se fortemente tectonizadas e cortadas por diversas falhas importantes com direcções a variar entre NW-SE e N-S, geralmente sub-verticais, das quais se destaca a falha Verin - Chaves - S. Pedro do Sul.

A região em que se inscreve o aproveitamento situa-se na zona sísmica C a que corresponde a um coeficiente de sismicidade, $\alpha = 0,5$.

No que respeita às características hidrológicas do curso de água afluente ao aproveitamento Hidroeléctrico da Pinhosão, apresenta-se no **Quadros 4.13.5** as principais características da bacia hidrográfica.

Quadro 4.13.5 - Principais Características da Bacia Hidrográfica

Aproveitamento		Curso de água	Bacia hidrográfica principal	Área (km ²)			Curso de água principal em Portugal			
Nº	Designação			Portugal	Espanha	Total	Comprim. (km)	Cota Máx. (m)	Cota mín. (m)	Dec. méd. (m/m)
18	Pinhosão	Rio Vouga	Rio Vouga	401	-	401	53	940	220	0.0135

4.13.3.5 - Avaliação de Impactes

De acordo com o Programa Nacional de Barragens de elevado Potencial Hidroeléctrico, está prevista a entrada em exploração da barragem do Pinhosão, cerca de 20 km a montante de Ribeiradio, a materializar até 2015, admitindo-se assim, neste contexto um quadro ambiental de referência para o rio Vouga algo diferente daquele agora identificado, para além de se considerar os efeitos cumulativos resultantes da existência de dois aproveitamentos.

Tendo presente os factores críticos identificados naquele Programa considerou-se a avaliação de impactes cumulativos de acordo com os mesmos, conforme seguidamente se apresnetam.

Alterações Climáticas

A estimativa da **energia produzida pelo aproveitamento** foi efectuada através da simulação da exploração da albufeira, considerando séries mensais de escoamentos afluentes.

Foram consideradas as alternativas com central convencional e com central reversível, que conduzem a diferentes valorizações da energia produzida.

Para a solução adoptada a energia produzida em ano médio é estimada em 106 GWh/ano situação que duplica o potencial de Ribeiradio, constituindo impacte cumulativo, positivo, de reduzida magnitude, contudo com significado que resulta maioritariamente da incidência global do impacte.

Biodiversidade

O empreendimento de Pinhosão localiza-se no Rio Vouga e não apresenta sobreposição com qualquer área classificada.

No que concerne à presença de espécies com estatuto de conservação nacional elevado constata-se a presença de enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) e toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), sendo considerada possível a presença de lampreia-de-rio (*Lampetra fluviatilis/planeri*), sável (*Alosa alosa*), savelha (*Alosa fallax*), panjorca (*Chondrostoma arcasii*) e bordalo (*Squalius alburnoides*).

Contudo, de acordo com os estudos exaustivo efectuados no âmbito do aproveitamento e Ribeiradio, tornou-se evidente que estas espécies (lampreia-de-rio, sável e savelha) não passam para montante da mini-hídrica de Grela.

Assim, no que respeita aos impactes ecológicos cumulativos dos dois empreendimentos admite-se uma redução acrescida do habitat do rio Vouga em cerca de 10% com Ribeiradio-Ermida, sendo que, com Pinhosão, crescerá para valores da ordem de 20%, o que agrava o impacte neste rio, que se mantém ainda bastante próximo do seu estado natural.

Já no que respeita ao efeito barreira para espécies migradoras, não se identificam impactes cumulativos devidos à existência dos dois aproveitamentos - Ribeiradio e Pinhosão – na medida em que se admite que apenas a enguia ocorre no troço em avaliação, estendendo-se o seu habitat até sensivelmente ao local previsto para o local da futura implantação de Pinhosão, pelo que aquele aproveitamento não deverá influir negativamente na distribuição daquela espécie.

Também no que respeita à degradação da qualidade da água turbinada para jusante, um dos efeitos mais negativos do empreendimento, admite-se que, cumulativamente com Pinhosão se registará um agravamento, identificando-se consequentemente, efeitos mais negativos, determinando que, cumulativamente, de cerca de 20% do rio Vouga, passara a integrar massas de água fortemente modificada.

Recursos Naturais e Culturais

No que diz respeito aos recursos hídricos, haverá alguma probabilidade de ocorrência de eutrofização na respectiva albufeira, porque, embora a futura barragem não se venha a localizar numa zona sensível por eutrofização, há uma ocupação da respectiva bacia hidrográfica com área agrícola com alguma expressão (26,3 %).

A barragem vai inserir-se num troço fluvial classificado para salmonídeos (cf. Aviso n.º 12677/2000 - 2.ª Série, do Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, publicado no DR 194 – Série II, de 23 de Agosto de 2000).

A albufeira não vai interferir com captações de água para consumo humano, nem com ocorrências termais, nem com zonas balneares classificadas.

Esta Barragem, juntamente com a sua Albufeira, inserem-se no centro da Unidade de Paisagem do Alto Paiva e Vouga, correspondendo ao “coração” da Beira Alta. Apresenta-se equilibradamente diversificada, indicando uma capacidade sustentável multifuncional da paisagem.

A identidade classifica-se de média a forte, tratando-se de uma paisagem relativamente pouco frequente no país, sendo no entanto semelhante a outras paisagens da Beira Alta.

O projecto de Pinhosão, situado no rio Vouga e em dois pequenos afluentes, não dispõe de dados de interesse patrimonial, situáveis nas quatro áreas de representação convencionadas, a partir das fontes de informação utilizadas nesta pesquisa.

De acordo com a avaliação cumulativa efectuada, e ainda que se admita um acréscimo de perda de recurso naturais e culturais, tal representará reduzida **expressão cumulativa, donde de reduzido significado global.**

Ocupação do Solo

O aproveitamento de Pinhosão localiza-se numa área onde predomina a ocupação florestal com cerca de 59,9%, destacando-se as florestas de resinosas com 29,2%, não se identificando “territórios artificializados”, logo de características muito similares à área de incidência de Ribeiradio-Ermida.

No **Quadro 4.13.6** apresentam-se as áreas da futura albufeira e a correspondente ocupação do solo.

Quadro 4.13.6 - Ocupação do Solo na Área da Albufeira

Ocupação do Solo na Área da Albufeira	Área	
	(ha)	(%)
Culturas anuais associadas às culturas permanentes	27,66	12,7
Agricultura com espaços naturais	59,98	27,5
Florestas de resinosas	63,67	29,2
Florestas mistas	47,85	21,9
Espços florestais degradados, cortes e novas plantações	19,18	8,8
TOTAL	218,34	100,0

Na área adjacente à albufeira do aproveitamento de Pinhosão predomina a ocupação florestal com cerca de 59,5%, destacando-se as florestas de resinosas com 47,6%, segundo a Carta de Ocupação do Solo - Corine Land Cover 2000 disponibilizada pela Agência Portuguesa de Ambiente. Não se identificam “territórios artificializados”.

No **Quadro 4.13.7** apresentam-se as áreas da futura zona terrestre de protecção da albufeira (faixa terrestre com a largura de 500 m adjacente à albufeira) e a correspondente ocupação do solo.

Quadro 4.13.7 - Ocupação do Solo na Faixa de 500 m Adjacente à Albufeira

Ocupação do Solo na Faixa de 500 m Adjacente à Albufeira	Área	
	(ha)	(%)
Culturas anuais associadas às culturas permanentes	144,76	14,6
Sistemas culturais e parcelares complexos	24,75	2,5
Agricultura com espaços naturais	68,16	6,9
Florestas de resinosas	471,50	47,6
Florestas mistas	104,94	10,6
Espços florestais degradados, cortes e novas plantações	175,45	17,7
TOTAL	989,56	100,0

Face à avaliação efectuada, também neste domínio perspectiva-se que os impactes cumulativos sejam globalmente pouco expressivos não influenciando negativamente nas tipologias locais de ocupação do solo; por outro lado, mesmo ao nível do concelho de S. Pedro do Sul, um dos menos afectados pelo AHRE, a **acúmulo com a nova área admite-se globalmente pouco expressivo**.

Sócio-Economia

Localizado no rio Vouga, o aproveitamento de Pinhosão integra os Concelhos de São Pedro do Sul e Viseu, no conjunto dos quais se registou em 2006 uma população residente de 117 437 habitantes, depois de ter sido de 103 586 habitantes em 1991, o que corresponde a uma taxa média de crescimento anual para aquele período positiva da ordem dos 0,42%.

Em desacerto com esta evolução, regista-se um decréscimo no crescimento natural da população, calculado em 2006 em -0,31%. Para isso tem contribuído essencialmente o crescimento da taxa bruta da mortalidade, a qual se mantém acima do crescimento da taxa bruta de natalidade (cerca de 1,15 vezes mais).

A existência de maiores oportunidades e a diversificação das actividades económicas existentes, geradoras de rendimentos médios-altos ou mesmo altos, estão na origem destes movimentos demográficos positivos. O Índice de Rendimento é elevado, aproximando-se da média nacional, embora o do poder de compra concelhio em 2004 esteja ainda abaixo daquela média (73%).

Esta situação dever-se-á muito possivelmente à relevância do concelho de Viseu, sede distrital, que tem conhecido uma forte dinâmica recente, muito em função da sua expressão com sede distrital, e funções de hierarquia superior que congrega,, conseguindo atrair população do termo distrital e mesmo de outras áreas do País, face ao acréscimo de serviços, em qualidade e quantidade, que consegue por à disposição da população residente.

Esta situação reflecte-se num ciclo atractivo, evidenciando-se, ao nível da qualificação dos recursos humanos, uma situação bastante favorável, quer no que toca à taxa de analfabetismo, quer no que respeita ao Índice de Educação que está muito próximo da média nacional (94%).

A esperança de vida da população residente, traduzindo os aspectos sociais e de qualidade de vida da população, tem tido um crescimento relativamente modesto (crescimento de 1,05 anos na década de 1990), com um Índice de Longevidade em 2006 a um nível bastante baixo relativamente às médias nacionais (47% daquelas médias). O Índice de Saúde e Bem-Estar é igualmente elevado.

Perante este cenário, admite-se que a existência de empreendimentos de interesse público com tecnologia avançada, como é o caso da construção dos dois aproveitamentos, será capaz de contribuir para o reforço da dinâmica positiva a que se tem assistido neste território, com potencial elevado para os concelhos de Viseu e Oliveira de Frades que, no conjunto dos dois aproveitamentos, se evidenciam como os mais dinâmicos.

Por outro lado, a potenciação de actividades de lazer e turismo que asseguram à população local, já na fase de exploração, constituem elementos de valorização social e económica, por um lado, representando também uma inquestionável capacidade de resposta à crescente procura de actividades de recreio e lazer da população, a qual é tanto mais relevante quanto maiores os níveis de bem estar e educação das comunidades em causa.

Assim, é provável que, quer individualmente, e sobretudo cumulativamente (em função da possibilidade de disporem de ofertas distintas e competitivas) poderão constituir pólos de desenvolvimento local, incluindo mais um elemento de diversificação da economia nos domínios de maior crescimento actual, seja no turismo, seja em actividades desportivas e/ou de lazer, para além de um conjunto assinalável de actividades associadas (restauração, artesanato, entre outras),

Em síntese, considera-se que **cumulativamente os dois aproveitamentos se potenciam de forma positiva** no que respeita às respostas e **procura de funções de bem estar social**, a par da **dinamização económica**, tornando estas áreas mais interiores potencialmente mais atractivas para a deslocalização litoral, apoiando naturalmente a dinâmica que já evidencia.

Riscos

O aproveitamento de Pinhosão localiza-se numa área de **risco de incêndio alto**, segundo a Carta de Risco de Incêndio disponibilizada pela Direcção-Geral dos Recursos Florestais. No **Quadro 4.13.8** apresentam-se as áreas da faixa de 5 km envolvente da albufeira e a correspondente classificação de risco de incêndio.

Quadro 4.13.8 - Risco de Incêndio

Risco de Incêndio	Área	
	(ha)	(%)
Muito Baixo	-	-
Baixo	-	-
Médio	-	-
Alto	9891,05	67,10
Muito Alto	4849,57	32,90
Total	14740,62	100,00

Neste domínio, a contribuição conjunta dos dois planos de água potencia a lógica e estrutura de combate a incêndios de uma região classificada globalmente de alto risco, determinando **impactes cumulativos positivos**.

Considerando o índice de capacidade de mitigação de secas adoptado no PNBEPH, que reflecte a relação entre o volume de água armazenado em cada albufeira e o volume total de água nos principais aproveitamentos hidráulicos existentes na bacia hidrográfica correspondente, os dois aproveitamentos poderão contribuir cumulativamente, de forma **significativa**, para a **mitigação dos efeitos das secas**.

Considerando o índice de capacidade de mitigação de cheias adoptado no mesmo estudo, que reflecte a relação entre a capacidade total da albufeira e o volume de referência de uma cheia afluyente, os dois aproveitamentos poderão contribuir, cumulativamente, de forma **moderada e significativa** para a **mitigação dos efeitos das cheias** para jusante.

Já no que respeita ao **risco de erosão costeira**, os dois aproveitamentos potenciam **cumulativamente e de forma negativa** esse risco, ainda que os regime hidrológico e de turbinagem de ambos, contribua para minimizar os mesmos.

4.14 - SÍNTESE DE IMPACTES

A implementação do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio – Ermida terá necessariamente aspectos positivos e negativos.

Por um lado, os aspectos positivos prendem-se claramente com a necessidade de dotar o País de sistemas alternativos de energias renováveis que, por um lado, reforcem a capacidade recentemente instalada com as eólicas e, por outro, permitam reduzir as quotas das energias sustentadas em combustíveis fósseis.

O esforço em energias renováveis sustentados em grandes hídricas, o qual não se deverá dissociar de uma gestão controlada dos consumos, visa igualmente contribuir para a redução de gases com efeito de estufa e controlar as alterações climáticas, cumprindo metas crescentemente restritivas nestes domínios estabelecidas a nível comunitário e internacional.

Contudo, os efeitos positivos identificados, e que justificam este tipo de aproveitamentos, têm associados impactes negativos não desprezáveis que, no caso em apreço, se associam à introdução de barreiras nos sistemas ecológicos fluviais, implicando alterações expressivas nas massas de água e nas suas características biológicas, hidromorfológicas e físico-químicas.

De facto, apesar dos benefícios identificados, e que justificam esta intervenção, ocorrem impactes negativos que, sinteticamente, respeitam à introdução de **barreira longitudinal expressiva no rio Vouga**, com implicações negativas acrescidas face à inexistência de grandes barragens nesta bacia. Trata-se então do principal impacte negativo identificado, e que se admite não minimizável, assumindo-se ainda como irreversível.

Para além deste impacte, que se assume como o mais significativo, outros foram identificados assumindo globalmente reduzida expressão, que respeitam à ocupação de solos e recursos naturais associados na área de implantação do aproveitamento, sendo a vegetação, as habitações e infra-estruturas e equipamentos públicos afectados, o que assume a maior expressão. Trata-se contudo de situações globalmente de reduzida expressão, ou minimizáveis, com adopção das medidas propostas.

Para além destes aspectos, a existência do novo plano de água irá contribuir positivamente para a melhoria da qualidade de vida das populações da área em causa e da região, maioritariamente por constituir a primeira reserva estratégica de água, que permite apoiar o abastecimento público, o controlo de cheias ou o combate a incêndios, para além de constituir um sistema susceptível e potenciar o desenvolvimento nesta região, que se debate frequentemente com problemas de desenvolvimento e emprego.

Em síntese, e pese embora os impactes significativos identificados, principalmente no que respeita à significância dos impactes nos sistemas ecológicos aquáticos, admite-se a viabilidade ambiental do empreendimento, a qual será claramente potenciada em função da adopção das medidas de compensação propostas.

5 - IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E VALORIZADORAS DOS IMPACTES AMBIENTAIS

5.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nesta fase do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), analisam-se acções e mecanismos concretos e objectivos visando **evitar, atenuar ou compensar os impactes negativos**, ou mesmo contribuir para **potenciar, valorizar ou reforçar os aspectos positivos** associados ao empreendimento, maximizando os seus benefícios.

Foram igualmente analisadas e indicadas, nos casos considerados justificados, algumas **medidas de monitorização dos impactes ambientais**, para acompanhar as variações de determinados parâmetros ambientais e, desta forma, avaliar as alterações que efectivamente serão causadas pela implantação do aproveitamento de **Ribeiradio - Ermida**, nomeadamente no que respeita à zona de implantação das barragens e área a inundar pela respectivas albufeiras. Estas medidas encontram-se estruturadas no Plano geral de Monitorização proposto, o qual se apresenta no **Capítulo 7**.

A formulação das medidas de controlo e a avaliação da viabilidade técnica e económica das soluções preconizadas fundamentaram-se, em grande parte, na experiência anterior com casos semelhantes, na opinião de especialistas e na análise conjunta com especialistas de projectos hidráulicos.

Esta acção beneficiou substancialmente da forte integração e estreito relacionamento existente entre os técnicos dos estudos ambientais, dos contactos efectuados com diversas entidades locais e regionais, bem como de análises conjuntas com os responsáveis por projectos hidráulicos.

Para **melhor articulação e compatibilização das medidas** propostas, foram desenvolvidos **contactos com as diversas entidades** de alguma forma relacionadas com o empreendimento, destacando-se, conforme anteriormente referido, as entidades que superintendem a gestão dos recursos hídricos e da fauna aquática, ou as autarquias das áreas a afectar pelo aproveitamento.

Para a fase de construção, e de acordo com a esperada significância de alguns dos impactes a ocorrer nesta fase, preconiza-se o **acompanhamento ambiental da obra**, o qual visa acompanhar as acções de obra, desde a sua concepção, por forma a compatibilizar as medidas ambientais propostas com a especificidade da obra. Neste âmbito identificam-se medidas relacionadas com a localização, organização e gestão de estaleiros, produção de resíduos, ruído, salvaguarda do património e outros aspectos, nomeadamente as relações com a população.

Com o objectivo de apoiar a adopção das medidas propostas para a fase de construção, estruturaram-se, no Sistema de Gestão Ambiental apresentado no **Capítulo 6**, as principais orientações a considerar no decurso da obra.

Face ao exposto, no presente capítulo são apresentadas uma série de recomendações e medidas que visam, em primeiro lugar, minimizar os aspectos negativos mais relevantes associados à construção do **Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida**, e por outro, melhorar as condições de inserção do projecto, seja ao nível da sua concepção, seja na sua exploração.

Estas recomendações e medidas foram elaboradas em função do meio afectado e das causas originadoras de impactes, atendendo sempre à especificidade das diferentes fases de implementação deste empreendimento.

As medidas de controlo de impactes ambientais propostas englobam as seguintes tipologias, que se distinguem de acordo com o objectivo específico que lhes está subjacente:

- ◆ minimizadoras: para evitar, ou reduzir, a magnitude ou efeitos de impactes negativos;
- ◆ potencializadoras: para aumentar os benefícios associados a impactes positivos;
- ◆ compensatórias: para compensar impactes negativos que não podem ser minimizados;
- ◆ de monitorização: para acompanhar determinados impactes, ou alterações em parâmetros ambientais relevantes.

Da análise efectuada, ressalta a necessidade de seleccionar a localização dos estaleiros, privilegiando-se a ocupação de áreas de reduzido interesse de protecção, evitando por todas as formas a afectação das áreas identificadas como sensíveis.

Na sua maior parte as medidas propostas foram já projectadas e integradas no desenvolvimento do projecto; por outro lado as preocupações a considerar na realização da obra, conforme seguidamente se explicita, serão integradas no Caderno de Encargos, a par de recomendações que decorram do processo de Avaliação de Impacte Ambiental do Projecto para Licenciamento ora em avaliação.

As medidas propostas para minimizar, potenciar ou compensar os impactes identificados foram estruturadas, no presente capítulo, da seguinte forma:

Medidas Recomendadas para a Fase de Construção

- ◆ compreendem aspectos relacionados, quer com cuidados a adoptar no decurso das obras, quer com a localização e gestão de áreas de estaleiros, de depósito e empréstimo de materiais, ou de acessos de obra;
- ◆ respeitam a medidas de gestão ambiental que compreendem, no essencial, a adopção de boas práticas ambientais a serem integradas no Caderno de Encargos da Obra, por forma a assegurar a sua adopção pelo empreiteiro geral e todos os intervenientes nas acções construtivas;

Dada a natureza e relevância das medidas propostas para a fase de construção, considerou-se o desenvolvimento de um capítulo autónomo (**Capítulo 6**) com o objectivo de apoiar a sua integração no Caderno de Encargos da obra, bem como facilitar a sua aplicação e controlo no decurso dessa fase.

Medidas a Adoptar na Fase de Exploração

- ◆ compreendem medidas relacionadas, entre outras, com a manutenção e monitorização do empreendimento e que respeitam à verificação de eficácia das medidas propostas, seja ao

nível do enquadramento vegetal, do restabelecimento de actividades afectadas, ou de regulação dos usos do território na faixa envolvente dos novos planos de água criados.

Medidas a Adotar na Fase de Projecto - visam a minimização de impactes que poderiam vir a ocorrer na fase de exploração do empreendimento; compreendem no essencial:

- ◆ soluções adoptadas no projecto, para minimizar impactes ecológicos e sociais (ex.: foi avaliada a justificação e a viabilidade de adopção de dispositivos de passagem de peixes ou a cota da tomada de água, entre outros);
- ◆ compreende igualmente medidas de minimização/valorização, as quais, na sua maioria, visam melhor adequar o empreendimento com a sua envolvente, e promover simultaneamente a maximização dos seus benefícios (ex.: controlo do corte da vegetação na área circundante ao NPA).

Medidas a Adotar por Outras Entidades – respeitam no essencial a recomendações visando garantir a gestão adequada dos recursos hídricos armazenados e compreende:

- ◆ recomendações de zonamento;
- ◆ recomendações quanto à gestão de descargas na bacia.

A proposta de aplicação de medidas mitigadoras tem assim como objectivo assegurar a minimização de impactes, por forma a determinar **impactes residuais** menos significativos.

Contudo, existem alguns que, pela sua natureza, não são minimizáveis, parcial ou totalmente, quer porque são função da natureza da intervenção, quer porque não existem tecnologias disponíveis, podendo determinar impactes residuais expressivos; está neste caso a interposição de barreira, as barragens, no rio Vouga, com conseqüente redução da mobilidade da fauna aquática, seccionando o sector a montante e jusante da bacia com uma grande infra-estrutura.

Contudo, não é desprezável a consideração dos benefícios ambientais do empreendimento, maioritariamente no domínio da produção de energia e alterações climáticas, ou no que respeita à maior fiabilidade dos usos da água, para além de outros aspectos de carácter secundário mas que assumem expressão social relevante, que se relacionam com a redução (ainda que pouco expressiva) dos efeitos negativos de cheias, apoio ao combate a incêndios, ou mesmo, de reserva estratégica de água.

Estes e outros impactes poderão ser objecto de monitorização por forma a apoiar, quer o eventual reajustamento de medidas ora propostas e/ou adoptadas, quer a obtenção de um quadro global que contribua para uma melhor percepção dos reais impactes associados a empreendimentos desta natureza, assegurando uma melhor avaliação ambiental em processos similares, com destaque para a avaliação de impactes cumulativos com empreendimentos similares previstos para esta bacia, dos quais se destaca o Aproveitamento Hidroeléctrico de Pinhosão.

5.2 - MEDIDAS DE CONTROLO ASSOCIADAS À FASE DE CONSTRUÇÃO

Compreende o conjunto de medidas de minimização propostas para a localização, operação e recuperação de frentes de obra, estaleiros, abertura de acessos e áreas de depósito e empréstimo de materiais, definidas na sua maioria enquanto medidas cautelares.

Para além destas existem ainda medidas mitigadoras associadas à construção das barragens e enchimento das albufeiras, as quais são genericamente descritas em seguida, remetendo-se o seu detalhe para o **Capítulo 6** conforme anteriormente referido.

5.2.1 - Sistema de Gestão Ambiental da Obra

5.2.1.1 - Acompanhamento Ambiental da Obra

Para a fase de construção, e de acordo com a esperada significância negativa dos impactes a ocorrer, preconiza-se o **Acompanhamento Ambiental da Obra**, com os objectivos principais:

- ◆ acompanhar as acções relacionadas com a obra;
- ◆ verificar e controlar a implementação correcta das medidas mitigadoras propostas no EIA e em resultado do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA);
- ◆ auxiliar a entidade responsável pelo empreendimento e demais intervenientes na concretização das medidas e na prevenção e resolução de questões ambientais inesperadas que possam surgir no decorrer da construção.

5.2.1.2 - Medidas Cautelares

Grande parte das actividades relacionadas com a fase de construção, podem provocar diversos impactes, os quais são na generalidade localizados e temporários, sendo no contexto geral dos impactes identificados, de magnitude moderada a elevada e significativos, contudo circunscritos no espaço e no tempo, donde susceptíveis de serem mais facilmente minimizados, configurando impactes residuais de magnitude e significância consideravelmente inferior.

Dessas actividades, evidenciam-se como mais expressivas aquelas que estão relacionadas com a localização, exploração, gestão e reabilitação das áreas de apoio à obra, dado que serão os locais onde deverão ocorrer a maior parte das intervenções negativas associadas à construção das barragens e centrais, incluindo as zonas afectas a estaleiros, áreas de depósito e empréstimo de materiais e acessos às principais zonas de obra a serem afectas exclusivamente à construção do empreendimento.

Entendem-se como **medidas cautelares** as acções a adoptar, na fase de construção e enquanto medidas mitigadoras, **no que respeita à localização, organização, e recuperação dessas áreas de obras**, assegurando, na medida do possível e à priori, a minimização dos impactes ambientais a elas associados.

As medidas cautelares propostas apontam assim para cuidados e procedimentos a adoptar nas actividades de apoio à obra, por forma a evitar ou reduzir a magnitude de impactes negativos

associados a esta fase. Essas medidas encontram-se especificadas no **Capítulo 6** de acordo com a seguinte estrutura:

- ◆ medidas a adoptar para a localização de áreas de apoio à obra;
- ◆ medidas a adoptar para a operação de áreas de apoio à obra;
- ◆ medidas a adoptar para a recuperação de áreas de apoio à obra.

5.2.2 - Desmatção da Albufeira

A realização da **desmatção e limpeza da área a ser inundada pela albufeira**, embora possa estar na origem de alguns impactes negativos ao nível do coberto vegetal na zona de implantação das barragens e respectivas albufeiras, é uma medida essencial, no presente caso, com vista a atingir os seguintes objectivos:

- ◆ reduzir o potencial de deterioração da qualidade da água da albufeira associado à decomposição da matéria orgânica submersa, em formas que são rapidamente absorvidas pelas algas para o seu crescimento;
- ◆ provocar o deslocamento dirigido da fauna da área da albufeira para as zonas situadas a montante, nas cabeceiras;
- ◆ permitir o aproveitamento económico da madeira;
- ◆ assegurar a adequada gestão dos resíduos.

Com o objectivo de se obter uma melhor integração ambiental do empreendimento em análise e simultaneamente minimizar os impactes na qualidade da água deverá ser efectuado o corte do coberto vegetal na área a ser inundada pelas duas albufeiras, observando-se o seguinte procedimento:

- ◆ solicitar as autorizações devidas, por forma a se poder proceder ao abate das árvores existentes na zona dos futuros planos de água, em particular no caso de ocorrência de espécies protegidas, como é o caso de sobreiros e azevinho, entre outras;
- ◆ previamente aos trabalhos de corte, dever-se-ão marcar e sinalizar, os exemplares de azevinho do estrato herbáceo visando a sua transplantação no âmbito do processo de integração paisagística deste empreendimento;
- ◆ pelo seu interesse botânico e/ou cénico, porte ou outros aspectos, deverão ser preservadas, ou sujeitas a replante a efectuar na área envolvente ao plano de água;
- ◆ como forma de reduzir a erosão, poder-se-á recorrer, durante a execução dos trabalhos de desmatção e/ou movimentos de terras nesta zona, à utilização de barreiras de recolha de materiais em suspensão instaladas ao longo da base dos taludes susceptíveis de erosão;
- ◆ deverá ser tanto quanto possível minimizado o prazo que mediar entre a realização da desmatção e o enchimento da albufeira;

-
- ◆ a desmatação deverá ser efectuada por fases, acompanhando as obras de construção da barragem e o enchimento da albufeira;
 - ◆ a desmatação deverá ser uma operação planificada e programada, que acompanhe a evolução da subida do nível da água na albufeira;
 - ◆ os serviços de desmatação deverão prever preferencialmente, após o corte, o aproveitamento do material lenhoso com potencial económico;
 - ◆ para o material lenhoso sem valorização económica, os serviços de desmatação deverão incluir: corte, remoção e deposição, ou aglomeração, carregamento, transporte e encaminhamento para destino final adequado;
 - ◆ recomenda-se que a desmatação seja primeiramente efectuada junto à barragem e que, posteriormente, com o avanço da construção, se vá procedendo a pequenas desmatações em coroa, no sentido do enchimento da albufeira;
 - ◆ as áreas a limpar deverão ser aquelas delimitadas nos desenhos aprovados para construção, que corresponderão essencialmente às áreas delimitadas pela curva relativa à cota do nível de pleno armazenamento (NPA), não devendo conseqüentemente ultrapassar a cota (110) e (44) respectivamente, para Ribeiradio e Ermida;
 - ◆ as faixas entre os NPA definidos e os níveis do NMC deverão ser objecto de corte selectivo da vegetação arbórea e arbustiva, por forma a reduzir os impactes associados às zonas interníveis, à erosão, e contribuir para minimizar os impactes ecológicos, potenciando ainda a integração paisagística e os usos secundários;
 - ◆ o corte selectivo a efectuar atenderá ao maior ou menor grau de resistência a encharcamento, das espécies existentes entre as cotas do NPA e a cota de expropriação, variando naturalmente em função da frequência prevista de encharcamento e/ou da tipologia das raízes e respectiva resistência (igualmente em função das cotas), o estágio de desenvolvimento e a classificação quanto à folhagem;
 - ◆ deverá ser evitado o uso de fitofármacos para a execução dos serviços;
 - ◆ será evitado o lançamento no rio Vouga ou nos seus afluentes, de ramos, troncos ou outros materiais provenientes das operações aqui previstas;
 - ◆ deverá ser elaborado um programa de execução dos trabalhos de desmatação; na preparação do referido programa de desmatação e limpeza da área da albufeira deverá ter-se em atenção:
 - o cronograma de enchimento da albufeira e a variação do nível de água durante esse período;
 - o controlo de rebentos em zonas já desmatadas e limpas.

5.2.3 - Medidas de Aplicação Geral

5.2.3.1 - Clima e Qualidade do Ar

Como medidas mitigadoras dos impactes resultantes das actividades de construção sugere-se que sejam adoptadas as seguintes medidas:

- Ar.1) Adopção preferencial de passadeiras rolantes para aceder às zonas de obras a partir da EN16 ou da via mais próxima de apoio à obra, como forma de reduzir as emissões atmosféricas (poeiras e de queima de combustíveis) associadas à circulação dos veículos pesados para o transporte de 400 000 m³ de materiais para o betão);
- Ar.2)) humedecimento periódico do solo e da cobertura dos veículos de transporte de terra, nomeadamente através de sistemas de aspersão. O humedecimento deve ser efectuado, pelo menos, quando se verifiquem emissões significativas de partículas ou se registem períodos prolongados sem precipitação e de forma racional, a fim de evitar a infiltração de substâncias poluentes no solo;
- Ar.3) controlo da velocidade de circulação dos veículos, especialmente em pavimentos não asfaltados, dada a dependência das emissões com a velocidade de circulação dos veículos;
- Ar.4) manutenção dos veículos e máquinas em boas condições de funcionamento;
- Ar.5) lavagem regular dos rodados de todos os veículos e máquinas de apoio à obra, nomeadamente à saída da área de obra e antes da entrada na via pública;
- Ar.6) acondicionamento adequado dos materiais de construção e de entulho resultantes da obra, para evitar a sua queda durante o transporte para o local da obra ou para os locais de deposição adequados;
- Ar.7) cobertura dos materiais a transportar, nomeadamente com lonas, no caso do transporte ser efectuado em camiões de caixa aberta.

5.2.3.2 - Geologia e Geomorfologia

Da avaliação efectuada depreende-se que os impactes geológicos resultantes da construção do aproveitamento de Ribeiradio-Ermida assumem uma importância relativamente reduzida.

Contudo, durante a fase de construção recomendam-se as seguintes medidas:

- Ge.1) os acessos e zonas de descarga dos materiais deverão envolver a menor movimentação de terras possível, admitindo-se que o transporte de materiais para a central de betão possa ser efectuada com recurso a passadeiras rolantes; evitam-se assim processos de instabilização de encostas, de erosão, bem como outros impactes associados, como sejam, por exemplo, os associados ao consumo de combustíveis para o transporte de 400 000 m³ de inertes;

Ge.2) quando se verificar a necessidade de rebaixamento dos níveis freáticos com vista à drenagem das superfícies de trabalho, esta deverá ser realizada de forma a evitar, na medida do possível, a interferência com poços e/ou zonas húmidas cuja flora dependa da permanência de níveis freáticos elevados;

Ge.3) nos casos aplicáveis, controlar a descarga de efluentes contendo óleos e outras substâncias tóxicas, de forma a minimizar o risco de contaminação de aquíferos.

5.2.3.3 - Solos

Os impactes negativos esperados sobre os solos na área do empreendimento são susceptíveis de atenuação através da adopção das seguintes medidas:

- ◆ A terra vegetal decapada, quando exista, deve ser posta a depósito com vista à sua reutilização na recuperação das áreas afectadas pelas obras (ex.: a jusante das barragens ou na recuperação das áreas afectadas a estaleiros e outras de apoio à obra, fora das zonas a serem submersas pelos futuros planos de água;
- ◆ remoção, nos casos viáveis, e sobretudo com o objectivo de assegurar a integração paisagística prevista no projecto, da camada superficial dos solos (terra vegetal) por decapagem dos terrenos situados na área da albufeira e sua conservação e armazenamento em pargas, fora das áreas de manobra, para posterior utilização comercial ou na recuperação de zonas degradadas (pedreiras, etc.) ou melhoria das propriedades dos solos com fraca aptidão agrícola;
- ◆ após a desocupação do local do estaleiro, promover a reposição desta zona no seu estado anterior, por meio de medidas de descompactação e arejamento dos solos, cobertura com terra arável e replantação, de acordo com o projecto de integração paisagística específico a desenvolver no âmbito da empreitada, previamente à ocupação daquelas áreas;
- ◆ evitar a circulação de veículos e máquinas pesadas em zonas não estritamente necessárias à construção da obra, especialmente nas que têm aptidão agrícola e pertencem à RAN;
- ◆ corte controlado da vegetação nas zonas interníveis da albufeira de Ermida de forma a evitar fenómenos de erosão dos solos nas suas margens.

5.2.3.4 - Recursos Hídricos

De acordo com a análise efectuada, a qualidade da água não será consideravelmente afectada, caso sejam adoptadas algumas medidas no sentido de precaver a ocorrência de eventuais problemas. Nesse sentido, tendo em consideração as condições hidrodinâmicas da área, recomenda-se:

Rh.1) implementação nos estaleiros de um sistema de drenagem que permita isolar os produtos tóxicos e/ou perigosos, manuseados durante a fase de construção;

- Rh.2) reconstituição do coberto vegetal nas zonas a serem afectadas pelas obras fora dos limites da albufeira, de modo a conservar o solo e evitar a ocorrência de processos erosivos importantes;
- Rh.3)** realização de um programa de monitorização da qualidade da água, incluindo a fase de construção e enchimento, conforme se apresenta no **Capítulo 7**.
- Rh.4) para redução de partículas nos sistemas hídricos, prever o humedecimento ou a cobertura dos montes de terras afim de evitar as escorrências e posterior infiltração de substâncias poluentes no solo;

Com o enchimento da albufeira, registar-se-á um período em que os caudais assegurados para jusante poderão impor restrições à captação de água, determinando a manutenção dos caudais ecológicos recomendados se aplicável.

Esta medida visa minimizar os potenciais impactes que poderiam ocorrer relacionados com a deterioração da quantidade e qualidade da água para abastecimento público (Carvoeiro) que poderá constituir um dos principais impactes negativos associados à **fase de construção e de enchimento da albufeira** pelo que, se considera extremamente importante a adopção das seguintes medidas no que respeita à manutenção e **controlo dos caudais para jusante**:

- Rh.5) manutenção de um caudal ecológico, a jusante da barragem, mesmo durante o enchimento das albufeiras;
- Rh.6) desmatação total da vegetação na totalidade da área da albufeira de Ribeiradio a ser inundada em permanência (110);
- Rh.7) desmatação controlada da albufeira de Ermida, de forma mais restritiva entre as cotas (39) e (44), e mais hierarquizada entre as cotas (44) e (49);
- Rh.8) proceder-se-á ao acompanhamento atento dos resultados da monitorização regular da qualidade da água actualmente efectuada nas captações do Carvoeiro, à semelhança do que se tem vindo a verificar até agora, por forma a permitir a atempada introdução de correcções, se aplicável;

No período de enchimento poderão ocorrer situações menos favoráveis que haverá que acautelar, ainda que se admita que, face às aflúncias médias ao local de Ribeiradio, o enchimento das albufeiras venha a ser muito rápido, e efectuado no início do período chuvoso, não se prevendo então impactes residuais negativos nos usos para jusante; contudo, na fase de enchimento dever-se-á:

- Rh.9) função de potenciais deficiências no abastecimento de água, associado à afectação da qualidade e quantidade de água assegurada pelas captações do Rio Vouga, dever-se-á proceder, caso se verifique que existe uma efectiva afectação da quantidade e qualidade da água, função da alteração das condições de escorrência superficial e de recarga de aquíferos a jusante da futura barragem, dever-se-á intervir ao nível dos caudais

descarregados, por forma a prever temporariamente uma parcela compensatória para abastecimento, até à entrada em exploração da albufeira;

- Rh.10) por último, e por forma a garantir a não afectação da qualidade da água na albufeira de Ermida e para jusante, no rio Vouga, torna-se relevante assegurar a não afectação do aterro selado que se localiza próximo da cota (50), incluindo a salvaguarda de escorrências contaminadas para o plano da água; esta medida será objecto de projecto conforme adiante se descreve (**Capítulo 5.4.3**).

5.2.3.5 - Medidas Mitigadoras na Flora e na Fauna

Para minimização dos impactes decorrentes da abertura de acessos para a obra, da movimentação de maquinaria, da deslocação de terras e materiais e das terraplenagens, propõe-se no que respeita à flora e à fauna:

- Ec.1) selecção dos locais com menor riqueza florística, preferencialmente locais já degradados (ex.: a área anteriormente afecta à construção da barragem de Ribeiradio, caso seja viável);
- Ec.2) confinar estas actividades exclusivamente às zonas estritamente necessárias;
- Ec.3) recuperação das áreas após a conclusão da obra, através de remeximento ou escarificação das terras compactadas e plantação das espécies vegetais autóctones;
- Ec.4) a manutenção do caudal ecológico do rio, e o restabelecimento da vegetação na articulação dos braços das albufeiras na sua continuidade com as linhas de água, permitirá minimizar o impacte nas espécies dependentes do rio, em particular anfíbios e outras espécies insectívoras e piscívoras;
- Ec.5) a desmatação das áreas a inundar deverá ser programada de jusante para montante para assegurar o deslocamento da fauna antes do enchimento, minimizando a sua mortalidade;
- Ec.6) evitar que os produtos utilizados na fase de construção e os materiais resultantes das obras como tintas, óleos, combustíveis, cimentos e outras substâncias agressivas para o ambiente entrem no curso de água ou sejam vertidas ou abandonadas de qualquer maneira no local em questão; estes produtos e materiais serão armazenados criteriosamente sendo posteriormente conduzidos a destino final adequado;
- Ec.7) sugere-se que os estaleiros sejam dotados com infra-estruturas de saneamento básico que contemplem tratamento e destino final adequado,
- Ec.8) a lavagem dos materiais e veículos deverá ser efectuada de forma controlada sendo que, se realizada no local, serão usados para o efeito tanques de lavagem e decantação ou alternativamente, recorrer-se-á a uma empresa especializada que não recorra a lavagem

directa dos materiais em cursos de água e que utilize, para este efeito, tanques de lavagem e decantação;

- Ec.9) evitar a introdução de terras no curso de água que irão provocar um aumento de sólidos em suspensão e consequentemente aumentar a turbidez da água;
- Ec.10) recomenda-se a limpeza prévia da área a inundar com remoção das fontes de matéria orgânica identificadas como mais relevantes;
- Ec.11) nos trabalhos de desmatção da área a inundar deverão ser tomadas medidas adequadas para minimizar a entrada de sólidos em suspensão na água;
- Ec.12) as intervenções necessárias no leito do rio deverão ser feitas de forma a reduzir a suspensão de sedimentos;
- Ec.13) o sedimento retido nestas bacias deve ser removido para uma zona de aterro controlado para evitar que seja arrastado pelo sistema de drenagem natural para o rio Vouga;

Ictiofauna

No que respeita à **Ictiofauna** recomenda-se em particular:

- Ec.14) Durante o período de construção e enchimento da albufeira deverá ser dada particular importância à manutenção de um caudal que reproduza as variações existentes em regime natural;
- Ec.15) o caudal libertado deverá ser o mais próximo possível do verificado no período anterior à construção da infra-estrutura e garantir que o habitat a jusante mantém as condições propícias para os organismos aquáticos em geral e para os peixes em particular;
- Ec.16) nesse sentido propõe-se que seja libertado no mínimo, o caudal ecológico definido para este projecto desde o início da construção do empreendimento, sendo imperativo que este se mantenha durante a fase de enchimento da albufeira;
- Ec.17) o caudal definido deve ser o necessário para garantir todas as funções biológicas de todas as espécies piscícolas descritas para o troço a jusante de Ribeiradio;
- Ec.18) tendo em conta as características hidrológicas da região, recomenda-se a adopção de um caudal ecológico ajustado ao caudal médio mensal;
- Ec.19) relativamente aos anos considerados secos, propõe-se uma diminuição dos valores conforme apresentado no **Quadro 5.2.2**, admitindo-se um caudal ecológico proporcional à redução do escoamento do ano seco comparativamente ao escoamento do ano médio. Este ajustamento deve ser feito mensalmente;
- Ec.20) será assegurada a monitorização da qualidade físico-química e biológica da água, bem como o acompanhamento da composição específica e densidade da comunidade ictiofaunística durante a fase de construção e enchimento da albufeira, para que seja

possível a detecção e correcção atempada de eventuais desvios ecológicos graves (Programa de Monitorização no **Capítulo 7**).

- Ec.21) serão realizadas campanhas de sensibilização ambiental destinadas a todos aqueles que vão estar envolvidos na fase de construção e enchimento da infra-estrutura;
- Ec.22) para assegurar que as medidas minimizadoras propostas são postas em prática, é essencial garantir uma fiscalização eficaz durante a totalidade da fase de construção, através de um cuidado Acompanhamento Ambiental da obra;
- Ec.23) dada a sensibilidade das comunidades biológicas em questão, é de todo o interesse que estas obras sejam permanentemente acompanhadas por um biólogo.

5.2.3.6 - Medidas de minimização dos Impactes no Ambiente Acústico

São esperados impactes de magnitude elevada gerados pelo empreendimento no ambiente acústico local durante a construção das barragens, centrais e órgãos hidráulicos anexos.

Poderá registar-se um aumento dos níveis de ruído nas zonas adjacentes à obra, devido às actividades de construção, circulação de veículos e maquinaria pesada. Também o aumento da circulação de pessoal afecto à obra, com as normais actividades características desta fase, provocam interferências no ambiente acústico que, na área em estudo, é actualmente considerado pouco ruidoso.

Outra situação de impacte que se admite como relevante será o ruído provocado pelo tráfego de veículos pesados nos acessos à obra, em particular entre as pedreiras/areeiros e as zonas das barragens, os quais deverão envolver significativos quantitativos.

Assim, associados às intervenções a empreender, irão registar-se níveis de ruído elevados, contudo circunscritos no espaço e no tempo, configurando magnitude elevada e significância variável em função dos receptores sensíveis existentes nas imediações.

Nos casos em análise admite-se globalmente reduzida significância nas zonas a serem directamente intervencionadas pela obra, e significância potencialmente elevada no caso das vias de acesso, determinando a adopção de medidas mitigadoras adequadas conforme seguidamente se identificam:

- Ac.1) Condicionar, se possível, as actividades construtivas nas áreas de restrição identificadas no Desenho 14;
- Ac.2) controlar o tráfego de acesso dos inertes à obra nas redes viárias municipais/nacionais por forma a evitar a perturbação da população local;
- Ac.3) antes de se dar início à obra as vias a serem usadas para circulação de pesados deverão ser percorridas com o objectivo de avaliar a existência de situações críticas, ou seja, receptores sensíveis próximos das mesmas; caso se identifiquem situações negativas deverão ser tomadas medidas de redução da perturbação acústica (ex.: redução da velocidade de

circulação nos trechos em causa ou redução do nº de veículos nos períodos do entardecer e nocturno);

A correcta adopção das medidas propostas permite antever que os **impactes residuais** devidos ao ruído associado à construção do Aproveitamento serão **temporários, directos e indirectos, negativos, de magnitude reduzida, e não significativos**.

Desta forma, não se afiguram ser necessárias Medidas de Minimização específicas, mas apenas as seguintes Medidas de Minimização genéricas, para dar cumprimento ao Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (R.G.R.), e ao Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro:

- Ac.4) A laboração da obra é proibida na proximidade de receptores sensíveis, em períodos de maior sensibilidade (20h – 8h para habitações, horário de funcionamento para escolas, hospitais e similares);
- Ac.5) para laborar na proximidade de Receptores Sensíveis, nos horários proibidos, é necessária a solicitação de Licença Especial de Ruído (Artigo 14º e 15º do R.G.R.) às respectivas Câmaras Municipais;
- Ac.6) nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, em acordo com o nº 1 do Artigo 22º do R.G.R.;
- Ac.7) tanto quanto possível os estaleiros devem ficar afastados dos Receptores Sensíveis existentes (**Desenho 14**);
- Ac.8) os equipamentos ruidosos deverão ter aposta a sua potência sonora, a qual deve cumprir os limites legais aplicáveis, nomeadamente os limites estabelecidos no Decreto-Lei n.º 221/2006.

Em síntese, dado que a área de inserção do empreendimento é pouco ruidosa, e que as acções potencialmente criadoras de impactes são muito localizadas no espaço e no tempo, classifica-se **o impacte no ambiente acústico local, na fase de construção, como negativo, directo, de magnitude moderada a elevada** (em determinadas acções em que se verifique o recurso a equipamentos muito ruidosos, e/ou a explosivos) **e significativo**, determinando a adopção de medidas específicas que passam por, além de um criterioso acompanhamento da obra, pela monitorização das implicações acústica no decurso da mesma e adopção de medidas de controlo.

Admite-se então que a aplicação correcta das medidas propostas neste domínio, se assegura a minimização eficaz dos impactes, determinando **impactes residuais** de menor magnitude e significância.

5.2.3.7 - Minimização dos Impactes na Paisagem

A introdução na paisagem da região de um empreendimento com as características do presente poderá originar impactes negativos no decurso das obras, em virtude de alterações introduzidas nas suas componentes biofísicas e paisagísticas, devido à destruição da tipologia actual do espaço a intervir.

Tendo presente os impactes identificados para esta fase, apresenta-se seguidamente um conjunto de recomendações a que se deverá atender neste domínio para minimizar a perturbação que a desestruturação da paisagem, nas áreas a intervencionar, poderá exercer na população que vive e/ou se desloca na respectiva área de influência visual.

Esta situação irá envolver, durante cerca de 4 anos, as zonas das barragens, centrais e infra-estruturas hidráulicas e, durante um período circunscrito, a zona das albufeiras, determinando, e apesar de serem situações temporárias e de se considerar que não deverão assumir significado a adopção das seguintes medidas:

- Pa.1) Nas áreas de obra das barragens, cuja afectação paisagística, ou terá reduzido nº de potenciais observadores (caso de residentes fixos e vias existentes), ou constitui mesmo motivo de atracção e mobilização de pessoas (dinamizando desde logo a actividade turística local, o que contribui para a redução da percepção de impactes negativos devidos às obras), torna-se relevante assegurar, tanto quanto possível que tenham uma estrutura visualmente agradável, organizada e limpa;
- Pa.2) já na área das albufeiras, onde a incidência espacial é claramente mais vasta, ainda que parcialmente escondida das principais vias de acesso pelas próprias barragens entretanto construídas, a desmatação a realizar deverá ser tanto quanto possível programada para minimizar o tempo que medeia entre a sua realização e o enchimento (refere-se inclusivamente que esta medida é igualmente importante para minimizar as implicações negativas na qualidade da água eventualmente associadas à proliferação da vegetação).

Em Síntese, a esta fase encontram-se associados impactes negativos que, apesar do carácter temporário e espacial circunscrito, podem apresentar magnitude considerável, determinando a adopção de medidas que passam no essencial, pela estruturação das obras e áreas de intervenção por forma a confinar e dar uma estrutura organizada, tanto quanto possível, na área a ser objecto de alterações profundas na sua estrutura paisagística.

Com a adopção destas medidas, admitem-se **impactes residuais nulos e eventualmente positivos**, dada a atractividade que estas estruturas habitualmente sugerem, sendo que uma boa organização da obra frequentemente atribui uma imagem positiva ao empreendimento e seus intervenientes.

As medidas propostas no sentido de minimizar os potenciais impactes na paisagem dos espaços abrangidos pela construção da barragem, têm como principal finalidade a reintegração destes locais tendo em consideração os valores naturais da paisagem envolvente; deste modo recomenda-se:

- Pa.3) implantação das zonas de estaleiro, depósito e empréstimo de materiais em locais de impacte visual mínimo, nomeadamente dentro da área a inundar ou em áreas degradadas ou de elevada capacidade de absorção visual;
- Pa.4) modelação do terreno de todas as áreas sujeitas a movimentação de terras de modo a estabelecer-se uma certa continuidade com o terreno natural e a permitir a instalação e manutenção da vegetação, prevalecendo as pendentes mínimas para um melhor controle dos fenómenos de erosão;

- Pa.5) revestimento vegetal do espaço a jusante das barragens de modo a disfarçar o impacte visual desenvolvido pelos órgãos anexos;
- Pa.6) sempre que justificável, reposição da galeria ripícola nas zonas de regolfo das albufeiras, na sua articulação com as linhas de água na respectiva continuidade;
- Pa.7) gestão cuidadosa da vegetação na zona interníveis com utilização de espécies adaptadas a estas condições no caso de Ermida;
- Pa.8) definição de projecto de recuperação paisagística das zonas de **estaleiro** no sentido de estabelecer desde o início dos trabalhos, o posterior uso e função desse espaço, devendo optar-se por recriar os cenários característicos da zona de modo a estabelecer uma continuidade paisagística;
- Pa.9) escolha criteriosa do traçado dos acessos à obra, por forma a reduzir o impacte visual, minimizando o número de taludes e a limpeza de vegetação e posterior reconstituição do coberto vegetal das vias de acesso que não sejam necessárias durante a fase de exploração e dos taludes das vias que se mantiverem operacionais;

5.2.3.8 - Ocupação do Solo

Os principais impactes sobre a ocupação do solo estão relacionados com a destruição de uma área considerável de uso florestal e agrícola, da vegetação ribeirinha, de algumas praias fluviais e ainda de alguns edifícios localizados na área da futura albufeira, em resultado da desmatação e limpeza que será necessário efectuar em toda a zona a inundar, de modo a prevenir a posterior eutrofização e deterioração da qualidade da água da albufeira.

Assim, para minimizar os impactes associados no que respeita à ocupação do solo recomenda-se:

- Os.1) escolha criteriosa dos locais de estaleiro e dos traçados das vias de acesso à obra, afastando-os das áreas de uso agrícola, condicionando a sua ocupação à superfície estritamente necessária aos trabalhos e, sobretudo, localizando-os preferencialmente na área a submergir;
- Os.2) indemnização dos proprietários/locatários de terrenos a serem objecto de expropriação afectos à área de enchimento das albufeiras e construção das barragens, de modo a compensar os prejuízos que irão sofrer;
- Os.3) restabelecer a rede viária interferida, com vista a possibilitar o acesso às propriedades e a movimentação de pessoas, de viaturas e de máquinas;
- Os.4) recuperar as áreas degradadas pela instalação do estaleiro, construção de acessos à obra, exploração de manchas de empréstimo, circulação de máquinas, etc., logo após a conclusão dos trabalhos.

5.2.3.9 - Medidas de Minimização dos Impactes Socio-Económicos

Medidas de Aplicação Geral

Apesar de se admitirem, globalmente impactes positivos neste domínio, irão ocorrer afectações que determinam a adopção de medidas, as quais deverão incluir:

- Se.1) estruturação de um sistema de acompanhamento público que permita à população local obter esclarecimentos às dúvidas suscitadas, bem como poder apresentar eventuais reclamações (de ruído, degradação de vias, entre outras);
- Se.2) compreenderá ainda esclarecimentos quanto aos riscos efectivos associados à exploração do Projecto, por forma a reduzir os impactes negativos devidos à eventual percepção de perigosidade das barragens, e propagação das ondas de inundação;
- Se.3) o acompanhamento público deverá ser feito em articulação com as Juntas de Freguesia;
- Se.4) a divulgação da existência do sistema de acompanhamento público deverá ser assegurado junto das autarquias (câmaras e juntas de Freguesia), rádios e jornais locais, e nos estaleiros principais;
- Se.5) a calendarização das acções de construção também deverá ser divulgada pela população e afixada junto dos principais locais das obras;
- Se.6) as zonas de estaleiro, frentes de obra, depósito de terras e eventuais empréstimos serão adequadamente limpas, organizadas e estruturadas para minimizar impacte visual; preferencialmente deverão ainda ser localizadas dentro da área a inundar ou em áreas degradadas ou de elevada capacidade de absorção visual;
- Se.7) escolha criteriosa do traçado dos acessos à obra, por forma a reduzir o impacte nas vias e localidades atravessadas;
- Se.8) recuperação de áreas degradadas pela instalação de estaleiros, construção de acessos à obra, exploração de manchas de empréstimo e circulação de máquinas, logo após a conclusão dos trabalhos;
- Se.9) antes de se dar início à obra as vias a serem usadas para circulação de pesados deverão ser percorridas com o objectivo de se identificarem pontos críticos (ex.: aglomerados urbanos, trechos de vias estreitas, curvas com edificado nas imediações, passadeiras de peões e escolas, entre outro) com o objectivo de minimizar o risco de acidentes;
- Se.10) deverá ser colocada sinalética com a indicação de redução de velocidade junto aos locais de acesso às obras, particularmente nos acessos aos locais das barragens (Vilarinho) e entroncamentos com as estradas EN16 e EM569, para minimizar a possibilidade de ocorrência de acidentes;
- Se.11) os veículos afectos às obras deverão circular com os faróis ligados “em médios” durante o dia de forma a tornarem-se mais visíveis para os utentes das vias de comunicação; esta

medida contribuirá para reduzir a possibilidade de ocorrência de acidentes, sobretudo nas estradas N16 e M569 e nos caminhos rurais de acesso às barragens e às áreas das albufeiras onde se prevêem obras de execução de restabelecimentos viários, bem como as acções de desmatação;

- Se.12) com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas aos locais das obras, deverão ser criadas áreas de segurança com vedações acessos interditos, limitando-as com vedações, bandeirolas e/ou fitas coloridas, principalmente na fase de construção das barragens;
- Se.13) na fase final de construção deverão ser repostas as serventias usadas desde que se verifiquem danos nas mesmas;
- Se.14) o desvio provisório dos caudais afluentes aos locais de construção das barragens, deverá ser feito de modo a evitar a turvação da água do rio Vouga, minimizando os efeitos negativos nos seguintes usos: captações do Sistema do Carvoeiro; e noutros usos a jusante das barragens;
- Se.15) assegurar apoio à população a ser desalojada nos casos de habitação permanente, com vista a agilizar e apoiar os processos administrativos necessários;
- Se.16) a construção das barragens e albufeiras implicará o pagamento de indemnizações, motivadas quer pela perda de terrenos, quer pelo desaparecimento de equipamentos, infra-estruturas, edificações/construções e outras benfeitorias. O montante das indemnizações, deverá ser função do rendimento fundiário potencial e do valor do património construído;
- Se.17) gerir o trânsito rodoviário com destino à obra, de forma a evitar a perturbação das actividades habituais devido a estrangulamentos, demoras e engarrafamentos resultantes da circulação de camiões;
- Se.18) os restabelecimentos das vias de comunicação necessários deverão ser feitos com a antecipação adequada por forma a minimizar os impactes identificados; a escolha dos percursos alternativos para os casos onde não for possível restabelecer os caminhos interrompidos, deverá ser feita em articulação com a população local e proprietários dos terrenos anexos às albufeiras, e com as juntas de freguesia respectivas; esta medida foi referida pelos presidentes das catorze juntas de freguesia por ocasião das reuniões ocorridas na fase de reconhecimento local.

Medidas Específicas

- Se.19) Salienta-se a indicação, recolhida localmente, acerca da afectação da estrada que liga Sejães a Arcozelo das Maias, que passa sobre o vale de rio Frio e de pequeno curso de água em Ugeiras, na margem esquerda da albufeira de Ribeiradio, dada a importância

atribuída pela população relativamente àquela via – **destaca-se neste âmbito que a via vai ser restabelecida conforme já acordado com a autarquia;**

- Se.20) o restabelecimento da EN333-3 em Sejães, deverá ser feito em articulação com o proprietário da casa de construção recente identificada, por forma a encontrar-se uma solução de protecção do jardim em frente da casa, onde se prevê a inundação pela albufeira. Dada a existência do talude da estrada a restabelecer, a solução poderia passar pela protecção do talude com gabiões ou pedra arrumada;
- Se.21) em Sejães, afigura-se de grande utilidade a divulgação das condições de manutenção do cemitério existente na proximidade da albufeira a qual deverá ser efectuada em articulação com a junta de freguesia e a câmara municipal, dada a sensibilidade do potencial impacte;
- Se.22) ainda em Sejães, salienta-se a necessidade de reduzir ao mínimo indispensável o tempo de interrupção do serviço da conduta de abastecimento de água e de rejeição de águas residuais, devendo-se limitar ao tempo estritamente necessário às ligações do restabelecimento previsto do serviço; qualquer interrupção do serviço que possa afectar a população local será prévia e atempadamente comunicada à população local, devendo ainda ser programada para os períodos de menor perturbação potencial;
- Se.23) no caso das explorações avícolas localizadas no lugar de Muro, freguesia de S. João da Serra, deverá proceder-se à remoção integral dos resíduos por forma a não se verificar a contaminação das águas da albufeira por ocasião do enchimento;
- Se.24) igual procedimento deverá ser efectuada nas duas explorações agro-pecuárias em Fornelo, na freguesia de Arcozelo das Maias;

Refere-se ainda que, e no seguimento de solicitação da junta de freguesia de Pessegueiro do Vouga e da Câmara Municipal de Sever do Vouga, no sentido de que seria muito bem acolhida pela população das duas margens a possibilidade de passagem sobre o coroamento, da barragem de Ermida, ainda que fosse uma passagem pedonal, com ciclovia ou para motociclos, tal foi analisado detalhadamente, tendo-se recomendado no âmbito da avaliação ambiental efectuada:

- Se.25) foi considerado totalmente desaconselhável o restabelecimento viário e/ou pedonal no coroamento de Ermida, dado que iria contribuir para o incremento do uso desta albufeira, incluindo em passeio e envolvendo pessoas exteriores à área, com eventual aumento do risco de acidente associado, envolvendo riscos de perda de vidas humanas;

Em síntese, devido à ocupação de uma vasta área pelos futuros planos de água, assume relevância a atribuição de indemnizações adequadas, a reposição atempada de vias, infra-estruturas de saneamento e linhas eléctricas afectadas e a reposição das praias fluviais, entre outras, para além da redução global da perturbação associada às obras, a qual será mais expressiva na zona das barragens e, pontualmente, nos restabelecimentos a executar – EM569, EN333-3 e ligação Fornelo-Virela.

Estas preocupações deverão ser integradas no Acompanhamento público da obra, incluindo a divulgação das medidas consideradas no projecto, bem como no zonamento previsto para a área envolvente aos futuros planos de água, tendentes a restabelecer os usos actuais.

Refere-se ainda como relevante a necessidade de acautelar adequadas condições de segurança em Ermida face à prevista variação dos níveis de água.

5.2.3.10 - Património

As medidas de minimização de impactes sugeridas, integram-se em distintos âmbitos, de acordo com os impactes identificados.

Ponte Luís Bandeira (n.º 05)

A albufeira de Ribeiradio irá impor a submersão total deste elemento patrimonial, que se apresenta actualmente como um destaque incontornável a nível sócio-cultural, não só pela sua função de aglutinador das duas margens do Rio Vouga, mas também por ter, no contexto da história da engenharia portuguesa, um papel de destaque por ter sido uma das primeiras construções em betão armado edificadas em Portugal; assim, as medidas que se adaptam ao seu valor patrimonial compreendem:

- Pt.1) execução de tarefas de registo em campo deste elemento (memória descritiva, recorrendo a testemunhos orais, caracterização arquitectónica e funcional, registo fotográfico pormenorizado e desenho, apoiado num levantamento topográfico de toda a estrutura, e pesquisa bibliográfica procurando definir um enquadramento histórico-cultural e social);
- Pt.2) todos estes trabalhos deverão ser executados numa fase prévia à execução da obra e enchimento da albufeira;

elementos n.º 06 e 07, respectivamente, Alminha em Sejães e Alminha em Fornelo:

- Pt.3) deverão ser ambas trasladadas, numa fase prévia ao enchimento, para locais a definir posteriormente pelas autoridades locais e/ou culturais competentes (por exemplo, as respectivas Juntas de Freguesia (Sejães e Arcozelo das Maias) e Câmara Municipal de Oliveira de Frades, entre outras);
- Pt.4) deverão também ser contactadas as entidades locais ligadas ao património que estejam eventualmente interessadas na recolha destes elementos para enquadramento em eventuais núcleos museológicos de cariz etnográfico, ou outro;

Azenha I

- Pt.5) apesar de se encontrar em avançado estado de degradação, e dado que será submersa pelo novo plano de água, dever-se-á fazer um registo fotográfico e desenho técnico, incluindo o respectivo registo histórico, se exequível;
- Pt.6) se pertinente, efectuar a trasladação dos elementos existentes, mais uma vez pelas autoridades competentes para o efeito, como o engenho e a levada que ainda se encontram ligados ao corpo da azenha;

Azenha II

- Pt.7) No caso deste elemento, devido às dificuldades sentidas durante o trabalho de campo (alagamento do terreno envolvente), não foi possível aceder suficientemente perto, nem ao seu interior, pelo que não foi possível aferir o seu real estado de conservação;
- Pt.8) deste modo, no decurso da fase de construção do empreendimento, e em fase prévia ao enchimento, deverá ser feita uma avaliação neste sentido, de modo a definir em que medida a preservação do elemento será exequível;
- Pt.9) caso se conclua que tanto a estrutura edificada como o engenho e estruturas anexas, caso existam ainda, se encontram em bom estado de conservação, deverá ser adoptado um conjunto de medidas que se coadunem ao seu valor patrimonial, e que compreendem a execução de tarefas de registo em campo deste elemento (memória descritiva, recorrendo a testemunhos orais, caracterização arquitectónica e funcional, registo fotográfico pormenorizado e desenho, apoiado num levantamento topográfico de toda a estrutura), e pesquisa bibliográfica procurando definir um enquadramento histórico-cultural e social;
- Pt.10) numa fase posterior todos os elementos descritos deverão ser trasladados, numa fase prévia ao enchimento, para locais a definir pelas autoridades locais e/ou culturais competentes (por exemplo, a Junta de Freguesia de Arões e/ou Câmara Municipal de Vale de Cambra);
- Pt.11) deverão também ser contactadas as entidades locais ligadas ao património que estejam eventualmente interessadas na recolha destes elementos para enquadramento em eventuais núcleos museológicos de cariz etnográfico, ou outro.

Todos os restantes elementos patrimoniais identificados no âmbito do presente estudo não serão directamente afectados, pelo que se preconiza, no decurso das obras e acções de desmatção:

- Pt.12)**a sua delimitação física num perímetro mínimo de 10 metros, quando aplicável, que salguarde a sua integridade física durante o decorrer dos trabalhos que possam, mesmo que indirectamente, provocar algum tipo de dano (movimentações de máquinas, por exemplo).

Para além do registo e / ou salvaguarda dos elementos patrimoniais inventariados de acordo com os procedimentos anteriormente referidos, deverão ainda ser adoptadas as seguintes medidas de minimização do impacte patrimonial devido a afectação de uma vasta área, seja por intrusão directa (ex.: escavações), seja por aterro e/ou submersão.

As medidas propostas para as restantes áreas afectas à implantação definitiva do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida enquadram-se no Acompanhamento Arqueológico da Obra e compreendem:

- Pt.13) todos os trabalhos correspondentes à fase de construção que impliquem intervenções de escavação/desaterro, seja nas zona das barragens, centrais, acessos temporários ou

definitivos ou locais de instalação de áreas de apoio à obra (ex.: estaleiros, áreas sociais, entre outras), serão objecto de uma prospecção específica acompanhando as acções de desmatção e limpeza do terreno;

Pt.14) acompanhamento por arqueólogo de todas as intervenções de escavação;

Pt.15) na área a ser submersa, todas as intervenções pontuais a serem realizadas (ex.: restabelecimento da rede viária a ser afectada) bem como a desmatção a ser generalizada a toda a área dos futuros planos de água, será acompanhada por arqueólogo;

Os trabalhos arqueológicos referidos enquadram-se na “categoria C – acções preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactes devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático”, estabelecida no Decreto-Lei n.º 270/99 de 15 de Julho – Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos, artigo 3º, ponto 1, alínea c) e deverão ser executados conforme o Decreto-Regulamentar n.º 28/97 de 21 de Julho (carreira arqueólogo):

Pt.16) cada frente de obra deverá ser acompanhada por um arqueólogo. A presença de uma equipa de arqueólogos é justificada nas situações em que se verifiquem várias frentes em simultâneo;

Pt.17) deverá ser definido, numa fase prévia à fase de construção, o cronograma dos trabalhos arqueológicos a executar, tendo em conta a articulação com a especificidade das tarefas de obra, procurando a interacção e contacto permanentes entre arqueólogos, entidades responsáveis pelo projecto e entidades tutelares do património, nomeadamente o IGESPAR, I.P.;

Pt.18) a eventual identificação de contextos arqueológicos durante a fase de acompanhamento arqueológico será imediatamente comunicada ao IGESPAR, I.P., e poderá justificar a realização de sondagens/escavações de diagnóstico que deverá ser assegurada por uma equipa de arqueologia autónoma;

Pt.19) a utilização de áreas para trabalhos complementares à implementação do projecto, que não foram consideradas no presente estudo, deverão ser previamente objecto de prospecção arqueológica sistemática procurando avaliar o potencial patrimonial da área e identificar eventuais situações impactantes.

5.2.3.11 - Outras Medidas a Adotar na Fase de Construção / Enchimento

As medidas propostas deverão incidir, de forma muito concreta, ao nível da construção das **Barragens e Centrais de Ribeiradio e Ermida**, numa primeira fase e, na segunda fase, na área a ser submersa pelas albufeiras ou seja, na fase de enchimento, dado que aí se farão sentir impactes diferenciados e relevantes ao nível desta fase.

Assim, deverão ser adoptadas um conjunto de medidas, as quais deverão ser enquadradas num Programa de Acompanhamento Ambiental da Obra, visando, para além da minimização dos impactes negativos, a sensibilização da população para os aspectos positivos associados ao futuro empreendimento:

-
- Om.1) privilegiar, sempre que possível, a utilização de mão-de-obra local nas actividades construtivas associadas ao empreendimento;
 - Om.2) as intervenções a efectuar no terreno durante a construção, nomeadamente, a abertura de acessos, a movimentação de pessoal e de maquinaria, devem ser confinadas exclusivamente às zonas estritamente necessárias. Isto implica que devem ser estudadas e aplicadas as soluções e métodos construtivos, potencialmente, menos degradativos das condições ambientais da área a afectar, de modo a permitir preservar, ao máximo, as unidades ecológicas presentes;
 - Om.3) deverão realizar-se acções de sensibilização ambiental direccionadas ao pessoal que vai estar envolvido na construção do aproveitamento, seja com o objectivo de salvaguardar os valores naturais, seja de minimizar a perturbação nas populações da envolvente;
 - Om.4) especial cuidado deverá ser tido na definição da calendarização das actividades associadas ao desenvolvimento da obra, compatibilizando-as com os períodos considerados críticos para a população e os sistemas ecológicos;
 - Om.5) limitar a extensão dos aterros e desaterros ao mínimo indispensável para a execução da obra, evitando a construção de novos acessos;
 - Om.6) adoptar medidas de diminuição do ruído, limitação da emissão de gases e poeiras e evitar a produção de lamas e outras escorrências (as medidas passam por esquemas de manutenção das máquinas, minimização e gestão adequada dos estaleiros, rega do solo poeirento e limitação da extensão das estruturas impermeáveis);
 - Om.7) manter alguma vigilância e material afecto à prevenção de eventuais incêndios, resultantes dos trabalhos;
 - Om.8) limitar as movimentações de maquinaria pesada e planear a recuperação paisagística das áreas afectadas, quando não submergíveis (nomeadamente por passagem de máquinas capazes de lavrar o solo e posterior plantio de espécies autóctones);
 - Om.9) preconiza-se o acompanhamento integral das obras de construção, por uma equipa de ambiente coordenada por um técnico especialista com experiência nesta área e envolvendo técnicos de áreas temáticas mais relevantes nomeadamente de biologia e arqueologia;
 - Om.10) será ainda acautelada a formação e sensibilização ambiental de todos os intervenientes com recurso a meios audiovisuais adequados;
 - Om.11) será ainda estruturado um Programa de Acompanhamento do Público, com o objectivo de gerir e encaminhar eventuais reclamações, bem como sensibilizar/informar a população local quanto às implicações associadas às obras, e medidas consideradas; este

acompanhamento deverá incluir também a avaliação com as entidades locais de algumas das medidas propostas.

5.3 - MEDIDAS ASSOCIADAS À FASE DE EXPLORAÇÃO

Nesta fase propõe-se uma série de medidas, que se consideram fundamentais para uma adequada gestão da futura área, e que poderão ter notáveis repercussões positivas, no sentido de evitar ou reduzir muitos dos impactes mais adversos relacionados com a transformação imposta no meio aquático pelo empreendimento em questão.

5.3.1 - Gestão dos Recursos Hídricos para Jusante

Os impactes para jusante no meio hídrico durante a vida útil do Aproveitamento estão relacionados com os seguintes aspectos:

- ◆ **alteração do regime hídrico a jusante e regularização dos caudais** - no presente caso o rio Vouga terá sempre a jusante do aproveitamento um caudal importante dado que está em causa um sistema sem consumo de água (apenas a usa como força motriz para produção de energia);
- ◆ **modo de exploração do aproveitamento** - a passagem de água para jusante vai deixar de estar regulada naturalmente, para o ser em função das necessidades de produção de energia e armazenamento, com repercussões ao nível da gestão de caudais sobretudo no Verão;
- ◆ **usos a satisfazer a jusante** – as implicações a jusante determinam a adopção de medidas nomeadamente pela definição de caudais ecológicos e caudais reservados, que terão que ser sempre descarregados para jusante com o objectivo de garantir os usos, ou seja:
 - manutenção ecológica do trecho de rio a jusante;
 - assegurar o abastecimento público associado às captações do Carvoeiro;
 - assegurar a afluência de caudais à ria de Aveiro;
- ◆ **alteração do regime de cheias a jusante da barragem** – a capacidade de controlo de cheias será neste caso pouco expressiva; contudo admite-se alguma contribuição na redução das implicações negativas das cheias do Vouga a jusante, sendo que, para tal, deverá existir uma articulação com as entidades competentes com esse objectivo; as intervenções estarão relacionadas com a descida forçada do plano de água em antecipação a uma situação crítica, por forma a permitir o desfasamento da cheia do Águeda e da maré, e assim minimizar a subida dos níveis de água nas zonas habitualmente afectadas a jusante, pelas cheias do Vouga.

Face ao exposto, analisaram-se as condições de passagem de água para jusante, as quais deverão ser objecto do estabelecimento de procedimentos adequados, formalizados em documentos de exploração e gestão do aproveitamento, a saber:

-
- ◆ Regime de Caudal ecológico - a discussão sobre o caudal ecológico apresentado neste estudo deverá ser validado pelas entidades competentes e ser objecto de proposta específica;
 - ◆ Caudal reservado – também neste caso, o caudal reservado, a definir de acordo com os usos consumptivos a jusante, deverá ser estabelecido pelas entidades competentes admitindo-se, no âmbito dos estudos efectuados, que o aproveitamento deverá assegurar o complemento até aos 4 m³/seg à entrada da ria de Aveiro; refere-se em ambos os casos que os caudais reservado e ecológico não deverão constituir preocupação nos anos e períodos do ano mais secos, na medida em que a capacidade de regularização do aproveitamento é muito reduzida, não havendo desvio da água armazenada para outros fins, pelo que todas as aflúncias passam para jusante;
 - ◆ Regime de cheias - já no que respeita ao controle de cheias, recomenda-se o desenvolvimento de um protocolo com a entidade responsável pela gestão da bacia (Região de Bacia Hidrográfica do Centro) e outras entidades nomeadamente ao nível da protecção civil, com o objectivo de serem criadas as necessárias condições de actuação na previsão de cheias a jusante.

5.3.2 - Discussão e Proposta de Caudal Ecológico

5.3.2.1 - Considerações Gerais sobre Caudal Ecológico e Restituição de Caudais

Com vista a **minimizar os impactes na vida aquática e usos da água**, associados à alteração do escoamento para jusante da barragem, deverá assegurar-se, desde o início da fase de enchimento, para que as espécies se adaptem, dentro do possível, às novas condições ambientais, a manutenção de um regime de caudais permanentes a descarregar no troço imediatamente a jusante do Aproveitamento, que efectivamente garanta a preservação das condições adequadas de habitabilidade para a vida aquática e ribeirinha desse troço, o mais próximo possível dos níveis existentes antes da intervenção.

Tal equivale ao lançamento de, no mínimo, um caudal equivalente ao “caudal ecológico”, o qual deverá ser capaz de assegurar as condições de manutenção ecológica no Sítio do rio Vouga.

De referir como nota importante que, no caso em apreço, não se registam, por via da exploração do Aproveitamento, usos consumptivos da água, pelo que toda a água que afluí ao aproveitamento será passada para jusante (excepto apenas aquela que ficará retida por via do enchimento).

Assim, haverá alteração no regime hídrico do rio a jusante, com repercussões ao nível da diminuição de situações extremas (ou seja, passando a haver um regime controlado pela lógica de produção de energia), o que irá causar implicações ecológicas que se deverão minimizar pelo caudal ecológico proposto (que no presente estudo, e de acordo com a avaliação que se apresenta seguidamente, se propõe seja da ordem de 13% do caudal modular) a que acresce a garantia de complemento para atingir 4 m³/seg a assegurar pelo aproveitamento à entrada da ria de Aveiro (conforme anteriormente referido no contexto do caudal reservado).

Em situação ideal este caudal deverá ainda reproduzir, tanto quanto possível, as oscilações de caudais existentes em regime natural. Assim, para aproximar a nova situação à situação actual, deveria fazer-se variar, se possível, o caudal ecológico, conforme as variações anuais actualmente verificadas, ou seja, o caudal deveria ser superior na Primavera e no Outono, comparativamente com o caudal de Verão. Os valores a atribuir a estes caudais deveriam ainda ser monitorizados consoante as necessidades de água a montante e a jusante.

Tendo em conta as características climáticas da região e a necessidade de manutenção de uma boa qualidade da água a partir da gestão do aproveitamento, propôs-se para o caudal ecológico, em ano médio, cerca de 13% do **escoamento médio anual**, que corresponde sensivelmente a 3,75m³/seg.

Além dos aspectos de quantidade, são particularmente críticos para a manutenção da vida aquática, como já foi referido, os aspectos relacionados com a qualidade da água, em especial, os que se referem às diferenças entre a temperatura e oxigénio dissolvido da massa a descarregar e as que se verificam na massa de água do troço a jusante, as quais se deverão procurar minimizar o mais possível.

A minimização dos impactes associados à alteração de qualidade dos habitats ribeirinhos passa, fundamentalmente, por uma correcta gestão das massas de água a descarregar, nomeadamente, no que se refere à altura a que é tomada essa água e à regularização dos caudais a descarregar.

Neste caso refere-se a avaliação efectuada e apresentada no **Capítulo 4**, através da qual foi possível adoptar, ao nível do projecto, uma nova cota para a tomada de água e, dessa forma, contribuir para que se venham a turbinar águas com melhor qualidade.

A regularização dos caudais restituídos limitará igualmente o "efeito de lavagem" local provocado pelas condições de escoamento sobre as posturas de anfíbios, criações ou micro-habitats ribeirinhos essenciais para algumas espécies; esta regularização poderá ser favoravelmente potenciada pela existência de vários pequenos açudes no troço de jusante.

5.3.2.2 - Proposta de regime de caudais ecológicos a implementar a jusante

O caudal ecológico a definir para o Aproveitamento foi objecto de uma avaliação criteriosa, a qual se evidencia no **Anexo VI**.

Foi primeiramente efectuada uma abordagem recorrendo-se aos métodos usuais a saber:

- ◆ INAG,DSP,2002;
- ◆ caudal base;
- ◆ perímetro molhado;
- ◆ hidrológico-hidráulico.

Os resultados alcançados são apresentados na **Figura 5.3.1**.

De modo a sustentar uma proposta de regime de caudais ecológicos mensais a implementar a jusante da barragem de Ribeiradio procedeu-se a uma análise comparativa dos sucessivos caudais e parâmetros do escoamento (alturas e velocidades).

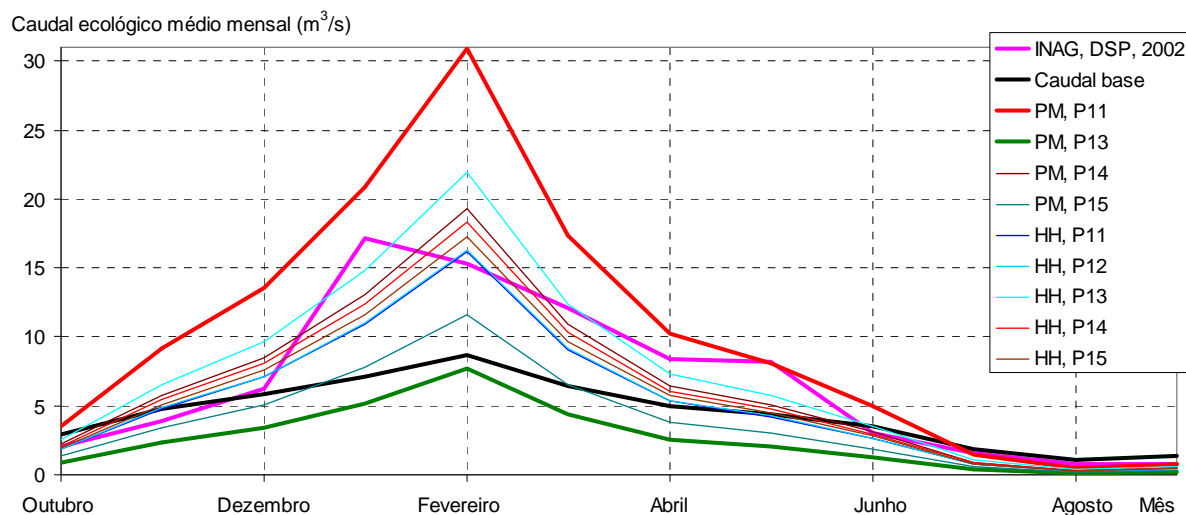


Figura 5.3.1 – Caudais ecológicos mensais e na média dos meses fornecidos pelos 4 métodos avaliados

Como critério inicial, excluíram-se dessa análise comparativa os resultados referentes a caudais ecológicos na média dos meses (**caudais ecológicos médios mensais**) superiores a 20% do módulo (apesar de determinados por razões ecológicas) por se considerar que:

- ◆ a afectação a fins ecológicos de tão elevada percentagem das disponibilidades hídricas, de algum modo, inviabilizaria uma exploração racional da água de acordo com os fins a que se destina o aproveitamento, igualmente considerado como uso viável e prioritário dos recursos hídricos;
- ◆ a necessidade de garantir a jusante, para além do caudal ecológico, de caudais da ordem de 4 m³/seg. contribui para colmatar o diferencial entre o caudal proposto na óptica do equilíbrio desejável entre produção de energia e manutenção dos usos humanos e ecológicos a jusante;
- ◆ e ainda, a natureza do empreendimento que apenas regulariza 100 000 m³, ou seja, 1/8 das afluências médias anuais que são da ordem de 800 000 m³, garantindo-se conseqüentemente, na maior parte do ano, afluências de água a jusante similares aos quantitativos actuais na quase totalidade dos meses de vida útil do aproveitamento.
- ◆ determinando que a regularização para jusante acabe por assumir implicações relativas.

Tendo presente o referido, restaram, assim, os resultados decorrentes do método do caudal base, do método do perímetro molhado aplicado aos perfis P13 (PM, P13) e P15 (PM, P15) e do método hidrológico-hidráulico aplicado aos perfis P11 (HH, P11), P12 (HH, P12) e P15 (HH, P15).

Por outro lado, e da visualização da **Figura 5.3.1**, foi possível verificar que os métodos do INAG e do Caudal Base evidenciaram diferenciais relativamente à variabilidade mensal do regime hidrológico natural, ou seja, não mimetizam a variabilidade do regime hidrológico natural, justificando uma aparente inadequação entre variabilidade temporal relativa dos regimes mensais natural e ecológico, a qual é particularmente evidente no caso do primeiro daqueles dois métodos, como mostra a **Figura 5.3.1**, o que reforça a não inclusão desse método na análise comparativa que se segue.

De modo a facilitar a análise, destacaram-se da **Figura 5.3.1** os caudais ecológicos mensais objecto de comparação, com obtenção da **Figura 5.3.2**. As alturas e as velocidades médias do escoamento desses caudais na secção mais próxima da secção de implantação da barragem de Ribeiradio – correspondente ao perfil P15 (**Figuras 5.3.3 e 5.3.4**).

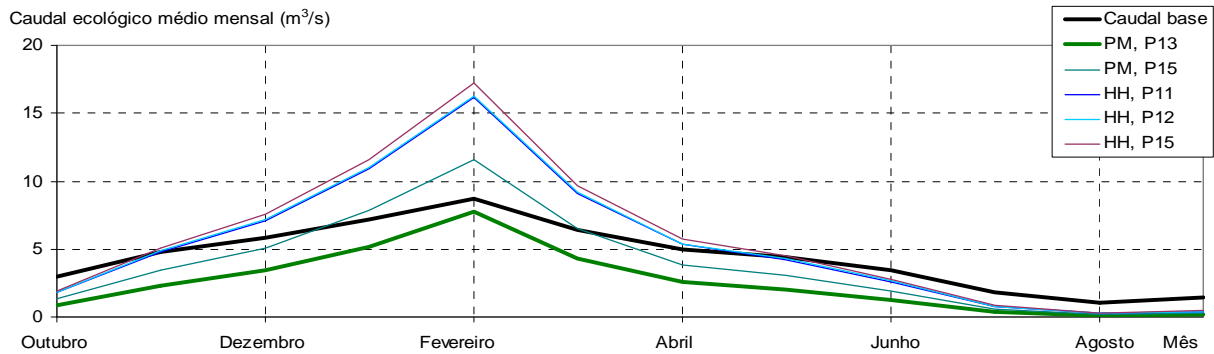


Figura 5.3.2 – Caudais ecológicos mensais resultantes dos métodos do caudal base, do perímetro molhado (perfis PM) e hidrológico-hidráulico (perfis HH)

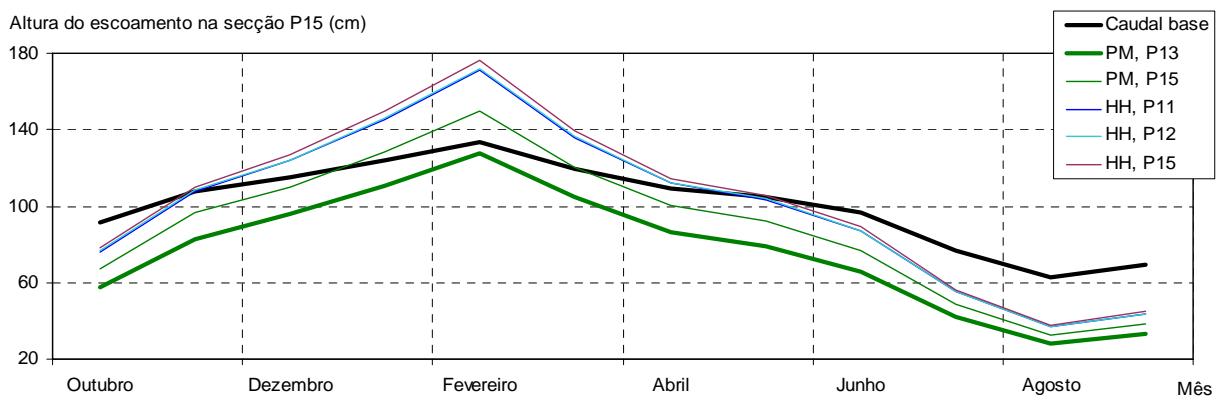


Figura 5.3.3 – Alturas do escoamento na secção correspondente ao perfil P15 dos caudais ecológicos mensais (métodos do caudal base, perímetro molhado e hidrológico-hidráulico)

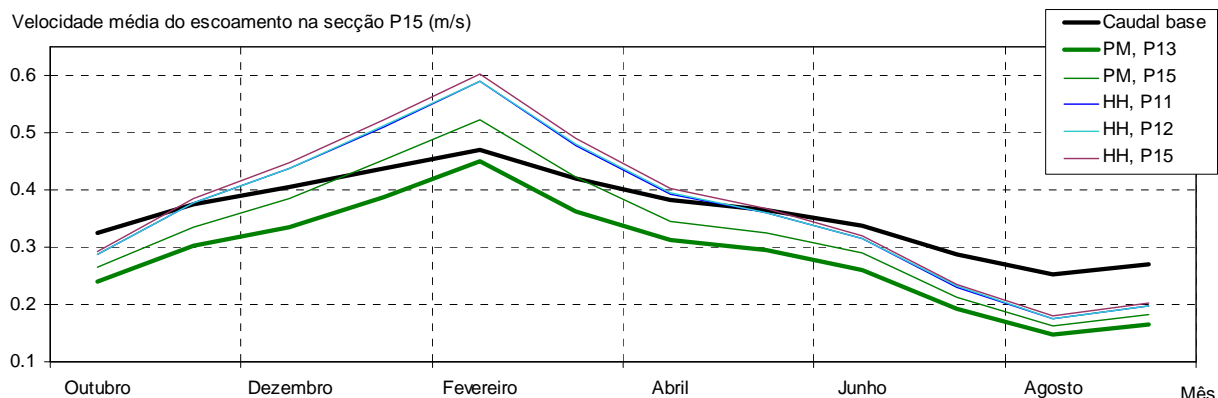


Figura 5.3.4 – Velocidades médias do escoamento na secção correspondente ao perfil P15 dos caudais ecológicos mensais (métodos do caudal base, perímetro molhado e hidrológico-hidráulico)

No essencial as **Figuras 5.3.2 a 5.3.4** mostram claramente que as acentuadas diferenças entre caudais ecológicos indicados pelos diferentes métodos se atenuam quando, em vez de caudais, se comparam as alturas do escoamento e, especialmente, as velocidades do escoamento.

Esta circunstância indica claramente que optar por um dado regime mensal de caudais ecológicos baseado unicamente nos valores desses caudais não será o critério mais adequado pois as magnitude relativas dos caudais não transcrevem as magnitudes relativas das demais características do escoamento, designadamente das alturas e das velocidades médias do escoamento.

A anterior constatação está bem patente no **Quadro 5.3.1** que contém a indicação dos valores máximos (Max) e mínimos (Min) mensais dos caudais ecológicos e das alturas e velocidades médias do escoamento propostos pelos métodos objecto de comparação, bem como as relações entre esses valores extremos (Max/Min).

Verifica-se contudo que os resultados referentes ao método, tanto do caudal de base, como do perímetro molhado aplicado ao perfil P15, surgem de algum modo como soluções de compromisso entre os valores mínimos (logo, menos favoráveis do ponto de vista ecológico) decorrentes do método do perímetro molhado (aplicado ao perfil PM, P13) e os resultados mais elevados (portanto, mais favoráveis em termos ecológicos) obtidos pelo método hidrológico-hidráulico (perfil P11 (HH, P11), P12 (HH, P12) e P15 (HH, P15)).

A comparação entre resultados dos métodos do caudal base e do perímetro molhado, tendo por base o perfil P15 (PM, P15), evidencia que estão em causa **caudais ecológicos médios mensais** da mesma ordem de grandeza (respectivamente, cerca 15 e de 13% do módulo).

O último dos anteriores métodos conduz a uma sequência mensal de caudais ecológicos que mimetiza a variabilidade do regime natural, enquanto que o método do caudal base introduz uma nítida atenuação relativa entre caudais ecológicos mensais, prevendo, em termos relativos, caudais ecológicos mais elevados no semestre seco e mais baixos no semestre húmido.

Quadro 5.3.1 – Valores mensais máximos e mínimos dos caudais ecológicos e das correspondentes alturas e velocidades médias do escoamento. Relações entre os anteriores valores extremos.

		Valor		Max/Min
		Máximo, Max ⁽¹⁾	Mínimo, Min ⁽²⁾	
Caudal ecológico (m ³ /s)	Outubro	2.97	0.88	3.376
	Novembro	5.11	2.29	2.228
	Dezembro	7.57	3.40	2.228
	Janeiro	11.60	5.21	2.228
	Fevereiro	17.22	7.73	2.228
	Março	9.69	4.35	2.228
	Abril	5.71	2.56	2.228
	Maio	4.51	2.02	2.228
	Junho	3.47	1.25	2.774
	Julho	1.85	0.37	5.023
	Agosto	1.10	0.13	8.761
	Setembro	1.41	0.20	7.057
Altura do escoamento (cm)	Outubro	94.81	60.08	1.578
	Novembro	116.20	86.00	1.351
	Dezembro	134.65	99.74	1.350
	Janeiro	156.75	117.05	1.339
	Fevereiro	179.29	135.71	1.321
	Março	147.71	109.39	1.350
	Abril	121.14	89.67	1.351
	Maio	110.88	82.05	1.351
	Junho	100.50	68.53	1.467
	Julho	79.39	43.41	1.829
	Agosto	65.32	29.33	2.227
	Setembro	71.70	34.47	2.080
Velocidade média do escoamento (m/s)	Outubro	0.324	0.239	1.355
	Novembro	0.386	0.304	1.270
	Dezembro	0.447	0.335	1.333
	Janeiro	0.523	0.389	1.345
	Fevereiro	0.603	0.450	1.339
	Março	0.489	0.363	1.348
	Abril	0.402	0.312	1.288
	Maio	0.368	0.294	1.251
	Junho	0.337	0.261	1.291
	Julho	0.288	0.192	1.495
	Agosto	0.253	0.148	1.705
	Setembro	0.269	0.165	1.630

Correspondentes a resultados:

- (1) do método do caudal base, para os cinco meses de Outubro e de Junho a Setembro, e do método hidrológico-hidráulico aplicado ao perfil P15 (HH, P15), nos restantes sete meses;
- (2) do método do perímetro molhado aplicado ao perfil P13 (PM, P13).

Não obstante se reconhecer que a opção por um dos regimes mensais objecto das **Figuras 5.3.2 a 5.3.4** se reveste necessariamente de arbitrariedade (tanto mais que apenas se fundamenta em critérios hidrológicos e hidráulicos), julga-se justificável recomendar a implementação, no trecho imediatamente a jusante do aproveitamento de Ribeiradio-Ermida dos caudais ecológicos decorrentes do método do perímetro molhado aplicado ao perfil P15 (PM, P15) que, deste modo, foram destacados no **Quadro 5.3.2**.

Com efeito tal regime afecta a fins ecológicos uma percentagem muito razoável da afluência anual média (13%, como antes realçado), consubstanciando uma solução de compromisso entre os diferentes resultados obtidos.

Quadro 5.3.2 – Proposta de regime de caudais ecológicos mensais a implementar a jusante do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida

Mês	Caudais ecológicos (m ³ /s)
Outubro	1.32
Novembro	3.44
Dezembro	5.10
Janeiro	7.81
Fevereiro	11.60
Março	6.52
Abril	3.84
Maiο	3.04
Junho	1.88
Julho	0.55
Agosto	0.19
Setembro	0.30
Volume anual médio (hm ³)	118.26
Caudal médio (m ³ /s)	3.75
Percentagem do módulo (%)	12.9

Contudo, tal não dispensa a recomendação de se adoptar um Programa de Monitorização dos efeitos do caudal ecológico proposto, incluindo o seu acompanhamento pericial, sem o que, tal regime representará sempre uma opção só parcialmente sustentada, qualquer que tenha sido a sustentação técnica de que resultou.

No **Capítulo 7** apresenta-se, em linhas gerais, o Programa de Monitorização ecológica, incluindo a monitorização específica do caudal ecológico, a implementar no decurso da vida útil do Aproveitamento, incluindo as fases de construção e exploração.

5.3.3 - Controlo de Erosão e Medidas de Protecção para a Zona Interníveis

As zonas sedimentares estéreis de variação do regolfo, que causam um impacte estético negativo, devem ser, se possível, cobertas com vegetação, para estabilizar as margens, evitando a erosão hídrica e eólica, e para incrementar os habitats disponíveis para a fauna selvagem (Stamm, 1973 *in* Lousã, 1986), bem como proporcionar o enquadramento paisagístico do plano de água com a envolvente.

No caso presente este problema não se coloca em Ribeiradio, na medida em que a variação de níveis será muito reduzida, da ordem de 1 a 2 m, só atingindo 5 m nos anos mais críticos de seca.

Já no caso de Ermida a situação será ligeiramente diferente, assumindo-se as seguintes medidas para minimização dos impactes da variação dos níveis do plano de água associados ao regime de exploração:

- ◆ controlo na vegetação arbórea e arbustiva a ser objecto de corte, na faixa entre o NPA e o NPC, indo mesmo abaixo do NPA, se viável (ou seja, mediante uma selecção e controlo rigoroso em função das variações previstas);
- ◆ no regolfo da albufeira de Ermida, onde as condições ecológicas das espécies aquáticas e terrestres deverão ser mais desfavoráveis, deverá atender-se claramente às condições de reabilitação e gestão dos habitats, minimizando simultaneamente o impacte visual associado à acentuada variação de níveis prevista;
- ◆ no regolfo das albufeiras, o corte da vegetação deverá ser controlado, por forma a garantir, desde logo, a sua permanência; adicionalmente, e de acordo com o corte que tiver que ser realizado, dever-se-á prever a revegetação com espécies adequadas, se justificável;
- ◆ a revegetação deverá privilegiar espécies autóctones que revelem capacidade adaptativa a flutuações do nível da água nas albufeiras;
- ◆ refere-se ainda que, se deverá atender à manutenção regular (sazonal) do processo de recuperação das margens (plantações, ou outras operações adequadas).

5.3.4 - Medidas de Manutenção do Transporte de Sedimentos

Relativamente à diminuição do transporte de sedimentos para jusante da barragem, a minimização deste impacte poderá ser possível com a prática de descargas periódicas de fundo da albufeira.

A realização de descargas de fundo periódicas terá, também, a vantagem de minimizar o assoreamento da albufeira e de permitir a passagem de nutrientes para jusante. Este tipo de medida deverá contudo ser objecto de uma avaliação criteriosa, compatibilizando os riscos de assoreamento da albufeira (que se admitem muito baixas) com a respectiva gestão do plano de água, devendo ser equacionado a longo prazo.

Refere-se contudo que, por forma a minimizar os impactes para jusante devido à degradação da qualidade da água armazenada, a qual será notoriamente mais negativa nos fundos, se recomenda que não se recorra, de forma regular, a descargas de fundo.

5.3.5 - Medidas Mitigadoras na Flora e na Fauna

Para minimização do impacte das zonas de variação do regolfo que causam um impacte florístico e faunístico negativo, propõe-se:

- ◆ tal como preconizado por Stamm, (1973 *in* Lousã, 1986) a sua revegetação com espécies autóctones que revelem capacidade adaptativa a flutuações de nível freático; sugerem-se amieiros e borrazeiras branca e negra;
- ◆ quando justificável proceder à recuperação das margens (plantações, cortes ou desbastes ou outras operações adequadas).

Minimizará o impacte na vegetação a jusante:

- ◆ assegurar o caudal ecológico;
- ◆ a manutenção regular (sazonal) do processo de recuperação das margens (plantações, cortes ou desbastes ou outras operações adequadas).

Criará alguma atractividade paisagística a gestão regular da vegetação das margens.

No que respeita à fauna, as medidas de mitigação devem visar:

- ◆ a acessibilidade ao plano de água deve ser estruturada por forma a reduzir a carga humana nas imediações dos locais mais sensíveis, minimizando a pressão cinegética legal e ilegal;
- ◆ a criação, tanto a jusante como a montante das barragens, de condições hidrológicas e ecológicas, para que os peixes residentes possam aí encontrar condições para continuar a manutenção das funções de alimentação, abrigo e reprodução; esta situação será particularmente cuidada no caso de Ermida;
- ◆ a fim de minimizar os impactes resultantes da alteração do regime hidrológico, há que assegurar a manutenção de um caudal mínimo no troço do rio a jusante do empreendimento, que respeita ao caudal necessário para manter num curso de água as biocenoses dele dependentes por forma a que não venham a ser significativamente afectadas.

5.3.6 - Medidas Mitigadoras dos Impactes na Ictiofauna

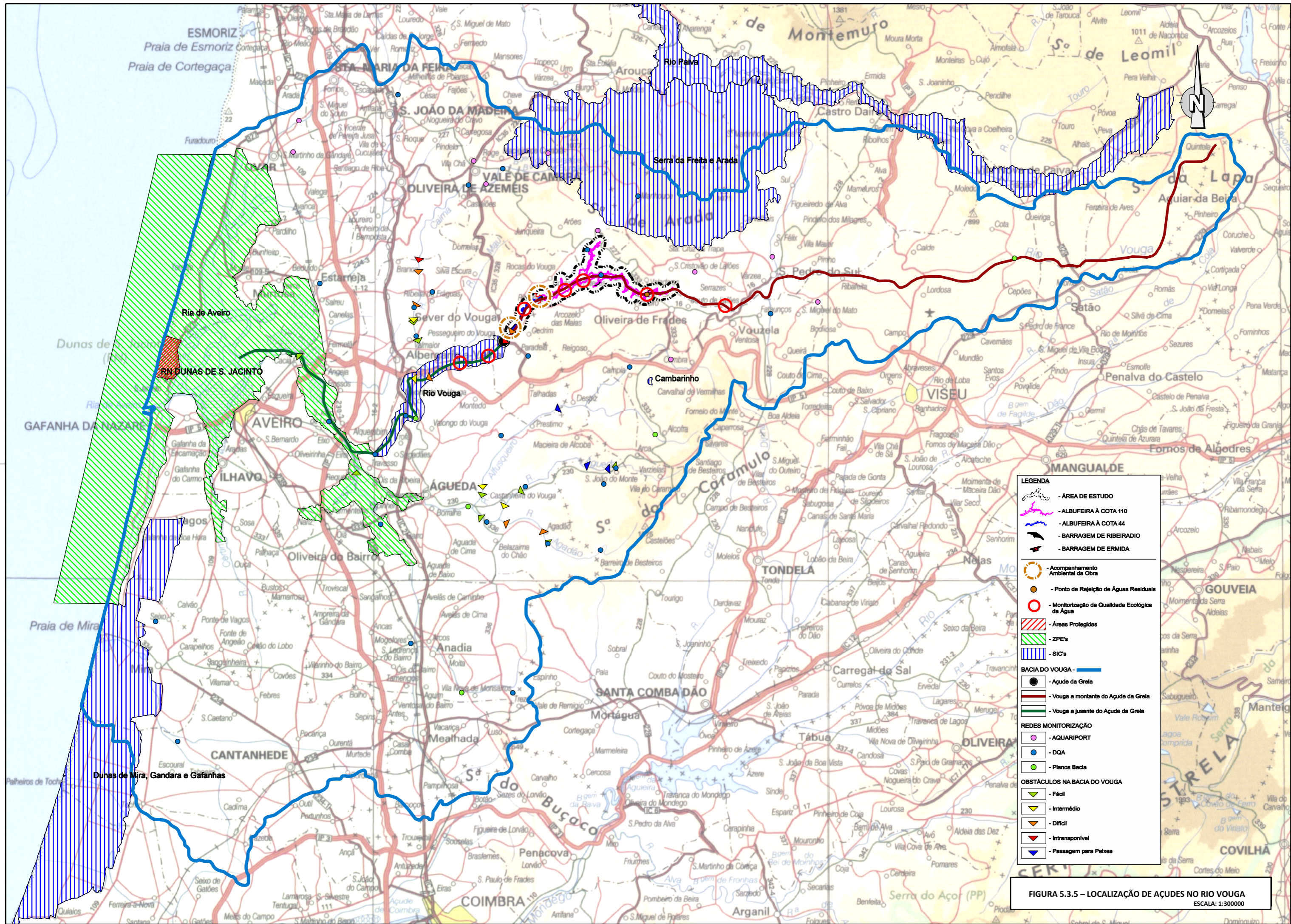
As propostas de minimização apresentadas neste trabalho têm como objectivo reduzir ao mínimo possível os impactes negativos resultantes das acções associadas à implementação do projecto do aproveitamento hidráulico de Ribeiradio.

As medidas de mitigação propostas são, em alguns casos, insuficientes para compensar eficazmente os impactes detectados; por esse motivo são também enunciadas algumas medidas de compensação, enquadradas num âmbito mais alargado, que poderão não estar directamente relacionadas com os impactes identificados (**Figura 5.3.5**).

5.3.6.1 - Discussão do Dispositivo de Passagem de Peixes

As características do projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida, não são favoráveis ao funcionamento eficiente de dispositivos de passagem para peixes, motivo pelo qual se optou por não propor no presente estudo a sua construção como medida mitigadora do efeito barreira.

Em primeiro lugar as condições hidromorfológicas do troço entre a barragem de Ermida e a barragem de Ribeiradio prevêem-se que sejam, de acordo com o projecto, extremamente desfavoráveis à presença, mesmo que apenas transitória, de peixes. Esta situação é provocada pela variação acentuada do nível da água associada a uma elevada velocidade da corrente no referido troço (Ermida).



- LEGENDA**
- ÁREA DE ESTUDO
 - ALBUFEIRA À COTA 110
 - ALBUFEIRA À COTA 44
 - BARRAGEM DE RIBEIRADIO
 - BARRAGEM DE ERMIDA
 - Acompanhamento Ambiental de Obra
 - Ponto de Rejeição de Águas Residuais
 - Monitorização da Qualidade Ecológica da Água
 - Áreas Protegidas
 - ZPE's
 - SIC's
 - BACIA DO VOUGA -**
 - Açude da Grela
 - Vouga a montante do Açude da Grela
 - Vouga a jusante do Açude da Grela
 - REDES MONITORIZAÇÃO**
 - AQUARIPORT
 - DQA
 - Planos Bacía
 - OBSTÁCULOS NA BACIA DO VOUGA**
 - Fácil
 - Intermédio
 - Difícil
 - Intransponível
 - Passagem para Peixes

FIGURA 5.3.5 – LOCALIZAÇÃO DE AÇUDES NO RIO VOUGA
ESCALA: 1:300000

De facto, é importante ter presente que a execução da barragem de Ermida apenas tem justificação como medida de controlo das águas turbinadas em Ribeiradio, as quais, deverão criar uma onda de cheia assinalável e consequências ao nível de destruição do vale para jusante, tendo determinado que se ponderasse a execução deste escalão.

Realça-se que as suas características são tão particulares que apresenta os seguintes factores desfavoráveis para a fauna:

- ◆ grande variação diária dos níveis (cerca de 5 m até ao NPA (44));
- ◆ diferencial entre o NPA (44) e o NMC (53) de 9 m;
- ◆ cota (49) atingida no período de retorno de 10 anos, implicando subidas frequentes acima do NPA;
- ◆ a alteração do nível do plano de água cria uma lavagem significativa na zona interníveis dificultando ou mesmo impossibilitando o estabelecimento de espécies vegetais e animais;
- ◆ a albufeira de Ermida não tem qualquer afluente relevante com o qual fosse importante estabelecer continuidade ecológica.

Tendo presente o referido, admitiu-se que a construção de um dispositivo de transposição em Ermida não seria compatível com as condições de sobrevivência com a ictiofauna nessa albufeira, pelo que resultaria ineficaz; a sua ineficácia levaria consequentemente à ineficácia do dispositivo desta natureza em Ribeiradio.

Por outro lado, a altura da barragem de Ribeiradio só permitiria a instalação de passagens para peixes de dois tipos: elevadores e eclusas. A funcionalidade destes sistemas de transposição de ictiofauna para montante é geralmente baixa;

Às dificuldades referidas haveria ainda que adicionar as dificuldades de adaptação da ictiofauna às características lânticas a montante da barragem de Ribeiradio.

De facto, a transformação de um troço de água corrente (lótico) numa zona de água parada (lântico), com a inundação dos terrenos da albufeira, poderá inviabilizar a migração de algumas espécies reofilícas (*e.g.*, meixão da enguia-europeia, barbo-comum e boga-comum) não garantindo por isso o acesso aos troços superiores da bacia hidrográfica do Rio Vouga.

Assim, e dada a ineficácia que se admite para eventuais dispositivos de peixes, recomenda-se, por forma a restabelecer, de alguma forma, a continuidade ecológica do rio Vouga:

- ◆ realização de recolhas periódicas de animais (periodicidade a definir com um programa de monitorização específico) na zona imediatamente a jusante da Mini-hídrica da Grela e posterior transporte e libertação no troço imediatamente a montante da área de regolfo da albufeira de Ribeiradio;
- ◆ o procedimento mais adequado para captura dos exemplares será definido no decurso da monitorização a empreender no âmbito do empreendimento;

- ◆ o transporte seria assegurado por um camião equipado com tanques apropriados para o transporte de peixe (semelhantes aos utilizados no transporte de juvenis de aquacultura);
- ◆ os tanques de transporte seriam equipados com sistemas de manutenção de vida apropriados, em particular no que diz respeito à manutenção dos níveis de oxigenação da água;
- ◆ esta medida é dirigida a todas as espécies autóctones que utilizam actualmente o troço a jusante e montante da Mini-hídrica da Grela (enguia-europeia, barbo-comum, boga-comum, ruivaco, truta-de-rio, escalo do Norte e bordalo);
- ◆ nesta problemática, deverá ser dada particular importância à enguia-europeia por ser uma espécie ameaçada em toda a Europa, e por ficar com o *habitat* disponível no rio Vouga bastante reduzido com a construção das infra-estruturas que constituem o empreendimento de Ribeiradio-Ermida;
- ◆ para a ictiofauna dulciaquícola, estas acções contribuirão para a diminuição do isolamento genético das populações a montante de Ribeiradio.

Os pormenores destas acções de transposição para montante devem ser definidos a partir de um programa de trabalhos e monitorização específico elaborado por especialistas na área das migrações piscícolas em ambiente dulciaquícola.

Este programa de monitorização deverá contemplar também um estudo sobre a taxa de sobrevivência na passagem para jusante por Ribeiradio e Ermida, das espécies dulciaquícolas e enguia-europeia durante a migração reprodutora em direcção ao mar.

Passado um período de avaliação, que deverá ser definido no programa de monitorização, se se chegar à conclusão que a metodologia utilizada para repor a circulação dos peixes na área intervencionada não é a mais eficiente, esta estratégia deverá ser revista e reavaliada até que se consiga atingir o objectivo desejado.

No caso da enguia-europeia, deve ser garantido que, às acções de transposição para montante e a consequente passagem para jusante pelas condutas hidráulicas de Ribeiradio e Ermida, não comprometem a contribuição para o recrutamento desta espécie na sua área de distribuição.

Por forma a minimizar a mortalidade da ictiofauna na sua deslocação de montante para jusante pelos circuitos hidráulicos de Ribeiradio e de Ermida, torna-se relevante assegurar que as turbinas causem a menor mortalidade possível.

A taxa de mortalidade associada à passagem de peixes por turbinas varia consideravelmente e depende do tipo de turbina (*Francis* ou *Kaplan*), das propriedades do rotor (diâmetro, velocidade de rotação), condições de operacionalidade, altura da queda, espécie e tamanho do peixe.

A taxa de mortalidade pode variar entre 5% e 90% nas turbinas *Francis*, mas em média é mais baixa nas turbinas *Kaplan* (5-20%). A diferença entre as duas turbinas, e consequentemente das taxas de mortalidade associadas, está habitualmente relacionada com o desenho de cada uma, e com o facto de as *Francis* serem normalmente instaladas em barragens com queda superior.

Assim, foram analisadas as soluções de turbinagem propostas para os dois aproveitamentos, sendo possível referir:

- ◆ em Ermida, as turbinas serão do tipo *Kaplan*, com maior distância entre pás da roda e uma configuração dessas pás que provoca menor mortalidade;
- ◆ já em Ribeiradio, as turbinas serão do tipo *Francis*, com configuração das pás potencialmente mais negativa, tendo-se considerado, contudo menor velocidade de rotação (187 rpm) para diminuir os danos associados à sua eventual mortalidade;
- ◆ cumprimento do regime de caudais ecológicos proposto após aferição pelas entidades competentes; os caudais ecológicos poderão ser sempre ajustados no período de funcionamento de Ribeiradio, tendo em atenção os resultados obtidos na sequência da monitorização específica no âmbito da qual se avaliará a adequação do regime hidrológico proposto aos requisitos biológicos do troço a jusante deste empreendimento. Propõe-se a utilização de métodos baseados na relação entre a disponibilidade do *habitat* de espécies mais sensíveis e o caudal;

Refere-se mais uma vez, que todas as afluições chegadas à albufeira serão semanalmente passadas para jusante, o que determina uma variabilidade muito reduzida face ao regime natural, e nula face aos caudais; contudo recomenda-se, se viável:

- ◆ Modelação do caudal libertado pela barragem de Ermida para reduzir ao mínimo as flutuações de caudal do troço a jusante da barragem de Ribeiradio durante o ciclo diário e semanal;
- ◆ libertação de descargas artificiais para simulação de uma cheia durante os meses de Outubro e Janeiro/Fevereiro;
- ◆ a libertação do pico de caudal deve ser feita de uma forma gradual e contínua ao longo de um período de 10 dias;
- ◆ o pico de caudal libertado durante o mês de Outubro deverá coincidir com a fase de Lua Cheia ou Lua Nova, período associado a um aumento da taxa migratória do meixão (enguia-europeia);
- ◆ o caudal libertado durante esse período de 10 dias deve ser na ordem dos $6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ em Outubro (perfazendo um escoamento de $5,3 \text{ hm}^3$) e $50 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ em Janeiro/Fevereiro de acordo com o regime natural (perfazendo um escoamento de $42,0 \text{ hm}^3$).

Caso tal seja inviável, recomenda-se a construção de estruturas artificiais do tipo “ilhas” ou “penínsulas” na albufeira de Ermida por forma a minimizar os efeitos de destruição do habitat e garantir melhores condições de sobrevivência para os peixes no seu percurso para jusante de Ribeiradio até Ermida (**Figura 5.3.6**).

De facto a instalação dessas estruturas flutuantes que promovam zonas de abrigo (FAD – *fish aggregating device*) na zona de regolfo da barragem, seriam consideradas relevantes para diminuir o efeito provocado pela variação diária no nível de armazenamento da albufeira na zona marginal, nomeadamente no que diz respeito à destruição do coberto vegetal e eliminação de zonas com características propícias para servirem como zonas de refúgio de peixes, para além de outras

espécies, contribuindo ainda para melhorar a integração visual desta albufeira, em particular devido ao desnudamento e dimensão considerável da faixa interníveis:

- ◆ localizar os órgãos de captação hidráulica de água para as operações de produção hidroelétrica e manutenção do caudal ecológico de maneira a que se proceda apenas à descarga para jusante de água proveniente do epilimnion para reduzir a variação artificial da temperatura da água;
- ◆ esta medida foi atendida tendo-se subido 10 m a cota inicialmente prevista em Ribeiradio; acresce que a abertura da tomada de água se desenvolve entre as cotas (75 e 85) o que se admite como uma solução de equilíbrio eficaz; de facto, uma maior aproximação à superfície implicaria a impossibilidade de construir o túnel de adução com adequadas condições de segurança, pelo que esta solução assegura o compromisso que se admite adequada;
- ◆ a libertação da água nas condições referidas no caso de Ribeiradio, e atendendo às condições de exploração em Ermida, asseguram a minimização dos problemas decorrentes da degradação qualitativa da água para jusante;
- ◆ as operações de manutenção das barragens deverão ocorrer em períodos que não coincidam com a época de maior sensibilidade para a ictiofauna (período migratório/reprodutor e época de estiagem), que deverá acontecer entre Outubro e Dezembro.

5.3.7 - Medidas de Minimização dos Impactes no Ambiente Acústico

Na fase de exploração admitem-se impactes globalmente nulos ao nível do projecto, e eventualmente mais expressivos ao nível do tráfego potenciado pela visitação, bem como nas actividades recreativas admitidas no plano de água e zonas envolventes.

Desta forma, e dado que não se identificam impactes acústicos directamente decorrentes da explora o do empreendimento, não se afiguram necessárias, à partida, Medidas de Minimiza o específicas.

Em síntese, admitem-se **impactes efectivos e residuais** globalmente **nulos** a irrelevantes em fun o da explora o e usos secundários potenciados pelo aproveitamento.



Figura 5.3.6 - “Floating Islands” Ilhas artificiais para a ictiofauna e para a avifauna

5.3.8 - Medidas Mitigadoras dos Impactes na Paisagem

Com a conclusão das obras e enchimento da albufeira identificar-se-á uma nova unidade de paisagem constituída pelos planos de água criados pelas albufeiras de Ribeiradio e Ermida.

Os impactes identificados, serão positivos ajustando-se progressivamente a uma nova percepção do espaço envolvente, em particular devido à necessidade de readaptar a valorização dos espaços que agora irão substituir os antecedentes, potenciando contudo, uma diversificação dos usos.

Quanto aos impactes de incidência local evidenciados, sobretudo no que respeita à variação de níveis, em Ermida e nas zonas a montante de Ribeiradio, recomenda-se a adopção de elementos que assegurem o equilíbrio e articulação entre as novas unidades criadas e as pré-existentes, os quais envolvem:

- ◆ adopção de um projecto de Integração paisagística para os elementos construídos afectos às duas barragens, centrais, órgãos hidráulicos associados e acessos permanentes criados para apoiar a respectiva manutenção;
- ◆ sempre que tecnicamente justificável, proceder ao tratamento paisagístico dos trechos identificados como mais relevantes das zonas interníveis, com destaque para:
 - regolfo da albufeira de Ribeiradio em articulação com as linhas de água a montante;
 - manutenção, na medida do possível, da vegetação existente na zona entre o NPA e o NMC em Ermida;
 - avaliação das condições de sobrevivência da vegetação e substituição progressiva nas zonas de maior relevância ecológica e/ou paisagística;
 - consideração de estruturas vegetais flutuantes em Ermida que estabeleçam uma maior continuidade com as margens, minimizando, simultaneamente, as implicações ecológicas e paisagísticas da variação de níveis prevista para este plano de água.

Em síntese admite-se que, face à reduzida variação de níveis prevista em Ribeiradio, e às medidas propostas nos casos em que as mesmas podem ser mais expressivas (ex.: braços da albufeira de Ribeiradio e Ermida) admitem-se **impactes residuais positivos** na fase de exploração do aproveitamento.

5.3.9 - Medidas de Minimização dos Impactes Socio-Económicos

Na fase de exploração de aproveitamentos hidroeléctricos que envolvem o desenvolvimento de barragens, a maior parte das medidas assumem o carácter de potencializadoras dos impactes positivos, situação que ocorre no presente caso.

Contudo, interessa igualmente contribuir para a minimização dos impactes associados a alguns aspectos pontuais que no caso em apreço respeitam a:

-
- ◆ dada a perigosidade das margens da albufeira de Ermida, deverá ser colocada sinalética apropriada, com indicação dos riscos de variação dos níveis, incluindo alinhamentos de nível máximo possível de ser atingido pela água;
 - ◆ verificação das condições de uso/segurança da albufeira de Ermida, feita de forma regular, de forma a reduzir o risco de acidentes envolvendo a população;
 - ◆ acautelar a reposição das praias fluviais afectadas;
 - ◆ assegurar o restabelecimento de caminhos afectados (**Figura 5.3.7**) (para além daquelas já assumidos no projecto);

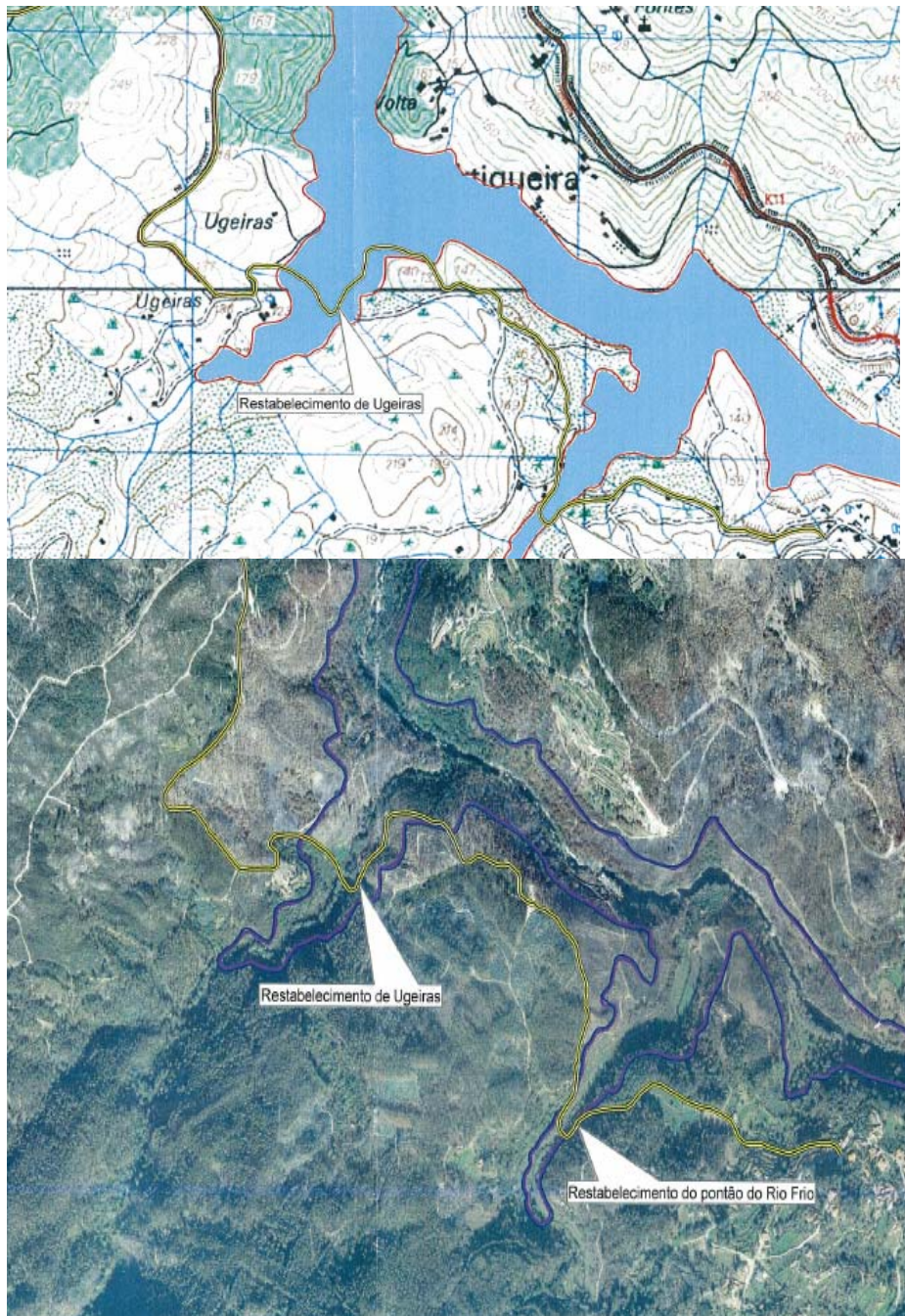


Figura 5.3.7 – Acessos afectados a restabelecer

5.4 - MEDIDAS DE PROJECTO

Neste item apresentam-se algumas medidas que integram o projecto e que foram objecto de avaliação específica no âmbito dos estudos ambientais realizados.

Refere-se que as mesmas se encontram já incorporadas (caso da cota da tomada de água) ou serão detalhadas no seguimento dos projectos em curso.

5.4.1 - Tomada de Água

No decurso dos estudos ambientais que acompanharam o projecto, foi efectuada uma avaliação dos impactes na qualidade da água devidos ao seu represamento na futura albufeira.

Desses estudos foi possível concluir que, para minimizar as condições degradativas da qualidade da água, e simultaneamente reduzir os impactes associados à sua passagem para jusante, seja ao nível dos sistemas ecológicos associados ao SIC do rio Vouga, seja da captação de águas do Carvoeiro, se deveriam adoptar as seguintes medidas:

- ◆ desmatação dos planos de água;
- ◆ alteração da cota de tomada de água em Ribeiradio.

A primeira daquelas medidas será implementada na fase de construção, mais precisamente no período que antecede o enchimento dos planos de água.

A segunda medida respeita a elementos incorporados no projecto, tendo determinado, consequentemente, a alteração da cota da tomada de água de 65 m para a cota média de 80 m (soleira a 75 m).

A tomada de água, com uma abertura de 10 m, irá assim captar água nos níveis de 75 a 85 m, causando muito provavelmente uma movimentação expressiva nas águas e contribuindo para a redução do risco de estratificação térmica.

Em síntese, assume-se que, com adopção, já considerada no projecto, destas medidas, os impactes para jusante associados à degradação da qualidade da água serão claramente minorados; realça-se contudo que deverá ser implementado o Programa de Monitorização da Qualidade da Água conforme se expressa no **Capítulo 7**, com o objectivo de verificar as condições qualitativas da água que passará para jusante, bem como possibilitar a eventual introdução de medidas correctivas, se justificável.

5.4.2 - Variação dos Níveis na albufeira ao longo do ano

A variação dos níveis dos planos de água que integram o aproveitamento serão muito distintos:

- ◆ no caso de Ribeiradio admite-se que variará cerca de 1 m a 2 m na generalidade dos casos;
- ◆ já em Ermida, as variações serão consideravelmente mais expressivas, variando diariamente entre as cotas 39 e 44, em função das condições de turbinagem de Ribeiradio e dela própria.

Assim, a variação dos níveis do plano de água de Ermida é vista como potencialmente mais impactante neste caso, determinando a adopção das seguintes medidas com repercussões ao nível dos elementos de projecto:

- ◆ A Albufeira de Ermida deverá ser adequadamente sinalizada ao longo de todo o seu perímetro, prevenindo a população para o risco de aproximação às margens (inclusivamente em passeio);
- ◆ o nível crítico de enchimento deverá estar de alguma forma delimitado no terreno;
- ◆ nas zonas que se venham a identificar como mais críticas, por exemplo na proximidade de vias de acesso, poderá mesmo prever-se a vedação do perímetro da albufeira;

Para minimizar os impactes ecológicos e paisagísticos o projecto deverá prever:

- ◆ A desmatação será efectuada de forma seleccionada por forma a minimizar o desnudamento total a zona de variação de níveis;
- ◆ Assegurar a manutenção da vegetação na zona interníveis de Ermida dentro das condições e exequibilidade, incluindo a gestão das espécies mais adaptadas (ex.: espécies ripícolas);
- ◆ serão desenvolvidas plataformas flutuantes nas margens mais difíceis de revegetar e/ou de maior inclinação, para contribuir simultaneamente para a integração das margens e favorecimento das condições de vida aquática; admite-se neste caso o desenvolvimento de estruturas artificiais do tipo “ilhas” ou “penínsulas” que potenciem a valorização ecológica e paisagística deste plano de água que se identifica como potencialmente mais perturbador para as comunidades humanas e naturais.

5.4.3 - Controlo de Lixeira Selada

Para minimizar eventuais problemas decorrentes de processos de pressão hidráulica sobre a lixeira selada (**Figura 5.4.1**) existente no limite superior do NMC da albufeira de Ermida (NMC à cota (53) sendo que a base da lixeira se admite estar à cota (50), a qual, contudo, só deverá ser atingida em períodos de retorno superiores a 50 anos, torna-se relevante:

- ◆ Contactar as entidades relacionadas com o sistema de forma a obter dados tão precisos quanto possível das condições de execução do aterro bem como da sua selagem - ERSUC (**Figura 5.4.2**) e Câmara Municipal de Sever de Vouga, entre outras;
- ◆ proceder à avaliação precisa das cotas de implantação da lixeira e eventual interferência com o plano de água de Ermida;
- ◆ caso justificável, a base da lixeira deverá ser objecto de tratamento por forma a reduzir o contacto da água e consequente lavagem e aumento dos lixiviados;
- ◆ para além do processo de contenção, deverá ser adaptado um sistema de válvulas que impeça a admissão de água a partir da albufeira (e consequente encharcamento desses resíduos) com o duplo objectivo de minimizar os riscos de rotura e a degradação da qualidade da água;

- ◆ as escorrências da lixeira deverão ser verificadas, analisadas e caso justificável, serão objecto de medidas para tratamento adequado, ou condução exterior à albufeira;



Figura 5.4.1 – Localização do Aterro Sanitário selado junto à EM569 (o restabelecimento desta via municipal contorna o aterro)

A solução a implementar será objecto de processo autónomo a desenvolver no decurso do processo, sendo que as medidas a propor estarão executadas e implementadas antes do enchimento das albufeiras.



Figura 5.4.2 – Identificação da Entidades que Procedeu à Selagem da Lixeira, a qual terá sido anterior a 2002

5.4.4 - Integração Paisagística da Barragem e Órgãos Hidráulicos

Visando a minimização das potenciais incidências na paisagem dos espaços abrangidos pela construção das barragens e albufeiras, e tendo como principal finalidade a reintegração destes locais, de acordo com valores naturais da paisagem envolvente, recomenda-se a adopção de um Projecto de Integração Paisagística, o qual se apresneta na **Parte E – Estudos Complementares – Volume III – Mitigação dos Impactes Ambientais e Integração Paisagística.**

5.4.5 - Observação da Albufeira e das Encostas

Um dos problemas que habitualmente se associa ao enchimento de albufeiras respeita à alteração do contexto geológico-geotécnico das encostas que passarão a ficar sob o efeito da massa de água criada pelas barragens.

De acordo com avaliações efectuadas para a bacia/vale em questão, ocorrências relacionadas com deslizamentos de massas rochosas admitem-se:

- ◆ globalmente pouco relevantes no caso de Ribeiradio, face às características das formações dominantes; podendo ocorrer algumas situações pontuais; a reduzida variação dos níveis da água nesta albufeira, contribui igualmente para um maior controlo destas ocorrências;
- ◆ já no caso de Ermida, os problemas de erosão poderão assumir maior relevância devido à flutuação sistemática prevista para o plano de água.

Assim, face ao cenário referido deverá ser desenvolvido um estudo detalhado na sequência desta fase de projecto, com vista à identificação de eventuais situações desta natureza, e seu tratamento atempado, atendendo às directrizes que a seguir se apresentam.

Refere-se ainda que no decurso da exploração deverá igualmente ocorrer uma verificação sistemática das condições de estabilidade das encostas das duas albufeiras.

5.4.5.1 - Albufeira

Após a desmatação das margens, e antes do início do primeiro enchimento da albufeira, deverá ser feito um reconhecimento geológico complementar de superfície da área a inundar, com o objectivo de detectar a eventual existência de taludes que possam ser potencialmente instáveis durante o enchimento e exploração das albufeiras, tendo em consideração a alteração das acções hidráulicas e sísmicas a que poderão ficar sujeitas.

As zonas identificadas como potencialmente instáveis deverão ser inspeccionadas periodicamente, utilizando critérios semelhantes aos considerados para as inspecções visuais das barragens. Assim, devem ser efectuadas inspecções visuais de três tipos:

- i) inspecção de rotina, a cargo da equipa local de observação;
- ii) inspecção de especialidade, envolvendo especialistas contratados pelo Dono de Obra, o técnico responsável pela exploração (TRE) e, eventualmente, outros representantes do Dono de Obra;
- iii) inspecção de carácter excepcional, a cargo dos intervenientes atrás referidos e de representantes da Autoridade (INAG) e do LNEC, imediatamente após ocorrências excepcionais, tais como sismos importantes, grandes cheias, esvaziamentos e enchimentos totais ou quase totais das albufeiras.

As inspecções visuais poderão justificar, em qualquer fase de vida da obra, a realização de estudos específicos e/ou a implementação de subsistemas de observação que permitam acompanhar o comportamento de situações consideradas de risco.

5.4.5.2 - Encostas a jusante

As encostas a jusante deverão ser objecto de cuidadosas inspecções visuais durante o primeiro enchimento da albufeira e na fase de exploração, em concomitância com as inspecções a realizar nas barragens.

No caso de se verificarem ressurgências significativas, deverão ser instalados nesses locais bicas colectoras, por forma a permitir a quantificação e encaminhamento dos respectivos caudais. Caso se justifique, serão instalados piezómetros de tubo aberto nas encostas para controlar o nível freático e as condições de escoamento no maciço induzidas pela criação da albufeira. As águas colectadas deverão ser submetidas a análises físico-químicas idênticas às previstas para as águas das albufeiras e drenadas pela fundação das barragens.

5.5 - MEDIDAS COMPENSATÓRIAS SISTEMAS ECOLÓGICOS - ICTIOFAUNA

5.5.1 - Considerações Gerais

A bacia hidrográfica do Rio Vouga apresenta uma série de características que fazem com que seja uma área de particular importância para os peixes migradores a nível nacional. Prova disso foi a criação do Sítio Rio Vouga da Lista Nacional de Sítios (Rede Natura 2000) que, entre outros aspectos, teve em conta o seu interesse conservacionista para as espécies diádromas.

Com a construção do Aproveitamento Hidráulico de Ribeiradio-Ermida haverá um impacto significativo nas populações de peixes diádromos que ainda ocorrem na bacia do Vouga.

Se é verdade que a Mini-hídrica da Grela constitui o limite actual de distribuição dos migradores anádromos que ocorrem nesta bacia (lampreia-marinha, sável e savelha), o mesmo não acontece com a enguia-europeia que ficará provavelmente com o *habitat* disponível reduzido com a construção do paredão principal da infra-estrutura de Ribeiradio.

A regularização de caudais do troço a jusante assume-se também como um impacto significativo para a ictiofauna afectando neste caso em particular os migradores anádromos com a redução do caudal de atracção do rio e destruição directa de *habitat* provocado pela variação artificial de caudais.

Este efeito pode-se fazer sentir mesmo minimizando-o através da definição de um caudal ecológico. As fases larvares das duas espécies de lampreias presentes na área de estudo podem ser particularmente afectadas por esta variação do nível da água uma vez que são animais com uma mobilidade reduzida que encontram nas zonas marginais do rio locais mais apropriados para o seu estabelecimento.

Algumas medidas propostas minimizam parte dos impactes produzidos pelo empreendimento em estudo mas são insuficientes em alguns aspectos.

Refere-se ainda que, conforme referido por diversas vezes anteriormente no presente relatório, a adopção de dispositivos de transposição de peixes neste aproveitamento teria previsivelmente resultados nulos, tendo-se apontado como forma mais favorável de minimizar os impactes consideração de medidas compensatórias.

Neste caso considerou-se que a melhor compensação seria assegurada por um investimento ecologicamente mais rentável para as populações de peixes migradores, compreendendo ganhos de habitat conseguidos em locais de relevante valor para a conservação da natureza, em particular em sistema similares e na mesma bacia daqueles a serem afectados.

É assim que, avaliando-se as barreiras existentes no rio Vouga (**Figura 5.3.4**) se considerou que o mais eficaz seria contribuir para a atenuação e/ou anulação das barreiras actualmente existentes no SIC do Rio Vouga, ganhando para as espécies migradoras um trecho assinalável do rio e na zona de maior valor ecológico até ao açude de Grela.

Por este motivo apontam-se seguidamente medidas, no sentido de compensar os impactes para os quais se considerou não existirem medidas eficazes para os minimizar que respeitam a:

- ◆ remoção do Açude da Sernada no troço principal do Rio Vouga (Coord.: x - 172722; y – 411498) ou pelo menos não permitir a sua reconstrução ou reestruturação. Este açude foi considerado actualmente como sendo de grau de transponibilidade intermédio mas a sua reconstrução pode dificultar consideravelmente o movimento migratório de algumas espécies (*c.f.*, Almeida *et al.*, 2005);
- ◆ remoção do Açude do Carvoeiro no troço principal do Rio Vouga (Coord.: x -173841; y – 411986) ou, como alternativa menos favorável, visto que se encontra associado a uma captação de água, instalar uma passagem para peixes o que, nesta situação poderá ser feito, simplesmente, pela criação de uma abertura de alguns metros na sua estrutura, garantindo que nesse local o desnível seja reduzido e que a passagem permaneça, invariavelmente, submersa;

As medidas referidas deverão ser articuladas com as entidades relevantes e as partes interessadas, com o objectivo de assegurar, tanto quanto possível, a manutenção dos usos que os determinaram.

Para garantir que as intervenções referidas anteriormente apresentem um elevado grau de transponibilidade por parte das espécies alvo, é importante que as obras sejam acompanhadas por um biólogo especialista na área das migrações piscícolas em ambiente dulciaquícola.

Nas situações onde é proposto, a reestruturação de um dispositivo de passagem já existente ou construção de raiz, essas acções devem ser alvo de um projecto para o qual também deverá fazer parte na equipa um biólogo com as valências referidas anteriormente.

No final de todas as intervenções deverá ser dirigida uma acção de monitorização para garantir que a reabilitação de que foram alvo os vários cursos de água intervencionados foi bem sucedida, e que permitem a livre circulação das espécies para que foram dirigidas, em particular aquelas com estatuto de conservação ameaçado como a lampreia-marinha, lampreia-de-riacho e/ou lampreia-de-rio, enguia-europeia, sável, savelha e bordalo.

5.6 - RECOMENDAÇÕES DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS E DE PROJECTOS ASSOCIADOS/COMPLEMENTARES

5.6.1 - Linhas de Transporte de Energia

Para as linhas de ligação do aproveitamento às redes de transporte, recomenda-se que o proponente, antes de desenvolver e materializar o projecto, analise as grandes condicionantes ambientais do corredor proposto no âmbito do presente estudo (**Capítulo 4**), mediante uma prévia auscultação das entidades relevantes, e tendo como referência o “Guia Metodológico para Avaliação de Impacte Ambiental” da REN S.A., naturalmente adaptado à manifesta maior simplicidade e menor impacte das linhas de mais baixa tensão em causa.

No projecto deverão ser observadas todas as regras, normas e procedimentos em vigor, de carácter técnico e ambiental.

5.6.2 - Pinhosão

No desenvolvimento do projecto e dos estudos ambientais deste aproveitamento deverão avaliar-se os impactes cumulativos relativos aos aspectos ecológicos e de qualidade de água.

5.7 - FASE DE DESACTIVAÇÃO

O desmantelamento de uma barragem continua a ganhar relevância como uma ferramenta passível de ser utilizada para a requalificação de cursos de água. No entanto, este procedimento não previsível num período inferior a 100 anos, só deverá ser equacionado após um Estudo Prévio que indique os principais impactes ambientais a ocorrerem durante o esvaziamento e remoção das albufeiras e barragens, com o objectivo de enquadrar procedimentos, normas e medidas de mitigação dos impactes associados, bem como de reabilitação dos sistemas intervencionados.

Na fase de desactivação, atender-se-á em particular às demolições dos corpos de barragem e o correspondente destino final dos resíduos, privilegiando-se a sua organização em depressões criadas no decurso da obra como nas áreas de empréstimo ou na sequência da exploração, evitando-se assim o transporte de volumes consideráveis para deposição em instalações devidamente licenciadas para o efeito.

Atender-se-á ainda às condições de esvaziamento da albufeira e conseqüente descarga de água com potencial de contaminação elevado no rio Vouga, estabelecendo um cronograma adequado para minimizar as perturbações dos sistemas ecológicos a jusante e a montante, incluindo a recuperação da fauna das albufeiras.

5.8 - RECOMENDAÇÕES

No âmbito de aproveitamentos que envolvem albufeiras classificadas de águas públicas, como é notoriamente o caso presente, a legislação determina o desenvolvimento de Plano Especial de Ordenamento do Território a desenvolver pelas entidades competentes, com o objectivo de assegurar salvaguarda dos recursos hídricos.

Nesse sentido, elencam-se seguidamente diversas medidas que se considera relevante atender nesse planos, com o objectivo de gerir os recursos a salvaguardar e simultaneamente potenciar os benefícios do empreendimento sem incorrer em disfunções ambientais e territoriais.

5.8.1 - Aspectos Positivos

Tendo em conta que os **impactes positivos associados à fase de exploração**, as medidas a seguir indicadas deverão ser entendidas, na sua maioria, como medidas potencializadoras dos impactes positivos identificados:

- ◆ para alcançar os objectivos propostos por este empreendimento, deverão os planos de ordenamento do território e planos de desenvolvimento, quer supra-municipais, quer municipais, garantir a correcta gestão dos recursos naturais, de modo a obviar conflitos de interesses actuais e futuros, possibilitando o incremento da qualidade de vida de toda a população;
- ◆ as entidades que gerem os recursos hídricos e o licenciamento, deverão adoptar medidas para o controlo efectivo da qualidade da água na albufeira e a montante desta, nomeadamente, no que respeita ao licenciamento e/ou normas de descarga;
- ◆ tendo em atenção os valores ecológicos da região, e os interesse de diversificação e crescimento da actividade dos concelhos em causa, dever-se-ão criar adequadas estruturas e zonas de atracção turística e de recreio, inclusive compensando os impactes causados pelo aproveitamento;
- ◆ controlar a actividade recreativa e turística na albufeira e sua envolvente directa, tendo em vista o seu uso primordial – aproveitamento hidroeléctrico -, bem como a sua localização nas imediações de espaço de elevada sensibilidade ecológica, privilegiando eventualmente o turismo natureza; assim sendo, dever-se-á avançar a possibilidade de estudar a sua utilização, nos seguintes moldes:
 - adoptar medidas concretas visando controlar a especulação imobiliária, visto que o acesso à barragem constitui uma zona de elevada atractividade, principalmente para segunda habitação, definindo-se um zonamento de uso e a correspondente área de protecção;
 - criar uma regulamentação apropriada, por parte das autoridades competentes, dos usos dos espaços circundante às albufeiras de forma a evitar movimentos especulativos, para fins de 2ª habitação ou turísticos;
 - deverá privilegiar-se sempre a recuperação de imóveis degradados tradicionais;

- incentivar uma política de promoção da qualidade nos projectos previstos para a região, garantindo a adequada integração paisagística, tendo em conta a sensibilidade da área;
 - incremento e valorização patrimonial e de circuitos turísticos e de reforço e diversificação da actividade rural com o turismo, beneficiando das vantagens da excelente acessibilidade a importantes centros urbanos;
 - promoção de iniciativas ligadas ao turismo de habitação e ao turismo de natureza, permitindo o aumento de rendimentos por parte dos pequenos investidores locais;
 - promoção e/ou incentivos à criação de unidades do tipo “ecomuseu”, congregando aspectos ecológicos, eventuais achados arqueológicos, com a promoção cultural e turística local, beneficiando a região turisticamente e promovendo postos de trabalho, vocacionados para a população local.
- ◆ Evitar as pressões urbano-turísticas sobre as áreas com uso agrícola na envolvente, das albufeiras, em particular nas zonas de socacos (pelo valor sócio-cultural que apresentam) bem como em áreas da RAN;
 - ◆ no zonamento a desenvolver para apoiar o PEOT, deverão ser criadas condições que fomentem a reabilitação de casas antigas e a densificação dos perímetros urbanos existentes na envolvente, ao invés da criação de novos núcleos e/ou edificada dispersa.

5.8.2 - Usos da Água

É de salientar como **impacte positivo** do empreendimento em estudo, o facto de o armazenamento de água permitir, potencialmente, a utilização da mesma para outros fins, que não somente a produção de energia.

A disponibilização para jusante de um caudal significativo durante os meses de Verão, induzirá impactes positivos significativos em termos dos usos potenciais das águas superficiais (abastecimento público, industrial e rega), para além de proporcionar a prática de actividades recreativas em consequência da melhoria da qualidade da água no baixo Vouga.

Efectivamente, a regularização do caudal do rio Vouga através da exploração da barragem de Ribeiradio, favorecerá a despoluição da água no baixo Vouga, o que permitirá resolver alguns problemas existentes. Actualmente, os usos da água no baixo Vouga encontram-se seriamente comprometidos, devido à quantidade e qualidade da água disponível, especialmente nos meses de verão (ver **Capítulo 3.6**).

De salientar ainda um impacte positivo relevante em termos de abastecimento de água, a jusante da albufeira, no que se refere ao sistema de abastecimento do Carvoeiro que, conforme apresentado no **Capítulo 3.6.2.3**, irá abastecer grande parte dos municípios do baixo Vouga. Atendendo à situação actual, observa-se que este sistema, dada a irregularidade do caudal, só poderá ser beneficiado com a execução da barragem de Ribeiradio.

Por outro lado, a criação desta albufeira poderá constituir um espaço privilegiado para a prática de desportos náuticos condicionados e de recreio, para o contacto directo (banho), e adequar-se à criação de áreas desportivas e de lazer nos terrenos marginais ao espelho de água.

Sendo assim, ao nível da Gestão Regional da Água, recomenda-se que o aproveitamento seja encarado como uma possibilidade de:

- ◆ articular a disponibilidade de água superficial com as necessidades para o abastecimento público e abastecimento para indústria e rega, sensibilizando os municípios para uma menor utilização das captações subterrâneas;
- ◆ promover o uso eficiente da água ao nível municipal, através de medidas de sensibilização dirigidas ao consumidor;
- ◆ planejar adequadamente os usos nas margens do Vouga;
- ◆ criar as infra-estruturas necessárias para o aproveitamento das condições resultantes do plano de água, em termos de recreio e lazer;
- ◆ controlar as pressões sobre as massas de água e assegurar a boa qualidade das águas, através da inventariação de eventuais focos de poluição.

De salientar que as medidas apresentadas poderiam ser integradas em eventual plano de gestão da água a nível regional, o qual deverá resultar de decisões consensuais entre o projecto de *Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida*, os vários municípios envolvidos, a empresa Águas do Vouga e outras entidades com implicações no uso da água.

Por último recomenda-se a implementação em articulação com as entidades competentes, de um programa de controlo e tratamento das descargas de efluentes (urbanos e industriais) para as albufeiras e troços a montante do Rio Vouga e afluentes, para diminuir a probabilidade de distúrbios ecológicos originados pela degradação da qualidade da água.

5.8.3 - Gestão Sustentada dos Recursos Naturais

- ◆ deverá sempre salvaguardar-se o património biológico e a diversidade presente evitando a introdução de espécies exóticas (como ocorrem em outras bacias de rios portugueses), se se considerar necessário o repovoamento da albufeira;
- ◆ nesta fase irá ocorrer uma redução das migrações de peixe para montante da barragem de Ermida, reduzindo assim a abundância disponível para a pesca desportiva, ainda que se verifiquem já barreiras à migração para montante no rio Vouga, particularmente devido ao açude do Carvoeiro, à mini-hídrica da Grela e do açude no local da futura barragem de Ermida), neste âmbito, a aplicação de medidas de transporte de ictiofauna, como medida de minimização dos impactes na ictiofauna assume igualmente pertinência nas actividades da população; contudo haverá que acautelar a introdução de espécies exóticas no plano de água, devendo-se promover acções de sensibilização junto das comunidades de pesca desportiva locais;

- ◆ a pesca desportiva no trecho entre a barragem de Ermida e de Ribeiradio, devido à variação acentuada do nível de água turbinado em Ribeiradio, deverá ser interditado à monitorização da evolução socio-económica do território (**Capítulo 7**);
- ◆ recomenda-se ainda que se proceda, por forma a identificar-se atempadamente eventuais situações anómalas e activar os procedimentos de actuação se justificável.

5.8.4 - Gestão de Disfunções Ambientais

A implantação das Barragens de Ermida e Ribeiradio, e consequente criação desta albufeira, implicam a tomada de algumas medidas, que se identificam como recomendações a atender pelas entidades competentes e que respeitam à resolução de focos de poluição que podem induzir níveis de degradação indesejáveis na qualidade da água das futuras albufeiras; estas recomendações respeitam a :

- ◆ recomenda-se que, no plano de ordenamento a desenvolver se acautelem, no caso de Ribeiradio (dado que em Ermida não se deverão admitir usos secundários), as implicações acústicas para a envolvente, tendo em atenção as actividades definidas e os usos sensíveis existentes nas imediações, com particular relevância se estiverem em causa zonas identificadas como sensíveis (ainda que nestes casos apenas se devam aplicar os níveis admissíveis em período diurno, dada a natureza da maioria das actividades turístico-recreativas de ar livre.
- ◆ o ponto de rejeição de águas residuais existente perto de Casal de Sejães, que descarrega directamente no rio Vouga, deverá ser objecto de uma avaliação precisa no sentido de impedir a descarga na albufeira, ou, se a mesma se tiver que manter, que seja adequadamente tratada;
- ◆ avaliação das condições de descarga da ETAR urbana de Sequeirô, de forma a averiguar a necessidade de alteração da descarga e/ou do sistema de tratamento;
- ◆ avaliar os efluentes e condições de descarga da lixeira selada de Ermida.

Refere-se ainda que, no âmbito do futuro plano de ordenamento e/ou do Plano de Gestão de bacia Hidrográfica, deverá ser efectuado um estudo pormenorizado relativo às descargas de efluentes urbanos, industriais e agrícolas na secção controlada pelas barragens e implementado um programa de controlo dos seus lançamentos na bacia do Rio Vouga.

De modo a identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações que se possam vir a registar na qualidade da água, foi proposto um **Programa de Monitorização da Qualidade das Águas (Capítulo 7)**.

5.8.5 - Medidas de Minimização de Impactes no Ordenamento do Território

Da avaliação efectuada, ressalta a classificação da albufeira de Ribeiradio como albufeira protegida, nos termos do Decreto Regulamentar nº 3/2002 de 4 de Fevereiro. Assim, serão aplicáveis as disposições constantes nos Decretos referidos na descrição da situação actual, assim como as

disposições constantes no Decreto-Lei nº 316/2007, de 19 de Setembro, que alterou o Decreto Lei nº 380/99.

Nos termos do Decreto Regulamentar que a classifica como **albufeira protegida**, a albufeira deverá dispor de Plano de Ordenamento, o qual incidirá sobre os Planos de Água e Zonas de Protecção, estando a sua elaboração subordinada às disposições constantes na legislação referida.

De acordo com o Artigo 49º do Decreto-Lei nº 316/2007, o Plano de Ordenamento da Albufeira de Águas Públicas, sendo um Plano Especial de Ordenamento do Território (PEOT) a aprovar por resolução do Conselho de Ministros, deverá consagrar as formas e os prazos, previamente acordados com as câmaras municipais envolvidas, para a adequação dos planos municipais de ordenamento do território abrangidos.

O surgimento de uma estrutura com influência considerável nas características físicas do território, como é o caso das barragens do AHRE, impõe à partida a seguinte reflexão:

- ◆ Os usos dominantes que, como já foi referido, são os florestais, em princípio, não serão colocados em causa. No entanto, pela especificidade de uma zona de albufeira, a faixa terrestre de 500 metros contada a partir do NPA, é geralmente classificada como espaço natural ou de protecção e de valorização ambiental;
- ◆ esta classificação traduz o reconhecimento de que uma área de albufeira deverá ser protegida e preservada para as utilizações que determinaram a sua criação e para outras utilizações secundárias devidamente articuladas, impondo-se a tomada de medidas para a sua conservação. Assim, as normas regulamentares relativas a este tipo de espaços são, geralmente, muito mais restritivas de que as de espaços florestais;
- ◆ de acordo com a boa prática de ordenamento nestes espaços, admite-se que a construção será fortemente condicionada, sendo interdita na faixa de 50 m anexa ao NPA, designada Zona Reservada da albufeira, que passará a integrar-se na Reserva Ecológica Nacional;

Este tipo de procedimento tem na base a percepção de que uma área de albufeira (sobretudo se a sua dimensão for significativa), constitui um território atractivo sob o ponto de vista das actividades de recreio e lazer. De facto, é válido esperar um crescimento dos pedidos para licenciamentos de construções, sejam elas de 2ª residência ou unidades ligadas ao sub-sector turístico.

Assim, à preocupação de ordenar, surge associada, de forma clara, a exigência da conservação do potencial biofísico do espaço da albufeira e margens, a par da salvaguarda dos recursos hídricos armazenados.

Assim, o ordenamento futuro das margens das albufeiras, sem prejuízo do que vier a ser fixado no âmbito do POA a elaborar, deverá ter em consideração um conjunto de princípios que interessa salientar:

- ◆ focalizar as questões do ordenamento territorial na conservação dos caracteres biofísicos locais e das características intrínsecas dos locais. As restrições ao uso e ocupação do solo devem ser um importante vector na política de gestão do território, procurando-se preservar

as áreas de maior sensibilidade ambiental, a par da reestruturação dos espaços anexos às albufeiras;

- ◆ promover a qualidade na tipologia de ocupação. É necessário enquadrar as tipologias no contexto regional, devendo a qualidade dos projectos incluir, entre outros aspectos, as seguintes medidas:
 - exigência de uma área mínima para construir que garanta, por um lado, a exigência de capital disponível para investimento e, por outro lado, que evite a disseminação ao longo das margens, de pequenos projectos sem quaisquer garantias de integração paisagística ou coerência territorial;
 - o processo de elaboração do Plano de Ordenamento da Albufeira deverá incluir o estabelecimento de pontes de diálogo entre os diversos níveis da administração e dos agentes locais, de modo a compatibilizar as aspirações de dinamização das economias locais com as exigências de uma política regional e nacional de conservação de recursos e dos recursos naturais;
 - assume aqui um papel importante a contemplação de alternativas sustentáveis para o desenvolvimento, tendo presente as afectações decorrentes dos processos de expropriação no âmbito da construção do AHRE. O impasse a que se assistiu durante muitos anos levou à criação de expectativas e de condicionamentos vários que importa articular de forma estruturada no processo de elaboração do POA, sob pena de saírem frustradas as expectativas da população em geral, dos agentes económicos, quer públicos quer privados, assim como da administração local e central;
 - atender à minimização dos impactes decorrentes do projecto na população local, e potenciar a janela de oportunidades que se abre ao desenvolvimento das margens e de actividades no plano de água, constituindo também uma oportunidade para acções de qualificação do território, com uma aposta clara na reabilitação do edificado, deixando a expansão para o estritamente necessário à sustentabilidade dos projectos.

A construção do Aproveitamento de Ribeiradio-Ermida dará lugar, inevitavelmente, a alterações importantes no uso actual do solo, que irão marcar de forma indelével a fisionomia da região.

Indirectamente, o aproveitamento irá igualmente impor uma alteração, eventualmente expressiva, nos processos de ocupação dos solos nas zonas envolventes determinando, como forma de minimizar impactes negativos identificados, potenciando inclusivamente impactes positivos, que seja atempadamente desenvolvido e aprovado pelas entidades competentes o respectivo Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas Classificadas que configura um Plano Especial de Ordenamento do Território, com o qual se pretende:

- ◆ gerir os usos nas zonas envolventes às futuras albufeiras por forma a acautelar a salvaguarda dos recursos hídricos em quantidade e sobretudo qualidade;

-
- ◆ ordenar os usos do território potenciando a diversificação de actividades de forma equilibrada e sustentável;
 - ◆ reforçar o regime de incentivos à plantação de espécies de crescimento lento na região do empreendimento, de modo a compensar a perda dos carvalhos e castanheiros atingidos pelas operações de desmatção e posterior submersão, dado tratar-se de espécies tradicionais da Beira, e, em particular, da zona do projecto;
 - ◆ controlar a ocupação do solo na área envolvente da albufeira, através da elaboração e aplicação de um Plano de Ordenamento da Albufeira, da responsabilidade do INAG, com o objectivo de prevenir possíveis ocupações desordenadas e utilizações indevidas do solo e da albufeira.

A nível de medidas potencializadoras, é indubitável que a criação da albufeira de Ribeiradio (dado que em Ermida são de desaconselhar) determina que os usos secundários estejam em consonância com os objectivos de protecção da água, devendo o respectivo plano de ordenamento enquadrar as perspectivas de desenvolvimento local e concelhio de modo sustentado. Assim, como medidas relevantes nesta fase ressalva-se:

- ◆ futuro plano de ordenamento deverá contemplar muitas das expectativas criadas, uma vez, que às restrições necessárias de uso da água e das margens, deverá corresponder um ordenamento destes espaços que valorize e potencie as oportunidades de desenvolvimento; desta forma admite-se a compensação da a população pelas afectações, restrições e alteração de usos do solo;
- ◆ a alteração da estrutura física do território poderá ocasionar um possível surgimento de oportunidades de investimento, principalmente para o sector turístico. Para que este impacte tenha reflexos positivos no desenvolvimento, será necessário reestruturar o ordenamento e a gestão urbanística de forma a integrar harmoniosamente todas as tensões de transformação dos usos do solo;
- ◆ para compensar eventuais sentimentos de perda por parte das populações atingidas, deverá ser atendida, no âmbito da realização do Plano de Ordenamento das albufeiras do Aproveitamento, a definição de áreas específicas (e de fácil acesso) para banhos ou outras actividades de contacto com a água e para o exercício de pesca desportiva;

No que respeita ao Património as medidas propostas passam pelo controlo dos usos potenciais a estabelecer na área envolvente de acordo com o PEOT, por forma a que os mesmos não sejam causa adicional de degradação do património local. Admitem-se igualmente medidas potencializadoras tendentes a alertar as entidades competentes da relevância de valorização do património, nomeadamente pela criação de sistemas de incentivo local para recuperação e métodos de construção tradicional e de recuperação dos imóveis existentes em ruínas.

- ◆ Negativos pela intensificação previsível dos usos do solo, pondo em causa outros elementos patrimoniais mais ou menos relevantes existentes nas imediações do empreendimento;

- ◆ Positivos pela potencialização da visitação local, sendo que o património poderá beneficiar a dois níveis:
 - maior contributo para o conhecimento da cultura e património local;
 - Maior potencial para acções de reabilitação do património existente podendo-se criar assim um ciclo positivo de recuperação e valorização do património local.

5.9 - SÍNTESE DAS MEDIDAS PROPOSTAS E IMPACTES RESIDUAIS

Em síntese, da avaliação efectuada, e de acordo com os impactes de maior significado identificados, admite-se:

- ◆ os impactes de magnitude elevada identificados como temporários relacionados com a perturbação das obras serão tanto mais minimizados quanto melhor for o Sistema de Gestão Ambiental a adoptar, situação que é prática habitual do proponente, nomeadamente atendendo ao Sistema Interno de Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança; no **Capítulo 6** apresentam-se as principais directrizes a que deverá atender o Sistema de Gestão Ambiental da Obra, as quais integram já a **Parte E – Estudos Complementares; Volume III – Mitigação dos Impactes Ambientais e Integração Paisagística**.
- ◆ os impactes associados à construção do projecto propriamente dito assumem-se minimizados, na sua globalidade, face às medidas de projecto, regras de exploração, acções de compensação e programas de monitorização propostos.

Contudo, identifica-se impacte residual, significativo, porque irreversível, embora incerto e de magnitude potencialmente moderada, associado à existência de uma grande barreira no rio Vouga, materializada por dois aproveitamentos sucessivos de dimensão considerável, um dos quais, inclusivamente, apresenta reduzidas condições de sobrevivência para a circulação montante/jusante da ictiofauna.

No que respeita ao potencial degradativo da qualidade da água, ainda que tal seja um facto na água armazenada na albufeira (determinando a adopção de medidas específicas na eventual desactivação), admite-se que, a água que passará para jusante terá qualidade razoável, admitindo-se níveis de oxigenação suficientes até ao SIC de Vouga e captações do Carvoeiro, reduzindo, pelas medidas adaptadas, a magnitude e significância dos impactes directos e indirectos associados.

Para a fase de exploração, admitem-se impactes residuais negativos pouco significativos e, no que respeita aos impactes positivos assume relevância, embora não significativo no que respeita exclusivamente ao empreendimento, o potencial de desenvolvimento que lhe é inerente.

No **Quadro 5.9.1** e na **Figura 5.9.1** sintetizam-se, de forma necessariamente abreviada, os principais impactes identificados, as medidas propostas para os minimizar e a eficácia esperada para os mesmos, sendo que uma maior eficácia corresponde a menor expressão dos impactes residuais.

Para compensar os impactes identificados nos sistemas ecológicos e hídricos, recomendou-se a adopção de medidas compensatórias conforme anteriormente descrito.

Para validar os impactes identificados e propor eventuais ajustamentos às medidas propostas, bem como de forma a constituir um referencial de avaliação para outros aproveitamentos, propôs-se ainda a adopção de um Plano de Geral de Monitorização direccionado para a qualidade ecológica da água e fauna que suporta.

Quadro 5.9.1 - Síntese das Medidas Propostas e Impactes Residuais

Factores Ambientais	Principais Impactes	Medidas		Impactes Residuais/Grau de eficácia esperado com aplicação das medidas propostas	
		Fase de Construção/Enchimento	Fase de Exploração	Fase de Construção	Fase de Exploração
Qualidade do ar/Clima	Poeiras e queima de combustíveis associado ao transporte de materiais para a obra	Gestão Ambiental da Obra	(-)	++	(-)
		Gestão Ambiental da Obra	(-)	++	(-)
Geologia Geomorfologia Solos	Alteração dos sistemas naturais e erosão	Gestão de caudais ecológicos e reservados	Gestão de caudais ecológico e reservado	+	+
		Desmatização das albufeiras	Alteração da cota de tomada de água	+	+
Recursos Hídricos	Quantidade e manutenção dos usos para jusante	Desmatização das albufeiras	Sistema de transporte de espécies jusante/montante	(-)	-
			Caudal Ecológico	Caudal ecológico	+
Aspectos Ecológicos	Efeito barreira longitudinal	Caudal Ecológico	Controlo do tráfego	+	(-)
			Localização de áreas de apoio à obra	Projecto de Integração Paisagística	-
Ruído	Aumento dos níveis			+	(-)
Paisagem	Alteração	Gestão Ambiental da Obra	Controlo dos usos	--	+
Ocupação Solo	Alteração do uso actual	(-)		--	+

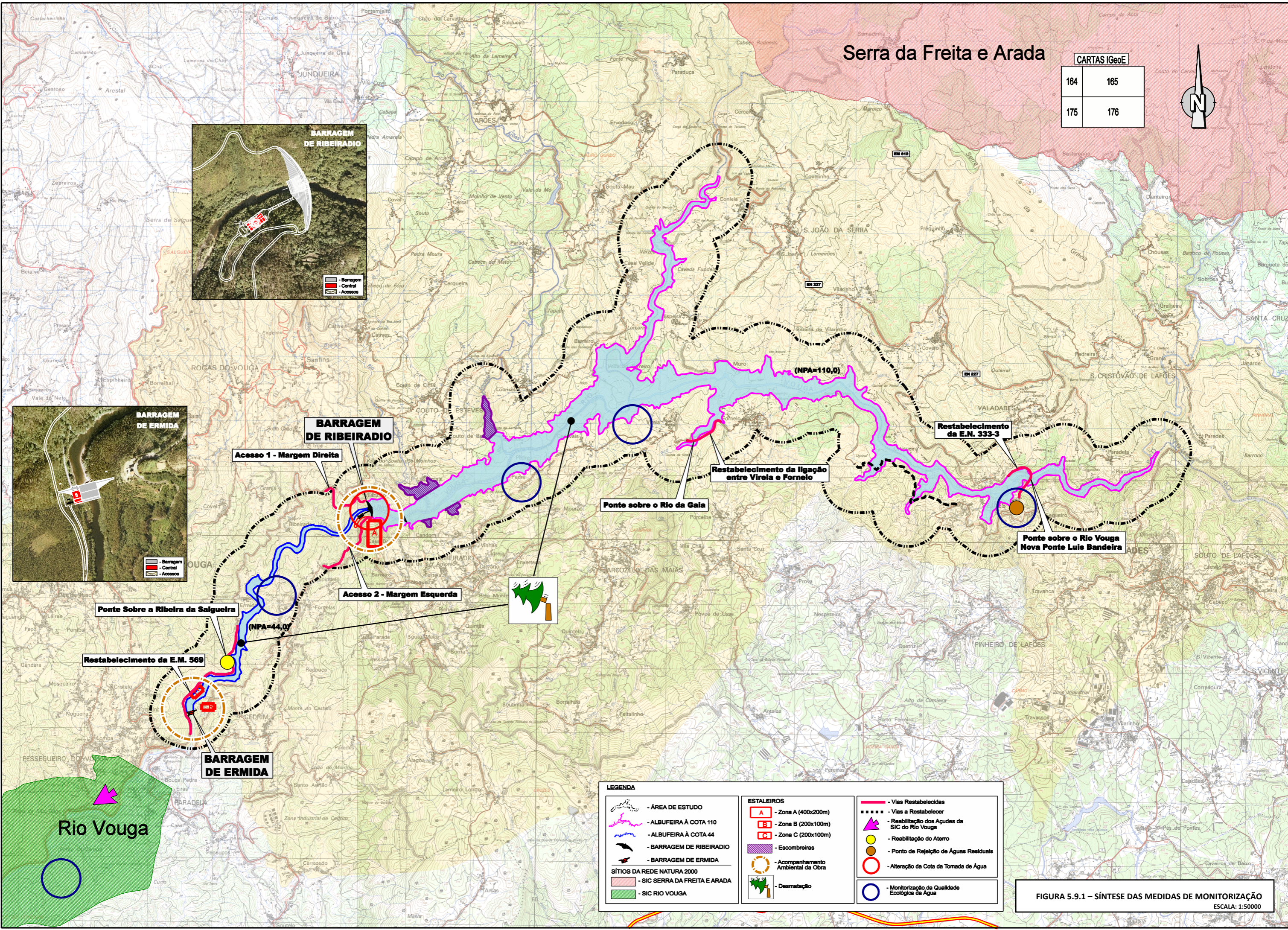
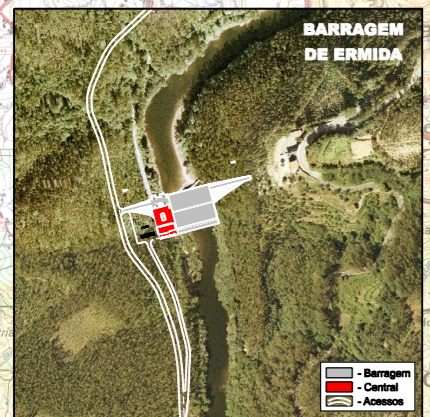
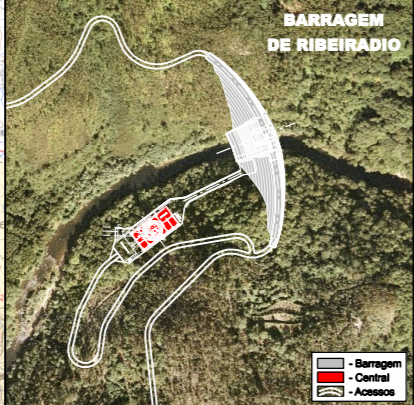
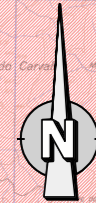
Quadro 5.9.1 - Síntese das Medidas Propostas e Impactes Residuais (cont.)

Factores Ambientais	Principais Impactes	Medidas		Impactes Residuais/Grau de eficácia esperado com aplicação das medidas propostas	
		Fase de Construção/Enchimento	Fase de Exploração	Fase de Construção	Fase de Exploração
Sócio - economia	Afectação da infra-estrutura	Reposição integral	(-)	+	(-)
	Afectação de habitações e propriedades	Indemnização	(-)	+	(-)
	Afectação de equipamentos	(-)	Reposição	- -	+
Ordenamento do Território	Alteração das expectativas de uso	Zonamento	PEOT	+	+
Património	Afectação Patrimonial	Registo e transladação	Valorização	-	+

Legenda: **++** Eficácia elevada; **+** eficácia moderada; **+/-** indistinto; **-** eficácia reduzida; **--** eficácia muito reduzida a nula; **(-)** não aplicável

Serra da Freita e Arada

CARTAS IGEOE	
164	165
175	176



BARRAGEM DE RIBEIRADIO

Acesso 1 - Margem Direita

Acesso 2 - Margem Esquerda

Restabelecimento da ligação entre Virela e Fornelo

Restabelecimento da E.N. 333-3

Ponte sobre o Rio Vouga Nova Ponte Luis Bandeira

Ponte Sobre a Ribeira da Salgueira

Restabelecimento da E.M. 569

BARRAGEM DE ERMIDA

Rio Vouga

LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> - ÁREA DE ESTUDO - ALBUFEIRA À COTA 110 - ALBUFEIRA À COTA 44 - BARRAGEM DE RIBEIRADIO - BARRAGEM DE ERMIDA 	<p>ESTALEIROS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zona A (400x200m) - Zona B (200x100m) - Zona C (200x100m) - Escombrerias - Acompanhamento Ambiental da Obra - Desmatção 	<ul style="list-style-type: none"> - Vias Restabelecidas - Vias a Restabelecer - Reabilitação das Agudes da SIC do Rio Vouga - Reabilitação do Aterro - Ponto de Rejeição de Águas Residuais - Alteração da Cota da Tomada de Água - Monitorização da Qualidade Ecológica da Água
---	---	--

SÍTIOS DA REDE NATURA 2000

- SIC SERRA DA FREITA E ARADA
- SIC RIO VOUGA

FIGURA 5.9.1 – SÍNTESE DAS MEDIDAS DE MONITORIZAÇÃO
ESCALA: 1:50000

6 - AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA OBRA

6.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nesta etapa do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), sintetizam-se as **principais medidas a adoptar no que respeita à localização, operação e recuperação de áreas de estaleiros, de depósito e exploração de materiais, bem como relativamente aos acessos a afectar à construção do aproveitamento hidroeléctrico Ribeiradio-Ermida.**

É importante reter que se associam à obra importantes impactes relacionados sobretudo com a produção de ruído, poeiras, degradação das condições de habitabilidade, aumento do tráfego pesado.

Estas situações serão contudo circunscritas no espaço e no tempo, admitindo-se conseqüentemente impactes de magnitude elevada que determinam a adopção de um conjunto de procedimentos visando minimizar a perturbação associada.

Por outro lado, ainda que se identifiquem já, no âmbito da avaliação ambiental efectuada, áreas para:

- ◆ estaleiros principais de obra;
- ◆ escombrelras;
- ◆ pedreiras/areeiros;
- ◆ principais vias de acesso;

admite-se que os mesmos possam vir a se alterados em função de diferentes processos e estratégias de construção; contudo, não são de prever alterações substantivas, pretendendo-se então, com este capítulo, identificar as principais preocupações e procedimentos a adoptar no decurso da obra com vista ao controlo dos principais impactes identificados.

Para esta fase, e conforme se indicará em seguida, recomenda-se o **Acompanhamento Ambiental da Obra**, o qual visa acompanhar as diversas acções afectas à construção das barragens e centrais, bem como ao enchimento das albufeiras, desde a sua concepção, por forma a assegurar da melhor forma a compatibilização das medidas ambientais propostas.

Nesta perspectiva tem igualmente cabimento o acompanhamento das condições de localização e organização de estaleiros, áreas de empréstimo e depósito, por forma a assegurar a compatibilidade da respectiva localização, a salvaguarda do património, a avaliação de situações críticas em termos de poluição do ar e produção de ruído e vibrações, entre outros aspectos.

Refere-se igualmente a necessidade de desenvolver um Sistema de articulação com o público com o objectivo de assegurar a divulgação dos principais aspectos associados ao empreendimento bem como apoiar a resolução dos problemas mais relevantes que se colocam à população local e às actividades económicas; destaca-se neste âmbito a relevância que assume haver um interlocutor a quem a população se possa dirigir para explanar os seus problemas, contribuindo para diminuir conflitos e perturbação devidos a ruído, poeiras, acidentes, entre outros.

Todas as intervenções previstas deverão ser estruturas num **Sistema de Gestão Ambiental** a desenvolver pelo empreiteiro, sendo que as directivas do mesmo serão descritas neste capítulo, devendo integrar o Caderno de Encargos da obra, aferido na sequência da emissão da DIA do empreendimento em avaliação.

6.2 - SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

O Sistema de Gestão Ambiental estrutura-se em:

- ◆ apoio à obra no que respeita a localização, gestão e desactivação de estaleiros e frentes de obra;
- ◆ apoio à estruturação e organização de áreas de depósito de terras (escombreyras) e transporte de inertes de áreas exteriores à obra (pedreiras e areiros);
- ◆ desmatação das albufeiras;
- ◆ gestão de resíduos;
- ◆ acompanhamento público;
- ◆ equipa afecta ao sistema de gestão ambiental.

Nos casos em que se torna indispensável a utilização das áreas exteriores, estas foram analisadas no presente estudo quanto à sua localização, embora possa ser objecto de ajustamentos posteriores em função das condições de laboração que venham a ser definidas no âmbito das empreitadas de construção civil.

Contudo, a utilização de outras áreas, bem como os percursos efectuados pelos veículos de obra deverão ser correctamente acautelados, situação igualmente tratada ao longo deste Capítulo.

6.2.1 - Gestão Ambiental da Obra

O presente capítulo apresenta, de forma sistematizada, as principais linhas que deverão orientar o **Sistema de Gestão Ambiental da Obra (SGA)** a adoptar na fase de construção, por forma a estabelecer o planeamento integrado que oriente a correcta adopção das medidas ou acções ambientais preconizadas para o presente empreendimento.

Pretende-se garantir que sejam cumpridas as recomendações indicadas no Estudo de Impacte Ambiental (EIA), bem como pela DIA a emitir no decurso do procedimento de AIA, dando cumprimento ao previsto na legislação aplicável, ou seja, o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com nova redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro.

O Sistema de Gestão Ambiental deverá ainda proporcionar o controlo da correcta aplicação das medidas de gestão ambiental e respectiva eficácia, seja pelo Dono da Obra, seja, pelas autoridades ambientais responsáveis, de acordo com a filosofia de pós avaliação estabelecida neste quadro legal.

Neste contexto, o empreiteiro deverá ser o responsável pela implementação das medidas expressas no Caderno de Encargos da obra, cumprindo as recomendações e medidas preconizadas no referido processo de avaliação (AIA), nomeadamente as que se apresentam neste estudo para a fase de obra.

Estas medidas encontram-se sistematizadas seguidamente, de acordo com a componente da fase de construção a que se aplicam, bem como de acordo com o aspecto ambiental a que se destinam.

O SGA deverá ser estruturado num documento - Plano de Gestão Ambiental (PGA) - elaborado de acordo com os princípios gerais das normas de qualidade. Toda a documentação relativa ao SGA, designadamente o Plano de Gestão Ambiental (PGA), os procedimentos estabelecidos e todos os registos comprovativos e demais documentação relevante, deverão ser fornecidos pelo empreiteiro ao dono da obra, quando da conclusão da mesma.

6.2.2 - Plano de Gestão Ambiental

O Plano de Gestão Ambiental (PGA) é o documento escrito que serve de guia ao Sistema de Gestão Ambiental da obra. O PGA deverá incluir os seguintes itens:

- ◆ identificação das acções, actividades ou trabalhos que impliquem impactes ambientais negativos de maior significado, assim como os correspondentes procedimentos e instruções preconizados nos vários documentos do processo de AIA, para evitar ou minimizar os referidos impactes;
- ◆ atribuição da responsabilidade na implementação do SGA, nomeadamente identificando os responsáveis pela implementação das medidas preconizadas;
- ◆ implementação de um Plano Integrado de Gestão de Resíduos, de acordo com as directrizes estabelecidas no presente documento.

Como linhas de orientação gerais para a realização deste documento, aconselha-se a definição de sectores de obra, para os quais as medidas podem ser atribuídas assim como as acções, como seguidamente se descreve.

I - Conformidade Ambiental de Estaleiros e Frentes de Obra

Actividades que consistirão no planeamento e verificação de conformidade (de acordo com os requisitos estabelecidos no processo de AIA), das actividades referentes às estruturas próprias dos estaleiros principais e frentes de obra a instalar para a execução da mesma, avaliando as áreas a ocupar, o controlo das águas residuais, dos resíduos, do ruído, das acessibilidades, assim como de outras medidas de controlo das acções da obra.

Nos estaleiros, e em relação a diferentes frentes de obra, serão identificados os factores de risco ambiental adoptando-se as melhores soluções e desenvolvendo-se os procedimentos mais adequadas para o seu controlo.

II - Conformidade Ambiental de Áreas de Empréstimo de Materiais e depósitos de escombros

Compreende actividades relacionadas com as condições de gestão, acessos e seu planeamento, e verificação de conformidade (de acordo com os requisitos estabelecidos no processo de AIA), das actividades relacionadas com a gestão dos materiais necessários para assegurar a produção de betão, bem como para condução a desterro final adequado dos materiais excedentários resultantes das acções de escavação das fundações das barragens, do túnel e dos poços das centrais.

Compreende no essencial a avaliação da conformidade legal e ambiental das áreas em causa, a obtenção das necessárias licenças e os percursos de acesso à obra, avaliando-se os impactes para a população que habita nas respectivas envolventes, bem com a avaliação de medidas para minimizar os impactes associados.

Visa no essencial a verificação das condições de transporte a redução do ruído e poeiras, o controlo e apoio à definição de estrangulamentos de vias e desvios de tráfego, sinalização e minimização do risco de acidentes envolvendo a população, dando-se particular atenção, no caso da gestão viária, a ocorrências em que possam estar envolvidos crianças e 3ª idade (por exemplo, se estiverem em causa acessos a escolas ou a unidades de apoio a cidadãos com mobilidade reduzida).

III – Conformidade Ambiental da Desmatção

A desenvolver na fase final da intervenção, tem como objectivo verificar:

- ◆ a pré-definição dos exemplares arbustivos de azevinhos a transplantar (conforme grau de sucesso identificado no Projecto de Integração Paisagística);
- ◆ a vegetação a manter de acordo com a faixa de variações interníveis referida para o caso de Ermida e a desmatar/desflorestar.

Compreende também a verificação dos procedimentos legais e processuais e o controlo do tratamento, acondicionamento e destino temporário e final dos resíduos resultantes das acções de desmatção.

IV- Acompanhamento dos Procedimentos de Gestão de Resíduos

Compreende no essencial a avaliação da conformidade legal e ambiental das áreas de deposição de resíduos sólidos urbanos, industriais ou perigosos, sua catalogação e diferenciação com o objectivo de assegurar formas de valorização e/ou eliminação adequada.

Quanto aos resíduos de demolição/construção (RC&D) determina a definição das condições de obtenção das necessárias licenças, os percursos de acesso à obra, e a valorização/reutilização ou desterro final adequado, avaliando-se ainda os impactes para a população, bem como a avaliação de medidas para minimizar os impactes associados.

V - Vigilância Ambiental da Obra

Compreende um conjunto de procedimentos, registos, interveniente, entre outros, visando assegurar o acompanhamento ambiental da obra (por parte do empreiteiro), verificando o cumprimento das medidas de minimização ambiental, assim como das boas práticas de gestão ambiental, incluindo a Gestão de Resíduos e Águas Residuais.

VI - Acções de Sensibilização Ambiental

Compreende as condições a formação / informação necessária, a veicular de forma acessível, com vista a maximizar o cumprimento dos procedimentos estabelecidos, designadamente pela implementação de acções de sensibilização e formação ambiental.

As acções referidas serão adequadas ao perfil dos vários intervenientes na obra, por forma a assegurar a maior eficácia. Atender-se-á as condições de compreensão da língua e, dentro do possível, recorrer-se-á a imagens de fácil interpretação e/ou texto de fácil leitura.

O conteúdo destas acções de formação deverá englobar:

- ◆ os procedimentos ambientais a executar nas diversas fases de obra, com especial ênfase nas actividades para as quais se previram medidas de minimização dos impactes negativos;
- ◆ actividades que impliquem a produção de resíduos, seu armazenamento ou transporte;
- ◆ esclarecimentos sobre os valores naturais na envolvente do empreendimento, nomeadamente, das consequências de eventuais acidentes graves decorrentes do incorrecto manuseamento de substâncias perigosas ou poluentes, inobservância das medidas de segurança ou das boas práticas ambientais;
- ◆ implicações associadas à destruição de habitats não directamente relacionados com o empreendimento;
- ◆ à minimização da perturbação da população afectada.

VII – Acompanhamento Público

O Acompanhamento Público tem como objectivo principal assegurar a minimização de impactes socio-económicos (ruído, poeiras, degradação das condições de habitabilidade, tráfego pesado, entre outros) mediante a adequada articulação das acções impactantes da obra com a população que habita, trabalha ou circula na área de influência das intervenções associadas, integra as zonas de implantação das barragens/centrais, os acesso às principais pedreiras/areeiros necessários para a produção de betão para a obra, bem como todas as áreas a intervencionar no decurso do período de obra.

6.3 - LOCALIZAÇÃO, GESTÃO E DESACTIVAÇÃO DE ESTALEIROS E FRENTES DE OBRA

6.3.1 - Considerações Gerais

Da análise efectuada no decurso dos estudos ambientais, ressalta a necessidade de seleccionar a localização dos estaleiros e áreas de empréstimo privilegiando-se a ocupação da área a ser submersa pela albufeira.

Contudo no caso presente identificou-se indispensável a utilização de áreas exteriores as áreas a submergir, face à necessidade de salvaguardar que as mesmas ficassem a seco durante todo o período de vida útil da obra.

Assim, analisaram-se no presente estudo áreas para esse fim, quanto à sua localização. Refere-se contudo, que estas poderão ser objecto de ajustamentos posteriores em função das técnicas construtivas e/ou condições de laboração que venham a ser definidas no âmbito das empreitadas de construção civil.

A definição de outras áreas deverá ser correctamente justificada, privilegiando-se então, tanto quanto possível, áreas a submergir ou a ocupação de áreas de reduzido interesse de protecção, evitando-se, se viável, afectação de áreas identificadas como sensíveis, as quais compreendem:

- ◆ áreas de RAN e REN (ainda que neste caso se identifique de difícil aplicação face à extensão da sua ocorrência nas imediações das áreas a serem mais fortemente intervencionadas;
- ◆ áreas na proximidade de usos sensíveis;
- ◆ áreas com matas e matos evoluídos.

Atente-se que esta situação deverá ser sobretudo acautelada no caso de envolver áreas fora daquela que será submersa na decorrência da intervenção.

As regras referidas deverão igualmente ser atendidas nos estaleiros de apoio à construção das vias a serem interferidas pelas albufeiras bem como aqueles necessários no âmbito das acções de desmatção.

6.3.2 - Medidas Cautelares a Adoptar em Zonas de Obra

Seguidamente apresentam-se algumas medidas que deverão ser adoptadas na selecção dos locais e na sua exploração.

As medidas propostas no sentido de evitar, ou minimizar, os impactes associados à fase de construção do presente empreendimento, deverão integrar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) anteriormente referido.

Entende-se por **zonas de obra** aquelas que respeitam à área de implementação das diferentes infra-estruturas que compõem o aproveitamento hidroeléctrico, bem como áreas a afectar a estaleiros, as quais, envolvem, previsivelmente áreas nas imediações das diversas estruturas que integram o aproveitamento de Ribeiradio-Ermida, a saber:

- ◆ duas barragens – Ribeiradio e Ermida;
- ◆ duas centrais em poço a jusante daquelas;
- ◆ um túnel de adução de água;
- ◆ reabilitação de eixos viários;
- ◆ para além das acções de desmatção.

6.3.3 - Medidas Relativas à Selecção dos Locais de Implantação de Estaleiros

6.3.3.1 - Considerações Prévias

No que respeita à localização de estaleiros, torna-se importante identificar as áreas que, pelas actuais condicionantes, nomeadamente pela sua inclusão em regimes específicos e/ou pelo seu valor ecológico, não deverão ser sujeitas a ocupações desta natureza.

Relativamente aos valores botânicos refere-se que a área de implantação do aproveitamento hidroeléctrico apresenta-se, na generalidade, degradada do ponto de vista botânico, contudo refere-

se a existência de manchas de carvalhos e sobreiros, cuja afectação deverá ser tanto quanto possível minimizada (dado que inclusivamente poderão contribuir para reduzir o esforço de recuperação paisagística das áreas a serem afectadas pelas obras).

Relativamente, aos condicionamentos da Reserva Ecológica Natural (REN), uma vez que toda a área de estudo (para estaleiros e áreas de apoio à obra) se encontra classificada neste regime, não será viável a implantação de estaleiros fora de áreas classificadas ao abrigo deste regime condicionante. Deste modo, deverão ser adoptadas medidas de minimização específicas no sentido de minimizar o impacte e os riscos associados.

Em termos patrimoniais, não existem elementos patrimoniais de especial relevância. Efectivamente os maiores valores patrimoniais encontram-se fora da área de influência do projecto.

Assim, tendo presente a situação ambiental de referência e os impactes identificados para a implantação e operação de estaleiros, a ocorrer na fase de construção do empreendimento em apreço, torna-se extremamente importante acautelar a localização destas unidades.

No presente estudo as áreas desde já identificadas para esse fim (e que respeitam aos estaleiros principais) encontram-se na **Figura 6.3.1**.

Nesta localização, torna-se importante identificar as áreas que, pelas actuais condicionantes nomeadamente pela sua inclusão em regimes específicos, poderão determinar a adopção de medidas particulares na gestão (**Figuras 6.3.2 e 6.3.3**):

- ◆ Domínio Público Hídrico;
- ◆ Reserva Ecológica Nacional;
- ◆ Reserva Agrícola Nacional;
- ◆ proximidade relevante a núcleos urbanos, com destaque para Cedrim, a sudeste da Barragem de Ermida, Casal Bom e Vilarinho mas proximidades da Barragem de Ribeiradio (**Figura 6.3.4 e 6.3.5**);
- ◆ ou outras zonas sensíveis, como tal especificamente identificadas no decurso dos estudos ambientais a efectuar em fase posterior, não deverão ser sujeitas a ocupações desta natureza, ainda que temporárias, associadas à construção do empreendimento ou, caso tal seja inviável, serão definidas medidas específicas e objectivas que o Dono da Obra deverá fazer respeitar.

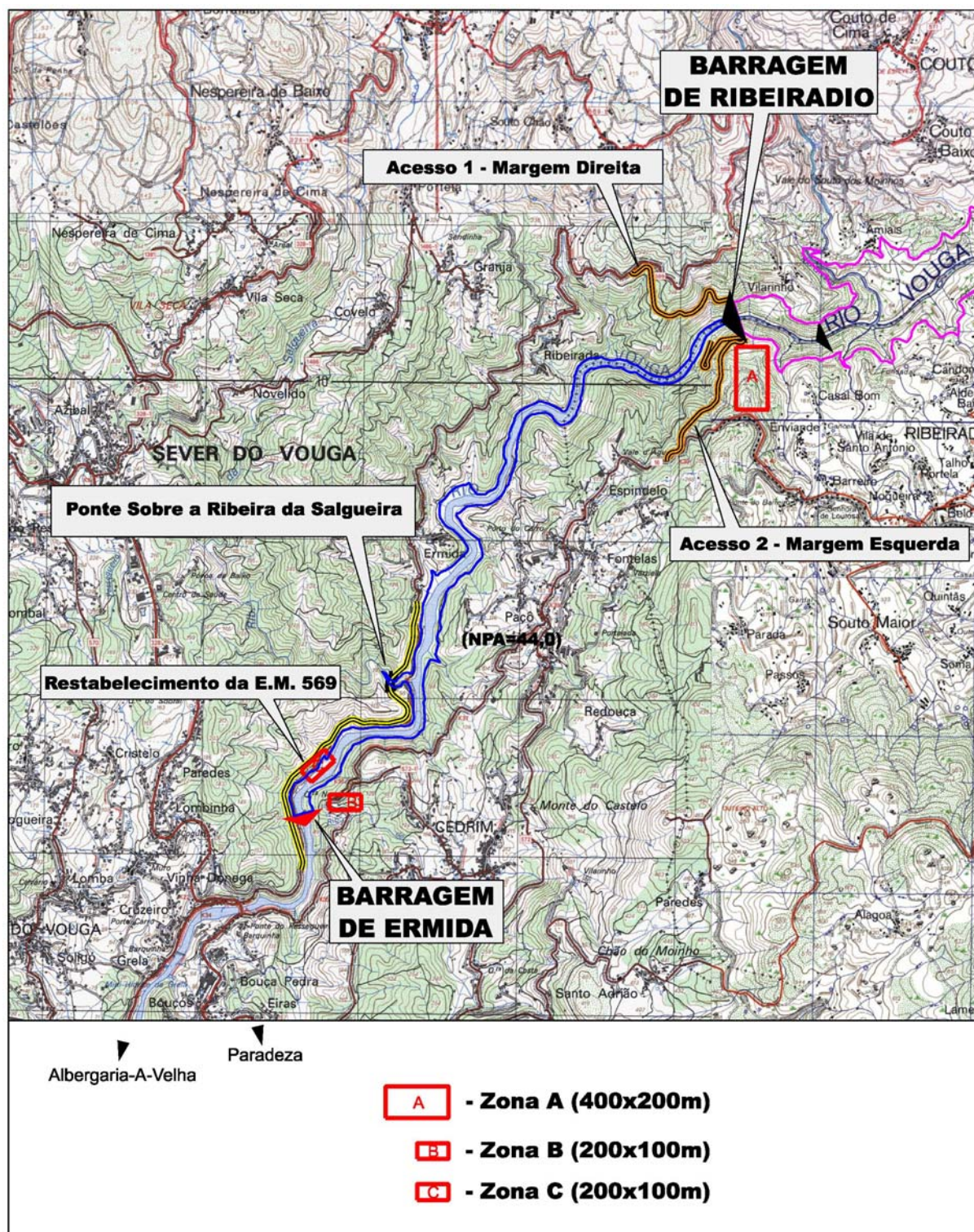


Figura 6.3.1 – Áreas Propostas para Estaleiros Principais

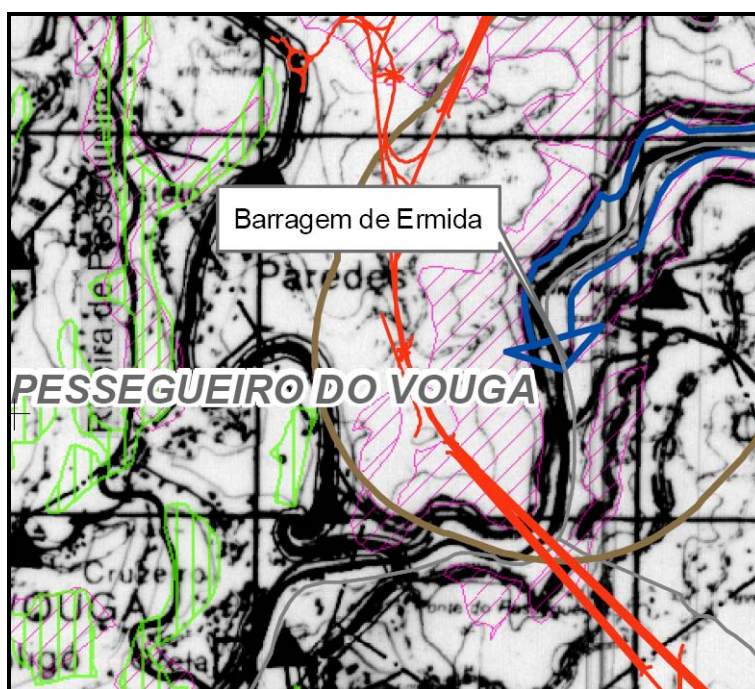


Figura 6.3.2 - Condicionantes à Implantação dos Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra na Construção da Barragem de Ermida

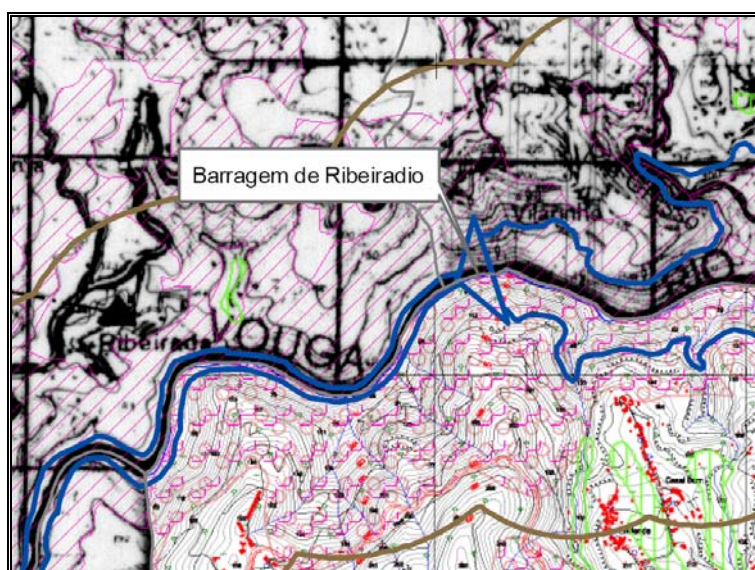


Figura 6.3.3 - Condicionantes à Implantação dos Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra na Construção da Barragem de Ribeiradio



--- LIMITE DE EXPROPRIAÇÃO
--- BUFFER DE 500 M

Figura 6.3.4 – Núcleo Urbano de Cedrim a Sudeste da Barragem de Ermida



Figura 6.3.5 – Núcleo Urbano de Casal Bom a Sul e Vilarinho a Nordeste da Barragem de Ribeiradio

De acordo com os impactos identificados para a implantação e operação de estaleiros, a ocorrer na fase de construção do empreendimento em apreço, torna-se extremamente importante desenvolver

um cuidadoso estudo de localização das diversas unidades que os integram (ex.: centrais de betão, áreas sociais e administrativas, oficinas, etc.).

Na definição desses locais, dever-se-á ter em conta, no que respeita aos estaleiros:

- ◆ as características dos diversos trabalhos a realizar;
- ◆ os faseamentos previstos e aprovados para a realização da obra;
- ◆ as quantidades de materiais a movimentar;
- ◆ o número de trabalhadores envolvidos;
- ◆ a tipologia dos equipamentos a operar nos estaleiros;

promovendo assim a instalação das diversas unidades que integram os estaleiros nos locais de menor impacte potencial, ou de forma a reduzir a afectação (refere-se por exemplo a possibilidade de instalação de unidades administrativas e sociais em convivência com os espécimens arbóreos existentes).

Ainda, com o objectivo de minimizar os impactes relacionados com a **gestão de estaleiros e acessos de obra** de articulação com as áreas de empréstimo, recomenda-se que sejam consideradas as seguintes precauções na localização destas unidades:

- ◆ analisar, para todos os locais passíveis de serem utilizados como estaleiros, os acessos possíveis, as unidades sensíveis existentes nas imediações e a respectiva tipologia;
- ◆ evitar, sempre que possível, as unidades de maior impacte potencial em biótopos sensíveis, REN, RAN, ou Domínio Público Hídrico;
- ◆ evitar a instalação de oficinas e centrais de betão, junto a linhas de água em áreas que apresentem condições favoráveis à alimentação de aquíferos ou que apresentem nível freático próximo da superfície, de modo a evitar problemas de contaminação e poluição destes locais;
- ◆ evitar a instalação, na medida do possível, de acessos de obra em zonas exclusivamente residenciais;
- ◆ selecção dos caminhos para a circulação das máquinas, por forma a não implicarem a compactação de grandes áreas de solos;
- ◆ considerar, na localização de equipamentos e máquinas ruidosas com carácter fixo, a minimização da propagação do ruído para a vizinhança, ou adoptar medidas de minimização, tais como barreiras acústicas, coberturas parciais ou totais, conforme as máquinas em causa;
- ◆ evitar a instalação de equipamentos que produzam elevados quantitativos de poeiras, nomeadamente, centrais de betão ou de britagem, estrelas de inertes nos locais mais sensíveis, ou seja, junto a linhas de água.

6.3.3.2 - Medidas de Minimização a Adotar na Operação de Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra

A operação das unidades de apoio à obra exige que se considerem alguns cuidados por forma a acautelar a ocorrência de eventuais impactes ambientais negativos decorrentes deste tipo de obras.

Tendo em conta a inevitável ocupação de áreas de REN e Domínio Público Hídrico, recomenda-se a adopção das seguintes medidas de minimização:

- ◆ antes de instalação do estaleiro de apoio à obra, **toda a área afecta** deverá ser decapada, armazenando-se adequadamente a terra vegetal para posterior utilização;
- ◆ imediatamente após a decapagem, **as áreas do estaleiro com actividades mais críticas** (ex.: oficinas, zonas de mudança de óleos, central de betão) deverão ser revestidas por materiais adequados com vista a minimizar-se eventuais impactes e riscos associados a escorrência e/ou infiltração de substâncias perigosas;
- ◆ após colocação deste material, a área do estaleiro deverá ser coberta por material adequado para permitir a circulação de veículos / máquinas afectos à obra (ex.: gravilha), sem causar o aumento significativo de material particulado no ar;
- ◆ no final da obra o estaleiro deverá ser desmantelado e repostas as condições anteriores.

As medidas propostas deverão incidir, de forma muito concreta, ao nível da construção das **Barragens de Ribeiradio e Ermida**, numa primeira fase e, na segunda fase, na área a ser submersa pelas duas albufeiras ou seja, na fase de enchimento, dado que aí se farão sentir impactes diferenciados e relevantes ao nível desta fase.

Assim, deverão ser adoptadas um conjunto de medidas, as quais deverão ser enquadradas num Acompanhamento Ambiental da Obra visando, para além da minimização dos impactes negativos, a sensibilização da população para os aspectos positivos associados ao futuro empreendimento:

- ◆ o estaleiro principal deverá ser devidamente sinalizado, vedado e com acesso condicionado, prevendo-se medidas de segurança e integração paisagística, bem como a correcta informação às populações (essencialmente turistas) a fim de as sensibilizar e obter o máximo da sua compreensão para os transtornos causados pelos trabalhos em curso;
- ◆ todas as áreas sujeitas a obras serão adequadamente vedadas; estas zonas deverão ter, de forma bem visível, a indicação do responsável pelo empreendimento;
- ◆ os principais locais de obras deverão apresentar um painel informativo indicativo contendo esboço esquemático do empreendimento, objectivo, natureza e duração das obras;
- ◆ deverão ser definidos trajectos para circulação de equipamentos afectos à construção, de modo a evitar o trânsito desordenado e a compactação dos solos em áreas extensas;
- ◆ deverão ser restringidos ao máximo o número de vias e de acessos a serem utilizados pelos veículos e máquinas afectos às obras, no intuito de reduzir a degradação de terrenos e pavimentos, bem como diminuir os constrangimentos à circulação local;
- ◆ definir cuidada sinalização provisória de obra e sinalização dos desvios;

- ◆ os caminhos utilizados pelo tráfego pesado devem ser periodicamente limpos e arrançados, de modo a garantir condições de conservação e a segurança dos utentes;
- ◆ a execução das actividades ruidosas deverá ser cuidadosamente programada por forma a minimizar a afectação das comunidades de vizinhança, sobretudo nos períodos de descanso;
- ◆ em particular no caso dos estaleiros, prever, se se verificar necessário, a instalação de barreiras acústicas e/ou envolventes atenuadoras em equipamentos mais ruidosos, visando reduzir a propagação do ruído gerado;
- ◆ caso seja inviável minimizar os impactes acústicos associados a intervenções a empreender no decurso da obra, a população potencialmente afectada deverá ser previamente avisada;
- ◆ todos os veículos rodoviários afectos à obra deverão estar identificados em local visível;
- ◆ instalação de infra-estruturas de recolha e tratamento de águas provenientes de lavagem de inertes para fabrico de betões, lavagem das caleiras das auto-betoneiras e/ou local da máquina de argamassas;
- ◆ nas instalações de apoio ao pessoal, prever um sistema de colecta e drenagem de águas residuais, ou um sistema que encaminhe os efluentes para uma unidade de tratamento de águas residuais estanque;
- ◆ o parque de máquinas, armazenamento de substâncias perigosas e manutenção de maquinaria deverão localizar-se o mais longe possível das linhas de água e futuras albufeiras;
- ◆ deverá ser instalada uma bacia de retenção no local de armazenamento de substâncias perigosas e equipar o estaleiro com uma bacia de retenção móvel para pequenos trabalhos que decorram fora do local de armazenamento e que envolvam operações com substâncias perigosas;
- ◆ o estaleiro deverá ser equipado com materiais absorventes para fazer face a eventuais derrames (para o solo e meio hídrico);
- ◆ deverão ser asseguradas as normas vigentes no que respeita ao recobrimento de cargas dos veículos que transportem terras;
- ◆ todos os trabalhos de escavação, terraplenagem ou qualquer outra movimentação de terras deverão ter acompanhamento arqueológico;
- ◆ o coberto vegetal que eventualmente seja afectado por desmatção fora dos limites da albufeira deverá ser repostado, de modo a conservar o solo, evitando a ocorrência de processos erosivos importantes e, conseqüentemente, o agravamento do assoreamento da albufeira;
- ◆ propõe-se ainda que os trabalhos de desmatção sejam, sempre que possível, acompanhados por técnicos especializados nos aspectos ecológicos relevantes;

-
- ◆ as intervenções a efectuar no terreno durante a construção, nomeadamente, a abertura de acessos, a movimentação de pessoal e de maquinaria, devem ser confinadas exclusivamente às zonas estritamente necessárias. Isto implica que devem ser estudadas e aplicadas as soluções e métodos construtivos, potencialmente, menos degradantes das condições ambientais da área a afectar, de modo a permitir preservar, ao máximo, as unidades ecológicas presentes;
 - ◆ tendo em conta os ciclos biológicos da ictiofauna, recomenda-se que as obras de intervenção directa na linha de água se iniciem, se possível, no fim do Verão, coincidindo, assim, com o final do período de reprodução e crescimento das larvas;
 - ◆ o estaleiro deverá ser equipado de meios de contentorização adequados para os resíduos produzidos durante a obra; deverá ser criado um parque de resíduos com ecoponto para os Resíduos Sólidos Urbanos(**Fotografia 6.3.1**);



Fotografia 6.3.1 - Exemplo de um Ecoponto de Obra

- ◆ os níveis de poeira deverão ser os menores possíveis, devendo-se, para tal, executar as seguintes tarefas:
 - rega periódica dos principais caminhos de entrada e saída do estaleiro sobretudo nos meses mais secos do ano;
 - lavagem dos rodados dos veículos e máquinas de obra quando forem para vias pavimentadas; todos os acessos aos estaleiros e aos locais dos trabalhos deverão ser mantidos limpos;
 - correcta separação e armazenamento de lixos e de terras, bem como os montes de detritos de terras, consoante o tempo de espera para o seu manuseamento, a fim de atenuar o arraste de poeiras pelo vento.

6.3.3.3 - Medidas a Adoptar para a Recuperação de Áreas de Apoio à Obra

Para as áreas de implantação do estaleiro, deverão ser consideradas medidas de recuperação do espaço afectado, as quais são genericamente indicadas em seguida:

- ◆ o estaleiro deverá ser recuperado, após a conclusão da obra, através da remoção do material impermeável, do remeximento das terras compactadas, colocação de terra vegetal armazenada e plantação da estrutura verde projectada;
- ◆ a situação deverá ser reposta, sendo então plantadas espécies vegetais adequadas, densificando-se se possível a ocupação vegetal face à pré-existente;
- ◆ após a conclusão da obra, deverão ser reparados os danos em vias rodoviárias, locais ou regionais, interferidas pelas obras ou pela circulação de maquinaria, de forma a não prejudicar a circulação local e a não penalizar as autarquias em causa.

6.4 - APOIO À ESTRUTURAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE ÁREAS DE DEPÓSITO DE TERRAS (ESCOMBREIRAS) E TRANSPORTE DE INERTES DE ÁREAS EXTERIORES À OBRA (PEDREIRAS E AREIROS)

6.4.1 - Organização de Áreas de Depósitos de Terras (Escumbeiras)

As terras sobrantes previstas com a construção do projecto em apreço são consideradas como resíduos de construção e demolição (código LER 17 00 - Resíduos de Construção e Demolição).

Prevê-se que a construção do empreendimento gere cerca de 500 000 m³ de inertes, na sua totalidade insusceptíveis de serem utilizados em obra, na medida em que não apresentam características adequadas para serem usados na produção do betão necessário à materialização das barragens e centrais. Tratam-se, assim, de volumes excedentários na sua totalidade, para os quais se admite não haverá na região capacidade de absorver no todo ou em parte.

Atendendo ao previsto excedente de escombros proveniente da obra, foi necessário avaliar alguns locais para depósito definitivo os quais, simultaneamente, deveriam apresentar vantagens ambientais no sentido de redução do transporte e simultânea redução dos impactes potenciais associados.

Nesta base, foi considerada mais adequada a sua deposição controlada, recorrendo-se a áreas no interior das áreas a submergir.

Foi assim avaliada a viabilidade de utilização de vales situados dentro do perímetro da albufeira, incluindo a avaliação da respectiva capacidade para receber os quantitativos de escombros previsto.

Tendo presente que as distâncias entre os locais de escavação e deposição de escombros deverão ser as mais curtas por forma a reduzir impactes associados ao transporte, considerou-se a utilização de algumas áreas no interior da albufeira (**Figura 6.4.1**).

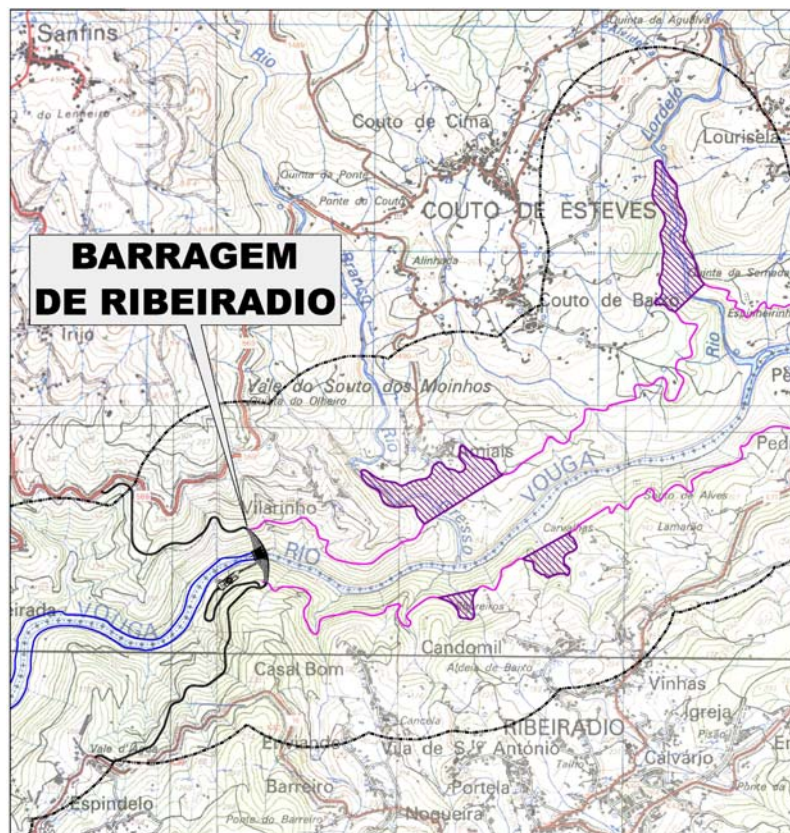


Figura 6.4.1 – Áreas Propostas para Escobreiras, a gerir de Jusante para Montante consoante as necessidades

A localização proposta para as escobreiras tem a vantagem de evitar a afectação de zonas marginais à obra e a sua posterior recuperação, assim como grandes deslocações para a deposição do escombros e das infra-estruturas necessárias para transporte.

6.4.2 - Medidas Cautelares Propostas Para as Áreas de Depósitos de Terras

Considera-se que a reutilização destes materiais constituiria a solução mais adequada para minimizar incidências negativas, evitando-se, ou minimizando, desta forma, a criação de escobreiras para depósito dos inertes, contudo e conforme anteriormente referido, tal deverá ser inviável no presente caso, determinando o seu depósito, o qual deverá obedecer aos seguintes procedimentos;

Referem-se de seguida algumas medidas a considerar na deposição dos materiais das escobreiras:

- ◆ Avaliar previamente a adequabilidade dos locais propostos (no âmbito do Projecto de Integração Paisagística a desenvolver na decorrência deste processo e a detalhar, em conformidade no âmbito da empreitada;
- ◆ analisar a capacidade volumétrica das áreas propostas e as condições de drenagem das mesmas no decurso da obra (em particular caso venha a justificar-se o recurso à bacia de Ribeira de Cordelo);

- ◆ proceder ao corte prévio de vegetação arbórea e arbustiva e, caso justificável, à decapagem dos solos;
- ◆ definir previamente o sistema de drenagem e as condições de deposição dos resíduos por forma a controlar qualquer tipo de instabilidade e/ou fenómenos de ressuspensão de finos;
- ◆ promover o acompanhamento arqueológico das operações de preparação do terreno para a deposição do escombro;
- ◆ onde estejam identificados valores patrimoniais situados nas proximidades da zona de intervenção, deverão ser providenciadas todas as medidas adequadas à sua protecção e salvaguarda, de modo a limitar eventuais danos ou o uso indevido desses valores durante a fase de construção;
- ◆ após o depósito controlado dos escombros, estas áreas deverão ser verificadas quanto às condições de estabilidade a longo prazo, de modo a evitar futuros escorregamentos, prevenindo eventuais fenómenos de afectação das estruturas construídas ou da albufeira;
- ◆ deverá ser devidamente consolidada de forma a evitar o arrastamento de sedimentos para a albufeira;
- ◆ as escombrelas serão vistoriadas no período de enchimento.

Para além dos procedimentos referidos no que respeita ao controlo da execução das escombrelas, atender-se-á ainda no que respeita ao acosso às mesmas:

- ◆ durante os períodos secos do ano deverá proceder-se ao humedecimento, através da aspersão de água, dos acessos não pavimentados e dos locais onde decorram actividades susceptíveis de provocar emissões de poeiras;
- ◆ os veículos deverão circular nos acessos envolventes com velocidade reduzida para evitar o levantamento de poeiras; caso justificável, as cargas transportadas deverão ser cobertas.

6.4.2.1 - Medidas Cautelares Propostas para a Exploração de Áreas de Empréstimo e Escombrelas

Atendendo aos impactes identificados na análise anteriormente realizada, essencialmente à sua natureza e significância, conclui-se que os impactes negativos de maior significância associados à exploração de inertes incidirão, essencialmente sobre os aspectos sócio-económicos do meio.

Considera-se neste caso que a maioria das recomendações e medidas de minimização dos impactes identificados, aplicáveis à exploração de inertes e realização de escombrelas se associa à intensidade do tráfego de pesados; assim sendo recomenda-se:

- ◆ As populações das freguesias mais próximas da área de intervenção, nomeadamente, Cedrim, Pessegueiro do Vouga, Rocas do Vouga, Couto de Esteves e Ribeiradio, deverão ser previamente informadas das actividades associadas às infra-estruturas de apoio à obra (ex.: boletins e folhetos distribuídos na residência ou na sede da Junta de Freguesia), nomeadamente sobre o objectivo, natureza, localização e duração das obras;

-
- ◆ pese embora terem-se identificado acessos municipais privilegiados à obra, devem escolher-se criteriosamente, os itinerários dos veículos pesados afectos à obra, de modo a minimizar a sua circulação junto a áreas habitadas, escolas ou outras áreas de utilização sensível;
 - ◆ a realização dos trabalhos associados ao transporte de inertes, deverá ser convenientemente programada e gerida, designadamente no que respeita aos horários de ocorrência, por forma a minimizar a incomodidade provocada;
 - ◆ caso a referida programação não se mostre temporariamente viável, por razões de segurança e/ou outras, a população local será ser previamente informada da natureza e duração daquelas actividades;
 - ◆ durante os períodos secos do ano os caminhos mais utilizados deverão ser humedecidos de forma regular, através de aspersão de água, de modo a evitar a dispersão de poeiras no ar e na vegetação envolvente;
 - ◆ os acessos aos estaleiros e aos locais de obra serão mantidos limpos, através de limpezas e/ou lavagens regulares dos pneus dos veículos afectos à obra;
 - ◆ os veículos deverão circular nos acessos envolventes com velocidade reduzida para evitar o levantamento de poeiras. No caso de circulação de veículos fora das zonas de estaleiro, as cargas transportadas terão que ser obrigatoriamente cobertas;
 - ◆ todos os estaleiros e acessos preferenciais à obra serão sinalizados e identificados;
 - ◆ os acessos utilizados no apoio à obra serão recuperados e restabelecidos, pelo menos nas condições pré-existentes, após a conclusão de mesma; inclusivamente, serão efectuadas vistorias periódicas com o objectivo de averiguar o estágio de degradação das vias utilizadas e proceder a eventuais reparações se necessário.

6.5 - DESMATAÇÃO E DESARBORIZAÇÃO DAS ALBUFEIRAS

6.5.1 - Aspectos Gerais

Pretende-se com o presente plano de Desmatção/Desarborização dar sequência às disposições constantes do Estudo de Impacte Ambiental no âmbito do projecto de aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida (AHRE).

Neste sentido, e atendendo ao facto das áreas a inundar se encontrarem hoje fortemente ocupadas com formações florestais, áreas agrícolas e matos, pretende-se com o plano de Desmatção/Desarborização uma redução substancial da biomassa existente por forma a não afectar a qualidade da água das futuras albufeiras, assegurando simultaneamente o impacte reduzido sobre a vegetação ripícola remanescente.

O facto de se estar perante uma desmatção/desarborização que decorrerá na sequência da construção de barragens, exigirá que sejam tidos em conta alguns pressupostos que seguidamente se enumeram:

Pré-desmatção/desarborização

- ◆ pedidos de autorização prévios para abate de árvores. De espécies protegidas (sobreiro, oliveira, azevinho) ou de árvores cujo abate esteja condicionado a determinada dimensão ou idade de corte;
- ◆ marcação de árvores de interesse que deverão ser preservadas ou sujeitas a replante (exemplares de parte herbácea de azevinho);
- ◆ minimizar o prazo entre desmatção/desarborização e o enchimento das albufeiras;

Calendário

- ◆ evitar desmatções e desarborizações no período primaveril;
- ◆ compatibilização do calendário das operações com os ciclos de reprodução e migração da fauna;

Desmatção/desarborização

- ◆ A desmatção/desarborização pressupõem a remoção de todo o material natural existente abaixo do Nível de Pleno Armazenamento (NPA) respectivamente 110 m para Ribeiradio e 44 m para Ermida;
- ◆ No caso da albufeira de Ermida recomenda-se o corte selectivo entre as cotas 39 e 44 e as cotas 44 a 49 de forma diferenciada (de forma mais restritiva no 1º caso, de forma menos restritiva no segundo);

Protecção da fauna

- ◆ A desmatção/desarborização deverá desenvolver-se de jusante para montante com vista a provocar o deslocamento dirigido da fauna e reduzir a respectiva mortalidade, durante o enchimento;

Pós-desmatção

- ◆ controlo da vegetação espontânea em zonas já desmatadas/desarborizadas até à albufeira atingir o NPA;

Destino dos resíduos lenhosos

- ◆ evitar o lançamento de resíduos de desmatção no leito do rio;
- ◆ evitar a deposição de resíduos na albufeira;
- ◆ permitir o aproveitamento económico da madeira;
- ◆ privilegiar o uso dos resíduos para aproveitamento energético;
- ◆ aproveitamento do material lenhoso com potencial económico ou, quando tal não for viável, assegurar a sua remoção, transporte e encaminhamento para destino final adequado.

Seguidamente desenvolve-se uma breve caracterização da área de intervenção bem como da tipologia dos materiais a retirar, bem como uma descrição das operações de desmatagem e desarborização a realizar.

6.5.2 - Caracterização Geral da Área de Intervenção

O rio Vouga constitui o elemento estruturante da área em apreço. O seu vale caracteriza-se por uma galeria ripícola bastante densa de salgueiros, choupos, outras folhosas e matos. Acima da galeria ripícola, encontra-se uma floresta constituída por formações puras de pinheiro bravo e eucalipto, formações mistas de pinheiro bravo e eucalipto bem como formações mistas de eucalipto e carvalho ou outras folhosas. Nesta zona encontram-se ainda áreas agricultadas, nas quais se integram culturas arvenses, hortas, por vezes associadas a lenhosas agrícolas (vinha e olival) e floresta (castanheiro).

As manchas de pinhal e carvalhal com estrato arbustivo denso, e a galeria ripícola que bordeja extensas zonas do rio Vouga, constituem as zonas mais ricas em termos florísticos e faunísticos. As zonas ribeirinhas com exemplares de flora climática, embora circunscritas, constituem zonas de elevada diversidade biológica. Finalmente, as áreas agrícola e de matos são áreas muito intervencionadas pelo que o seu valor conservacionista pode ser considerado relativamente baixo.

Para além de um elevado grau de ocupação do terreno, as vertentes do vale do Vouga caracterizam-se no trecho em avaliação, pelos seus declives acentuados. Neste quadro, e atendendo aos reduzidos acessos aí existentes, submeteu-se a área de estudo a uma divisão em unidades de gestão tão homogéneas quanto possível, de acordo com a tipologia de vegetação, os declives e as acessibilidades, por forma a permitir uma maior racionalidade no estabelecimento dos cortes e execução dos trabalhos.

Assim, na área de intervenção, e de acordo com as diferentes unidades de gestão, encontradas:

- ◆ declives pouco acentuados com acessos (Formações florestais ou agrícolas);
- ◆ declives acentuados mas acessíveis (envolvendo maioritariamente):
 - povoamentos florestais puros de eucalipto, pinhal e pequenos carvalhais;
 - povoamentos florestais mistos de pinheiro bravo, eucalipto e carvalho e outras folhosas com matos densos;
 - galeria ripícolas com salgueiro, choupo e outras folhosas com matos densos;
- ◆ declives acentuados sem acessos – Galeria ripícola com salgueiro, choupo e outras folhosas com matos densos

De acordo com as tipologias anteriormente identificadas, foi então possível dividir a área de intervenção em:

- i) áreas de difícil acesso ou inacessíveis, onde para se proceder a desmatagem/desflorestação se terá que recorrer a equipamento especial e regras acrescidas de segurança, com recurso a equipamento normal;
- ii) áreas de acesso possível onde serão efectuadas, tanto a desmatagem como a desarborização.

Na eventualidade provável de ocorrência de ilhas no interior da zona de intervenção, estas zonas devem ser intervencionadas apenas até às cotas estipuladas, não devendo ser atravessadas por máquinas para evitar por um lado, a destruição do seu coberto vegetal e por outro a compactação dos seus terrenos.

6.5.3 - Desmatação e Recuperação das Margens da Albufeira

6.5.3.1 - Descrição das Operações

Todas as operações inerentes ao trabalho florestal referidas neste ponto deverão ter execução e acompanhamento rigoroso no que respeita à Segurança, Higiene e Saúde.

6.5.3.2 - Marcação e Piquetagem

Esta operação tem por objectivo a identificação e delimitação da área sujeita a intervenção e, dentro desta, a delimitação das diferentes unidades de gestão descritas anteriormente, bem como de eventuais ilhas.

É uma operação essencial na medida em que irá permitir, por um lado, uma redução dos tempos de trabalho das operações subsequentes e, por outro, garantir que as operações sejam realizadas com eficiência e segurança, para além de contribuir para controlar o corte nas áreas identificadas (ex.: interníveis de Ermida).

6.5.3.3 - Localização dos Carregadouros

A localização das zonas destinadas ao armazenamento do material a retirar, ao estacionamento e à circulação de veículos e máquinas serão determinadas em função das acessibilidades existentes, da orografia e da ocupação do solo, e deverão encontrar-se bem delimitadas.

Afigura-se desejável a sua localização na proximidade de vias de comunicação, em zonas firmes e bem drenadas para evitar escorregamento do material para o leito do rio ou eventuais acidentes.

6.5.4 - Desmatação

A desmatação consiste na eliminação dos matos e deverá ser realizada antes da desarborização para facilitar o abate e a recheга do material. A realização da desmatação deverá incluir as seguintes operações:

- ◆ Corte de mato – consiste no corte dos matos;
- ◆ Recheга do mato – consiste em juntar o material retirado para facilitar o posterior estilhaçamento e transporte;
- ◆ Estilhaçamento – dependendo dos meios mecânicos utilizados, o estilhaçamento poderá ser realizado no carregadouro ou no local do corte, à medida que é feita a recolha do material;
- ◆ Transporte - da estilha para o carregadouro. Uma vez no carregadouro, o material deve ser colocado e armazenado de forma a não ser contaminado com inertes. Deve ainda evitar-se a

compactação por períodos prolongados, devido ao risco de auto-ignição. Um possível tratamento futuro para este tipo de materiais consiste na sua valorização energética.

De notar que todos os trabalhos de corte de mato e recheira de mato podem ser efectuados mecanicamente, exceptuando os casos em que o declive é superior a 35% onde os trabalhos terão de ser manuais, na medida em que, nestes casos, aumenta o risco de acidente.

6.5.5 - Desarborização

A desarborização consiste no corte das árvores da área de intervenção, tendo, para a área de intervenção em apreço, sido consideradas as seguintes operações:

- ◆ Abate das árvores – consiste no corte das árvores;
- ◆ Corte de ramos, traçagem e toragem – estas três operações realizam-se normalmente de forma sequencial. Em primeiro lugar, o operador inicia o trabalho de corte de ramos da base para a copa. Trata-se de um trabalho que se faz normalmente com recurso a motosserra, embora em situações de diâmetro inferior a 8 cm esta operação possa ser efectuada de forma manual. À medida que avança da base para a copa, o operador faz a marcação na casca (traçagem) com a motosserra definindo, em função do aproveitamento futuro do lenho, os comprimentos pretendidos para os toros. Finalmente, na viagem de regresso (da copa para a base), o operado procede ao corte dos toros (toragem); note-se que estas operações podem ser feitas no local do abate ou no carregadouro.
- ◆ Recheira - consiste em juntar o material resultante do abate. Também a recheira pode ser mecanizada até declives de 30 a 40%. Para zonas mais inclinadas (até 45-50% de inclinação) a recheira pode ser realizada com Skidder. A partir dos 50% de inclinação só é possível efectuar a recheira em segurança com o uso de guincho, seja por intermédio de skidder ou tractor de guincho.
- ◆ Corte das copas - as copas das árvores são desramadas
- ◆ Estilhaçamento das ramas – esta operação pode ser feita no local de abate ou no carregadouro
- ◆ Transporte - dos troncos, lenho e estilhas para destino final. Para o transporte, o autocarregador ou escavadora de rodas equipada com pinça florestal deve retirar os toros e carregar os camiões ou semi-reboques para o transporte final. Caso o transporte não esteja disponível, deve empilhar-se o material em pilhas com altura não superior a 4 m de altura para evitar acidentes por queda do material empilhado.

Refira-se que o abate e a recheira das árvores pode ser mecânico ou manual dependendo dos declives. Assim, para declives superiores a 25%, recorre-se a abate e recheira manual. Para declives inferiores, recorre-se a maquinaria.

6.5.6 - Destino Final do Material

O destino final do material resultante da desmatação/desarborização será definido em função do aproveitamento económico que vier a ser dado ao mesmo. Neste sentido, quando o valor comercial

do material lenhoso for reduzido, dar-se-á preferência a soluções como a sua valorização energética. Neste caso, afigura-se oportuno recorrer às centrais de biomassa na região.

De seguida enumera-se uma lista de parques de recolha de material florestal da zona:

- ◆ parque de Biomassa de Albergaria-A-Velha da Enerforest;
- ◆ parque da Unimadeiras (Sonae) em Albergaria-A-Velha;
- ◆ centro fabril de Cacia;
- ◆ fábrica de paletes em Mortágua.

6.6 - GESTÃO INTEGRADO DE RESÍDUOS

6.6.1 - Considerações Gerais

O Plano Integrado de Gestão de Resíduos (PIGR) é um documento escrito, cujo objectivo principal visa o controlo, de modo integrado com o Plano de Gestão Ambiental, da produção, manuseamento/circulação, armazenamento e destino final dos resíduos produzidos, ou utilizados, durante a fase de construção, atendendo aos requisitos legais em vigor.

É igualmente objectivo do PIGR a prevenção ou redução da produção ou nocividade dos resíduos, nomeadamente pela promoção da sua reutilização e da optimização dos processos produtivos, assim como da valorização dos resíduos, bem como da sua adequada eliminação.

Neste âmbito, considera a Agência Portuguesa de Ambiente (APA) (onde foi integrado o Instituto de Resíduos) que a “... elaboração e aplicação de um Plano Nacional de Gestão de Resíduos e o cumprimento integral dos Planos Estratégicos de Gestão dos Resíduos são medidas de política de Ordenamento do Território e de Ambiente, preconizada para a prossecução dos princípios de sustentabilidade, transversalidade, integração, equidade e da participação ...”.

Assim a responsabilidade geral pela elaboração, implantação e gestão do PIGR é do empreiteiro, tal como dos restantes planos a implementar, devendo ser identificados os responsáveis pela implementação das medidas preconizadas.

O PIGR deve identificar e classificar o tipo de resíduos produzidos ou existentes durante a fase de obra, tendo em conta a classificação em vigor pela **Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março**, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva nº 2001/573/CE, do Conselho de 23 de Julho.

No **Quadro 6.6.1** apresenta-se uma lista de resíduos que podem vir a ser produzidos na construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida.

Quadro 6.6.1 - Resíduos Passíveis de vir a ser Produzidos Durante a Construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio - Ermida

Resíduo	Código LER	Perigosidade
Restos de betão	170101	
Restos de tijolos	170102	
Mistura de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos sem contaminação	170107	
Betão, tijolos, ladrilhos, telhas ou materiais cerâmicos contaminados com óleo ou outras substâncias perigosas	170106	Sim
Madeira	170201	
Vidro	170202	
Plástico	170203	
Madeiras, vidro ou plásticos contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas	170204	Sim
Misturas betuminosas que contêm alcatrão	170301	Sim
Alcatrão e produtos de alcatrão	170303	Sim
Misturas betuminosas sem alcatrão	170302	
Cobre, bronze e latão	170401	
Alumínio	170402	
Chumbo	170403	
Zinco	170404	
Ferro e Aço	170405	
Mistura de metais	170407	
Resíduos metálicos contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas	170409	Sim
Solos e rochas contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas	170503	Sim
Materiais de isolamento contendo amianto	170601	Sim
Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	170603	Sim
Materiais de isolamento que não contêm substâncias perigosas	170604	
Materiais de construção à base de gesso	170802	
Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	170801	Sim
Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas (incluindo mistura de resíduos)	170903	Sim
Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos por outras categorias	170904	
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	130205	Sim
Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação	130204	Sim
Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação	130206	Sim
Óleos biodegradáveis de motores, transmissões e lubrificação	130207	Sim
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	130208	Sim
Resíduos sólidos provenientes de separadores óleo/água	130501	Sim
Lamas provenientes de separadores óleo/água	130502	Sim
Óleos provenientes de separadores óleo/água	130506	Sim
Água com óleo proveniente de separadores óleo/água	130507	Sim
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	150110	Sim
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário contaminado com óleos ou outras substâncias perigosas	150202	Sim
Mistura de embalagens	150106	
Pneus usados	160103	
Acumuladores de chumbo	160601	Sim
Acumuladores de níquel-cádmio	160602	Sim
Pilhas contendo mercúrio	160603	Sim

Quadro 1.2.1 - Resíduos Passíveis de vir a ser Produzidos Durante a Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio – Ermida (cont.)

Resíduo	Código LER	Perigosidade
Pilhas alcalinas	160604	
Cabos eléctricos e outros cabos não contaminados com substâncias perigosas	170411	
Filtros de óleo provenientes de máquinas e veículos automóveis	160107	Sim
Papel e cartão	200101	
Mistura de resíduos urbanos	200301	
Lâmpadas fluorescentes tubulares e compactas	200121	Sim
Lâmpadas de bolbo de vapor de mercúrio	200121	Sim
Lâmpadas de filamento de halogéneo, incandescentes e vapor de sódio	200199	
Lamas de fossas sépticas ou mini-ETAR's para águas residuais domésticas	200304	
Resíduos vegetais das desmatagens	200201	

Por forma a garantir uma adequada gestão dos resíduos presentes durante a obra, serão criados, no âmbito do presente plano, um conjunto de procedimentos, ou seja, forma específica de executar uma actividade ou conjunto de actividades, baseados num sistema documental de registos que constituam prova de evidência.

Os procedimentos deverão estabelecer práticas de gestão específicas, orientações e requisitos para a recolha, acondicionamento, armazenagem e destino final dos vários tipos de resíduos classificados.

Relativamente ao **Destino Final** dos resíduos manuseados ou produzidos importa distinguir as seguintes situações:

- ◆ **Resíduos Não Perigosos e Não Reutilizáveis**, cujo destino final serão as áreas de Depósito, definidas pelo empreiteiro. São exemplo deste tipo de resíduos, os materiais de construção e demolição e alguns tipos de sucatas;
- ◆ **Resíduos Perigosos e/ou Reutilizáveis**, deverão ser adequadamente encaminhados para destino final, consoante as suas características. Para tal, dever-se-á recorrer a operadores devidamente certificados (deverão constar da listagem das unidades licenciadas e a funcionar adequadamente, de acordo com os critérios definidos pelo Instituto de Resíduos, actual APA) e nortear os procedimentos próprios do PIGR à legislação específica em vigor sobre cada uma destas substâncias.

São exemplos de resíduos perigosos, os óleos usados, outros hidrocarbonetos, as tintas, colas e resinas e os materiais por ele contaminados (filtros, maquinaria, panos, etc.), alguns dos quais poderão ser devidamente reciclados.

São exemplos de resíduos reutilizáveis/recicláveis as madeiras, os materiais ferrosos, cofragens, plásticos, baterias, etc.;

- ◆ **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ou Resíduos Industriais Banais (RIB)**, deverão, após serem retiradas as fracções passíveis de separação para serem recicladas, ser armazenados em

contentores especificamente destinados para o efeito e a sua recolha deverá ser assegurada pela entidade camarária.

Os operadores utilizados (de manuseamento, acondicionamento/armazenamento e transporte), assim com os Operadores de Gestão de Resíduos (no transporte e destino final de resíduos), deverão estar devidamente acreditados e/ou certificados para o desempenho das tarefas que sejam solicitadas, devendo para tal evidenciar comprovativo da sua certificação. Para conhecer os operadores licenciados na região de Ribeiradio-Ermida, o empreiteiro deverá consultar a lista dos operadores licenciados da APA.

O PIGR deverá apresentar uma descrição tão completa quanto possível das actividades de obra geradoras de resíduos, por forma a estabelecer objectivos concretos na afectação das tarefas e meios, tendo em consideração a calendarização e faseamento das obras.

No sentido de se poder demonstrar conformidade com os requisitos especificados no domínio da gestão dos resíduos, bem como a operacionalidade ou eficácia do PIGR, deverão ser controlados os respectivos registos (evidências), o que implica a sua identificação, compilação, indexação, acesso, arquivo, armazenamento, manutenção e inutilização dos mesmos. Também neste contexto os registos devem ser legíveis, estar bem conservados e ser de fácil acesso durante os períodos de retenção especificados para os mesmos.

O PIGR deverá também estabelecer métodos de avaliação periódicos, integrados numa avaliação mais abrangente no âmbito do Plano de Gestão Ambiental, por forma a garantir o correcto cumprimento dos procedimentos estabelecidos, de acordo com os requisitos legais.

6.6.2 - Resíduos de Construção e Desmatação

6.6.2.1 - Aspectos Introdutórios

A regulamentação da gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RC&D) obedece ao disposto em legislação específica, o Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março. Este diploma estabelece o regime das operações de gestão de RC&D, compreendendo a sua prevenção e reutilização, bem como as 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 RC&D, aplica-se subsidiariamente o Decreto - Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, que institui o Regime Geral de Gestão de Resíduos.

Assim sendo, está previsto que nas empreitadas e concessões de obras públicas, o projecto de execução seja acompanhado de um Plano de Prevenção e Gestão de RC&D (PPG), o qual tem como objectivo contribuir para o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RC&D e das demais normas aplicáveis constantes do presente Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março e do Decreto Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro.

O presente documento define a metodologia adoptada para a elaboração do Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (RC&D) produzidos durante a obra, incluindo a

recolha selectiva, condições de armazenamento e expedição para o destino final dos resíduos, por forma a ir ao encontro do estabelecido no Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março.

O objectivo é assegurar um adequado planeamento e gestão dos resíduos de construção e demolição, produzidos pela entidade executante durante a construção do empreendimento, nomeadamente no que diz respeito à sua recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de forma a não constituir perigo ou causar prejuízo para a saúde humana ou para o ambiente.

6.6.2.2 - Estrutura do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RC&D)

Por forma a garantir uma adequada gestão dos resíduos presentes durante a obra, serão criados, no âmbito do presente plano, um conjunto de procedimentos, ou seja, forma específica de executar uma actividade ou conjunto de actividades, baseadas num sistema documental de registos que constituam prova de evidência.

Os procedimentos deverão estabelecer práticas de gestão específicas, orientações e requisitos para a recolha, acondicionamento, armazenagem e destino final dos vários tipos de resíduos classificados.

Desta forma o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RC&D) apresentará a seguinte estrutura:

- ◆ **Apresentação da obra e dos seus intervenientes** - será elaborada uma breve descrição do projecto fazendo-se referência aos aspectos significativos da obra, assim como a identificação de todos os intervenientes, incluindo o dono de Obra, Fiscalização e todos os Sub-empregados.
- ◆ **Caracterização dos materiais gerados por actividade** - apresentará uma descrição, tão completa quanto possível, das actividades de obra geradoras de resíduos, por forma a estabelecer objectivos concretos na afectação das tarefas e meios, tendo em consideração a calendarização e faseamento das obras.
- ◆ Tendo em conta os quantitativos que poderão estar em causa, atendendo à dimensão do empreendimento, justificam-se a quantificação dos materiais produzidos, reutilizados e rejeitados, para os quais se associam algumas preocupações ao nível do destino final adequado, não só pela criação de espaços para a instalação das unidades de triagem na obra, mas também pela disponibilização de locais para deposição dos inertes não passíveis de reaproveitamento.
- ◆ **Incorporação de Reciclados** – quantificação de todos os resíduos sujeitos a um processamento físico ou químico por forma a permitir a sua reintegração em obra; para tal será definida a metodologia para a incorporação de reciclados de Resíduos de Construção e Demolição (RC&D), assim como a identificação e quantificação dos resíduos a integrar na obra.

-
- ◆ **Prevenção de Resíduos** - inclui os esforços de redução e reutilização procurando evitar a produção de resíduos; desta forma será definida uma metodologia para a prevenção dos RC&D, a qual passa por aumentar a durabilidade dos materiais e promover a reutilização generalizada de materiais e produtos, bem como identificados/quantificados os materiais a integrar em obra.
 - ◆ **Acondicionamento e Triagem** – serão definidos os métodos de acondicionamento e triagem do RC&D na obra ou no local afecto à mesma no que respeita ao edificado ou aos materiais sobrantes.
 - ◆ Sublinha-se a importância da sua triagem na origem, por forma a promover a sua valorização, uma vez que este tipo de resíduos de construção e demolição 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.
 - ◆ Importa ainda referir que a gestão de resíduos não considera apenas os quantitativos em causa, mas também à sua qualidade, sobretudo se aos mesmos se associarem condições de perigosidade, pelo que todos os procedimentos a seguir quanto ao seu manuseamento/triagem, acondicionamento e destino final deverão ser adequados às suas características.
 - ◆ **Produção de Resíduos de Construção e Demolição** – serão identificados os principais tipos de resíduos que poderão ser produzidos durante a fase de obra, sem prejuízo de outros (de menor importância relativa, quer em termos quantitativos como qualitativos), tendo em conta a classificação em vigor proposta pela **Lista Europeia de Resíduos (LER)**, constante da **Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março**. Serão ainda quantificados os materiais produzidos, a reutilizar e a valorizar.

6.7 - ACOMPANHAMENTO PÚBLICO

O Programa de Acompanhamento Público tem como objectivo principal contribuir para a minimização de impactes socio-económicos mediante a adequada articulação das acções impactantes da obra com a população que habita, trabalha ou circula na área de influência das intervenções associadas à construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

Visa garantir um correcto desempenho ambiental durante a fase de construção da empreitada, ou seja, atender particularmente aos aspectos ambientais mais relevantes em causa, o que consiste basicamente na identificação de áreas e situações sensíveis assim como na análise de eventuais impactes associados a acções de obra, e respectiva tomada de decisões relativas à eventual necessidade de implementação de medidas mitigadoras desses mesmos impactes.

No que diz respeito às relações com o público, este é um aspecto muito importante na medida em que deverão ser atendidas, consideradas e incorporadas na resolução das questões de obra, as

preocupações expressas pela população local, procurando-se soluções, o mais célere possível, para eventuais situações de conflito detectadas.

A fim de cumprir os objectivos preconizados e subjacentes a este Programa de Acompanhamento Público serão contempladas, no mesmo, diversas acções, as quais serão estruturadas em 3 fases principais:

- ◆ divulgação / informação;
- ◆ acompanhamento das acções da obra;
- ◆ relações com o público.

1ª Fase - Divulgação / Informação da Obra:

Esta acção passa pela divulgação da obra pela população envolvente e pelas entidades interessadas, e ocorre não somente antes do início da obra, como durante toda a fase de construção, com o intuito de se comunicarem actividades e/ou acções particulares da obra, que possam causar perturbação na sua envolvente e requeiram, quer a tomada de medidas específicas, quer o alerta da população no sentido desta poder tomar opções visando minimizar a perturbação, nomeadamente pela adopção atempada, e individual de soluções alternativas.

São exemplo deste tipo de acções no decurso da obra:

- ◆ a informação de actividades particularmente ruidosas;
- ◆ a alteração na circulação rodoviária afectando os percursos rodoviários habituais, implicando desvios de trânsito devidamente aprovados pelas autarquias interferidas e pela fiscalização;
- ◆ a alteração de percursos pedonais implicando a adopção de percursos pedonais alternativos, também devidamente aprovados pelas autoridades competentes e pela fiscalização da obra;
- ◆ a afectação de serviços de infra-estruturas em função da necessidade de se proceder ao desvio das mesmas, apesar de ser previamente recomendado que essas situações sejam restringidas ao mínimo.

A divulgação deste tipo de informações é geralmente efectuada através da distribuição de folhetos informativos, ou por meio de reuniões, em casos mais específicos, com as entidades interessadas ou elementos particulares da população especialmente envolvidos ou afectados por alguma actividade particular da obra.

São também aqui de referir acções de sensibilização e formação em relação aos trabalhadores da obra, por forma a garantir uma adequada implementação das medidas de minimização ambiental que forem sendo propostas e implementadas.

2ª Fase - Acompanhamento das Acções da Obra

O Acompanhamento das Acções da Obra poderá ser articulado por uma equipa especializada em matéria de ambiente (nomeadamente no âmbito do Acompanhamento Ambiental da Obra) que proceda ao acompanhamento da fase de construção da empreitada particularmente dirigido para os aspectos ambientais mais relevantes na área de inserção da mesma.

Este acompanhamento será efectuado por meio de visitas à obra que permitam acompanhar a sua evolução nas suas diversas fases. Durante este processo deverão ser produzidos relatórios periódicos que contenham as principais informações, observações e conclusões do acompanhamento ambiental em curso, sendo aqui referenciadas as acções de obra realizadas no período considerado, as situações consideradas mais relevantes identificadas neste período, as respectivas medidas mitigadoras propostas e implementadas, assim como os trabalhos a realizar no período seguinte.

De facto, numa obra como esta, é comum surgirem impactes ambientais negativos, muito embora, à partida, de carácter temporário, para os quais estará especialmente atenta a equipa de ambiente.

Entre os aspectos ambientais a merecer análise mais cuidada, citam-se algumas questões associadas à incomodidade que poderá ser causada pelas actividades construtivas, sobretudo ao nível do ruído, qualidade do ar, e afectação das condições de habitabilidade e vivência diária da população envolvente, bem como a adequada gestão dos resíduos produzidos no âmbito das actividades de construção.

Outro aspecto muito importante reside no acompanhamento dos programas de monitorização ambiental em curso que, neste caso específico, irão incidir sobre qualidade do ar e ruído e condições de habitabilidade.

É importante enfatizar que esta acção tem como objectivos principais verificar a forma como as diversas medidas vão sendo implementadas, com particular relevância para aquelas que decorrem de propostas do público, bem como das que visam minimizar os impactes sobre os diversos grupos e sistemas sociais e urbanos a serem potencialmente mais afectados pelas obras.

Têm também como objectivo dotar a equipa de implementação da adequada compreensão das acções de obra que vão sendo implementadas por forma a constituir uma base fidedigna de esclarecimento público e, mais importante, propor os ajustamentos considerados necessários, inclusive na sequência de preocupações evidenciadas pelo público.

Nesta matéria ressaltam como preocupações potencialmente mais expressivas:

- ◆ as condições de segurança da obra face aos espaços adjacentes (ex.: vedação, iluminação, resíduos);
- ◆ as acções mais ruidosas e a sua ocorrência espacial e temporal, incluindo a operação de estaleiros;
- ◆ os acessos, desvios e rede viária, incluindo o aviso / informação, a sua manutenção e limpeza, as condições de uso em segurança e sinalização;
- ◆ as acções de escavação, desmonte a fogo e circulação de veículos pesados;
- ◆ outros aspectos que se vão evidenciando como pertinentes no decurso da obra.

3ª Fase - Relações com o Público

Como já referido, a componente de relações com o público é um aspecto muito importante na medida em que deverão ser atendidas, consideradas e incorporadas, na resolução das questões de obra, as preocupações, sugestões e/ou reclamações da população, procurando-se uma solução o mais célere possível de eventuais situações detectadas.

Assim ao longo do período de ocorrência das obras devem estabelecer-se, eventualmente em articulação com as Juntas de Freguesia, de forma a permitir a apresentação de problemas reclamações e sugestões:

- ◆ disponibilizar Fichas de Sugestões/Reclamações para preenchimento pelos moradores e ou entidades interessadas da zona envolvente à obra;
- ◆ publicitar linha telefónica de atendimento (incluindo o horário se não puder ser permanente) onde possam ser comunicadas /registadas;

Estas fichas/linha telefónica devem ser adequadamente publicitadas em vários locais de obra e Juntas de Freguesia.

Todas as reclamações, sugestões recepcionadas serão objecto de tratamento tendente a resolver e/ou encaminhar as situações identificadas.

As situações identificadas e o respectivo acompanhamento deverão integrar os relatórios mensais de acompanhamento ambiental da empreitada, devendo as mesmas serem atempadamente encaminhadas por forma a assegurar a resolução das questões levantadas.

Por último, refere-se que a implementação deste Programa compete ao empreiteiro, que será coadjuvado pela equipa de Acompanhamento Ambiental da Obra que deverá avaliar e acompanhar as condições de execução e realização do mesmo, competindo à Fiscalização a verificação do seu funcionamento, bem como a disponibilização de apoio na resolução e encaminhamento das preocupações evidenciadas pelo público.

6.8 - EQUIPA AFECTA AO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

A equipa afecta ao Acompanhamento Ambiental da Obra deverá ser constituída por:

- ◆ um técnico superior das áreas do ambiente com experiência comprovada na avaliação ambiental de empreendimentos desta natureza que coordenará em permanência;
- ◆ 1 arqueólogo permanente com experiência comprovada em obras ;
- ◆ E como consultores/especialistas para aspectos específicos:
- ◆ 1 técnico superior especialista em ictiofauna;
- ◆ 1 técnico de acústica;
- ◆ 1 técnico de paisagismo/florestal.

7 - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

7.1 - CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Nesta fase de estudo, e tendo presente os impactes identificados, bem como as medidas propostas, considera-se relevante a consideração dos seguintes **Programas de Monitorização Ambiental**, os quais são especificados quanto aos aspectos considerados mais relevantes, salvaguardando-se ainda a sua posterior aferição na sequência da emissão da Declaração de Impacte Ambiental.

Os programas ora propostos são os seguintes, podendo conter sub-programas específicos:

- ◆ Programa de Monitorização do Estado Ecológico da Água;
- ◆ Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos;
 - Monitorização de Fauna Terrestre
 - Monitorização da Ictiofauna:
 - Planos de Água
 - espécies dulçaquícolas
 - migradores anádromos
 - enguia-europeia
 - transposição Grela – troço superior do Rio Vouga
 - adequação do caudal ecológico
- ◆ Programa de Monitorização de Socioeconomia

À excepção da monitorização socioeconómica, cuja aplicação respeita à fase de construção, enchimento e anos iniciais de exploração, todos os outros visam monitorizar a fase de exploração, ainda que para tal enquadrem já a pré-construção e a construção.

A metodologia proposta para cada um destes itens é desenvolvida nas alíneas seguintes, onde se discriminam metodologias específicas a adoptar em cada Sub-programa. No entanto, o Plano de Monitorização apresenta alguns aspectos comuns a todos eles, designadamente:

- ◆ a **frequência de amostragem** na fase de exploração deverá ser anual, por forma a se obter uma percepção mais clara das implicações nos sistemas ecológicos atendendo ao evoluir da recuperação dos sistemas afectados no decurso da obra;
- ◆ **Relatórios de Monitorização** - No final de cada ano será produzido um Relatório Técnico Anual estruturado de acordo com o Anexo V da Portaria n.º 330/201, de 2 de Abril;
- ◆ o Relatório de Monitorização Anual conterá os resultados de todas as campanhas/programas considerados.
- ◆ Nesse relatório, a ser apresentado à autoridade de AIA, poderão constar, caso se verifique necessário, propostas de alteração do âmbito do PGM contendo nomeadamente:

-
- os resultados obtidos após verificação de cada fase;
 - a proposta de encerramento ou alteração do âmbito dos trabalhos de monitorização para os sistemas menos relevantes ou para os quais não se estejam a obter os resultados esperados;
 - eventual redefinição de periodicidade das campanhas para os sistemas que se identifiquem como mais relevantes e/ou representativos;
 - ◆ correcção de impactes ambientais - Na sequência dos resultados obtidos durante a implementação dos diversos Programas que integram o PGM, e no caso de serem detectados impactes negativos não previstos nos estudos ambientais efectuados, deverão ser adoptadas medidas de minimização específicas;
 - ◆ eficácia das medidas de minimização - Caso os resultados do Programa de Monitorização indicarem ineficácia de algumas das medidas de minimização adoptadas, deverão ser estudadas e apresentadas as correcções necessárias.

7.2 - Programa de Monitorização da Qualidade Ecológica da Água

7.2.1 - Considerações Prévias

O programa de monitorização aqui proposto, vai ao encontro das medidas de minimização recomendadas no **Estudo de Impacte Ambiental (EIA)** do **Projecto do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio - Ermida**, relativamente à monitorização da qualidade das águas superficiais das futuras albufeiras e sua passagem para jusante, incluindo a verificação nos locais potencialmente mais críticos do vale do Vouga, seja no Sítio da rede Natura do “Rio Vouga” seja nas captações de água para abastecimento público do Carvoeiro.

7.2.2 - Principais Objectivos e Âmbito do Programa de Monitorização da Qualidade da Água

A implementação de um programa de monitorização irá contribuir para averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os eventuais impactes associados a este empreendimento, tanto na fase de construção e de enchimento, como durante a sua exploração.

O programa de monitorização visa, assim, a criação de um conjunto de avaliações periódicas que envolvem as fases de construção (**sendo que a campanha de caracterização da Situação Ambiental de Referência foi já realizada, em Junho de 2008, previamente a qualquer intervenção no terreno, conforme se apresente no Anexo X**), enchimento e exploração, por forma a identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações, possibilitando deste modo, um registo histórico de dados e aferir de forma contínua, a qualidade da água face aos seus usos.

Em síntese, os **objectivos** inerentes ao programa de monitorização proposto são:

- ◆ contribuir para a verificação das previsões e análises de impactes efectuadas no Estudo de Impacte Ambiental (EIA);

- ◆ verificar a qualidade das águas de acordo com parâmetros físico-químicos, biológicos e hidromorfológicos;
- ◆ estabelecer um registo histórico de valores de parâmetros indicadores da qualidade ecológica das águas superficiais (de acordo com os diferentes parâmetros anteriormente referidos) da zona em estudo, antes e durante a implantação do empreendimento;
- ◆ acompanhar e avaliar os impactes efectivamente associados ao empreendimento, durante as fases de construção, enchimento e exploração;
- ◆ contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- ◆ apoiar a eventual proposição de medidas adicionais a implementar bem como a definição de regras de gestão da água no novo sistema;
- ◆ fornecer informações que possam ser úteis na elaboração de EIA's futuros de empreendimentos similares.

Tendo em atenção as análises efectuadas no EIA relativamente à caracterização da situação ambiental de referência e aos potenciais impactes, considerou-se pertinente propor a monitorização da qualidade ecológica das águas superficiais dos cursos de água existentes na área afectada pela construção das barragens de Ribeiradio e Ermida segundo os elementos físico-químicos, biológicos e hidromorfológicos.

É de realçar que o programa de monitorização aqui proposto poderá sofrer ajustamentos face aos resultados obtidos sucessivamente nas diversas campanhas, incluindo a 1ª campanha de amostragem efectuada anteriormente à construção do aproveitamento, permitindo aferir o programa de monitorização de águas superficiais, quer em termos de parâmetros a analisar, frequência de amostragem quer em termos de locais, incluindo a sucessiva adaptação a critérios e normativos legais e das entidades relevantes neste domínio.

Refere-se contudo que a campanha já efectuada seguiu as indicações legais e normativas, sustentando-se num prévio reconhecimento cuidadoso de campo, já direccionado especificamente para a monitorização ecológica dos recursos hídricos do Vouga.

7.2.3 - Estrutura Geral

A estrutura geral do programa de monitorização da qualidade das águas, segue as orientações preconizadas no Anexo IV da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, seguindo os aspectos apontados no ponto IV - Monitorização, com as necessárias adaptações ao caso concreto em apreço.

7.2.4 - Parâmetros a Monitorizar

7.2.4.1 - Caracterização Físico-Química

Os parâmetros a monitorizar são os constantes no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto, que estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos, mais concretamente nos

Anexo X – Valores de qualidade das águas doces para fins aquícolas – águas piscícolas e Anexo XXI – Objectivos ambientais de qualidade mínima, os quais se encontram descritos no **Quadro 7.3.1**.

Quadro 7.3.1 - Parâmetros a Monitorizar nas Águas Superficiais, Tipologia de Amostragem e Método Analítico

Parâmetro	Unidades	Tipologia de amostragem	Método Analítico
Oxigénio Dissolvido	mg/l	In situ	Sonda Multiparamétrica
Oxigénio Dissolvido	% de Saturação	In situ	Sonda Multiparamétrica
pH	Escala de Sorensen	In situ	Sonda Multiparamétrica
Condutividade	µS/cm	In situ	Sonda Multiparamétrica
Temperatura	Graus Celsius	In situ	Sonda Multiparamétrica
Salinidade	g de NaCl/l	Laboratório	SMEWW 2410 B
Alcalinidade	mg/l CaCO ₃	Laboratório	NP EN ISO 9963-1:2000
Oxidabilidade (MnO ₄)	mg/l O ₂	Laboratório	NP 731:1969
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	Laboratório	SMEWW 2340 C
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	Laboratório	EN 872:2005 Filtro Whatman
Nitratos	mg/l NO ₃	Laboratório	SMEWW 4500-NO3 B
Nitritos	mg/l NO ₂	Laboratório	SMEWW 4500-NO2 B
Fósforo Total	mg/l P	Laboratório	SMEWW 4500-P E
Fosfatos	mg/l P ₂ O ₅	Laboratório	SMEWW 4500-P E-EAM
CQO	mg/l O ₂	Laboratório	SMEWW 5220 B
CBO ₅ (20° C)	mg/l O ₂	Laboratório	Método de Winckler-Electr.
Amónio	mg/l NH ₄	Laboratório	LAE – EAM (Indofenol)
Azoto Total	mg/l N	Laboratório	PEFQ06.ag.PC3.Ed. n.º 2

7.2.4.2 - Caracterização Hidromorfológica

Os parâmetros a monitorizar são os constantes no Ponto 4 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, nomeadamente:

- ◆ Hidrologia;
- ◆ Morfologia.

Para levar a cabo a caracterização **hidromorfológica** do rio Vouga no troço afectado pelo Projecto deverão utilizar-se os princípios preconizados no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água (DQA). O método aplicado será o River Habitat Survey (RHS), que foi desenvolvido e é aplicado na rede de monitorização de rios do Reino Unido desde 1993 (Fox et al., 1998). O RHS tem sido aplicado também em vários países europeus (Szoszkiewicz et al., 2006). Esta metodologia foi seleccionada e adoptada pelo Instituto Nacional da Água na implementação da Directiva Quadro da Água em Portugal, como ferramenta para a caracterização e avaliação da qualidade hidromorfológica do habitat fluvial.

7.2.4.3 - Caracterização Biológica

Os parâmetros a monitorizar são os constantes no Ponto 4 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, nomeadamente:

- ◆ Fitobentos;
- ◆ Macrófitos;
- ◆ Macroinvertebrados Bentónicos.

Os métodos utilizados para a monitorização destes elementos deverão respeitar os métodos normalizados actualmente em desenvolvimento pelo Instituto da Água, e utilizados na aplicação da Directiva Quadro da Água a Portugal.

Em relação aos **fitobentos**, a caracterização das comunidades perifíticas é realizada com base no cálculo dos índices diatomológicos (Índice Biológico de Diatomáceas – IBD; Índice de Poluossensibilidade Específica – IPS) e com a determinação do índice de diversidade de Shannon Weaver (H'), no âmbito da avaliação da qualidade biológica da água. As colheitas serão efectuadas de acordo com as normas da DQA.

Os Índices IBD (Prygiel & Coste, 2000), IPS (Coste, 1986) e H' (Shannon, 1949 in Washington, 1984) são calculados automaticamente utilizando o software “OMNIDIA” desenvolvido pela CLCI (CLCI, 1999, versão 5.1 de 2008).

Quanto aos **macrófitos**, a metodologia de amostragem segue o Protocolo de amostragem e análise para os macrófitos (INAG, 2008), desenvolvido no âmbito da Directiva Quadro da Água para avaliar o estado ecológico dos rios de Portugal. Este protocolo baseou-se na norma EN14184:2003 “*Water Quality – Guidance for the surveying of aquatic macrophytes in running waters*”, desenvolvida pelo Comité Européen de Normalization (CEN), para os sistemas fluviais.

Quanto à caracterização da **vegetação** existente, apresentam-se os métodos e resultados relativos à determinação da qualidade ecológica dos diferentes locais em análise utilizando a flora macrofítica. Esta caracterização inclui a aplicação de vários índices dirigidos à avaliação do estado ecológico segundo a vegetação associada ao corredor fluvial. A nível da vegetação do canal será utilizado:



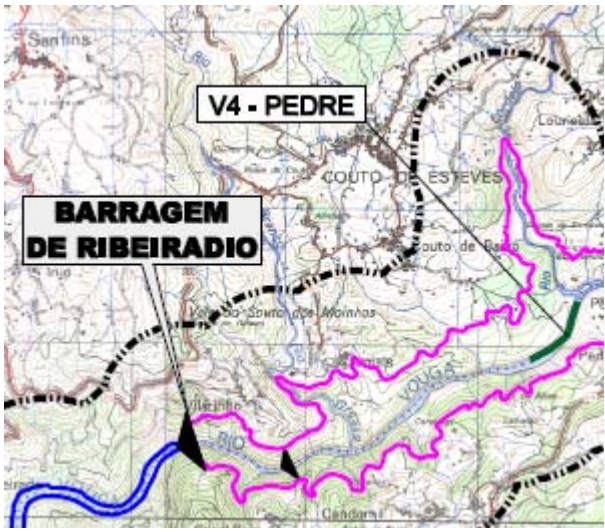
- ◆ o índice Mean Trophic Rank (MTR) (Holmes, 1995) adaptado (MTRp) às condições de Portugal (Ferreira et al., 2007);
- ◆ o índice de Vegetação Ripária (IVR) que é estimado com base em indicadores (métricas) para a vegetação ribeirinha (Ferreira et al., 2007) e permite uma avaliação integral do corredor fluvial;
- ◆ o índice de Qualidade do Bosque Ribeirinho (QBR) (Munné et al., 1998, 2003).

Em relação à amostragem de **macroinvertebrados** o método será baseado no “*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 Invertebrados Bentónicos.*” – INAG, 2006.

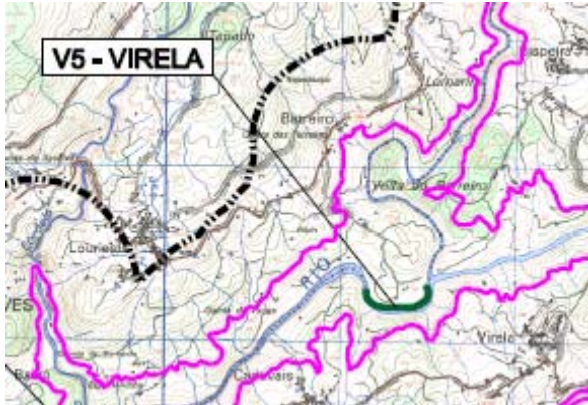


7.2.5 - Locais e Frequência de Amostragem

Os sete locais de amostragem da campanha anterior à fase de construção encontram-se representados no **Desenho 21** e descritos no **Quadro 7.3.2**.

Quadro 7.3.2 – Designação e Localização dos Trechos a Monitorizar

Designação	Localização
<p>V1 – Alombada (confluência do rio Vouga com o rio Mau, a jusante das barragens de Ermida e Ribeiradio);</p>	
<p>V2 – Corgo do Camba (confluência do rio Vouga com alguns dos seus afluentes de menor expressão, a jusante das barragens de Ermida e Ribeiradio);</p>	
<p>V3 – Ermida (confluência do rio Vouga com alguns dos seus afluentes de menor expressão, a jusante da Barragem de Ribeiradio).</p>	
<p>V4 – Pedre (confluência do rio Vouga com o rio Lordelo, a montante da Barragem de Ribeiradio).</p>	

Quadro 7.3.2 – Designação e Localização dos Trechos a Monitorizar (cont.)

Designação	Localização
<p>V5 – Virela (confluência do rio Vouga com o rio Teixeira).</p>	
<p>V6 – Sejães (confluência do rio Vouga com alguns dos seus afluentes de menor expressão).</p>	
<p>V7 – Vouzela (confluência do rio Vouga com alguns dos seus afluentes de menor expressão).</p>	

Na **fase de construção**, e anualmente, deverão ser monitorizados os mesmos locais da campanha efectuada para a Caracterização da Situação Ambiental de Referência, com o objectivo de melhorar o conhecimento sobre os sistemas a afectar e, em alguns casos, avaliar desde logo o grau de perturbação exercido pelas intervenções.

Nas fases de **enchimento** e **exploração** os locais monitorização da Situação Ambiental de Referência deverão ser ajustados sucessivamente no mesmo local, mas agora no perímetro das albufeiras.

Relativamente à **frequência de amostragem** refere-se a estabelecida no **Quadro 7.3.3**, baseada na informação constante no Ponto 4 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março.

Quadro 7.3.3 – Frequência de Amostragem dos Elementos de Qualidade

Parâmetro	Frequência
Caracterização Físico-Química	
Temperatura	6 Meses
Balanço de Oxigénio	
Salinidade	
Nutrientes	
Estado de Acidificação	
Outros Poluentes	
Substâncias Prioritárias	1 Mês
Caracterização Hidromorfológica	
Hidrologia	Contínuo
Morfologia	6 Anos
Caracterização Biológica	
Fitoplancton	6 Meses
Outra Flora Aquática	3 Anos
Macroinvertebrados	
Peixes	

7.2.5.1 - Técnicas e Métodos de Análise ou registo de Dados e Equipamentos Necessários

As técnicas, métodos de análise e os equipamentos necessários à realização das análises para determinação dos vários parâmetros, deverão ser compatíveis ou equivalentes aos definidos no Anexo X e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, e deverão ser definidos quando da implementação do programa, pois poderão ser variáveis consoante o laboratório a adoptar (embora devam ser realizadas por um laboratório acreditado, por forma a atender ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto sobre esta matéria).

Os métodos utilizados para a monitorização dos elementos hidromorfológicos e biológicos deverão respeitar os métodos normalizados actualmente em desenvolvimento pelo Instituto da Água, e utilizados na aplicação da Directiva Quadro da Água a Portugal.

7.2.5.2 - Relação entre a Qualidade da Água a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores do Projecto

Os índices IBD e IPS (Índice Biológico de Diatomáceas – IBD e Índice de Poluossensibilidade Específica – IPS) foram construídos com o objectivo de avaliarem globalmente a qualidade das massas de água doce (poluição orgânica, e inorgânica). O IPS baseia-se na fórmula de Zelinka & Marvan (1961) e engloba mais de 13 000 taxa na sua base de dados. É considerado um índice de referência dada a extensão da base de dados o que permite incluir, geralmente, todos os taxa contados, resultando disso, uma visão mais clara e realista da qualidade da água. É ainda importante salientar que o IPS é

actualizado regularmente, pelos seus autores, não só com a introdução de novos taxa como pela correcção dos seus valores de sensibilidade à poluição e valores indicadores. O IBD foi idealizado para ser um índice de utilização rotineira por técnicos com reduzida preparação taxonómica, fazendo parte da sua base de dados um número de taxa inferior. O IBD apresenta uma tabela com a probabilidade de distribuição dos taxa por 7 classes de qualidade da água tendo recorrido ao cruzamento de dados físico-químicos e biológicos pelo método do “bootstrapping”

Em limnologia, designam-se por **macrófitos** todas as plantas visíveis (embora não necessariamente identificáveis) a olho nu, e que se encontram dentro de água, e em solos e ambientes encharcados ou húmidos, no canal e no talude do sistema fluvial.

Enquanto que as espécies ou indivíduos respondem a condições morfológicas e hidrológicas locais, as comunidades de macrófitos tendem a reflectir os processos morfogenéticos que ocorrem numa escala espaço-temporal superior, um aspecto de extrema importância quando se pretende utilizar bioindicadores de qualidade ecológica em sistemas fluviais.

Os **macroinvertebrados aquáticos**, também designados por macrofauna bentónica, são organismos que vivem no bentos de sistemas aquáticos pelo menos durante uma parte do seu ciclo de vida.

As comunidades de macroinvertebrados são, actualmente, o grupo de organismos mais utilizados como bioindicadores da qualidade ecológica de sistemas lóticos (ribeiras, rios) devido a várias razões:

- ◆ apresentam padrões de migração limitada, permitindo incorporar todas as perturbações locais;
- ◆ são ubíquos;
- ◆ são relativamente grandes e fáceis de amostrar e identificar;
- ◆ as suas comunidades incluem taxa com diferentes sensibilidades ao stress ambiental;
- ◆ são a principal fonte de alimento dos peixes;
- ◆ possuem uma diversidade assinalável de regimes tróficos e;
- ◆ necessitam de algum tempo para recolonizar um local pelo que os efeitos de uma perturbação podem ser detectados até várias semanas depois.

Da análise concretizada ao nível dos diferentes parâmetros, verifica-se que a qualidade ecológica da água, na área estudada é, tipicamente, de boa qualidade.

7.2.5.3 - Métodos de Tratamento de Dados e Critérios de Avaliação dos Dados

Tal como referido em relação a metodologias de amostragem e registo de dados, também o tratamento dos dados obtidos deverá garantir a correcta comparação destes resultados com os valores estipulados como valores limite na legislação.

De acordo com os objectivos estabelecidos, dever-se-á essencialmente verificar se os resultados obtidos se situam dentro ou violam os limites estabelecidos legalmente para cada um dos parâmetros monitorizados, por forma a poder adequar o procedimentos a seguir.

Em relação à classificação e apresentação do estado ecológico das massas de água superficiais em monitorização, os resultados recolhidos deverão ser analisados com base nos sistemas de classificação do estado ecológico normalizados, em desenvolvimento pelo INAG, com a aplicação dos índices e rácios de qualidade ecológica aplicáveis, e a classificação e representação de acordo com as escalas e códigos de cores normalizados, de acordo com o disposto nos Anexos VI e VII do Decreto-Lei nº77/06, de 30 de Março.

7.2.5.4 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adohtar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso os resultados sejam indicativos de uma contaminação efectiva da qualidade da água, resultante da construção, enchimento ou da exploração do empreendimento em apreço, numa primeira fase será definida uma reprogramação das campanhas que poderá envolver uma maior frequência de amostragem, ou outros pontos, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente, serão adoptadas medidas adequadas caso se confirme a contaminação.

Assim, poderão ainda ser adoptadas outras medidas de gestão ambiental, devendo ser ajustadas consoante a sua necessidade e em conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas.

7.3 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

7.3.1 - Aspectos Gerais

No âmbito da monitorização dos sistemas ecológicos propõem-se 2 sub-programas:

- ◆ monitorização da fauna terrestre;
- ◆ monitorização da ictiofauna.

7.3.2 - Monitorização da Fauna Terrestre

7.3.2.1 - Fases a Monitorizar

Fases de pré-construção, construção e exploração.

7.3.2.2 - Objectivos

Neste contexto, definiram-se como objectivos:

- ◆ avaliação da frequência relativa das diversas espécies de mamíferos de médio e grande porte, na área circundante;
- ◆ avaliação da frequência de répteis e anfíbios.

7.3.2.3 - Parâmetros a Determinar

Número relativo de animais nos diferentes biótopos que ocorrem na zona das futuras albufeiras e em biótopos similares no perímetro das mesmas, seja no decurso do enchimento e durante a fase de exploração

7.3.2.4 - Materiais e Métodos

Este parâmetro será medido através do número de contactos visuais (ou auditivos no caso dos répteis) ao longo de troços de amostragem a definir.

Propõe-se a utilização de transeptos de amostragem, percorridos a pé, quer para a herpetofauna, quer para a fauna de mamíferos. Devem ser estabelecidos pelo menos dois transeptos distintos em cada tipo de coberto vegetal. Cada transecto de amostragem deverá ter uma extensão mínima de 1 000 m, podendo, no entanto, ser descontínuos.

No caso da fauna de mamíferos, serão contabilizados os vestígios no terreno, designadamente: excrementos, fossadas e trilhos (conjuntos de pegadas de um único animal).

No caso dos répteis, deverá contabilizar-se o contacto visual, podendo também ser contabilizados contactos auditivos. O período de amostragem deverá restringir-se aos meses de Maio e Junho, período em que este grupo de vertebrados é mais activo. O período do dia deverá ser cerca de 3 a 5 horas após o nascer do Sol e deverão ser escolhidos dias de céu limpo.

No caso dos anfíbios deverão ser efectuados percursos durante a noite, durante a Primavera, em noites em que a temperatura seja superior a 6.º C, preferencialmente após dias de chuva ou de nevoeiro intenso. Relativamente a este grupo de vertebrados, para planear o trabalho de campo, será importante consultar previamente as previsões meteorológicas.

Deverá ser prevista a possibilidade da equipa técnica responsável pela execução deste Plano poder substituir algumas destas opções metodológicas por outras equivalentes que se revelem mais eficazes, de acordo com as condições do terreno.

7.3.2.5 - Locais de Amostragem

Devem ser definidos troços de amostragem envolvendo as principais estruturas de vegetação da área de estudo, designadamente:

- ◆ áreas agrícolas;
- ◆ matos;
- ◆ áreas florestais.

Os locais de amostragem a considerar serão diferenciados em função da evolução do empreendimento nomeadamente:

- ◆ fase de construção - ao longo do rio Vouga;
- ◆ fase de enchimento - acompanhando os vários níveis do plano de água no respectivo perímetro;
- ◆ fase de exploração - nos perímetros das duas albufeiras.

7.3.2.6 - Frequência e Períodos de Amostragem

Na fase de construção e exploração prevê-se uma campanha de amostragem por ano nos seguintes períodos:

- ◆ mamíferos - final do Verão;
- ◆ répteis - final da Primavera;
- ◆ anfíbios - início da Primavera.

Na fase de enchimento recomenda-se a execução de campanhas no mínimo mensais ou com maior frequência, de acordo com o evoluir do plano de enchimento, por forma a detectar todas as espécies ocorrentes, bem como apoiar o resgate da fauna.

A programação da monitorização a empreender no decurso deverá ser detalhada na sequência da presente avaliação ambiental a desenvolver na sequência do presente estudo.

7.3.2.7 - Resultados Expectáveis e sua Relação com os Impactes Gerados pelo Projecto

Prevê-se que se venham a obter dados sobre a abundância relativa em cada grupo de vertebrados, pelo menos relativamente às espécies mais frequentes, por forma a verificar o efeito de barreira provocado pelos planos de água.

Deverão ainda ser aferidas as condições e transposição norte/sul nas passagens identificadas (barragem de Ribeiradio, ponte Luís Bandeira e EN16).

Também nos afluentes mais importantes, nomeadamente no Varoso e Teixeira, se deverão avaliar as implicações efectivas da barreira criada pelo novo plano de água.

7.3.2.8 - Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados

A avaliação destes parâmetros não implicará, *per si*, a adopção de medidas de gestão, embora sirva de suporte técnico para o planeamento de outras medidas.

7.3.3 - Programa de Monitorização da Ictiofauna

7.3.3.1 - Considerações Prévias

A necessidade de elaboração de programa de monitorização para a componente **Ictiofauna**, surge na sequência da implementação do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio – Ermida.

Tem como objectivo corrigir e/ou otimizar as propostas de minimização e compensação apresentadas no EIA e, simultaneamente, idealizar e aplicar novas medidas de mitigação para impactes negativos que não tenham sido equacionados neste trabalho. Os estudos propostos deverão ter início logo que possível.

No âmbito deste *Programa de Monitorização da Ictiofauna* prevê-se a realização de diversas intervenções e campanhas, incluindo periodicidade, métodos a considerar, acções a desenvolver, espécies-alvo, áreas de intervenção e as metodologias aplicáveis, nomeadamente:

- ◆ Planos de Água
- ◆ espécies dulçaquícolas
- ◆ migradores anádromos
- ◆ enguia-europeia
- ◆ transposição Grela – troço superior do Rio Vouga
- ◆ adequação do caudal ecológico

As campanhas serão realizadas no rio Vouga, podendo ser a jusante, a montante ou nas áreas intervencionadas, devendo-se considerar os locais monitorizados no decurso da Caracterização da Situação Ambiental de Referência, articulando-se contudo, pontos, métodos e técnicas com as entidades nacionais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos e respectiva qualidade ecológica e ictiofauna, mediante a prévia estruturação de protocolos (INAG; DGRF; Universidades).

De facto, torna-se relevante estabelecer uma metodologia de monitorização em colaboração com as entidades que asseguram a gestão dos recursos aquáticos, seja com o INAG, no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água (DQA), seja com a Direcção Geral dos Recursos Florestais através do programa **Aquariport (ver Ficha)**, ou mesmo com Universidades que estejam a desenvolver projectos de pesquisa na bacia do Vouga.

A monitorização envolve os diversos parâmetros referidos, devendo ser efectuada de forma conjugada, com produção de uma avaliação integrada.

7.3.3.2 - Planos de Água

Fases a Monitorizar

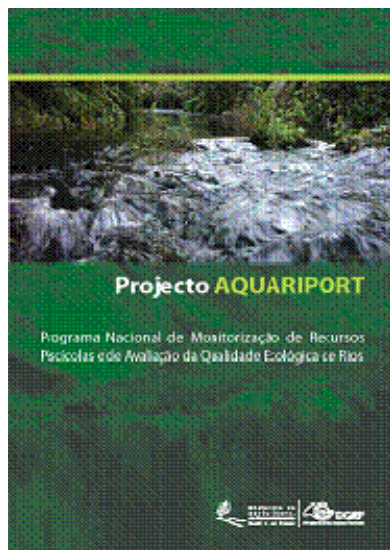
Fase pré-construção, construção e Exploração.

Objectivos

Tem como objectivo avaliar:

- ◆ A riqueza e biodiversidade ictiofaunística dos dois planos de água bem como nas zonas a montante;
- ◆ controlar a proliferação de espécies exógenas;
- ◆ apoiar as condições de repovoamento efectuadas a partir da gestão de habitat's efectuada a montante;
- ◆ contribuir para a manutenção de espécies autóctones e simultaneamente com interesse económico ou recreativo.

Projecto AQUARIPORT – Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios, foi apresentado no passado dia 28 de Fevereiro, pela Direcção-Geral dos Recursos Florestais.



“A gestão dos recursos aquícolas e dos ecossistemas aquáticos tem sido levada a cabo, ao longo dos anos, com base em informação dispersa, muitas vezes sem suporte científico, e quase sempre obtida com finalidades distintas dos objectivos de gestão e ordenamento desses recursos.

Por outro lado, essa mesma gestão tem incidido num conjunto de medidas proibitivas dirigidas às espécies e aos métodos e artes de pesca, descuidando o nível de qualidade ecológica e pesqueira dos ecossistemas aquáticos e a condição das comunidades piscícolas.

A Direcção-Geral dos Recursos Florestais, consciente desta limitação, tem vindo a promover uma mudança de atitude perante a gestão piscícola, procurando, por um lado, organizar e sistematizar o conhecimento técnico e científico disponível sobre os ecossistemas aquáticos e as espécies piscícolas, tornando-o mais acessível através da Carta Piscícola Nacional.

Adicionalmente, o Projecto AQUARIPORT, ao promover o desenvolvimento e a implementação de índices biológicos, vai permitir a avaliação da qualidade ecológica de rios portugueses e o seu acompanhamento ao longo do tempo, através do Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios.

O novo quadro legal que estabelece as bases do ordenamento e da gestão sustentável dos recursos aquícolas das águas interiores, que se espera para breve, trará novos desafios, que serão certamente melhor correspondidos com o trabalho desenvolvido no âmbito do presente projecto.”

Jorge Bochechas

Chefe da Divisão de Pesca em Águas Interiores da Direcção-Geral dos Recursos Florestais

Parâmetros a Determinar

- ◆ Grau de Reabilitação do Habitat
- ◆ Espécies e número de exemplares nos planos de água do aproveitamento e a montante destes.

Materiais e Métodos

Definição da evolução e das características dos novos habitats no perímetro terrestre e aquático das albufeiras.

Locais de Amostragem

Devem ser definidos troços de amostragem tendo presente a campanha de caracterização efectuada no decurso do presente estudo, a distribuição das espécies e as potenciais implicações do aproveitamento nomeadamente:

- ◆ braços dos planos de água na sua articulação com os afluentes.
- ◆ albufeira de Ribeiradio;
- ◆ albufeira de Ermida;
- ◆ rio Vouga a jusante do empreendimento.

Os locais serão aferidos de forma integrada com outros programas já em curso, admitindo-se que a área de intervenção no âmbito do presente empreendimento respeita apenas à área de influência directa e adjacente imediata, a jusante e montante, do aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

Frequência e Períodos de Amostragem

Anual, preferencialmente na Primavera.

Resultados Expectáveis e sua Relação com os Impactes Gerados pelo Projecto

Prevê-se que se venham a obter dados sobre a manutenção da biodiversidade e valor ecológico deste trecho do rio Vouga.

Tem como objectivo verificar o grau de empobrecimento, se aplicável, bem como as condições de execução e/ou de melhoria das medidas propostas.

Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados

Da avaliação destes parâmetros, poderão ocorrer propostas de medidas de gestão de habitat nos planos de água e a montante destes.

7.3.3.3 - Espécies Dulçaquícolas

Fases a Monitorizar

Fase pré-construção, construção e Exploração.

Objectivos

Neste contexto, definiram-se como objectivos:

- ◆ avaliação da frequência relativa;
- ◆ aferição das implicações do aproveitamento.

Parâmetros a Determinar

Número de espécimens nos diferentes biótopos que ocorrem nas zonas das futuras albufeiras (incluindo o corpo principal e os braços/articulação de afluentes) e em biótopos nas linhas de água a montante e a jusante

Materiais e Métodos

Este parâmetro será medido através da realização de pesca eléctrica nos troços de amostragem.

Locais de Amostragem

Devem ser definidos troços de amostragem tendo presente a campanha de caracterização efectuada no decurso do presente estudo.

Os locais serão aferidos de forma integrada com outros programas já em curso, admitindo-se que a área de intervenção no âmbito do empreendimento respeita apenas à área de influência directa e faixa adjacente, a jusante e montante, do aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

Os locais de amostragem a considerar serão diferenciados em função da evolução do empreendimento nomeadamente:

- ◆ fase de construção - ao longo do rio Vouga;
- ◆ fase de enchimento - acompanhando os vários níveis do plano de água no respectivo perímetro;
- ◆ fase de exploração - nos perímetros das duas albufeiras

Frequência e Períodos de Amostragem

Anual e preferencialmente na Primavera.

Na fase de enchimento recomendam-se campanhas mensais na Primavera se aplicável.

Resultados Expectáveis e sua Relação com os Impactes Gerados pelo Projecto

Prevê-se que se venham a obter dados sobre a abundância relativa das espécies dulçaquícolas, pelo menos relativamente às espécies mais frequentes, por forma a verificar o efeito de barreira provocado pelas barragens e planos de água.

Também nos afluentes mais importantes, nomeadamente no Varoso e Teixeira se deverão avaliar as implicações efectivas da barreira criada pelos novos planos de água.

Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados

Se justificável, a avaliação destes parâmetros poderá conduzir à proposta e posterior adopção de medidas de gestão, para além de servir de suporte técnico para o planeamento de outras medidas.

7.3.3.4 - Migradores Anádromos

Fases a Monitorizar

Fase pré-construção, construção e Exploração.

Objectivos

Neste contexto, definiram-se como objectivos:

- ◆ avaliação da frequência das diversas espécies;
- ◆ aferição das implicações do aproveitamento

Parâmetros a Determinar

Número de espécimens nos diferentes biótopos que ocorrem na zona das futuras albufeiras (incluindo o corpo principal e os braços/articulação de afluentes) e em biótopos nas linhas de água a montante e a jusante.

Materiais e Métodos

A monitorização da migração reprodutora será efectuada com recurso a biotelemetria; a caracterização da evolução dos principais leitos de amocetes com recurso a pesca eléctrica.

Locais de Amostragem

Devem ser definidos troços de amostragem tendo presente a campanha de caracterização efectuada no decurso do presente estudo.

Os locais serão aferidos de forma integrada com outros programas já em curso, admitindo-se que a área de intervenção no âmbito do presente empreendimento respeita apenas à área de influência directa e adjacente imediata, a jusante e montante, do aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

Frequência e Períodos de Amostragem

Semestral, preferencialmente na Primavera e Outono.

Na fase de enchimento recomendam-se campanhas mensais na Primavera se aplicável.

Resultados Expectáveis e sua Relação com os Impactes Gerados pelo Projecto

Prevê-se que se venham a obter dados sobre a abundância destas espécies migradoras a montante do açude de Grela, tomado como limite de distribuição montante no rio Vouga.

Tem como objectivo verificar o efeito de barreira efectivo provocado pelas barragens e planos de água.

Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados

A avaliação destes parâmetros não implicará, *per si*, a adopção de medidas de gestão, embora sirva de suporte técnico para o planeamento de outras medidas.

7.3.3.5 - Enguia-europeia

Fases a Monitorizar

Fase de pré-construção, construção e Exploração.

Objectivos

Neste contexto, definiram-se como objectivos:

- ◆ avaliação da frequência da enguia-europeia a montante e a jusante do aproveitamento;
- ◆ aferição do efeito de barreira imposto pelo aproveitamento, distinguindo a área de influência das duas barragens.

Parâmetros a Determinar

Número de exemplares que ocorrem no rio Vouga a montante e a jusante do empreendimento.

Materiais e Métodos

A monitorização será efectuada com recurso a pesca eléctrica.

Locais de Amostragem

Devem ser definidos troços de amostragem tendo presente a campanha de caracterização efectuada no decurso do presente estudo, tendo presente a distribuição da espécie e as potenciais implicações do aproveitamento nomeadamente:

- ◆ rio Vouga a jusante do empreendimento,
- ◆ albufeira de Ermida
- ◆ albufeira de Ribeiradio;
- ◆ braços do plano de água na sua articulação com os afluentes.

Os locais serão aferidos de forma integrada com outros programas já em curso, admitindo-se que a área de intervenção no âmbito do presente empreendimento respeita apenas à área de influência directa e adjacente imediata, a jusante e montante, do aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

Frequência e Períodos de Amostragem

Anual, preferencialmente na Primavera

Na fase de enchimento recomendam-se campanhas mensais na Primavera se aplicável.

Resultados Expectáveis e sua Relação com os Impactes Gerados pelo Projecto

Prevê-se que se venham a obter dados sobre a abundância desta espécie migradora a montante do açude de Grela, tomado como limite de distribuição montante no rio Vouga.

Tem como objectivo verificar o efeito de barreira efectivo provocado pelas barragens e planos de água que integram o presente aproveitamento.

Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados

A avaliação destes parâmetros não implicará, *per si*, a adopção de medidas de gestão, embora sirva de suporte técnico para o planeamento de outras medidas.

7.3.3.6 - Transposição Grela – troço superior do Rio Vouga

Fases a Monitorizar

Fase pré-construção, construção e Exploração.

Objectivos

Neste contexto, definiram-se como objectivos:

- ◆ avaliação da transposição para jusante do empreendimento de Ribeiradio;
- ◆ aferição do efeito de barreira imposto pelo aproveitamento, distinguindo a área de influência das duas barragens.

Parâmetros a Determinar

Número de exemplares que passam para jusante do aproveitamento e avaliação da taxa de mortalidade das turbinas.

Materiais e Métodos

Recurso a técnicas de biotelemetria e outras técnicas de marcação.

Locais de Amostragem

Devem ser definidos troços de amostragem tendo presente a campanha de caracterização efectuada no decurso do presente estudo, tendo presente a distribuição da espécie e as potenciais implicações do aproveitamento nomeadamente:

- ◆ braços do plano de água na sua articulação com os afluentes.
- ◆ albufeira de Ribeiradio;
- ◆ albufeira de Ermida
- ◆ rio Vouga a jusante do empreendimento,

Os locais serão aferidos de forma integrada com outros programas já em curso, admitindo-se que a área de intervenção no âmbito do presente empreendimento respeita apenas à área de influência directa e adjacente imediata, a jusante e montante, do aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

Frequência e Períodos de Amostragem

Semestral, preferencialmente na Primavera e Outono.

Na fase de enchimento recomendam-se campanhas mensais na Primavera se aplicável.

Resultados Expectáveis e sua Relação com os Impactes Gerados pelo Projecto

Prevê-se que se venham a obter dados sobre a barreira montante/jusante definida pelas barragens, e impacte das turbinas na mortalidade das espécies;

Tem como objectivo verificar o efeito de barreira efectivo provocado pelas barragens e planos de água que integram o presente aproveitamento.

Medidas de Gestão Ambiental a Adoptrar na Sequência dos Resultados

A avaliação destes parâmetros não implicará, *per si*, a adopção de medidas de gestão, embora sirva de suporte técnico para o planeamento de outras medidas.

7.3.3.7 - Adequação do Caudal Ecológico

Fases a Monitorizar

Fase pré-construção, construção e Exploração.

Objectivos

Avaliar as espécies e o seu estado geral a jusante do aproveitamento, incluindo a jusante de Grela, por forma a verificar as implicações no SIC do rio Vouga.

- ◆ avaliação de abundância/ocorrência;
- ◆ avaliação da biodiversidade;
- ◆ evolução de taxas de doenças e /mortalidade;

Parâmetros a Determinar

Espécies e número de exemplares.

Características identificadoras da evolução dos habitats.

Materiais e Métodos

- ◆ Realização de cartografia do leito e das margens e inventário de habitats;
- ◆ métodos baseados na relação entre o caudal e a disponibilidade do habitat de espécies mais sensíveis.

Locais de Amostragem

Devem ser definidos troços de amostragem tendo presente a campanha de caracterização efectuada no decurso do presente estudo, a distribuição das espécies e as potenciais implicações do aproveitamento nomeadamente:

- ◆ Troço principal do rio Vouga a jusante da Barragem de Ermida

Os locais serão aferidos de forma integrada com outros programas já em curso, admitindo-se que a área de intervenção no âmbito do presente empreendimento respeita apenas à área de influência directa e adjacente imediata, a jusante e montante, do aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida.

Frequência e Períodos de Amostragem

Semestral, preferencialmente na Primavera e Outono.

Na fase de enchimento recomendam-se campanhas mensais na Primavera se aplicável.

Resultados Expectáveis e sua Relação com os Impactes Gerados pelo Projecto

Tem por objectivo avaliar as alterações que o empreendimento irá impor ao nível da avaliação das espécies e habitats.

Deverá atender-se à evolução dos habitats (em área e diversidade), das espécies (em nº e diversidade).

Será avaliada a qualidade físico-química da água.

Medidas de Gestão Ambiental a Adoptrar na Sequência dos Resultados

A avaliação destes parâmetros poderá implicar a adopção de medidas de gestão, as quais deverão passar por sistemas de melhoria da qualidade da água e/ou por intervenções no volume mensal/semanal ou diária do caudal ecológico, não em termos de quantidade mas sim no que se refere ao regime a estabelecer a jusante.

7.4 - Programa de Monitorização Socio-económico

7.4.1 - Descrição Geral do Programa de Monitorização Socio-económica

Com este programa pretende-se avaliar as implicações do empreendimento na estrutura social e económica local, incluindo as respectivas implicações territoriais, nas fases de construção (no geral de incidência negativa) e de exploração (habitualmente positivas).

O objectivo deste Programa consiste na avaliação da perturbação imposta pelas actividades de construção, por um lado, e pelas expropriações por outro.

Serão identificados pontos a serem objecto de inquérito durante as fases de pré-construção e construção, incluindo o enchimento e a fase inicial do período de exploração.

Por forma a definir o universo dos inquiridos proceder-se-á primeiramente ao inventário das famílias afectadas, da população residente ao longo das principais vias de acesso à obra e dos aglomerados existentes nas proximidades das diversas zonas a serem intervencionadas.

O programa tem ainda como objectivo assegurar o tratamento da informação recolhida no âmbito do acompanhamento público das expropriações e das obras.

7.4.2 - Monitorização das Expropriações

A monitorização das expropriações visa avaliar os impactes efectivos de uma determinada intervenção, sejam positivos ou negativos, e obter dados que permitam corrigir eventuais situações negativas.

O Aproveitamento de Ribeiradio encontra-se programado há várias décadas, tendo-se identificado alguma “desilusão” e “descrença” quanto ao mesmo no decurso dos trabalhos de campo envolvendo a população local.

Por outro lado, embora se constate que está em causa um empreendimento há muito esperado, e que a população o encara como uma inevitabilidade, também é real o notório envelhecimento constatado nas famílias a serem afectadas, em particular no que respeita a residência permanente.

Assim, considera-se relevante assegurar o acompanhamento sociológico das intervenções de expropriação, de forma a apoiar a atempada criação de condições que afectem o menos possível a população em causa.

7.4.2.1 - Parâmetros a Monitorizar

Em termos sociológicos os parâmetros a monitorizar e a metodologia a adoptar prende-se com a realização de inquéritos a pessoas seleccionadas, com o objectivo de inquirir sobre as reais condições em que foram executadas as expropriações e realojamentos e o apoio nessas actividades.

Neste contexto, os parâmetros monitorizados, de forma directa e indirecta, deverão assegurar a apreensão dos reais impactes nestes domínios mediante:

- ◆ Avaliação dos contactos estabelecidos com o Programa de Acompanhamento Público da obra proposto para a empreitada;
- ◆ acompanhamento das famílias desalojadas;
- ◆ grau de satisfação do processo de expropriação;
- ◆ alteração das condições de habitabilidade;
- ◆ avaliação das condições de sobrevivência
- ◆ avaliação das condições de vizinhança;
- ◆ implicações da perda de acessibilidade nas condições de exploração de parcelas agrícolas;
- ◆ perda de rendimentos efectivos;
- ◆ perda de equipamentos colectivos;
- ◆ alteração do enquadramento territorial (ex.: identificação de aumentos de percurso).

Sob este ponto de vista, os procedimentos de monitorização deverão incidir sobre as áreas objecto de expropriação, ou seja, as áreas a inundar.

Locais e Frequência de Amostragem

Relativamente aos locais a monitorizar, propõe-se que sejam seleccionados entre os seguintes:

- ◆ Habitações/famílias directamente afectadas;
- ◆ Aglomerados urbanos na envolvente;
- ◆ Áreas agrícolas;
- ◆ Outras actividades económicas directamente afectadas.

7.4.2.2 - Objectivos

Tem como objectivo estabelecer um diagnóstico das condições relativamente aos parâmetros considerados e propor medidas eficazes na resolução dos problemas encontrados.

7.4.2.3 - Frequência de Amostragem

As campanhas de amostragem serão efectuadas anualmente desde o início dos processos expropriativos e terminam 2 anos após o enchimento.

Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos Necessários

Nos locais de amostragem serão efectuados inquéritos, segundo métodos diferenciados, a considerar caso a caso.

7.4.2.4 - Métodos de Tratamento dos Dados

Para tratamento dos dados obtidos recorrer-se-á a processos de tratamento estatístico, e expressão gráfica e cartográfica, complementados com anotações de situações particulares registadas durante as campanhas, tendo em vista comentar a evolução do comportamento das comunidades locais.

A medição da evolução é assim efectuada mediante o estabelecimento de parâmetros adequados que permitam apreender o estágio de evolução e de adaptação das comunidades afectadas às novas condições prevalentes.

7.4.2.5 - Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados do Programa de Monitorização

A componente ambiental em análise, como é estipulado nos termos dos parâmetros a monitorizar, fundamenta-se na avaliação sustentada dos resultados tendo presente que se está perante uma dinâmica que é produto da interacção de diversos factores de ordem social e cultural.

Serão propostas anualmente medidas de minimização das eventuais disfunções detectadas.

7.4.3 - Monitorização das Disfunções induzidas pelas Obras

7.4.3.1 - Qualidade do Ar

Objectivos

Os objectivos fundamentais da monitorização da qualidade do ar são os seguintes:

- ◆ avaliar o impacto da construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida na qualidade do ar;
- ◆ verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade do ar, na envolvente à área de implantação do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida e permitir responder a eventuais reclamações durante a obra que se relacionem directamente com a construção do empreendimento;
- ◆ verificar a necessidade de adoptar novas medidas de mitigação dos impactes verificados;
- ◆ contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental das entidades executantes e do proponente.

O processo construtivo do Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida implicará a exploração de pedreiras, manchas de empréstimo, a operação de instalações de britagem e de centrais de betão no local de implantação da obra, actividades responsáveis por elevadas emissões de partículas totais e sua suspensão.

Dada a natureza seca do material, quantidades significativas de poeiras podem ser colocadas em suspensão na atmosfera, sob a forma de emissões de tipo fugitivo, quer nos processos de perfuração, detonação de explosivos, taqueio mecânico, remoção e transporte, quer nos de transformação da pedra.

Para além destas fontes, a presença de vias não pavimentadas e a acção do vento sobre as escombrelas de inertes, e/ou os parques de armazenagem de materiais, contribuem significativamente para o total de emissões de matéria particulada a serem gerados durante a construção do empreendimento.

Para minimizar os impactes associados foram propostas diversas medidas cuja eficácia se pretende agora monitorizar e avaliar.

As medidas de gestão ambiental a adoptar passarão, no essencial, por:

- ◆ Intensificação da humedificação periódica das vias não pavimentadas e parques de inertes;
- ◆ redução ao mínimo viável da frequência de disparos;
- ◆ aumento da frequência na limpeza periódica das telas transportadoras;
- ◆ limitação da velocidade de circulação de veículos e máquinas;
- ◆ adequada manutenção de todos os sistemas de despoejamento envolvidos, incluindo os específicos dos equipamento de perfuração e;
- ◆ implementação de procedimentos que assegurem uma resposta eficaz a eventuais anomalias operativas que gerem emissões significativas de poeiras para a atmosfera.

A verificar-se a ocorrência de reclamações deverão ser de imediato desencadeadas campanhas de monitorização por forma a serem verificadas as eventuais não conformidades.

Locais de Amostragem

A avaliação da qualidade do ar no decurso da obra tem como objectivo primordial avaliar o respectivo grau de perturbação na população que reside e/ou trabalha na área envolvente com particular enfoque para:

- ◆ envolvente de frentes de obra;
- ◆ áreas próximas dos locais de exploração de pedreiras e areiros ou outras manchas de empréstimo;
- ◆ operação das instalações de britagem e produção de betão;
- ◆ acessos provisórios ou estradas afectadas por tráfego afecto à obra;
- ◆ presença dos receptores sensíveis mais próximos;
- ◆ receptores sensíveis com reclamações apresentadas.

Na selecção dos locais de verificação do cumprimento das medidas de minimização, deverão ainda ser tidos em conta os seguintes aspectos:

- ◆ Presença de relevo estável e tanto quanto possível plano, na envolvente imediata, bem como inexistência de obstáculos à dispersão atmosférica;
- ◆ Condições meteorológicas locais, nomeadamente ventos dominantes;

Todos os locais onde sejam realizadas actividades e utilizados equipamentos capazes de provocar a deterioração da qualidade do ar nos termos anteriormente referidos, devem ser alvo de uma inspecção regular no âmbito da aplicação do Plano de Medidas Ambientais em Obra .

7.4.3.2 - Ruído

Objectivos

O programa proposto para a fase de construção tem como objectivos:

- ◆ Comprovar o cumprimento do Regime Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, durante a fase de construção, e dar resposta a eventuais pedidos de reclamação durante a obra;
- ◆ Informar sobre a necessidade de introdução de medidas específicas de redução e controlo do ruído;
- ◆ estabelecer um diagnóstico das condições relativamente aos parâmetros considerados, e propor medidas eficazes na resolução dos problemas encontrados

Esta monitorização pretende-se avaliar em que medida o empreendimento poderá contribuir para a alteração dos níveis de ruído na envolvente dos principais acesso e zonas de obra.

Parâmetros a Monitorizar

De acordo com o Regulamento Geral do Ruído (RGR) (Decreto-Lei nº. 9/2007 de 17 de Janeiro), é proibido o exercício de actividades ruidosas temporárias na proximidade de edifícios de habitação (sábados, domingos e dias úteis entre as 20 e as 8), escolas (horário de funcionamento) e hospitais ou equipamentos similares.

No caso presente, e dado que não foram identificadas escolas ou hospitais na proximidade das áreas a intervencionar, não haverá, à partida, qualquer situação de inconformidade com RGR.

Quanto às áreas habitacionais, e dado que se prevê a necessidade de executar intervenções no período de 24 h diárias ou durante o fim-de-semana e por mais de 1 mês, terá que ser pedida uma Licença Especial de Ruído, tal como consta do articulado legal anteriormente referido.

As medições a efectuar deverão envolver a recolha de, pelo menos, duas amostras de ruído ambiente e de ruído residual, em dias distintos, em cada período de referência que esteja em causa, e em condições de funcionamento da actividade que o reclamante identifique como estando na origem da incomodidade.

Deverão não só ser obtidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais, de boa prática e de projecto aplicáveis – nomeadamente L_{Aeq} e L_{Ar} – mas também os parâmetros sociais associados à sensibilidade das pessoas (ISO/TS 15666).

Locais de Amostragem

Deverão ser realizadas medições dos níveis sonoros nos locais de amostragem identificados no **Desenho 14** a saber:

- ◆ áreas próximas dos locais de pedreiras, areiros ou outros similares;
- ◆ centrais de britagem e de betão;
- ◆ receptores Sensíveis mais próximos das frentes de obra e/ou estaleiros, quando ocorrerem actividades especialmente ruidosas e/ou quando as actividades ocorrerem dentro das áreas de restrição construtiva identificadas no **Desenho 14**;
- ◆ receptores sensíveis com reclamações apresentadas;
- ◆ acessos provisórios e/ou proximidade das vias de acesso de camiões à obra (S18 a S24), para verificação da influência do tráfego nessas vias.

Para além disso, serão efectuadas medições no caso de serem apresentadas reclamações decorrentes das actividades de construção.

Frequência de Amostragem

A periodicidade da monitorização deverá privilegiar períodos de maior afectação, e adaptar-se a eventuais modificações das características de emissão, propagação ou recepção sonora, que possam ocorrer ao longo da construção do empreendimento, e atender a eventuais reclamações.

Propõe-se assim, à partida, uma periodicidade trimestral, para a fase de construção.

Para além disso, serão efectuadas medições no caso de serem apresentadas reclamações decorrentes das actividades de construção.

Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos Necessários

Salienta-se ainda a necessidade dos métodos de monitorização na componente ruído, deverem ser capazes de determinar as incertezas das medições, conforme estabelecido no documento oficial IMA32TR-040510-SP08, do Grupo de Trabalho Europeu IMAGINE, e nas novas versões da ISO 1996.

Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados do Programa de Monitorização

Considera-se que a monitorização a empreender na fase de construção servirá para acautelar eventuais situações críticas de aumento dos níveis de ruído, no sentido de implementar, se tal se justificar, medidas de minimização específicas dos impactes no ambiente sonoro.

A monitorização do ruído deverá ser feita durante a fase de construção, em particular nos períodos em que ocorram movimentos de terras e transporte de materiais.

Caso se verifique a ultrapassagem dos níveis máximos estabelecidos no RGR deverão ser estudadas medidas de minimização específicas, nas quais deverá ser considerada a instalação de barreiras acústicas temporárias.

Nas fases de teste das centrais dever-se-á avaliar a perturbação sonora para o exterior, e averiguar se haverá perturbação acústica associada, de acordo com a legislação aplicável.

Caso se identifique uma eventual perturbação acústica significativa, deverão prever-se medidas adequadas e dar-se-á continuidade ao Programa de monitorização pela fase de exploração, neste caso com periodicidade quinquenal.

7.5 - Relatórios de Monitorização a Apresentar à Autoridade de AIA

A periodicidade dos relatórios de monitorização acompanhará as campanhas de amostragem, de modo a possibilitar uma actuação atempada, em caso de se detectarem situações críticas. Os relatórios deverão ser entregues, de 30 a 45 dias após a realização das campanhas.

Os critérios para a decisão sobre a revisão dos programas de monitorização deverão ser definidos consoante os resultados obtidos, sendo obviamente o programa ajustado de acordo com as necessidades verificadas.

Contudo, perspectiva-se que, em princípio, o programa de monitorização poderá ser revisto caso sejam encontrados resultados anormalmente elevados, ou anormalmente baixos em pelo menos 50% dos pontos de amostragem.

Também, poderá haver lugar a revisão dos programas de monitorização, no caso de obtenção de resultados muito similares para, pelo menos, 1/3 dos pontos de amostragem numa mesma campanha, ou para os mesmos pontos de amostragem em duas ou mais campanhas.

Deverão ser elaborados relatórios anuais respeitantes ao Plano de Monitorização, para apresentar à Autoridade de AIA. Estes relatórios poderão ter em anexo, caso justificável, os relatórios das campanhas efectuadas no âmbito dos vários programas. A estrutura do Relatório de Monitorização anual a realizar, estará em conformidade com o Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Os relatórios anuais terão ainda propostas de manutenção ou revisão dos programas nos seguintes aspectos:

- ◆ locais a monitorizar;
- ◆ periodicidade das campanhas;
- ◆ manutenção dos programas;
- ◆ métodos a adoptar, entre outros.

8 - LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO

As principais dificuldades encontradas durante a realização do presente estudo deveram-se, algumas vezes, à escassez de dados e informações de base indispensáveis para uma adequada caracterização de determinados aspectos ambientais.

Destes destacam-se os aspectos ecológicos e o património arqueológico, para os quais, contudo, se desenvolveram esforços no sentido de colmatar eventuais lacunas, pela pesquisa cuidadosa de informações imediatamente disponíveis e já trabalhadas, sempre que possível, bem como recorrendo a reconhecimento de campo.

No que respeita ao património, a principal condicionante prendeu-se com a visibilidade, a qual foi fortemente condicionada pela densidade de vegetação, extrema dificuldade de progressão no terreno, a que se associou um ano particularmente chuvoso, causas que contribuíram para as dificuldades encontradas.

Contudo, é importante destacar que, estudos detalhados efectuados em fases anteriores para o presente empreendimento, incluindo um levantamento exaustivo de campo, obtiveram resultados que pouco diferem daqueles agora obtidos.

Já no que respeita aos aspectos ecológicos, assumem particular relevância os sistemas aquáticos; a este respeito referem-se diversos estudos anteriormente efectuados para avaliação da ictiofauna do rio Vouga pela equipa que desenvolveu a presente avaliação, pelo que se admite que o conhecimento se encontra bastante sustentado.

Contudo, e por forma a assegurar uma verificação mais adequada do empreendimento, foi desde já ponderada, nesta fase, a realização de uma campanha de monitorização da qualidade ecológica da água, a qual deveria igualmente ter assegurado a realização de campanhas para os peixes; contudo também neste caso, e face às condições climáticas que ocorreram no período em que as campanhas foram efectuadas, impossibilitaram que a mesma fosse efectuada de forma a obter resultados atempados, e assegurar a sua incorporação neste estudo.

Refere-se contudo que essa campanha foi já efectuada, encontrando-se completa a campanha proposta no âmbito das normas de avaliação da qualidade ecológica da água, contudo apenas foi possível ter acesso, em tempo útil, a parte dos resultados obtidos com a mesma, os quais se apresentam no **Anexo X**.

Refere-se contudo que, apesar da alguma incerteza associada à avaliação de impactes na ictiofauna, considera-se que tal não compromete a avaliação global efectuada, dado que, por segurança, se admite já, no contexto do presente estudo, a adopção de um conjunto muito expressivo de medidas, para além da monitorização a desenvolver em fases subsequentes do empreendimento.

Já no que respeita a outros aspectos avaliados, e por forma a colmatar algumas dificuldades, recorreu-se a bibliografia, bases de dados e relatórios diversos, bem como a trabalho de campo e realização de medições, como ocorreu no caso do ruído, por forma a acautelar a caracterização com o grau considerado suficiente, e assim permitir uma correcta avaliação da situação ambiental de referência, bem como dos impactes associados ao empreendimento ora avaliado.

Para outros aspectos, como sejam recursos hídricos, qualidade do ar, socio-economia, entre outros, recorreu-se a informação disponível considerando-se que a mesma foi suficiente para a avaliação dos impactes associados ao empreendimento nestes domínios.

Refere-se contudo que, para avaliação dos impactes socio-económicos e de usos do solo foram efectuados exaustivos trabalhos de campo, incluindo a auscultação dos principais representantes locais (Juntas de Freguesia e Câmaras Municipais), bem como se empreendeu uma consulta exaustiva quanto a diversas tipologias de intervenção no território (seja ao nível das infra-estruturas e equipamentos previstos, seja ao nível da sua gestão), por forma a apoiar, de forma mais consistente, as implicações nestes domínios.

Assim, embora se possam vir a identificar algumas lacunas, admite-se que as situações potencialmente mais relevantes foram acauteladas; exceptua-se o caso da lixeira selada em Ermida, situação para a qual se determina no âmbito do presente estudo, que se proceda a uma avaliação mais consistente no decurso deste processo, por forma a assegurar a adopção dos dispositivos adequados que acautelem a qualidade da água e simultaneamente a estabilidade do aterro.

Em qualquer dos casos a situação avaliada permitiu concluir que a mesma não é susceptível de causar impactes significativos, assumindo-se como eficaz a resolução de situações pontuais.

Em **síntese**, admite-se que eventuais lacunas encontradas não são de natureza ou dimensão que pudessem inviabilizar a avaliação ambiental efectuada, até porque se está perante um espaço que, pelas suas características, tem sido objecto de diversos estudos mais ou menos aprofundados que estiveram na origem das propostas agora apresentadas.

Referem-se ainda algumas lacunas que se relacionam com algumas indefinições ainda existentes quanto ao projecto, quer inerentes à própria fase de Projecto para licenciamento, quer por exemplo no que respeita à ligação à rede, sobretudo no caso da linha de 15 kV, quer sobretudo quanto à definição clara dos impactes cumulativos com outros empreendimentos similares a desenvolver no Vouga, com particular destaque para o Aproveitamento Hidroeléctrico do Pinhosão.

Assim, e por forma a melhor apreender as características do projecto e seu potencial de produção de impactes positivos e negativos, recorreu-se a exemplos e à experiência de estudos similares, em que aqueles anteriormente efectuados para o presente empreendimento, bem como a experiência recolhida no decurso dos estudos ambientais que acompanharam o Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico, assumiram expressão relevante.

Em suma, pode-se considerar que as eventuais lacunas foram colmatadas pela informação recolhida, pelo trabalho de campo e pelas características da área de estudo, sendo que, relativamente à ecologia, qualidade da água e património se recomenda, quer a realização de monitorização específica (**Capítulo 7**), quer o acompanhamento arqueológico no decurso dos trabalhos de construção.

9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O represamento das águas do rio Vouga na designada zona de Ribeiradio é um projecto com mais de 40 anos, que tem passado por sucessivas fases de avaliação.

Essas fases foram-se adaptando a sucessivos objectivos consoante as épocas em que ocorriam, tendo-se considerado o seu uso primordial para rega, abastecimento público e controlo de cheias, um dos grandes problemas que apresenta esta bacia, sendo que, inclusivamente nas fases iniciais se admitia a “grande” Ribeiradio”, à cota (135), em que se previa uma capacidade de armazenamento de 400 000 m³, incluindo uma capacidade de regularização de cheias da ordem de 100 000 m³

Ajustamentos sucessivos nas prioridades e objectivos a nível nacional levaram à redução da cota de NPA, tendo-se inclusivamente analisado, em meados da década de 90, novas soluções envolvendo diversas alternativas sejam de cota (100 e 110) sejam de materiais (betão ou aterro), ou até mesmo de localização (variando 700 m ao longo do rio), mantendo-se ainda os usos de rega e abastecimento, mas retirando-se já uma parcela significativa destinada à regularização de cheias (em função da nova cota muito mais baixa, logo com muito menor capacidade de armazenamento, da ordem de 1/4).

Na sequência daquele projecto, o qual foi aprovado na decorrência do competente processo de Avaliação de Impacte Ambiental, foi tomada a decisão pela construção da alternativa de montante, em betão e à cota 110, cuja construção se chegou a iniciar em 2001.

Contudo, algumas dificuldades processuais, bem como de ordem geotécnica, conjugaram-se para suspender a obra.

As mais recentes prioridades do Governo no que respeita às energias renováveis, incluindo o aumento das metas a nível nacional (de 39% para 45%), levaram novamente a repensar este aproveitamento, cuja principal justificação é agora produção de energia hidroeléctrica, donde, a partir de energias limpas e renováveis; esta situação resulta igualmente do forte incremento a que se tem assistido nos últimos anos na produção de energia eólica, a qual se debate frequentemente com problemas relacionados com a irregularidade da produção associada a este sistema.

Assim, a hidroelectricidade surge como uma forma de produção de energia com capacidade de armazenamento, rápida resposta e flexível regulação, garantida pelas barragens criadas, situação que reforça a necessidade de se obter uma certa proporcionalidade eólica/hidroelectricidade, sob pena de comprometer todo o esforço efectuado nesse sentido, dado que a ausência de fiabilidade obriga à manutenção, como reserva, dos sistemas baseados em energias fósseis.

Nesta lógica de complementaridade às eólicas, a reversibilidade passou a ser uma variável relevante na avaliação de aproveitamentos desta natureza; tendo-se concluído que a mesma era ineficaz neste caso, devido à ausência de condições para criar um plano de água com capacidade para armazenar a água turbinada semanalmente nas horas úteis.

Apesar do aproveitamento ter um “contra-embalse” – a barragem de Ermida, esta tem como justificação o assegurar do controlo das descargas de Ribeiradio, não tendo capacidade para

funcionar como sistema reversível, devendo ser entendida como medida mitigadora dos impactes causados a jusante pelo processo de turbinagem em Ribeiradio.

Para potenciar a exploração hidroeléctrica que motiva a construção do aproveitamento, considerou-se então a produção de hidroelectricidade a partir de Ermida, compensando a inviabilização da reversibilidade.

Assim, o Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio – Ermida tem as seguintes estruturas:

- ◆ 2 Barragens – Ribeiradio e Ermida respectivamente com cotas de NPA /(110) e (44);
- ◆ 2 centrais a jusante – Ribeiradio (na margem esquerda) e Ermida (integrado no corpo da barragem);
- ◆ órgãos hidráulicos associados incluindo, no caso de Ribeiradio, um túnel de adução com cerca de 300 m e uma torre de adução de água que capta à cota média de (80), cota esta que foi proposta na sequência de estudo de qualidade da água ora efectuado.

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida tem a sua justificação no cumprimento dos objectivos nacionais e comunitários de redução do consumo e dependência face aos combustíveis, fósseis, e incremento nacional da quota de energias renováveis, na autonomia nacional, para além da redução com gases com efeito de estufa e melhoria do mercado do carbono.

Apesar dos benefícios identificados e que justificam esta intervenção, identificam-se impactes negativos associados que interessa elencar e analisar, por forma a assegurar uma avaliação da sustentabilidade do empreendimento,

Barreira longitudinal ao rio Vouga

- ◆ o principal impacte negativo identificado, e que se admite não minimizável, respeita à construção da primeira grande barragem no rio Vouga, a qual, pela sua expressão, se admite terá um período de vida útil de mais de 75 anos, assumindo-se consequentemente como irreversível.
- ◆ Contribuem para a classificação deste impactes dois factores potencialmente atenuantes:
 - a existência já de inúmeros açudes a jusante que constituem já forte barreira à passagem da maioria das espécies migradoras, com excepção da enguia-europeia que consegue passar por todos, desenvolvendo o seu habitat até cerca de 20 km a montante do local de Ribeiradio;
 - a prevista entrada em exploração do aproveitamento hidroeléctrico de Pinhosão, cerca de 20 km a montante deste, para o qual se admite perturbação consideravelmente menor, porque a sua implantação ocorre a montante da confluência de 3 afluentes importantes das cabeceiras do Vouga.

Para além deste impacte que se assume como o mais significativo, outros foram identificados assumindo globalmente reduzida expressão a saber:

- ◆ está em causa uma exploração hidroeléctrica que permite que todos os caudais afluentes passem para jusante pelo que não se regista alteração do caudal mas tão só do regime hídrico;
- ◆ a reduzida capacidade de regularização do aproveitamento não irá alterar significativamente o regime do rio;
- ◆ as condições de exploração não vão criar uma zona interníveis agravada (será no máximo de 1 a 2 m);

Destacam-se como principais impactes negativos deste empreendimento aqueles que resultam do enchimento da albufeira, implicando alterações consideráveis nos meios hídrico e biológico, inutilização de alguns solos agrícolas e destruição de galeria ripícola de assinalável valor, assim como a imersão de algumas habitações (ainda que algumas se encontrem em adiantado estado de degradação) e de terrenos de pastagem e cultura.

As situações são um pouco agravadas no que respeita a:

- ◆ qualidade da água, ainda que as condições actuais, aliada às condições previstas, e desde que adoptadas as medidas mitigadoras propostas na presente avaliação (desmatação integral dos planos de água), se admita que serão garantidas condições adequadas a jusante, nomeadamente nas captações do Carvoeiro e no SIC do Vouga, face aos níveis prospectivados a jusante do aproveitamento, e condições de oxigenação até aos locais referidos;
- ◆ condições de habitabilidade ecológica em Ermida;
- ◆ afectação de algumas habitações, praias fluviais e infra-estruturas que terão que ser na sua totalidade restabelecidas;
- ◆ variação dos níveis em Ermida e necessidade de impor restrições severas ao uso para minimizar risco de acidente;

Para além dos impactes negativos referidos que se estendem a toda a fase de exploração, admitem-se impactes elevados, contudo potencialmente pouco significativos, associados às obras, essencialmente devido a acréscimos de ruído, poeiras e perturbação das condições de circulação e acessibilidade, seja na zona do aproveitamento, seja ao longo de percursos mais ou menos extensos para obtenção de inertes para a execução do betão. Para minimizar estes impactes torna-se relevante adoptar um Sistema de Gestão Ambiental em obra, que acautele essas implicações.

Em síntese os principais impactes que se associam à implementação deste aproveitamento respeitam ao efeito barreira para a ictiofauna e à alteração, ainda que pouco significativa, das condições de manutenção da vida aquática para jusante na fase de exploração (sobretudo devido a alguma degradação da qualidade dos recursos hídricos).

Para minimizar os principais impactes identificados foi analisada a viabilidade de implementar **dispositivos de passagem de peixes**, os quais se **evidenciaram pouco eficazes**, determinando a adopção de outro tipo de dispositivos. Considerou-se então que a melhor medida passaria pela adopção de medidas compensatórias, julgando-se então como mais eficaz a reabilitação de um trecho do rio Vouga (por gestão dos açudes nele existentes) que integra uma área classificada – SIC do Rio Vouga – cujo estatuto resulta de se atribuir aquele trecho um valor significativo para a ictiofauna.

Considerou-se ainda, como forma de reduzir o isolamento genético, o transporte de peixes de jusante para montante, efectuada por estrada, mediante sistema de captura a definir no âmbito da monitorização, e posterior transporte, em condições adequadas (similar às utilizadas em aquacultura) para montante da área de influência da albufeira de Ribeiradio.

No que respeita aos impactes positivos, para além da produção de energia limpa com inerentes benefícios de reduzida magnitude contudo relevantes no contexto nacional, identificam-se:

- ◆ incremento das condições de fiabilidade nas captações do Carvoeiro que abastecem uma vasta zona da região Centro;
- ◆ alguma capacidade de regularização de cheias ainda que justificando intervenções por antecipação em cada episódio;
- ◆ viabilidade de diluição a jusante, nos casos necessários, de caudais de menor qualidade, contribuindo para uma eventual melhoria das condições de gestão de ecossistemas e/ou actividades humanas dependentes do rio e da ria;
- ◆ existência de uma reserva estratégica de água da qual a área de influência do Vouga não tem beneficiado;
- ◆ plano de água de dimensões expressivas inserido em área de grande incidência de fogos florestais, revelando grande interesse nas estratégias de combate e na gestão dos meios à disposição;
- ◆ possibilidade e incremento da actividade económica sustentada em novos atractivos turísticos;

Para minimizar a maior parte dos impactes identificados propõe-se um conjunto de medidas das quais se destacam pela sua natureza:

- ◆ subida da cota de tomada de água para minimizar o risco de passagem para jusante de água de pior qualidade (já adoptada no projecto)
- ◆ sistema específico de transposição dos peixes de jusante para montante (por terra)
- ◆ desmatação integral dos planos de água para garantir a redução da degradação de massa de água armazenada;
- ◆ caudais assegurados para jusante incluindo simulação de cheias;

- ◆ restabelecimento de todos os equipamentos e infra-estruturas interferidas;
- ◆ indemnização adequada de casas e propriedades afectadas;

Para além destas medidas foi ainda proposto:

- ◆ Sistema de Gestão Ambiental da obra incluindo acompanhamento por biólogo, por arqueólogo e o Acompanhamento do Público;
- ◆ monitorização do empreendimento nos diversos aspectos ecológicos, de qualidade ecológica da água e monitorização socio-económica no decurso da obra;
- ◆ adopção de medidas compensatórias no domínio ecológico que passam pela reabilitação de ecossistemas similares ao afectado, no SIC do rio Vouga.

Em síntese, e pese embora os impactes significativos identificados principalmente no que respeita à significância dos impactes nos sistemas ecológicos aquáticos, admite-se a viabilidade ambiental do empreendimento, a qual será claramente potenciada em função da adopção das medidas de compensação propostas.

Por último recomendou-se ainda que se desenvolvam esforços, agregando todas as entidades competentes, para controlar os efluentes na bacia do aproveitamento, a par do desenvolvimento do Plano de Ordenamento das Albufeiras como forma de garantir a manutenção dos recursos hídricos armazenados de forma sustentável.

Lisboa, Julho de 2008

Pela COBA, SA

Sofia Arriaga e Cunha
Coordenação dos Estudos Ambientais

Eng^o Cruz de Morais
Chefe de Projecto

BIBLIOGRAFIA

ASPECTOS ECOLÓGICOS

ALMAÇA, C. (1978) - Répartition des Cyprinidae ibériques et secteurs ichthyogéographiques de la Péninsule Ibérique. *Vest. Cs. Spol. Zool.*, 42 (4) : 319-346 pp.

ALVES, J. M.S. et al (1998) - Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

BURTUN, M. (1978) - Guia de Los Mamíferos de España y Europa. OMEGA (Ed.).

CABRAL, M.J. et al (1990) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal , (1) SEADC, SNPRCN

CASTROVIEJO, S. et al (1986) - Flora Iberica Vol I-VI. Ed. Real Jardín Botánico de Madrid. Madrid. n Botánico de Madrid. Madrid.

COSTA, et al., (1998) - Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea. Vol 0. Dezembro. ALFA. Lisboa.

CRESPO, E.G. & OLIVEIRA, M. E. (1989) - Atlas da distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal Continental. SNPRCN (Ed.). Lisboa.

FRANCO, J.A. & M.L. ROCHA AFONSO (1982) - Distribuição de Pteridófitos e Gimnospérmicas em Portugal. Col. Parques Naturais, (14), SNPRCN, Lisboa

FRANCO, J.A. (1971) - Nova Flora de Portugal. (1). Lisboa.

FRANCO, J.A. (1974) - Nova Flora de Portugal. (2). Lisboa.

JAVIER, L. & ESCRIVA, B. (1987) - La Guia de Incafo de los Anfíbios y Reptiles de la Peninsula Iberica, Islas Baleares y Canarias. Incafo (Ed.). Madrid.

LOUSÃ, M. (1986) A Pressão sobre as fitocenoses - Uma barragem em perspectiva Prova complementar de dissertação de Doutoramento Instituto Superior de Agronomia, Lisboa

MADUREIRA, M.L. & MAGALHÃES, C.P. (1980) - Small mammals of Portugal . *Arq Mus Bocage* (2ª série) VII (13) : 179-214.

MADUREIRA, M.L. & RAMALHINHO, M.G. (1981) - Notas sobre a distribuição, diagnose e ecologia dos Insectívora e Roedentia portugueses. *Arq. Mus. Bocage. (Série A) I* (10) : 165-263.

MATHIAS, M. L (1999) - Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. ICN. Lisboa.

OLIVEIRA, M. E. & CRESPO, E.G. (1989) - Atlas da distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal Continental. SNPRCN (Ed.). Lisboa.

REIS J. (2004). Atlas dos Bivalves de água doce de Portugal Continental. Relatório final. Projecto “Documentos Estruturantes” financiado pelo POA 1.100021. Instituto da Conservação da Natureza.

RIBEIRO, F., BELDADE, R., DIX, M. & BOCHECHAS, J. 2007 Carta Piscícola Nacional Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 09/2007).

RODRIGUEZ JIMENEZ, A.J. (1988) - Fenologia de una comunidade de anfibios asociada a cursos fluviales temporales. Doñana - Acta Vertebrata.XV. (1).

RUFINO, R. (1989) - Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental. Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais. Centro de Estudos de Migração e Protecção das Aves. Lisboa.

SANTOS-REIS et al. (2003) - Monitorização de Mamíferos Carnívoros na Área de Intervenção do EFMA (Pmo 6.3). Relatório final. Programa de monitorização do Património Natural na área de regolho de Alqueva Centro de Biologia Ambiental. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

TUTIN, T.G. et al (Ed.) (1980) - Flora Europaea. (5). Cambridge Univ. Press.

CAUDAIS ECOLÓGICOS

ALVES, M. H., 1993, Método de determinação do caudal ecológico, Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

ALVES, M. H. e Bernardo, J. M., 2002, “Determinação de caudais ecológicos” in INAG, DSP, 2002, Caudais ecológicos em Portugal, Ministério das Cidades, Instituto da Água, Direcção de Serviços de Planeamento, Ordenamento do Território e Ambiente, pp. 3.1 a 3.27, Lisboa.

COBA, 2008, 1407RIBE. Aproveitamento Hidroeléctrico de Ribeiradio – Ermida. Estudos de Base – Volume I - Estudos Hidrológicos. Revisão 1.

FERREIRA, M. T., Godinho, F. N. e Portela, M. M., 2003, Mitigação de impactes e gestão de ecossistemas aquáticos do sistema de transferência de água entre a bacia hidrográfica do Guadiana e a do Sado. Relatório final, Instituto Superior de Agronomia (ISA), Instituto Superior Técnico (IST).

INAG, DSP, 2002, Caudais ecológicos em Portugal, Ministério das Cidades, Instituto da Água, Direcção de Serviços de Planeamento, Ordenamento do Território e Ambiente, pp. 3.1 a 3.27, Lisboa.

MARMELO, V., 2007, Avaliação de caudais ecológicos em cursos de água do Centro e Norte de Portugal, Mestrado integrado em Engenharia Civil (Pós-Bolonha), IST.

PALAU, A. e Alcazar, J., 1996, “The basic flow: an alternative approach to calculate minimum environmental instream flows”, Ecohydraulics 2000. 2nd International Symposium on Habitat Hydraulics, Québec, Canada, pp. 547-558.

PORTELA. M. M., 2004, “Métodos de definição de caudais ecológicos em pequenos aproveitamentos hidroeléctricos. Dois casos de estudo”, Tecnologia da Água, n.º 28, Edição II, pp. 18-27, Ed.: Reed Business Information, SA., NPC 980 238 153, Portugal.

PORTELA, M. M., 2005, “Proposta de procedimento hidrológico hidráulico para definir caudais ecológicos em cursos de água do Sul de Portugal Continental”, Recursos Hídricos, Vol. 26 (1), pp. 17-36, Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, APRH, Lisboa.

PORTELA, M. M., 2007, “A hydrologic-hydraulic method to define of ecological flows downstream dams located in South European semi-arid regions”, 5th WSEAS International Conference on Environment, Ecosystems and Development (EED'07). World Scientific and Engineering Academy and Society, WSEAS, Tenerife, Spain.

PORTELA; M. M.; Quintela, A. C., 2006, “Estimação em Portugal Continental de escoamentos e de capacidades úteis de albufeiras de regularização na ausência de informação”. Recursos Hídricos, Vol 27(2), pp. 7-18, Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, APRH, Lisboa.

QUINTELA, A. C., 1967, Recursos de águas superficiais em Portugal Continental. Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior Técnico.

QUINTELA, A. C., 2007, Hidráulica, Coleção Manuais Universitários. Fundação Calouste Gulbenkian, 10ª edição. Lisboa.

RECURSOS HÍDRICOS

ALVES, M.H.; J. M. Bernardo; H. D. Figueiredo; J. P. Martins; J. Pádua; P. Pinto & M. T. Rafael (2002). Directiva-Quadro da Água: Tipologias de rios segundo o Sistema e o Sistema B em Portugal. Actas del III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. La Directiva-Marco da Água: realidades y futuros. Sevilla, 13 a 17 de Novembro. 347-354 pp. Texto Integral

HENRIQUES, António G., West, Cristina A. e Pio, Simone F. (2000). “Directiva-Quadro da Água - Um Instrumento Integrador da Política da Água da União Europeia”. In Proceedings do 5º Congresso da Água - A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa

HENRIQUES, António G., West, Cristina A (2000). “Instrumentos Económicos e Financeiros para a Gestão Sustentável da Água: Parte I - Aspectos Conceptuais e Obrigações estabelecidas pela Directiva-Quadro da Água”: In Proceedings do 5º Congresso da Água - A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa.

HENRIQUES, António G., West, Cristina A (2000). “Instrumentos Económicos e Financeiros para a Gestão Sustentável da Água: Parte 2 - Aplicação em Portugal”: In Proceedings do 5º Congresso da Água - A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa.

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.

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.

INAG (2006). "Implementação da Directiva Quadro da Água. 2000 - 2005" - Instituto da Água (INAG)

INAG (2003). "Preliminary Lessons Resulting from Guidance Documents Testing in Pilot River Basins". Direcção de Serviços de Recursos Hídricos (DSRH) do Instituto da Água (INAG).

INAG (2003). "A Directiva Quadro da Água e os sistemas de água e saneamento". Slide-show apresentado no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). Grupo de Economia da Água (GEA) – Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água (INAG), Lisboa.

INAG (2002). "Relatório de scoping - caso de estudo da bacia hidrográfica do rio Vouga". Grupo de Economia da Água (GEA) - Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água (INAG), Lisboa. Relatório de Scoping Portugal

INAG (2002). "O regime económico-financeiro nos recursos hídricos". Slide-show do VI Congresso da Água. Grupo de Economia da Água (GEA) - Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água (INAG), Lisboa. Apresentação em Power Point

INAG (2002). "Scoping key elements of the economic analysis for the Water Framework Directive". Slide-show do workshop: "Europe of water, water of the europeans: from economic enigma to operational reality. Implementing the economic elements of the Water Framework Directive". Grupo de Economia da Água (GEA) – Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água (INAG), Lille.

INAG (2001). "Análise económica das utilizações da água no contexto da Directiva Quadro da Água". Slide-show apresentado no Dia Nacional da Água, Grupo de Economia da Água (GEA) – Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água (INAG), Lisboa.

PIO, Simone F. e Henriques, António G. (2000). " O Estado Ecológico como Critério para a Gestão Sustentável das Águas de Superfície". In Proceedings do 5º Congresso da Água - A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa.

PIO, Simone F., West, Cristina A. e Henriques, António G. (2000). “Protecção das Águas de Superfície contra a Poluição por Substâncias Perigosas no Âmbito da Directiva-Quadro da Água”. In Proceedings do 5º Congresso da Água - A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa.

WATECO (2003). “Economia e Ambiente. Metodologia de aplicação da Directiva Quadro da Água: Documento de Orientação”. Grupo de Economia da Água (GEA) – Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água (INAG), Lisboa.

WATECO (2003). “Economia e Ambiente. Metodologia de aplicação da Directiva Quadro da Água: Documento de Orientação (Síntese)”. Grupo de Economia da Água (GEA) – Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água (INAG), Lisboa. Guia Summary

WEST, Cristina A., Pio, Simone F. e Henriques, António G. (2000). “Estratégia de Protecção e Gestão das Águas Subterrâneas na Directiva-Quadro”. In Proceedings do 5º Congresso da Água - A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século. Culturgest, Lisboa.

ICTIOFAUNA

ALMEIDA, P.R. & Quintella, B.R., 2002. Larval habitat of the sea lamprey (*Petromyzon marinus* L.) in the River Mondego (Portugal). In: M.J. Collares-Pereira, M.M. Coelho & I.G. Cowx (eds.). Freshwater fish conservation: options for the future. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford: 121-130.

ALMEIDA P.R., Costa, M.J., Quintella B. & Silva, H.T., 2000a. Estudo das migrações de lampreia-marinha (*Petromyzon marinus* L.) no rio Mondego e principais afluentes. Relatório Final, Instituto de Oceanografia / INAG, Lisboa, 36 pp.

ALMEIDA P.R., Costa, M.J., Quintella B. & Dias, N.M., 2000b. Estudo dos factores que condicionam a distribuição da lampreia-marinha (*Petromyzon marinus* L.) no troço do Mondego a jusante do Açude Ponte. Relatório Final, Instituto de Oceanografia / INAG, Lisboa, 45 pp.

ALMEIDA P.R., Costa, M.J., Quintella B. & Póvoa, I., 2007. Reabilitação de rios para as populações de lampreia (*Petromyzon marinus* L.). Propostas para a sua gestão e conservação na bacia hidrográfica do Mondego. Relatório Final do Projecto PNAT-1999-BIA-15019-P da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Instituto d Oceanografia, Lisboa, 108 pp.

ALMEIDA, P.R., Costa, M.J., Quintella, B.R., Andrade, N., Rafael, T., Fernandes, S., 2005. Estudo das Migrações dos Peixes Anádromos no Rio Vouga e Principais Afluentes. Relatório Final, Universidade de Évora / INAG, Évora, 60 pp.

ANDRADE, N.O., B.R. Quintella, J. Ferreira, S. Pinela, I. Póvoa, S. Pedro & P. R. Almeida, 2007. Sea lamprey (*Petromyzon marinus* L.) spawning migration in the Vouga river basin (Portugal): poaching impact, preferential resting sites and spawning grounds. *Hydrobiologia* 582: 121-132.

BEDNAREK, A.T. 2001. Undamming rivers: A review of the ecological impacts of dam removal. *Environmental Management* 27: 803-814.

CABRAL, M.J. (coord.), J. Almeida, P.R. Almeida, T. Dellinger, N. Ferrand de Almeida, M.E. Oliveira, J.M. Palmeirim, A.I. Queiroz, L. Rogado & M. Santos-Reis (eds.), 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa, 586 pp.

CLAY, C. H., 1995. Design of fishways and other fish facilities, 2nd edn. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 248 pp.

COBA, 2007. Aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida. Estudos Preliminar, Memória (enviado à EDP-EVIVA em Novembro de 2007). 135pp.

COBA, 2008. Aproveitamento hidroeléctrico de Ribeiradio-Ermida. Estudos de Base, Volume 1 – Estudos Hidrológicos (Revisão 1 – Maio 2008). 51pp.

DGRF, 2008. Direcção Geral dos Recursos Florestais. Pesca de águas interiores. <http://www.dgrf.min-agricultura.pt>

HIDROPROJECTO, 2000. Aproveitamento Hidráulico do Baixo Mondego, Escada de Peixes do Açude Ponte de Coimbra. Projecto Base, Memória Descritiva e Justificativa, Hidroprojecto / INAG, Lisboa, 74 pp.

HIDROPROJECTO, 2001a. Aproveitamento Hidráulico do Baixo Mondego, Escada de Peixes do Açude Ponte de Coimbra. Projecto de Execução Volume 1 - Memória Descritiva e Justificativa, Hidroprojecto / INAG, Lisboa, 67 pp.

HIDROPROJECTO, 2001b. Aproveitamento Hidráulico do Baixo Mondego, Escada de Peixes do Açude Ponte de Coimbra. Projecto de Execução Volume 2 - Peças Desenhadas, Hidroprojecto / INAG, Lisboa.

HIDROPROJECTO, 2001c. Aproveitamento Hidráulico do Baixo Mondego, Escada de Peixes do Açude Ponte de Coimbra. Projecto de Execução Volume 3 – Caderno de Encargos, Medições, Lista de Preços, Hidroprojecto / INAG, Lisboa, 231 pp.

HIDROPROJECTO, 2001d. Aproveitamento Hidráulico do Baixo Mondego, Escada de Peixes do Açude Ponte de Coimbra. Projecto de Execução Volume 4 – Orçamento, Hidroprojecto / INAG, Lisboa, 13 pp.

INAG, 2000. Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Vouga, 1ª Fase - Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo Temático 9, Parte 1. Conservação da Natureza - Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, 355 pp.

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., 15 pp.

LARINIER, M., 2002. Environmental issues, dams and fish migration. In Dams, fish and fisheries. Opportunities, challenges and conflict resolution. Marmulla, G. (ed.). FAO Fisheries Technical Paper. No. 419. FAO, Rome: 45-90.

LARINIER, M. & J. Dartiguelongue, 1989. La circulation des poissons migrateurs: le transit à travers les turbines des installations hydroélectriques. Bulletin Français de Pisciculture 312/313, 94pp.

LOUREIRO, J. & M. E. Macedo, 1986. Bacia hidrográfica do Rio Vouga. In: Direcção-Geral dos recursos e aproveitamentos hidráulicos (eds). Monografias hidrológicas dos principais cursos de água de Portugal continental. Divisão de Hidrometria, Lisboa: 207-240.

LUCAS. M. & E. Baras, 2001. Migration of Freshwater Fishes. Blackwell Publishing, Oxford, 420 pp.

MCDOWALL, R. M., 1988. Diadromy in fishes. Migration between freshwater and marine environments. Croom Helm, London, 308 pp.

OLIVEIRA, J. M., J. M. Santos, A. Teixeira, M. T. Ferreira, P. J. Pinheiro, A. Geraldés & J. Bochechas, 2007. Projecto AQUARIPORT: Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios. Direcção Geral de Recursos Florestais, Lisboa, 96 pp.

PETTS, G.E. 1984. Impounded rivers. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 326 pp.

SANTO, M. 2005. Dispositivos de passagens para peixes em Portugal. Direcção Geral de Recursos Florestais, Lisboa, 137 pp.

SNIRH. 2008. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. INAG <http://snirh.inag.pt>.

ASPECTOS SÓCIO-CULTURAIS

ALMEIDA, P.R., Costa, M.J., Quintella, B.R., Andrade, N., Rafael, T., Fernandes, S., 2005. Estudo das Migrações dos Peixes Anádromos no Rio Vouga e Principais Afluentes. Relatório Final, Universidade de Évora/INAG, 60 pp.

ANDRADE, N.O., B.R. Quintella, J. Ferreira, S. Pinela, I. Póvoa, S. Pedro & P. R. Almeida, 2007. Sea lamprey (*Petromyzon marinus* L.) spawning migration in the Vouga river basin (Portugal): poaching impact, preferential resting sites and spawning grounds. *Hydrobiologia* 582: 121-132.

CABRAL, M.J. (coord.), J. Almeida, P.R. Almeida, T. Dellinger, N. Ferrand de Almeida, M.E. Oliveira, J.M. Palmeirim, A.I. Queiroz, L. Rogado & M. Santos-Reis (eds.), 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa, 586 pp.

CLAY, C. H., 1995. Design of fishways and other fish facilities, 2nd edn. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 248 pp.

DGRF, 2008. Direcção Geral dos Recursos Florestais. Pesca de águas interiores. <http://www.dgrf.min-agricultura.pt>

INAG, 2000. Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Vouga, 1ª Fase - Análise e Diagnóstico da Situação de Referência. Anexo Temático 9, Parte 1. Conservação da Natureza - Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Instituto da Água, 355 pp.

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., 15 pp.

INE-Instituto Nacional de Estatística 1993 - XIII Recenseamento Geral da População. Censos 91, INE, Lisboa.

INE-Instituto Nacional de Estatística 2001 - XIV Recenseamento Geral da População. Censos 2001, INE, Lisboa.

INE-Instituto Nacional de Estatística, 2007 – Anuário Estatístico da Região Norte 2006. INE, Lisboa.

INE-Instituto Nacional de Estatística, 2001 – Recenseamento Geral da Agricultura 1999. INE, Lisboa.

LARINIER, M. & J. Dartiguelongue, 1989. La circulation des poissons migrateurs: le transit à travers les turbines des installations hydroélectriques. Bulletin Français de Pisciculture 312/313, 94pp.

LARINIER, M., 2002. Environmental issues, dams and fish migration. In Dams, fish and fisheries. Opportunities, challenges and conflict resolution. Marmulla, G. (ed.). FAO Fisheries Technical Paper. No. 419. FAO, Rome: 45-90.

LOUREIRO, J. & M. E. Macedo, 1986. Bacia hidrográfica do Rio Vouga. In: Direcção-Geral dos recursos e aproveitamentos hidráulicos (eds). Monografias hidrológicas dos principais cursos de água de Portugal continental. Divisão de Hidrometria, Lisboa: 207-240.

LUCAS. M. & E. Baras, 2001. Migration of Freshwater Fishes. Blackwell Publishing, Oxford, 420 pp.

MCDOWALL, R. M., 1988. Diadromy in fishes. Migration between freshwater and marine environments. Croom Helm, London, 308 pp.

Metas Indicativas Relativas à Produção de Electricidade a Partir de Fontes de Energia Renováveis em Portugal (2002-2012), DGE, Janeiro 2003.

OLIVEIRA, J. M., J. M. Santos, A. Teixeira, M. T. Ferreira, P. J. Pinheiro, A. Geraldés & J. Bochechas, 2007. Projecto AQUARIPORT: Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios. Direcção Geral de Recursos Florestais, Lisboa, 96 pp.

PETTS, G.E. 1984. Impounded rivers. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 326 pp.

PERSU II. Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos – 2007-2016, MAOTDR, 2007.

Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social, 2000-2006 (PNDES).

Plano de Desenvolvimento Regional 2000-2006 (PDR).

Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH), Novembro 2007.

Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), Relatório 200, MAOTDR, 2006.

Programa Operacional de Acessibilidades e Transportes 2000-2006 (POAT)

Plano Rodoviário Nacional – PRN 2000 – DL nº222/98 de 17 de Julho (PRN)

Renováveis, Estatísticas Rápidas Abril/Maio 2006, Nº 14/15, Direcção Geral de Geologia e Energia.

SANTO, M. 2005. Dispositivos de passagens para peixes em Portugal. Direcção Geral de Recursos Florestais, Lisboa, 137 pp.

SNIRH. 2008. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. INAG <http://snirh.inag.pt>.

PATRIMÓNIO

ALARCÃO, J. (1988) – Roman Portugal, 4 vols. Warminster: Aris & Phillips.

ALARCÃO, J. (1977) – Portugal Romano, Lisboa, Verbo.

BORGES, Sandra (2000) – Contributo para o estudo das vias romanas no concelho de Oliveira de Frades, Al-madan, Almada, 2ª série: 9, p. 48-54.

CHAVES, Luís (1930) – Os Pelourinhos Portugueses, Gaia, p. 64.

GIRÃO, Aristides de Amorim (1925) – Arte Rupestre em Portugal (Beira Alta), Biblos, Coimbra, 3:1, p. 81-95.

GONÇALVES, A. N. (1991) – Inventário Artístico de Portugal, Distrito de Aveiro Zona Nordeste, Lisboa, p. 143.

JORGE, Susana de Oliveira (1990) – A Consolidação do sistema Agro-Pastoril, Nova História de Portugal, Lisboa.

MADAHIL, A. G. Da R (s.d) – Relíquias da Administração da Justiça em Couto de Esteves, Arquivo de Aveiro, vol. I, p. 61-65.

MALAFIA, E. B. De Ataíde (1997) – Pelourinhos Portugueses, Têntamen de Inventário Geral, Lisboa.

Plano Director Municipal de Oliveira de Frades

Plano Director Municipal de São Pedro do Sul

Plano Director Municipal de Sever do Vouga

Plano Director Municipal de Vale de Cambra

RAMOS, F. S. (1998) – Sever do Vouga – Uma Viagem no Tempo, Sever do Vouga, p. 189-190.

TAVARES António Henriques (2001) – Arte Sacra: legados de Sever do Vouga, Sever do Vouga.

RUÍDO

CERTU; et. al. – Bruit de Infrastructures Routières: Méthode de Calculs Incluant Les Effets Météorologiques. [s.l.]: ed. A., 1997. ISBN 2-11-089201-3.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º330/2001, de 2 de Abril..

Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 146/2006, de 31 de Julho.

Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 221/2006, de 8 de Novembro.

Diário da República Portuguesa – D.L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

DOWLING, A.P.; Williams, J. E. Ffowcs – Sound and Sources of Sound. New York: Ellis Horwood Limited, 1983. ISBN 0-85312-527-9.

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. 2007.

Instituto do Ambiente – Directrizes para Elaboração de Planos de Monitorização de Ruído de Infra-Estruturas Rodoviárias e Ferroviárias. Fevereiro de 2003”.

Instituto do Ambiente – Recomendações para a Selecção de Métodos de Cálculo a utilizar na Previsão de níveis. Setembro de 2001”.

Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de Agosto de 2003.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE, de 25 de Junho.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L221, 04-08-2001 – Directiva 2001/43/CE, de 27 de Junho.

MAEKAWA, Z.; Lord, P. – Environmental and Arqhitectural Acoustics. Londres: E&FN SPON, [s.d.]. ISBN 0-419-15980-0.

Ministère de l’Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prévission des Niveaux Sonores. [s.l.]: ed. A., 1980.

NF S31-132 – Acoustique - Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur - Typologie des méthodes de prévision. 1997.

NF XP S31-133 – Acoustique: Bruit de Infrastructures de Transports Terrestres: Calcul de l'Atténuation du Son Lors de sa Propagation en Milieu Extérieur, Incluant les Effets Météorologiques. 2001.

NP 1730-1 – Descrição do Ruído Ambiente: Grandezas Fundamentais e Procedimentos. 1996.

NP 1730-2 – Descrição do Ruído Ambiente: Recolha de Dados Relevantes para o Uso do Solo. 1996.

NP 1730-3 – Descrição do Ruído Ambiente: Aplicação aos Limites do Ruído. 1996;

NP 4361-2 – Acústica: Atenuação do Som na Sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo. 2001.

PIERCE, Allan D. – Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications. 3ª ed. [s.l.]: Acoustical Society of America, 1994. ISBN 0-88318-612-8.

ROSÃO, Vitor C. T. – Desenvolvimento de Modelo de Avaliação do Impacte Ambiental Devido ao Ruído de Tráfego Rodoviário. Lisboa: F.C.U.L., 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia Física.

VALADAS, Bertília; Guedes, Margarida; Coelho, J.L. Bento – Ruído Ambiente em Portugal. Lisboa: Direcção Geral do Ambiente, 1996. ISBN 972-9392-82-X.

OUTRA BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABREU, Alexandre C.; Correia, Teresa P. (2004); "Identificação e Caracterização de Unidades de Paisagem de Portugal Continental"; Edição da Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (encomendada à Universidade de Évora - Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico).

AEA, 2003, Os recursos hídricos da Europa: Síntese de uma avaliação baseada em indicadores - Resumo

ALARCÃO, Jorge, Roman Portugal, Vol I e II, Aris & Phillips Ltd - Warminster, England, 1988.

ALEXANDRINO, P.J.B. & VALENTE, A.C.N. (1990) - Tabela dicotómica para a identificação de peixes de água doce de Portugal. Publ. Avulsas. Inst. Zool. "Dr. Aug. Nobre". Univ. Porto.

ALMAÇA, C. (1964) - Contribuição para o conhecimento da fauna ictiológica das águas interiores Portuguesas. Bol. Soc. Port. Ciên. Nat. (2ªSér) 10, 228-237.

ALMAÇA, C. (1965) - Contribution à la connaissance des poissons des eaux intérieures du Portugal. Arq. Mus. Boc. (2ªSér.) vol.I nº2, 9-39.

ALMAÇA, C. (1967) - Estudo das populações Portuguesas do Gén. *Barbus* Cuvier, 1817 (Pisces, Cyprinidae). Rev. Fac. Ciênc. Lisboa. (2ª Sér.) vol.14, 151-400.

ALMAÇA, C. (1978) - Répartition géographique des Cyprinidae Ibériques et secteurs Ichthyogéographiques de la Peninsule Ibérique. Vest. Cesk. Spol. Sool. 42 - 4, 241-248.

ALMEIDA, A.F.S. (1980) - Pesca eléctrica. Seus fundamentos e sua aplicação nas águas interiores. Relat. Fin. ISA. Lisboa.

ARQPAIS, Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Execução da Subestação de Alqueva 400/60 kV, Lisboa, 2006.

ASSIS, C.A. (1990) - Threats to the survival of anadromous fishes in the River Tagus, Portugal. Journal of Fish Biology, 37 (Supplement A), 225-226.

ATLAS DO AMBIENTE (1986) - Cartas de Qualidade Química das Águas Subterrâneas - Atlas do Ambiente, Lisboa

BLONDEL, J. (1975) - L'Analyse des Peuplements D'Oiseaux, Eléments de Diagnostic Ecologique. 1. La Méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.). La Terre et la Vie, 29: 533-589.

BRAUN-BLANQUET, J. A.R. Pinto da Silva e A. Rozeira. (1964) - Resultats de deux excursions geobotaniques à travers le Portugal Septentrional et Moyen III - Landes à Cistes et Ericacees Agron. Lusit. 23: 229-313.

CARTAS MILITARES - dos Serviços Cartográficos do Exército nºs 165, 175, 176, 177, 187 e 198.

CASAL, M. et al (1984) - La regeneración de los montes incendiados en Galicia, Monografia 99. Universidade de Santiago de Compostela.

CASTROVIEJO, S. et al (1990) - Flora Iberica, Vol 2. Ed. Real Jardín Botánico de Madrid.

CASTROVIEJO, S. et al (1993a) - Flora Iberica, Vol 3. Ed. Real Jardín Botánico de Madrid.

CASTROVIEJO, S. et al (1993b) - Flora Iberica, Vol 4. Ed. Real Jardín Botánico de Madrid.

CHRISTOFOLETTI, A. (1982) - Geomorfologia, Edgard Blücher Lda., São Paulo (Brasil).

CLAVER FARIAS, I. E OUTROS (1984) - Guia para la elaboracion de estudios del medio fisico: contenido y metodologia. MOPU, CEOTMA, Madrid.

COBA, Aproveitamento Hidroeléctrico de Alqueva - Estudo de Viabilidade Técnica e Económica do Reforço de Potência de Alqueva, Memória, Lisboa, 2007.

COBA (1989) - Estudo de Caracterização, Perspectivas de Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos na Região do Vouga - Campanha de Caracterização da Qualidade da Água. Lisboa

COBA (1989) - Estudo de Caracterização, Perspectivas de Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos na Região do Vouga - Relatório nº 2 Caracterização da Situação Actual - Uso Actual da Terra. Lisboa

COBA (1989) - Estudo de Caracterização, Perspectivas de Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos na Região do Vouga - Relatório nº 2 Caracterização da Situação Actual - Geomorfologia, Geologia e Climatologia, Elementos do Reconhecimento de Pormenor. Lisboa

COBA (1989) - Estudo de Caracterização, Perspectivas de Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos na Região do Vouga - Relatório nº 2 Caracterização da Situação Actual - Geomorfologia, Geologia e Climatologia. Lisboa

COBA (1990) - Estudo de Caracterização, Perspectivas de Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos na Região do Vouga - Relatório nº 3 Perspectivas de Desenvolvimento - TOMO 2 Definição de Objectivos no Domínio da Água. Lisboa

COBA (1990) - Estudo de Caracterização, Perspectivas de Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos na Região do Vouga - Relatório nº 4 Esboço de Plano Director e Identificação dos Estudos Prioritários - TOMO 2 Definição de Objectivos no Domínio da Água. Lisboa

COBA (1996) – Estudo Prévio e Estudo de IA da Barragem de Ribeiradio. Lisboa

COBA (2001) – Projecto de Execução da Barragem de Ribeiradio. Lisboa

COBA/PROCESL (2001) – Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico. Lisboa.

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro - CCDR-Centro (2006). Direcção de Serviços de Monitorização Ambiental. Divisão de Monitorização Ambiental. Inventário de emissões gasosas da Região Centro em 2005.

COUTINHO, A. X. P.(1939) - Flora de Portugal. 2ª ed., Bertrand et Irmãos Lda. Lisboa.

Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) - Carta de Solos e Capacidade de Uso do Solo - Carta Complementar nº 501 (escala 1:25 000).

DOMINGUES, M. O. - Ruído Ambiente. Lisboa: LNEC, 2000. Seminário Ambiente em Edifícios Urbanos.

DOMINGUES, M.O. - Avaliação de Impacte na Componente Acústica do Ambiente. LNEC 2001. Seminário Avaliação de Impacte na Componente Acústica do Ambiente.

DUFFEY, E. et all (1991) - Biological Conservation. Elsevier Applied Science. Vol.56, Nº 2. London.

EVERETT, M. & GRIMMETT, R.(1990) - Europe Most Threatened Breeding Birds. R.S.P.B. Conserv. Rev. Nº 4 pp. 86 -92 .

FABIÃO, A., A. PENA, J.C. BORGES, M. BRANCO, M.T. CARDOSO, P.M.SANTOS E P.O. CARVALHO (1992) - Estudo de base para os ordenamentos cinegético, aquícola e apícola das regiões do Baixo-Dão e Lafões e Entre Dão e Mondego. Relatório. ISA/DEF. Lisboa.

FEIO, M. (1991) - Clima e Agricultura, Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, Lisboa.

FEARNSIDE, P. M. (2004). Greenhouse Gas Emissions from Hydroelectric Dams: Controversies Provide a Springboard for Rethinking a Supposedly 'Clean' Energy Source. An Editorial Comment. *Climatic Change* Vol. 66, 1-8.

FEARNSIDE, P. M. (2005). Do Hydroelectric Dams Mitigate Global Warming? The Case of Brazil's Curuá-una Dam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* Vol. 10, 675-691.

FÉLIX-FILHO, J. (1992) - Aplicações de Métodos de Avaliação de Impacte Ambiental em Alguns Casos Reais. 2ª Seminário Anual sobre Avaliação do Impacte Ambiental. Espinho, Portugal - 29 Março-07 Abril. CEPGA/CEMP.

FERNANDES, J.C.V. (1989) - Principais Impactes Ambientais de Aproveitamentos Hidroeléctricos (Incluindo o Caso dos Aproveitamentos Mini-Hídricos), Divisão de Avaliação de Impactes, Direcção-Geral de Recursos Naturais, Lisboa.

FERNANDEZ-SALVADOR, R. (1998) - Topillo de Cabrera, *Microtus cabreræ* Thomas, 1906. Mamíferos de España. *Galemys*, 10 (2).

GAMBOA, T (1993) coord - Património Arquitectónico e Arqueológico Classificado, 3 vols., Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico, Lisboa.

GIRÃO, A.A. (1925) - Arte Rupestre em Portugal (Beira Alta), Biblos 1, Coimbra.

GOLDSMITH, B. (1991) - *Monitoring for Conservation and Ecology*. Ed. F. B. Goldsmith. Chapman and Hall. London.

GOMES L., FONSECA J. & CARVALHO L.S. (1992) - Métodos de Avaliação de Biocenoses para E.I.A em Portugal. *Actas do Seminário Sobre Impacte Ambiental em Projectos Florestais*. C.E.P.G.A. Luso.

GRIMMETT, R.F.A. & JONES, T.A.(1989) - *Important Bird Areas in Europe*. International Council For Bird Preservation. Technical Publication Nº. 888 pp.

GUINOCHET, M.(1973) - *Phytosociologie*. Masson & Cie Edit., Paris.

GUIA DE PORTUGAL, BEIRA BAIXA E BEIRA ALTA (1985), - Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, pp. 747-754 e 756-757.

HARRIS, Cyril M. - *Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control*. [s.l.]: McGraw-Hill, 3.ª ed., 1991.

HARRIS, H.J. et al (1983) - *Diversity: Quantification and Ecological Evaluation in Freshwater Marshes*, *Biological Conservation* 27: 99-110.

HIRALDO, F. & ALONSO, J.C. (1985) - Sistema de Indicadores Faunísticos (Vertebrados) Aplicavel a Planificación y Gestión de Medio Natural en la Península Ibérica. *Naturalia Hispanica* 37: 5-31.

IDAD/DAOUA, 2006a, Diagnóstico - Plano Municipal da Água, AMB-GE-06/06

IDAD/DAOUA, 2006b, Plano de Acção - Plano Municipal da Água, AMB-GE-08/06

INE (1991) - Recenseamento Geral da População e Habitação - região Centro.

Instituto da Água (1994), - Estudo Preliminar de Incidências Ambientais da Barragem de Ribeiradio, Direcção de Serviços de Utilizações do Domínio Hídrico, Divisão de Estudos e Avaliação, Lisboa.

Instituto do Ambiente e Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa (2001) - Avaliação da Qualidade do Ar em Portugal.

Instituto Geológico e Mineiro (IGM). Carta Geológica de Portugal - Folha 43-D - Moura, Lisboa.

Instituto Geográfico do Exército (IGP) - Ortofotomapas.

Instituto Nacional da Água (INAG)- Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH) (2007).

Instituto Nacional da Água (INAG) - Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana.

Instituto Nacional de Estatística (INE) (2003) - Censos 1991 e 2001.

IPAMB (1998) - Critérios de Boa Prática para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos. Instituto de Promoção Ambiental, Lisboa.

IPPAR (1995) - Base de Dados do Departamento de Arqueologia do Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico, Lisboa, Junho de 1995.

ISO 9613-2.2 - Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre: Méthode général de calcul. 1995.

KANAMITSU, M., W. Ebisuzaki, J. Woollen, S-K Yang, J.J. Hnilo, M. Fiorino, and G. L. Potter, 2002. NCEP-DOE AMIP-II Reanalysis (R-2). Bul. of the Atmos. Met. Soc., 1631-1643.

LAMARQUE, P. & GOUSSET C. (1980) - Note sur le choix du type d'impulsion pour la pêche a l'électricité. EIFAC/T23 (Suppl. 1), 164-168.

LENCASTRE, A. & FRANCO, F.M. (1984) - Lições de Hidrologia, Lisboa, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

LIMA, I. B. T., Ramos, F. M., Barbace, L. A. W., Rosa, R. R. (2008). Methane Emissions from Large Dams as Renewable Energy Resources: A Developing Nation Perspective. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change Vol. 13, 193-206.

LOPES, F. Património Arquitectónico e Arqueológico Classificado, IPPAR, Lisboa, 1993.

MAITLAND, P. (1980) - Guia de los peces de agua dulce de Europa. Ediciones Omega, Barcelona

MOITA, I. (S D) - Características Predominantes do Grupo Dolménico da Beira Alta.

MOPU (1989) - Guias Metodológicas para la Elaboracion de Estudios de Impacte Ambiental - 2. Grandes Presas, Madrid.

NABAIS, A.; RODRIGUES, C. & MARTINHO, M. (1991) - Oliveira de Frades, Câmara Municipal de Oliveira de Frades.

OLIVEIRA, E.P., Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1935-1969), IPPCC-DA, Lisboa, 1984.

OLIVEIRA, E.P., Bibliografia Arqueológica Portuguesa (1970-1979), IPPCC-DA, Lisboa, 1985.

OLIVEIRA, E.P., Bibliografia Arqueológica Portuguesa (séc. XVI - 1934), IPPCC-DA, Lisboa, 1993.

OLIVEIRA, E. V. DE, GALHANO, F. E PEREIRA, B., (1983) - Sistemas de Moagem, Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa.

PIERCE, Allan D. - Acoustics, An Introduction to Its Physical Principles and Applications, Acoustical Society of America, 3ª edição, 1994.

POOLE, R.W. (1974) - An Introduction to Quantitative Ecology. Mc. Graw-Hill Kogakusha, Ltd.

RAUNKIAER, C. (1934) - The life forms of plants and statistical plant geography, Clarendon, Oxford.

RIBEIRO, S. (1989) - Cartas Piscícolas (Subsídios). Ficha técnica de divulgação nº 2. Direcção Geral das Florestas. Lisboa.

SERVIÇO NACIONAL DE PARQUES, RESERVAS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (1990) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol. I - Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios.

SERVIÇO NACIONAL DE PARQUES, RESERVAS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (1991) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol. II - Peixes Dulciaquícolas e Migradores.

SKOAL, R.R. & ROHLF, F.J. (1969) - Biometry. W.H. Freeman and Company. S. Francisco.

SOULÉ, M.E. (1987) - Viable Populations for Conservation. Cambridge University Press. Cambridge.

ST. LOUIS, V. L., Kelly, C. A., Duchimin, É., Rudd, J. W. M., Rosenberg, D. M. (2000). Reservoir Surfaces as Sources of Greenhouse Gases to the Atmosphere: A Global Estimate. BioScience Vol. 50 No. 9, 766-775.

TELLERIA, J.L. (1986) - Manual para el Censo de los Vertebrados Terrestres. Editorial Raíces. Madrid.

TRABAUD, L. (1988) - Dynamic After Fire of Sclerophyllous Plant Communities in The Mediterranean Basin. Curso de Ecologia Terrestre. Centro Internacional de Altos Estudios Agronomicos Mediterraneos. Instituto Agronomico Mediterraneo de Zaragoza

TREMBLAY, A., Lambert, M., Gagnon, L. (2004). Do Hydroelectric Reservoirs Emit Greenhouse Gases? Environmental Management Vol. 33, Supplement 1, S509-S517.

VAZ, J. L. INÊS, (1978) - Epigrafia Romana da Assembleia Distrital de Viseu, Governo Civil de Viseu, Viseu.

SÍTIOS CONSULTADOS

Agência Europeia do Ambiente - <http://local.pt.eea.europa.eu/>

Agência Portuguesa do ambiente - www.apambiente.pt

Direcção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano - www.dgotdu.pt

Instituto da Água – www.inag.pt

Instituto Nacional de Estatística - www.ine.pt

Instituto do Ambiente e Desenvolvimento – www.idad.ua.pt

Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Informação - www.e-geo.ineti.pt

Inventário da Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais - www.monumentos.pt

Inventário do Instituto Português de Arqueologia - www.ipa.min-cultura.pt

Inventário do Instituto Português do Património Arquitectónico - www.ippar.pt

Redes Energéticas Nacionais - www.ren.pt

Sistema de Informação Documental sobre Direito do Ambiente - www.diramb.gov.pt