

COMPLEXO SOLAR MONTE VERDE

Relatório Ambiental Simplificado

CAPA

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Relatório Ambiental Simplificado – RAS, referente à Licença Prévia – LP para o **Complexo Solar Monte Verde**, a ser localizada nos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra, no Estado do Rio Grande do Norte.

O Relatório Ambiental Simplificado – RAS se constitui em um elemento técnico-legal e complementar à documentação necessária à concessão do licenciamento ambiental para análise do pedido de Licença Prévia para o projeto, tendo sido elaborado de acordo com as Normas Ambientais vigentes, bem como nas diretrizes gerais e instruções preliminares para elaboração do RAS.

Este RAS baseia-se fundamentalmente na caracterização dos projetos propostos para as áreas e na caracterização ambiental dos meios físico, biológico e socioeconômico da área de influência funcional do empreendimento, onde são destacados os processos e características naturais de cada parâmetro ambiental e/ou inter-relações no ecossistema.

A partir destes conhecimentos, são prognosticadas as interferências das ações dos empreendimentos, nas suas diversas fases, sobre os componentes ambientais potencialmente sujeitos aos impactos, o que é retratado na identificação e descrição dos impactos ambientais, salientando-se que esta avaliação é indicadora dos parâmetros para proposição das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental.

Neste volume, identificado como sendo o Volume ÚNICO, é apresentada a introdução, a caracterização técnica do empreendimento, a legislação ambiental pertinente, diagnóstico ambiental, identificação dos impactos, Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	2
SUMÁRIO	3
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES.....	9
ÍNDICE DE TABELAS.....	17
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA CONSULTORA.....	20
DADOS DO EMPREENDEDOR.....	20
DADOS DA EMPRESA CONSULTORA	20
EQUIPE TÉCNICA.....	20
DADOS DO EMPREENDIMENTO	21
CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	26
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	27
INVERSORES	27
CARACTERÍSTICAS DA SUBESTAÇÃO ELEVADORA	28
DESCRITIVO DA CONEXÃO DO EMPREENDIMENTO.....	28
ÓRGÃOS ENVOLVIDOS	29
OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO.....	29
JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO.....	30
LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE.....	30
O Desenvolvimento Econômico em Face da Sustentabilidade.....	30
Desenvolvimento Sustentável	32
Licenciamento Ambiental	32
ADEQUAÇÃO À LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	39
Empreendimento em Face da Legislação Municipal	42
Normativas.....	42

ÁREA DE INFLUÊNCIA	43
Definição e Delimitação.....	43
Área Diretamente Afetada (ADA)	45
Área de Influência Direta (AID).....	45
Área de Influência Indireta (AII).....	46
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	46
MEIO FÍSICO	46
CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS.....	46
GEOLOGIA	56
GEOMORFOLOGIA.....	64
PEDOLOGIA	67
RECURSOS MINERAIS.....	71
CAVIDADES	73
RECURSOS HÍDRICOS	75
SISMICIDADE	83
MEIO BIÓTICO	86
INTRODUÇÃO.....	86
OBJETIVOS.....	86
METODOLOGIA	87
caracTERIZAÇÃO GERAL DA VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO	88
Caracterização da Área Diretamente Afetada E Área de Influencia direta.	89
ÁREAS ANTROPIZADAS	94
Área de Preservação Permanente	95
ESPÉCIES RARAS E/OU AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO	95
FAUNA.....	96
metodologia	96
caracterização integrada da comunidade faunística	98

Relações Ecológicas	132
Espécies Endêmicas	136
Espécies Ameaçadas de Extinção	137
Espécies Migratórias	140
Espécies de Importância Econômica, médica e Cinegéticas	147
Áreas de dessedentação DA FAUNA.....	148
Áreas de nidificação	148
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	152
MEIO SOCIOECONÔMICO	152
introdução	152
metodologia	153
aSPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: PEDRO AVELINO	155
patrimônio histórico, cultural e arqueológico.....	174
aSPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: Lajes	180
aSPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: Jandaíra	201
uso e ocupação do solo	218
uso e ocupação do solo	222
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	225
Metodologia	227
PREVISÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	231
Síntese dos impactos ambientais	254
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	258
ETAPA DE PLANEJAMENTO.....	258
ETAPA DE INSTALAÇÃO.....	260

ETAPA DE OPERAÇÃO	367
MEDIDAS DE CONTROLE, MAXIMIZAÇÃO, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS	369
PLANOS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	360
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL ASSOCIADO À EXECUÇÃO DE OBRAS	361
INTRODUÇÃO	361
JUSTIFICATIVA	361
ESCOPO GERAL.....	361
O escopo principal deste plano é:	362
PÚBLICO-ALVO.....	362
RECURSOS NECESSÁRIOS	363
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	363
ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS	363
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	363
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	364
INTRODUÇÃO	364
JUSTIFICATIVA	364
OBJETIVO	364
ESCOPO GERAL.....	364
PÚBLICO ALVO.....	368
RECURSOS NECESSÁRIOS	368
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	369
REQUISITOS LEGAIS	369
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	369
PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DO TRABALHO	369

INTRODUÇÃO	369
JUSTIFICATIVA	370
OBJETIVO	370
ESCOPO GERAL.....	371
PÚBLICO-ALVO.....	376
RECURSOS NECESSÁRIOS	376
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	377
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS	377
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	378
PLANO DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	378
INTRODUÇÃO	378
JUSTIFICATIVA	379
OBJETIVO	379
ESCOPO GERAL.....	379
PÚBLICO-ALVO.....	380
RECURSOS NECESSÁRIOS	380
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	381
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS	381
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	381
PLANO DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM.....	381
INTRODUÇÃO	381
OBJETIVO	382
JUSTIFICATIVA	382
ESCOPO GERAL.....	383
PÚBLICO-ALVO.....	384
RECURSOS NECESSÁRIOS	384

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	384
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS	384
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	384
PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA E AVIFAUNA	385
INTRODUÇÃO	385
OBJETIVO	385
JUSTIFICATIVA	385
ESCOPO GERAL.....	385
PÚBLICO-ALVO.....	387
RECURSOS NECESSÁRIOS	387
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	387
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS	387
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	387
PLANO DE CONTROLE DE DESMATAMENTO	387
INTRODUÇÃO	387
OBJETIVO	388
JUSTIFICATIVA	388
ESCOPO GERAL.....	388
PÚBLICO-ALVO.....	389
RECURSOS NECESSÁRIOS	389
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	389
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS	389
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	389
PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	390
INTRODUÇÃO	390
OBJETIVO	390
JUSTIFICATIVA	390

ESCOPO GERAL.....	391
PÚBLICO-ALVO.....	393
RECURSOS NECESSÁRIOS	393
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	393
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS	393
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	393
PLANO DE IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS HISTÓRICOS E ARQUEOLÓGICOS	393
INTRODUÇÃO	394
OBJETIVO	394
JUSTIFICATIVA	394
ESCOPO GERAL.....	394
PÚBLICO-ALVO.....	395
RECURSOS NECESSÁRIOS	395
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO	396
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS	396
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS	396
CONCLUSÕES	397
EQUIPE TÉCNICA.....	400
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	401

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Coordenadas do Complexo Solar Monte Verde. Fonte: EDP, 2019.	25
Figura 2 Mapa de Localização do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019.	26

Figura 3: Atuação do fenômeno El Niño em escala continental. (Fonte: Site do CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos, http://www.cptec.inpe.br/enos, acessado em 02/05/2019).	48
Figura 4: Atuação do fenômeno La Niña em escala continental. (Fonte: Site do CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos, http://www.cptec.inpe.br/enos, acessado em 02/05/2019).	49
Figura 5: Unidades geológicas do Estado do Rio Grande do Norte. (Fonte: Modificado de Andelim et al., 2006)	56
Figura 6: Mapa Simplificado das Divisões da Província Borborema no Nordeste do Brasil. (Fonte: Compilado de Jardim de Sá, 1994)	57
Figura 7: Coluna Estratigráfica para a Bacia Potiguar. (Fonte: Pessoa Neto et al., 2007)	61
Figura 8: Mapa geológico da área mapeada. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)	62
Figura 9: As quatro primeiras imagens são afloramentos de calcarenitos e calcilutitos na área mapeadas. As duas últimas imagens são lajedos de calcários encontrados na área do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)	63
Figura 10: Domínios geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte, o polígono em vermelho abrange a área do empreendimento. (Fonte: Modificado de Dantas et al., 2010)	65
Figura 11: Mapa geomorfológico da área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)	66
Figura 12: As duas primeiras imagens são imagens aéreas da área mapeada mostrando relevo notadamente plano, com baixa declividade. As quatro últimas imagens são fotos tiradas em diferentes quadrantes da área evidenciado o relevo plano da área do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)	67
Figura 13: Mapa Pedológico do Rio Grande do Norte. Fonte: Compilado dos arquivos digitais CPRM (2010) e EMBRAPA (2006)	69
Figura 14: Mapa pedológico da área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)	70

Figura 15: Cambissolo háplico carbonático encontrado na área. Nas duas primeiras imagens é possível observar a presença de clastos rochosos da Fm. Jandaíra. Na terceira imagem é observado um solo encharcado (posterior a um período chuvoso) devido a alta concentração de silte no mesmo. Na quarta imagem é possível observar o afloramento das rochas da Fm. Jandaíra, que reflete a pequena espessura do mesmo na área. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019).....	71
Figura 16: Mapa das áreas requeridas junto ao DNPM que estão inseridas na área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019).....	73
Figura 17: Mapa das cavidades naturais próximas a área do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)	75
Figura 18: Mapa de recursos hídricos na área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)	77
Figura 19: As primeiras duas imagens correspondem a drenagens efêmeras mapeadas. E as últimas duas imagens correspondem a área do Olheiro dos Dois Irmãos, localizado fora da área de influência direta do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira e Bruno França, 2019)	78
Figura 20: Mapa hidrogeológico do Rio Grande do Norte. (Fonte: Modificado de SERHID, 1998).....	79
Figura 21: Esboço hidroestratigráfico das unidades da Fm. Jandaíra na bacia Potiguar emersa e a representação do aquífero Jandaíra livre. (Fonte: Modificado de CPRM, 2010).....	80
Figura 22: Modelo esquemático de um aquífero cárstico em rochas carbonáticas da Fm.	81
Figura 23: Sismicidade no NE do Brasil (1762 a 2013) com magnitude (>2 mR). (Fonte: Boletim Sísmico Brasileiro, 2019)	84
Figura 24: Mapa da cobertura vegetal do Rio Grande do Norte.	88
Figura 25 Aspecto geral do porte vegetacional que ocupa maior parte da área em estudo. Fonte: Biotec, Abril de 2019.	90
Figura 26: Vegetação de porte herbáceo após período chuvoso. Fonte: Biotec, Abril de 2019.....	91
Figura 27 Extrato arbustivo da gleba em estudo. Fonte: Biotec, Abril de 2019.....	92

Figura 28 Vegetação de porte arbustivo-arbóreo na área em estudo. Fonte: Biotec, Abril de 2019.	93
Figura 29 aspecto da vegetação de porte arbustivo-arbóreo próximo ao açude. Fonte: Biotec, Abril de 2019.	93
Figura 30: Da esquerda para a direita: Técnico realizando observação e registro fotográfico em campo e aspectos parciais das paisagens na área de influência do Complexo Solar Monte Verde. Fonte: Paulo Ivisson e Bruno França, 2019.	98
Figura 31: Riqueza acumulada e representatividade nos diferentes grupos faunísticos (vertebrados) na área de influência (ADA, AID e AII) do Complexo Solar Monte Verde. Biotec, 2019.	99
Figura 32: Riqueza de espécies acumulada e representatividade nas diferentes áreas de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Biotec, 2019.	100
Figura 33: Riqueza de espécies acumulada e representatividade por ordem da herpetofauna na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019.	101
Figura 34 Riqueza de espécies acumulada e representatividade por família da herpetofauna na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019.	102
Figura 35: Riqueza de espécies acumulada da herpetofauna e representatividade por área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: ADA: área diretamente afetada, AID: área de influência direta, AII: área de influência indireta. Fonte: Biotec, 2019.	103
Figura 36: Riqueza de espécies e representatividade da herpetofauna por guilda trófica na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: CA: carnívoro, HB: herbívoro, IN: insetívoro, ON: onívoro. Fonte: Biotec, 2019.	104
Figura 37: Riqueza de espécies e representatividade da herpetofauna por ocupação de habitat na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: AQ: aquática, AR: arborícola, BO: bromélicola, FO: fossorial, SE: serapilheira, SX: saxícola, TE: terrestre. Fonte: Biotec, 2019.	104

Figura 38: Exemplo de espécies que compõem a comunidade herpetológica na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: A: *Mesoclemmys tuberculata* (cágado-do-nordeste). B: *Tropidurus hispidus* (lagartixa), C: *Ameivula ocellifera* (calango) e D: *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa). Fonte: Bruno França, 2019.105

Figura 39: Riqueza de espécies de aves e representatividade por área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: ADA: área diretamente afetada, AID: área de influência direta, All: área de influência indireta. Fonte: Biotec, 2019.110

Figura 40: Riqueza de espécies acumulada e representatividade por ordem de aves na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento, considerando todas os métodos de amostragem. Um total de cinco ordens não constam na análise por apresentar apenas uma espécie. Fonte: Biotec, 2019.111

Figura 41 Riqueza de espécies por família de aves e representatividade na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento, considerando todas os métodos de amostragem. Um total de 14 famílias não constam na análise por apresentar apenas uma espécie. Fonte: Biotec, 2019112

Figura 42 Riqueza de espécies acumulada e representatividade de aves por guilda trófica na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: CA: carnívoro, FR: frugívoro, FR;GR: frugívoro e granívoro, GR: granívoro, IN: insetívoro, ON: onívoro, NC: nectarívoro, NE: necrófago. Fonte: Biotec, 2019.113

Figura 43: Riqueza de espécies e representatividade de aves por habitat na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: BO: borda de floresta, espécies encontradas em áreas de bordas de caatinga arbustiva ou arbórea, AA: espécies de áreas abertas, encontradas apenas em habitats abertos (rios, lagos, caatingas, pastagens e áreas agrícolas, FL: espécies florestais, encontradas nas caatingas arbóreas e arbustivas. Fonte: Biotec, 2019.114

Figura 44: Riqueza e representatividade da comunidade de aves de acordo com a capacidade adaptativa na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: A – alta capacidade (espécies encontradas

em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem perto de ecossistemas naturais); M – média capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos somente se forem perto de ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos); B – baixa capacidade (espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase intocados). Fonte: Biotec, 2019.115

Figura 45: Riqueza acumulada das espécies de mamíferos e representatividade por área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: ADA: área diretamente afetada, AID: área de influência direta, All: área de influência indireta. Fonte: Biotec, 2019.125

Figura 46: Riqueza acumulada das espécies e representatividade por ordem de mamíferos (terrestres e voadores) na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019.126

Figura 47 Riqueza acumulada de espécies por família de mamíferos (terrestres e voadores) e representatividade na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019.127

Figura 48: Riqueza de espécies e representatividade de mamíferos por guilda trófica na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: CA: carnívoro, FR: frugívoro, FR;HB: frugívoro e herbívoro, FR;IN;GO: frugívoro, insetívoro e gomívoro, HB: herbívoro, IN: insetívoro, MYR: mirmeecófago, PS*: piscívoro, PS*;IN: piscívoro e insetívoro, ON: onívoro, NC: necctarívoro, HM: hematófago. Fonte: Biotec, 2019.128

Figura 49: Riqueza de espécies e representatividade de mamíferos por habitat na área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: AR: arborícola, SC: escansorial, SF: semifossorial, TE: terrestre, VO: voador. Fonte: Biotec, 2019.129

Figura 50: Rastro de mamífero terrestres registrados na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento: A: *Cerdocyon thous* (raposa) e B: *Galea spixii* (preá). Fonte: Bruno França, 2019.129

Figura 51: Exemplo de espécie consumidora de animais mortos (necrófago) registrada na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento: A: *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela)

e B: <i>Cathartes aura</i> (urubu-de-cabeça-vermelha). Fonte: Bruno França, 2019.....	133
Figura 52: Aves de rapina registrados na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento: A: <i>Rupornis magnirostris</i> (gavião-carijó), B: <i>Gampsonyx swainsonii</i> (gaviãozinho) e C: <i>Geranoaetus albicaudatus</i> (gavião-de-rabo-branco). Fonte: Bruno França, 2019.	134
Figura 53: Aves insetívoras com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento: A: <i>Volatinia jacarina</i> (tiziú) e B: <i>Machetornis rixosa</i> (suiriri-cavaleiro). Fonte: Bruno França, 2019.	135
Figura 54: Exemplo de ave endêmica da caatinga observada na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta do empreendimento: <i>Sporophila albogularis</i> (golinho). Fonte: Bruno França, 2019.....	137
Figura 55: Diversidade de espécies da fauna terrestre de acordo com o status de ameaça de extinção a nível nacional com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered. Fonte: Biotec, 2019.	138
Figura 56: Diversidade de espécies da fauna terrestre por grupo taxonômico de acordo com o status de ameaça de extinção a nível nacional com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento. Legenda: DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered. Fonte: Biotec, 2019.	139
Figura 57: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil. Fonte: MMA, 2016.	141
Figura 58: Rota de migração de <i>Zenaida auriculata</i> (avoante) na Caatinga. Fonte: Azevedo Júnior & Antas (1990).	143
Figura 59: Riqueza e representatividade de espécies migratórias por grupo de migração na região do empreendimento. M: migrante regional; MN: migrante neártico; MS: migrante austral. Fonte: Biotec, 2019.....	144
Figura 60: Localização das colônias reprodutivas de <i>Zenaida auriculata</i> (avoante) entre 1991 e 2005 de acordo com Souza <i>et al.</i> (2007).....	145

Figura 61: Áreas importantes para avifauna migratória no Rio Grande do Norte. Fonte: MMA, 2016.	146
Figura 62: Filhote de <i>Volatinia jacarina</i> (tiziú) encontrado na Área Diretamente Afetada do empreendimento. Fonte: Bruno França, 2016. ...	149
Figura 63: Localização das colônias reprodutivas de <i>Zenaida auriculata</i> (avoante) de acordo com Souza <i>et al.</i> (2007) dentro de um raio de 30 km a partir da ADA do Complexo Solar Monte Verde. Fonte: Biotec, 2019.	150
Figura 64: Levantamento de Campo feito na ADA.....	154
Figura 65: Pirâmide Etária Pedro Avelino, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.	157
Figura 66: Estrutura Etária da População do Município de Pedro Avelino/RN.....	158
Figura 67: População Economicamente Ativa.	158
Figura 68: Indicadores de habitação.	166
Figura 69: Matriz Nossa São Paulo Apóstolo.....	168
Figura 70: IDMH do município de Pedro Avelino.	169
Figura 71: Evolução do IDHM do município de Pedro Avelino.....	170
Figura 72: Distribuição das terras indígenas regularizadas por região administrativa.....	178
Figura 73: Pirâmide Etária Lajes, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.	182
Figura 74: Estrutura Etária da População do Município de Lajes/RN.	183
Figura 75: População Economicamente Ativa.	183
Figura 76: Hospital Maternidade Aluizio Alves.....	185
Figura 77: IDMH do município de Lajes.....	188
Figura 78: Evolução do IDHM do município de Lajes.....	189
Figura 79: Coleta de resíduos realizada no município.	191
Figura 80: Indicadores de Habitação.....	192
Figura 81: Praça principal.	194
Figura 82: Mina Bonfim.....	198
Figura 83: População total, por gênero, rural e urbana.....	202
Figura 84: Pirâmide Etária Jandaíra, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.	203

Figura 85: Estrutura Etária da População do Município de Jandaíra/RN.	204
Figura 86: População Economicamente Ativa.	204
Figura 87: IDMH do município de Jandaíra.	208
Figura 88: Evolução do IDHM do município de Jandaíra.	209
Figura 89: Indicadores de Habitação.	211
Figura 90 Entrevista realizada com moradora da Comunidade Olho D'água dois irmãos.	219
Figura 91: Padrão das habitações.	220
Figura 92: Visão geral da comunidade.	221
Figura 93: Criação de Caprinos na ADA.	221
Figura 94 Agricultura na área do empreendimento. Fonte: Biotec, abril 2019.	223
Figura 95: Vegetação Caatinga.	223
Figura 96 Mapa de Uso e Ocupação do Solo. Fonte: Biotec 2019.	224
Figura 97 - Síntese dos impactos da etapa de planejamento.	259
Figura 98 – Síntese dos impactos da etapa de implantação	262
Figura 99 Síntese dos impactos da etapa de operação. Fonte: BIOTEC, 2019.	368
Figura 100 Padrões de etiquetas adesivas para armazenamento de resíduos.	367

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço hídrico e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais.	54
Tabela 2: Tabela de processos minerários que interseccionam a Área de Influência Direta do empreendimento.	72
Tabela 3: Tabela de eventos sísmicos com magnitude superior a 2,0 na escala Richter, no município de Lajes/RN.	85
Tabela 4: Lista de espécies, dieta, habitat, área de ocorrência, categoria de ameaça, status e fonte bibliográfica para a herpetofauna na área de influência do empreendimento.	106

Tabela 5: Lista de espécies, tipo de registro, habito alimentar, habitat, capacidade adaptativa, área de ocorrência, categoria de ameaça, status e fonte bibliográfica para a avifauna na área de influência do empreendimento.	116
Tabela 6: Lista de espécies, tipo de registro, habito alimentar, habitat, área de ocorrência, categoria de ameaça, status e fonte bibliográfica para a mastofauna (terrestre e voadora) na área de influência do empreendimento.	130
Tabela 7: População de Pedro Avelino de 1991 a 2010	155
Tabela 8: População total, por Gênero, Rural/Urbana – Município – Pedro Avelino/RN.....	156
Tabela 9: Unidades de Ensino.....	161
Tabela 10: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.....	172
Tabela 11 Efetivo de rebanho.....	173
Tabela 12: População de Lajes de 1991 a 2010.....	181
Tabela 13: População total, por Gênero, Rural/Urbana –Lajes/RN.....	181
Tabela 14: Unidades de Ensino.....	186
Tabela 15: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.....	196
Tabela 16: Efetivo de Rebanho.	197
Tabela 17: População de Jandaíra de 1991 a 2010	202
Tabela 18: Unidades de Ensino.....	206
Tabela 19: Principais produtos Lavoura permanente cultivados no município.....	214
Tabela 20: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.....	214
Tabela 21: Efetivo de Rebanho.	215
Tabela 22 - Critérios de classificação dos Impactos Ambientais.....	229

Ainda conforme SANCHEZ (2008), após a aplicação do método de ponderação de atributos, é conveniente estabelecer uma escala para interpretação qualitativa da significância, sendo a adotada neste trabalho

apresentada no tabela 23.Tabela 23 - Valoração dos Impactos Ambientais de acordo com sua classificação.....	230
Tabela 24 - Correlação entre significância e duração, resultando na magnitude do impacto.....	231
Tabela 25 - - Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Planejamento	232
Tabela 26 - Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Implantação	234
Tabela 27 - Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Operação	250
Tabela 28 Síntese quantitativa dos impactos ambientais	257
Tabela 29 Matriz impacto vs medida mitigadora/potencializadora e seus enquadramentos conforme TR.	360
Tabela 30 Nº de Empregados do SESMT para Grau de Risco 3.	371

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA CONSULTORA

DADOS DO EMPREENDEDOR

Empreendedor: EDP RENOVÁVEIS BRASIL S/A.

CNPJ/MF: 09.334.083/0001-20

Endereço: Rua Gomes de Carvalho, nº 1996, 10º andar. Vila Olímpia, São Paulo/SP – Brasil.

Município: São Paulo **UF:** SP

CEP: 04.547-006

Responsável legal: Maira Zanduzzo

Email: maira.zanduzzo@edpr.com

Telefone: (11) 3538-6605 / (11) 99631-3215

DADOS DA EMPRESA CONSULTORA

Razão Social: BIOTEC - Tecnologia, Gestão e Consultoria Ambiental Ltda.

CNPJ: 14.853.075/0001-75.

Endereço: Av. Senador salgado Filho, nº 1718, Ed. Tirol Way Office, Sala 1901. Natal/RN.

CEP: 59.022-000.

Responsável legal: Ivanosca Rocha Miranda

Email: ivanoscarocha@hotmail.com

Telefone: (84) 996049-9000

EQUIPE TÉCNICA

Ivanosca Rocha Miranda

Bióloga/ CrBio 11.691/5-D

Bruno Rodrigo de Albuquerque França

Biólogo/ MSc. Ciências Biológicas

CrBio 36.252/5-D/ CTF: 1838145

Paulo de Tarso Dantas Lima

Tecnólogo em Gestão Ambiental, Esp. em Gestão e Perícia Ambiental.

CRQ Nº15200087/RN

Paulo Ivisson Batista Teixeira

Geólogo – CREA Nº: 210548780-7 RN.

João Henrique Gomes da Silva

Géografo e Mestre em Estudos Urbanos e Regionais (UFRN)

CREA-RN nº 211480001-6

DADOS DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Solar Monte Verde está localizado no estado de Rio Grande do Norte – RN, na fronteira entre os municípios de Jandaíra, Lajes e Pedro Avelino, na Fazenda Santa Clara. O acesso ao Complexo será feito através da rodovia RN-263, conforme mapa de localização.

O Complexo possuirá potência total de 303.83 MW e será composto por 07 (sete) parques solares fotovoltaicos, subdivididos conforme abaixo:

PARQUE	POTÊNCIA (MW)
MONTE VERDE I	46,460
MONTE VERDE II	49,680
MONTE VERDE III	40,250
MONTE VERDE IV	49,680
MONTE VERDE V	49,450
MONTE VERDE VI	37,260
MONTE VERDE VI	31,050

A energia gerada por este complexo deverá ser coletada através de uma rede de média tensão que interconectará cada parque com a subestação coletora/elevadora SE Monte Verde (34,5/230 kV). A instalação se realizará seguindo as mais rigorosas normas de segurança, de acordo com a legislação brasileira e, caso não existam estas normas, serão aplicadas as normas internacionais.

Existe uma infraestrutura rodoviária de boa qualidade para acesso aos parques. Sempre que possível, serão utilizadas as estradas existentes para os acessos internos. No caso de não estarem em boas condições, será feito o ajuste necessário para a circulação adequada de máquinas e veículos utilizados na construção do parque. Desta forma, se procura minimizar os impactos ambientais na área de construção do empreendimento.

As coordenadas geográficas da futura implantação do complexo são as seguintes:

VÉRTICE	UTM_X	UTM_Y			
1	811089,76	9401469,23	50	809770,10	9399237,26
2	811021,44	9401385,06	51	809407,63	9401065,86
3	811007,68	9401352,96	52	810257,98	9401065,48
4	811000,30	9401317,88	53	810561,17	9401220,73
5	810985,38	9401278,14	54	811089,76	9401469,23
6	810986,36	9401238,12	55	811089,76	9401469,23
7	810961,74	9401227,05	56	811021,44	9401385,06
8	810922,68	9401190,27	57	811007,68	9401352,96
9	810887,94	9401152,36	58	811000,30	9401317,88
10	810854,17	9401102,03	59	810985,38	9401278,14
11	810833,88	9401020,02	60	810986,36	9401238,12
12	810803,83	9401005,26	61	810961,74	9401227,05
13	810746,90	9400966,22	62	810922,68	9401190,27
14	810679,39	9400929,42	63	810887,94	9401152,36
15	810636,64	9400837,01	64	810854,17	9401102,03
16	810588,68	9400756,13	65	810833,88	9401020,02
17	810554,99	9400688,84	66	810803,83	9401005,26
18	810555,07	9400667,27	67	810746,90	9400966,22
19	810573,73	9400653,32	68	810679,39	9400929,42
20	810573,26	9400637,61	69	810636,64	9400837,01
21	810557,21	9400602,95	70	810588,68	9400756,13
22	810541,17	9400548,89	71	810554,99	9400688,84
23	810529,02	9400495,49	72	810555,07	9400667,27
24	810523,22	9400456,43	73	810573,73	9400653,32
25	810465,89	9400417,34	74	810573,26	9400637,61
26	810429,41	9400370,16	75	810557,21	9400602,95
27	810406,32	9400326,60	76	810541,17	9400548,89
28	810387,86	9400275,82	77	810529,02	9400495,49
29	810382,63	9400228,45	78	810523,22	9400456,43
30	810381,87	9400195,33	79	810465,89	9400417,34
31	810345,34	9400176,40	80	810429,41	9400370,16
32	810305,81	9400149,57	81	810406,32	9400326,60
33	810280,36	9400116,43	82	810387,86	9400275,82
34	810245,94	9400059,54	83	810382,63	9400228,45
35	810223,78	9399996,39	84	810381,87	9400195,33
36	810222,55	9399933,63	85	810345,34	9400176,40
37	810181,54	9399909,15	86	810305,81	9400149,57
38	810142,21	9399869,79	87	810280,36	9400116,43
39	810093,60	9399796,03	88	810245,94	9400059,54
40	810073,62	9399738,31	89	810223,78	9399996,39
41	810069,20	9399676,73	90	810222,55	9399933,63
42	810032,13	9399656,82	91	810181,54	9399909,15
43	809998,61	9399622,53	92	810142,21	9399869,79
44	809954,92	9399563,61	93	810093,60	9399796,03
45	809929,89	9399506,62	94	810073,62	9399738,31
46	809920,28	9399442,17	95	810069,20	9399676,73
47	809914,81	9399414,65	96	810032,13	9399656,82
48	809852,05	9399365,80	97	809998,61	9399622,53
49	809816,96	9399321,46	98	809954,92	9399563,61
			99	809929,89	9399506,62

100	809920,28	9399462,17
101	809914,81	9399414,65
102	809852,05	9399365,80
103	809816,96	9399321,46
104	809770,10	9399237,26
105	809407,63	9401065,86
106	810257,98	9401065,48
107	810561,17	9401220,73
108	811089,76	9401469,23
109	805796,83	9400113,66
110	805687,20	9401023,44
111	806661,09	9401489,16
112	807648,16	9401324,33
113	808179,55	9401187,52
114	808580,96	9401073,62
115	808622,75	9401071,95
116	808624,11	9401053,49
117	809183,30	9398179,21
118	808418,57	9398055,09
119	808253,24	9398027,43
120	808352,69	9398133,38
121	808375,96	9398195,36
122	808394,26	9398274,02
123	808391,10	9398333,40
124	808380,72	9398395,13
125	808336,05	9398475,46
126	808271,93	9398534,05
127	808222,67	9398569,04
128	808181,00	9398580,13
129	808146,16	9398775,62
130	808094,16	9398772,86
131	808016,66	9399228,35
132	808004,20	9399318,36
133	807979,68	9399409,26
134	808021,66	9399437,67
135	808023,36	9399475,89
136	807995,54	9399485,70
137	807994,40	9399508,49
138	808001,15	9399545,66
139	808000,63	9399572,81
140	808000,06	9399604,97
141	807999,64	9399629,76
142	807989,27	9399656,88
143	807986,37	9399681,70
144	807971,06	9399706,30
145	807980,58	9399728,89
146	807990,03	9399756,50
147	807999,54	9399784,23
148	808011,35	9399824,59
149	808010,77	9399862,26

150	808012,80	9399892,50
151	808007,26	9399927,69
152	807999,26	9399960,37
153	807986,29	9399990,52
154	807985,98	9400008,16
155	807993,09	9400033,70
156	808012,66	9400067,21
157	808017,24	9400097,93
158	808021,82	9400128,69
159	808023,94	9400156,90
160	808026,14	9400180,02
161	808025,78	9400205,69
162	808020,31	9400236,44
163	808004,66	9400274,88
164	807986,20	9400326,10
165	807992,12	9400346,75
166	808013,64	9400400,00
167	808025,18	9400455,71
168	808016,71	9400511,15
169	808016,00	9400551,70
170	807992,57	9400599,51
171	807979,45	9400629,78
172	807953,51	9400669,96
173	807925,26	9400697,44
174	807899,65	9400717,34
175	807863,86	9400739,62
176	807820,45	9400761,79
177	807757,01	9400773,34
178	807708,93	9400774,96
179	807658,59	9400766,15
180	807583,28	9400746,56
181	807516,34	9400703,98
182	807472,63	9400649,27
183	807429,94	9400566,79
184	807417,36	9400490,44
185	807422,48	9400412,20
186	807434,19	9400362,06
187	807455,69	9400317,31
188	807441,66	9400286,94
189	807428,31	9400236,63
190	807422,16	9400196,55
191	807420,92	9400159,16
192	807422,25	9400119,41
193	807433,74	9400072,56
194	807447,07	9400043,21
195	807450,21	9400021,07
196	807421,76	9399978,47
197	807413,71	9399924,08
198	807402,81	9399879,60
199	807406,40	9399845,36

200	807410,06	9399808,73	250	807999,64	9399629,76
201	807426,48	9399760,26	251	807989,27	9399656,88
202	807442,41	9399726,51	252	807986,37	9399681,70
203	807426,21	9399692,03	253	807971,06	9399706,30
204	807409,84	9399664,89	254	807980,58	9399728,89
205	807399,67	9399625,57	255	807990,03	9399756,50
206	807399,25	9399589,40	256	807999,54	9399784,23
207	807400,48	9399556,82	257	808011,35	9399824,59
208	807402,04	9399517,54	258	808010,77	9399862,26
209	807410,18	9399488,80	259	808012,80	9399892,50
210	807418,03	9399465,21	260	808007,26	9399927,69
211	807378,44	9399408,30	261	807999,26	9399960,37
212	807360,95	9399369,10	262	807986,29	9399990,52
213	807349,07	9399321,82	263	807985,98	9400008,16
214	807347,68	9399273,38	264	807993,09	9400033,70
215	807343,29	9399254,97	265	808012,66	9400067,21
216	807031,12	9400197,61	266	808017,24	9400097,93
217	805796,83	9400113,66	267	808021,82	9400128,69
218	805796,83	9400113,66	268	808023,94	9400156,90
219	805687,20	9401023,44	269	808026,14	9400180,02
220	806661,09	9401489,16	270	808025,78	9400205,69
221	807648,16	9401324,33	271	808020,31	9400236,44
222	808179,55	9401187,52	272	808004,66	9400274,88
223	808580,96	9401073,62	273	807986,20	9400326,10
224	808622,75	9401071,95	274	807992,12	9400346,75
225	808624,11	9401053,49	275	808013,64	9400400,00
226	809183,30	9398179,21	276	808025,18	9400455,71
227	808418,57	9398055,09	277	808016,71	9400511,15
228	808253,24	9398027,43	278	808016,00	9400551,70
229	808352,69	9398133,38	279	807992,57	9400599,51
230	808375,96	9398195,36	280	807979,45	9400629,78
231	808394,26	9398274,02	281	807953,51	9400669,96
232	808391,10	9398333,40	282	807925,26	9400697,44
233	808380,72	9398395,13	283	807899,65	9400717,34
234	808336,05	9398475,46	284	807863,86	9400739,62
235	808271,93	9398534,05	285	807820,45	9400761,79
236	808222,67	9398569,04	286	807757,01	9400773,34
237	808181,00	9398580,13	287	807708,93	9400774,96
238	808146,16	9398775,62	288	807658,59	9400766,15
239	808094,16	9398772,86	289	807583,28	9400746,56
240	808016,66	9399228,35	290	807516,34	9400703,98
241	808004,20	9399318,36	291	807472,63	9400649,27
242	807979,68	9399409,26	292	807429,94	9400566,79
243	808021,66	9399437,67	293	807417,36	9400490,44
244	808023,36	9399475,89	294	807422,48	9400412,20
245	807995,54	9399485,70	295	807434,19	9400362,06
246	807994,40	9399508,49	296	807455,69	9400317,31
247	808001,15	9399545,66	297	807441,66	9400286,94
248	808000,63	9399572,81	298	807428,31	9400236,63
249	808000,06	9399604,97	299	807422,16	9400196,55

300	807420,92	9400159,16
301	807422,25	9400119,41
302	807433,74	9400072,56
303	807447,07	9400043,21
304	807450,21	9400021,07
305	807421,76	9399978,47
306	807413,71	9399924,08
307	807402,81	9399879,60
308	807406,40	9399845,36
309	807410,06	9399808,73
310	807426,48	9399760,26
311	807442,41	9399726,51
312	807426,21	9399692,03
313	807409,84	9399664,89
314	807399,67	9399625,57
315	807399,25	9399589,40
316	807400,48	9399556,82
317	807402,04	9399517,54
318	807410,18	9399488,80
319	807418,03	9399465,21
320	807378,44	9399408,30
321	807360,95	9399369,10
322	807349,07	9399321,82
323	807347,68	9399273,38
324	807343,29	9399254,97
325	807031,12	9400197,61
326	805796,83	9400113,66

Figura 1 Coordenadas do Complexo Solar Monte Verde. Fonte: EDP, 2019.

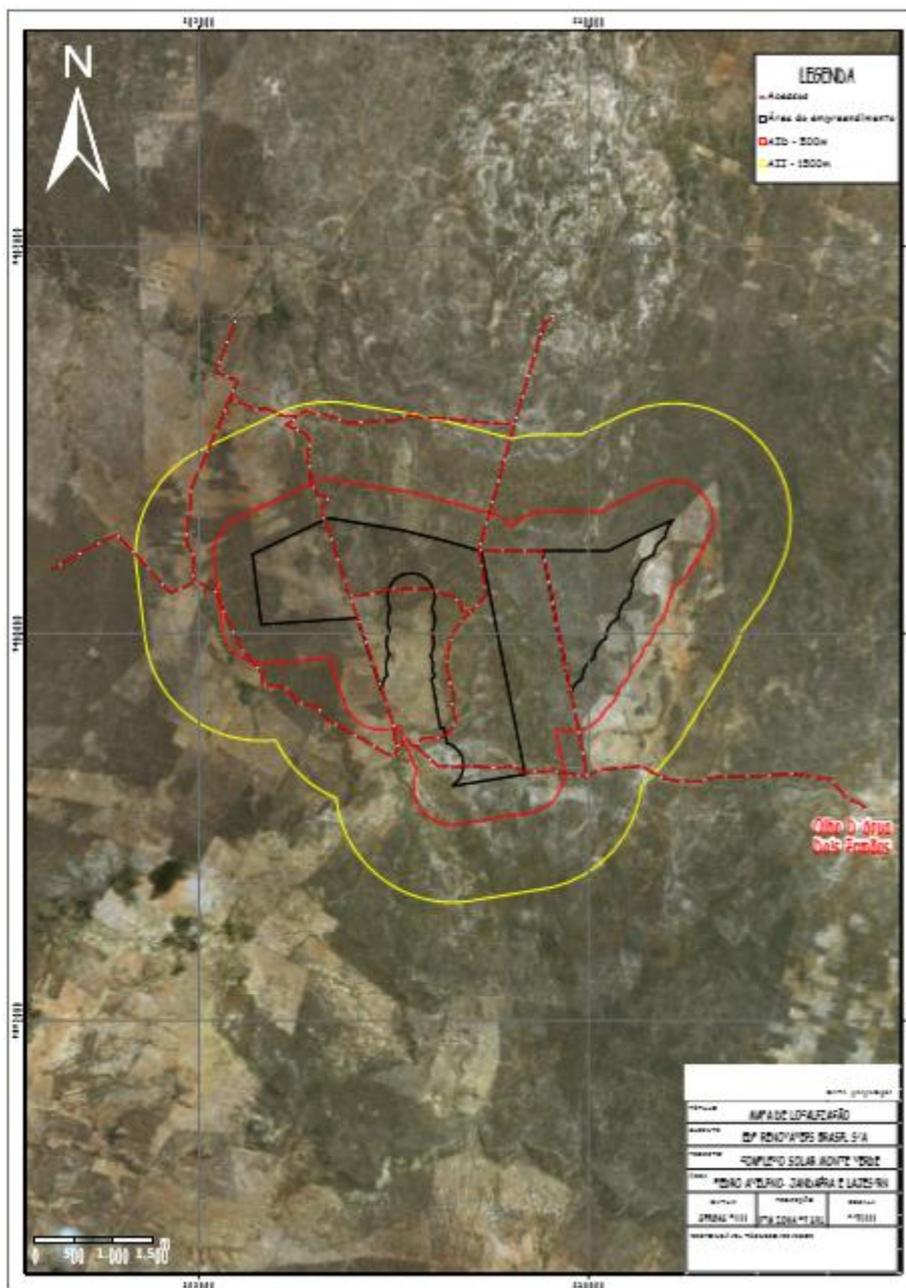


Figura 2 Mapa de Localização do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Fotovoltaico Monte Verde converte a energia da radiação solar em eletricidade através de uma série de módulos solares fotovoltaicos. Os módulos são instalados em estruturas com seguimento a 1 eixo (N-S), colocadas sobre o terreno.

A corrente contínua produzida pelo gerador fotovoltaico (conjunto de módulos que formam a planta) é convertida em corrente alternada através de inversores fotovoltaicos para, em seguida, ser injetada diretamente numa rede interna de média tensão onde será adaptada ao nível de tensão na subestação elevadora da usina, sendo, por fim, transportada pela linha de transmissão de alta tensão ao ponto de conexão no Sistema Interligado Nacional (SIN).

A capacidade geradora a instalar no Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar será de 303.83 MWac, constituído por sete (07) usinas denominadas Usina Fotovoltaicas Monte Verde Solar I à VII.

Cada usina será estruturada de forma modular e consistirá de cinco (05) à oito (08) subestações unitárias (S.U.) com a potência de cada unidade de 6,210 MW ou 2,990 MW. As unidades serão conectadas à subestação por meio de um sistema de laços em barramento de média tensão em 34,5 kV.

O Complexo Fotovoltaico tem os seguintes componentes principais que formam o núcleo tecnológico da planta:

- Gerador fotovoltaico.
- Sistema de seguidor.
- Sistema inversor.

Além dos três componentes principais, a planta terá uma série de componentes padrões (cabos, proteção elétrica, sistema de monitoramento, sistema de segurança, etc.).

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

Os módulos fotovoltaicos escolhidos são de tecnologia Bifacial Monocristalino e o resumo das suas características é descrito em detalhes no Memorial Descritivo do empreendimento.

INVERSORES

O inversor fotovoltaico é o equipamento responsável por converter a corrente contínua gerada por módulos fotovoltaicos em corrente alternada, na mesma frequência da rede. A energia será transportada da saída do inversor

ao transformador, que será encarregado de elevar a tensão para o valor estabelecido para a rede de Média Tensão (MT) da usina.

O inversor opera de modo a ter o máximo de potência possível (acompanha o ponto de máxima potência) dos módulos solares. Quando a radiação solar incidente sobre os módulos não é suficiente para fornecer corrente elétrica para a rede, o inversor para de funcionar. Uma vez que a energia consumida pela eletrônica vem do gerador fotovoltaico, o inversor à noite consome apenas uma pequena quantidade de energia da rede.

Serão utilizados inversores string de 230 kW @ 40°C, fabricante SUNGROW ou similar. A topologia de inversor string contribui para um aumento substancial da eficiência para as etapas CC, buscando o ponto de potência máxima (MPPT) quando comparado a inversor central.

Os demais componentes também possui seu detalhamento no Memorial Descritivo do empreendimento.

CARACTERÍSTICAS DA SUBESTAÇÃO ELEVADORA

A subestação coletora/elevadora Monte Verde será construída para conectar as Usinas Eólicas Monte Verde I até V (273 MW) e Jerusalem (195 MW) que totalizam 468 MW e que estão com previsão para entrada em operação em 2022. A infraestrutura será compartilhada para as Usinas Fotovoltaicas Monte Verde Solar I até VII, totalizando acréscimo de 303.83 MW de potência.

Dessa maneira, as características da Subestação Monte Verde deverão ser:

- Arranjo barra dupla disjuntor e meio em 500 Kv;
- Quatro (4) transformadores de 105/140/175 MVA, 34,5/500 kV;
- Um sistema de 34,5 kV composto por quatro (4) módulos de cubículos de proteção de média tensão com capacidade para receber doze (12) circuitos MT do complexo eólico e quatorze (14) circuitos MT do complexo fotovoltaico .

DESCRITIVO DA CONEXÃO DO EMPREENDIMENTO

A conexão da SE Monte Verde 34,5/500 kV ao SIN (Sistema Integrado Nacional), ocorrerá por meio de um seccionamento da linha de transmissão Açu III – João Câmara II com nível de tensão de 500kV, de propriedade da transmissora Esperanza.

ÓRGÃOS ENVOLVIDOS

Para implantação de um Complexo Solar Fotovoltaico para geração de energia solar fotovoltaica, vários órgãos da administração pública Federal, Estadual e Municipal estão diretamente envolvidos, a saber:

- Ministério das Minas e Energia - MME;
- Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA;
- Prefeituras Municipais;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional – IPHAN.

OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

O objetivo principal do **Complexo Solar Monte Verde** é a produção de energia elétrica, em escala comercial, utilizando o sol como fonte de energia local.

A energia gerada pelo Complexo Solar será comercializada pelo empreendedor na modalidade de Leilão, não sendo previsto outras finalidades, além da geração de energia elétrica.

A energia solar é uma atividade de baixo impacto ambiental, sendo também, uma fonte de energia que se encontra em crescimento em todo o mundo.

A energia solar fotovoltaica é uma das fontes de geração de eletricidade sem geração de emissões atmosféricas, contribuindo, dessa forma, para a redução desses poluentes, os quais são produzidos em grande escala pelas fontes térmicas, bem como pela ausência de uso de grandes reservatórios. Além disso, contribui para a diversificação da matriz energética, gerando empregos e profissionais diferenciados no setor.

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

A energia solar utiliza um combustível de custo zero, cuja adição de potência é feita através de uma série de transformadores. Os projetos são construídos em um tempo muito pequeno, significando um retorno do investimento mais rápido.

É uma geração de energia ambientalmente correta, com impacto ambiental pequeno e não depende de fornecedores de combustível, como ocorre nas termelétricas.

Ocorre a geração de empregos diretos e indiretos, geração de impostos na construção (ISS) e retorno de impostos durante a operação (ICMS), aumentando a arrecadação da prefeitura, gerando recursos para aplicação na melhoria social do município.

A exploração desta fonte energética implica, entretanto, na necessidade de identificação prévia das áreas promissoras para aproveitamento solar e o desenvolvimento dos projetos de viabilidade técnico-econômico.

A implantação do Complexo Solar Monte Verde proporcionará diversos benefícios, além dos supracitados, à região do empreendimento, pois além da produção de energia, utilizando fonte alternativa limpa, sem emissão de efluentes para o meio ambiente, o empreendimento será de fundamental importância para atrair futuros investimentos, visando o aproveitamento do potencial energético solar do Estado do Rio Grande do Norte e a contribuindo significativamente para o desenvolvimento dos municípios de Jandaíra, Lajes e Pedro Avelino, incrementando a geração de energia elétrica e dando suporte ao desenvolvimento econômico do Estado.

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO EM FACE DA SUSTENTABILIDADE

Inegavelmente, os Estados buscam o desenvolvimento econômico como forma de promover o bem-estar de todos e atender aos seus objetivos firmados na Constituição.

O desenvolvimento econômico é alcançado com os empreendimentos comerciais, agrícolas e industriais, e os dois últimos produzem a grande maioria da poluição lançada no ar, solo e água.

Não se pode abandonar a busca do desenvolvimento econômico, sob pena de se impedir o desenvolvimento humano, não se alcançar sadia qualidade de vida.

A Constituição Federal, em seu art. 170, ao tratar da ordem econômica, dispôs que ela está fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, e tem por fim assegurar a todos existência digna, observados os seguintes princípios:

I - soberania nacional;

II - propriedade privada;

III - função social da propriedade;

IV - livre concorrência;

V - defesa do consumidor;

VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

VII - redução das desigualdades regionais e sociais;

VIII - busca do pleno emprego;

IX - tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País.

A atividade econômica, com vistas ao desenvolvimento nacional, deve pautar-se pela defesa do meio ambiente.

Há uma completa interpenetração entre a atividade econômica e o meio ambiente. Assim, as atividades econômicas - e o desenvolvimento por elas representado - pressupõem respeito ao meio ambiente. E nessa cláusula está a defesa do consumidor, que também deve ser informado a respeito da origem dos produtos que adquire e sua destinação após o uso, promovendo o consumo sustentável.

O desenvolvimento deve, pois, ter como limite a preservação e a conservação do meio ambiente.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a sua proteção não constituem a única garantia assegurada pela Constituição Federal aos brasileiros. Esse direito concorre com outros enunciados, também de dimensão constitucional, que devem ser avaliados no momento da decisão, seja administrativa ou judicial, notadamente o desenvolvimento nacional, tal como expresso no art. 3º, II.

Essa conciliação resultou no texto do *caput* do art. 225 da Constituição Federal, que prevê ser o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado pertencente às presentes e futuras gerações. A idéia é de que ele seja sustentado como forma de garantir a sobrevivência das próximas gerações, com sadia qualidade de vida.

Desenvolvimento sustentável resulta, em última análise, em não-esgotamento. Representa progresso material, com repercussão no progresso cultural e intelectual, e bem-estar social, com racionalização no uso de recursos naturais.

Assim, a seguir passaremos efetivamente ao estudo da atividade perante a legislação, para, ao final, concluirmos por sua possibilidade/viabilidade.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é instrumento de política de Gestão ambiental, previsto nas diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938/81, e tem por finalidade controlar os impactos ambientais provocados por atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam considerados efetiva ou potencialmente poluidores, podendo causar degradações ambientais e inconvenientes ao bem estar de toda a coletividade.

Portanto, toda atividade que gera impacto ambiental negativo deve ser submetida ao processo de licenciamento ambiental, perante órgão ambiental competente. As definições dessas atribuições para analisar o licenciamento estão previstas na Legislação Municipal, quando houver, Estadual e Federal.

O Sistema de Licenciamento Ambiental está previsto na Lei nº 6.938, de 31/08/1981-regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/1990, e deve ser

processado, considerando:

Resolução CONAMA nº 01/1986 – define responsabilidade e critérios para avaliação de impacto ambiental e define atividades que necessitam de EIA - Estudo Impacto Ambiental e RIMA - Relatório de Impacto Ambiental.

Resolução CONAMA nº 237/97, dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental, a regulamentação de seus aspectos na forma da Política nacional de meio ambiente, estabelece critério para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o art. 10 da lei nº 6.938/81 e outras providências.

Complementando a Lei Federal, o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, por meio da Resolução COMANA Nº 237, definiu alguns conceitos importantes para a compreensão de Licenciamento Ambiental:

Art. 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

A Resolução estabeleceu os empreendimentos e atividades que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, consoante o potencial poluidor da atividade, e o porte do empreendimento, e os tipos de Licença para cada atividade:

Art. 2º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

.....
§ 2º – Caberá a o órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade.

Podemos citar ainda como embasamento do licenciamento deste tipo de atividade a Resolução CONAMA 279, de 27 de junho de 2001, que dispõe sobre o procedimento simplificado para licenciamento de empreendimentos de geração de energia de impacto ambiental de pequeno porte:

Art. 1o Os procedimentos e prazos estabelecidos nesta Resolução, aplicam-se, em qualquer nível de competência, ao licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, aí incluídos:

I - Complexo Solars hidrelétricas e sistemas associados;

II - Complexo Solars termelétricas e sistemas associados;

III - Sistemas de transmissão de energia elétrica (linhas de transmissão e subestações).

IV - Complexo Solars Eólicas e outras fontes alternativas de energia. (grifo nosso)

Abaixo são citadas algumas Leis e Portarias Específicas para o setor de geração de Energia Elétrica:

LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996 – Institui a agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o Regime das Concessões de Serviços Públicos de energia elétrica e dá outras providências.

LEI Nº 9.991, DE 24 DE JULHO DE 2000 – Dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.

DECRETO Nº 62.724, DE 17 DE MAIO DE 1968 – Estabelece Normas Gerais de Tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica.

DECRETO DE 18 DE JULHO DE 1991 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL e dá outras providências.

DECRETO DE 27 DE DEZEMBRO DE 1994 – Cria o Programa de Desenvolvimento Energético dos Municípios (PRODEEM) e dá outras providências.

DECRETO Nº 1.717, DE 24 DE NOVEMBRO DE 1995 – Estabelece procedimentos para prorrogações das concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei Nº 9.704, de 7 de julho de 1995, e dá outras providências.

DECRETO N° 1.717, DE 24 DE NOVEMBRO DE 1995 – Estabelece procedimentos para prorrogações das concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei N° 9.704, de 7 de julho de 1995, e dá outras providências.

DECRETO N° 2.003, DE 10 DE SETEMBRO DE 1996 – Regulamenta a Produção de Energia Elétrica por Produtor Independente e por Auto produtor e dá outras providências.

DECRETO N° 2.335, DE 6 DE OUTUBRO DE 1997 – Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e dá outras providências.

DECRETO N° 2.655, DE 2 DE JULHO DE 1998 – Regulamenta o mercado atacadista de energia elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei N° 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências.

DECRETO N° 3.653, DE 7 DE NOVEMBRO DE 2000 – Altera dispositivos do Decreto N° 62.724, de 17 de maio de 1968, que estabelece normas gerais de tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, do Decreto N° 2.655, de 2 de julho de 1998, que regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei N° 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 249, DE 11 DE AGOSTO DE 1998 – Estabelece as condições de participação dos agentes no Mercado Atacadista de Energia Elétrica, diretrizes para estabelecimento do Mecanismo de Realocação de Energia – MRE.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 265, DE 13 DE AGOSTO DE 1998 – Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 351, DE 11 DE NOVEMBRO DE 1998 – Autoriza o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS a executar as atividades de

coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 451, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1998 – Homologa os montantes de energia e demanda de potência para os contatos iniciais de compra de energia para as empresas da região Norte e Nordeste e dá outras providências.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 022, DE 4 DE FEVEREIRO DE 1999 – Estabelece as condições para transferência de tecnologia, assistência técnica e prestação de sua forma contínua e regular, entre agentes do setor de energia elétrica e integrantes do seu grupo controlador.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 025, DE 10 DE FEVEREIRO DE 1999 – Aprova, em caráter provisório, o Manual de Procedimentos da Operação do Operador Nacional Sistema Elétrico – ONS – Revisão I.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 036, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1999 – Dispõe sobre os procedimentos de comercialização de energia elétrica de curto prazo, para as concessionárias de serviço público de energia elétrica das regiões Norte e Nordeste.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 066, DE 16 DE ABRIL DE 1999 – Estabelece a composição da Rede Básica do sistema elétrico interligado brasileiro, suas conexões respectivas empresas usuárias das instalações.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 112, DE 18 DE MAIO DE 1999 – Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 247, DE 13 AGOSTO DE 1999 – Altera as condições gerais da prestação de transmissão e contratação do acesso, compreendendo os Contratos de Prestação do Serviço de Transmissão – CPST, Contratos de Uso de Sistemas e Transmissão – CUST e dos Contratos de Conexão ao Sistema de Transmissão – CCST vinculadas à celebração dos Contratos Iniciais de Compra e Venda de Energia Elétrica.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 281, DE 01 DE OUTUBRO DE 1999 – Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendido o uso e a conexão, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 281, DE 12 DE JULHO DE 2001 – Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 307, DE 05 DE JUNHO DE 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pela Resolução N° 348/2004 e N° 341/2011.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 259 DE 09 DE JUNHO DE 2003 - Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados, e revoga o Art. 21 da Resolução ANEEL 395/98. O concessionário, permissionário ou autorizado deverá promover reunião pública com os interessados, registrando os assuntos discutidos e deliberados, observando o roteiro apresentado no Anexo XI desta Resolução, e enviar à ANEEL a lista de participantes com destaque para a presença dos proprietários ou possuidores das áreas atingidas. Deverá assegurar ampla divulgação, nos meios de comunicação acessíveis, para a convocação da reunião pública, principalmente aos proprietários ou possuidores das áreas de terras a serem atingidas. (Art. 5º e parágrafo único).

PORTARIA ANEEL N° 018, DE 28 DE JANEIRO DE 1999 – Homologa o Acordo do Mercado Atacadista de Energia – MAE.

PORTARIA MME N° 150, DE 10 DE MAIO DE 1999 – Cria o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE, com a atribuição de coordenar a elaboração do planejamento da expansão dos sistemas elétricos brasileiros, de caráter indicativo para a geração.

PORTARIA ANEEL N° 112, DE 18 DE MAIO DE 1999 – Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.

PORTARIA MME N° 084, DE 17 DE ABRIL DE 2000 – Aprova o Plano Decenal de Expansão – PDE 2000/2009 do setor elétrico, que fica incorporado ao Plano Nacional de Energia Elétrica 1993/2015 – Plano 2015.

PORTARIA MME N° 046, DE 7 DE MARÇO DE 2001 – Cria o Comitê de Acompanhamento das Metas de Conservação de Energia – CAMEC, com a atribuição básica de acompanhar o processo de estudos e implantação das providências de conservação, indicados nos planos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica PROCEL e do CONPET.

ADEQUAÇÃO À LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Como os Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra não possuem competência administrativa para expedir licença ambiental, o licenciamento deste empreendimento deve ser conduzido pelo órgão estadual, em respeito à Resolução 237 CONAMA, a seguir:

Art. 5. *Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:*

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

IV - delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Parágrafo único. O órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, oparecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

De fato, o licenciamento prévio já foi elaborado perante o IDEMA, estando prorrogada a competência deste para a análise dos demais procedimentos administrativos ambientais.

Diz o art. 46 da Lei Complementar nº. 272/04, que é justamente a que regula a política ambiental no Estado do Rio Grande do Norte:

Art. 46. A construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de estabelecimentos e atividades relacionados com o uso de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como, os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por parte da Entidade Executora, integrante do SISEMA, sem prejuízo de outras exigências.

Nesse contexto, atribui-se a competência para o referido licenciamento ambiental ao Órgão Público Estadual, o IDEMA.

A Lei Complementar 272/2004, regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revogada pelas Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, e dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da

natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.

Em seu art. 46, a Lei Complementar 272/2004, regulamenta o procedimento de licenciamento ambiental:

Art. 46. A construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de estabelecimentos e atividades relacionadas com o uso de recursos ambientais consideram dos efetiva ou potencialmente poluidores, bem como, os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por parte da Entidade Executora, integrante do SISEMA, sem prejuízo de outras exigências.

1º O licenciamento de que trata o caput deste artigo compreende a expedição dos seguintes atos administrativos:

I – Licença Prévia (LP), concedida na fase preliminar do projeto de empreendimento, contendo requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas suas fases de localização, instalação e operação, para observância da viabilidade ambiental daquele nas fases subseqüentes do licenciamento;

II – Licença de Instalação (LI), porque se faculta o início da implantação do empreendimento, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes;

III – Licença de Operação (LO), concedida, após as verificações necessárias, para facultar o início da atividade requerida e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévias e de Instalação;

IV – Licença Simplificada da (LS), concedida para a localização, instalação, implantação e operação de empreendimentos e atividades que, na oportunidade do licenciamento, possam ser enquadrados na categoria de pequeno e médio potencial poluidor e degradador e de micro ou pequeno porte;

V – Licença de Regularização de Operação (LRO), de caráter corretivo e transitório, destinada a disciplinar, durante o processo de licenciamento ambiental, o funcionamento de empreendimentos e atividades em operação e ainda não licenciados, sem prejuízo da responsabilidade administrativa cabível.

Logo, o licenciamento ambiental tem a função de fiscalizar, avaliar e determinar à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, no sentido de operacionalizar as estratégias para minimizar impactos ambientais que operam dentro da Legislação Ambiental e o Plano de Desenvolvimento Municipal, quando houver.

Por fim, o empreendimento atende a todas as exigências da Legislação Ambiental estadual, LC 272/2004, observados no bojo do memorial e demais documentos apresentados.

EMPREENDIMENTO EM FACE DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Adentrando no corpo do presente trabalho, temos o enquadramento do empreendimento em face da legislação municipal.

O empreendimento analisado neste estudo possui a Anuência dos municípios para sua instalação. Portanto, está dentro das normas e parâmetros exigidos pela localidade no que tange ao uso e ocupação do solo, bem assim encontra-se dentro das normas de zoneamento ambiental.

NORMATIVAS

As seguintes normativas e resoluções são utilizadas como base para execução do projeto:

- I. ABNT NBR 5410 – instalações elétricas em baixa tensão
- II. NR-10 – norma regulamentadora sobre segurança em instalações e serviços de eletricidade
- III. Resoluções normativas ANEEL 390/2009 e 414/2010;
- IV. Prodist – procedimentos de distribuição de energia elétrica no sistema elétrico nacional
- V. ABNT NBR 16.149 – sistemas fotovoltaicos (fv) – características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição
- VI. ABNT NBR IEC 62.116 – procedimento de ensaio de anti – ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede

Quando uma característica técnica não estiver coberta pelas normas descritas acima, deverão ser utilizados critérios de normas brasileiras (NBR) e/ou internacionais (IEC).

Por fim, o empreendimento não está localizado área de uso restritivo, tendo preservadas as Áreas de Preservação Permanentes - APPs presentes e atende as normas de Licenciamento Ambiental, consoante as Legislações Estadual e Federal, cumprindo todas as exigências pertinentes, ao tipo de atividade desenvolvida, conforme os parâmetros definidos pelo porte do empreendimento e o potencial poluidor da atividade.

ÁREA DE INFLUÊNCIA

DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO

Segundo a Resolução CONAMA 001/86, as áreas de influências são delimitadas em três domínios: Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA). Cada um desses subespaços é impactado tanto na fase de construção quanto na fase de operação do empreendimento, ora com relações causais diretas, ora indiretas, por isso a denominação, além das ADA's onde se localiza o empreendimento propriamente dito, é muitas vezes chamada de área de intervenção.

A delimitação dessas áreas ocorre a partir das características e abrangência do empreendimento, e com a particularidade e especificidade dos ambientes afetados, abrangendo as localidades sujeitas aos efeitos diretos e

imediatos da fase de obras e fase de operação, assim como os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo.

São definidos três tipos de áreas de influência para elaboração do Diagnóstico Ambiental. São elas:

Área Diretamente Afetada - ADA: Considera-se a Área Diretamente Afetada (ADA), a área utilizada para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio, como vias de acesso privativo que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura dos projetos, ou seja, de usos privativos do empreendimento.

Área de Influência Direta - AID: São áreas determinadas em função dos segmentos ambientais, componentes e variáveis. Ambiente onde se manifestam os efeitos diretos da implantação e da operação do empreendimento (instalação do canteiro de obras, construção propriamente dita, locais por onde trafegarão os materiais, local de descarte de resíduos, ocupações periféricas e etc). Ou seja, é a área geográfica diretamente afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento e corresponde ao espaço territorial contíguo e ampliado da ADA, e como esta, poderá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos, devendo ser minimizados, compensados ou potencializados (se positivos) pelo empreendedor. Os impactos e efeitos são induzidos, não por consequência de uma atividade específica do empreendimento, mas sim pela existência do mesmo.

Área de Influência Indireta - AI: Abrange um território que é afetado pelo empreendimento, mas são impactos e efeitos considerados menos significativos do que nas outras áreas de influência (ADA e a AID). É o espaço onde se estima que venha a ocorrer à manifestação de efeitos indiretos ou secundários das ações decorrentes da implantação e da operação do empreendimento. Ou seja, nessa área tem-se como objetivo analítico avaliar a inclusão regional do empreendimento, considerando um grande contexto de inserção da área de estudo propriamente dita.

Essas caracterizações territoriais, portanto, são reflexos de impactos que podem ocorrer nos meios físico, biótico, socioeconômico, cultural e institucional. Haja vista que há situações em que uma determinada área de

influência, por exemplo, a AID, se diferencia para cada meio, definindo limites próprios, de acordo com a característica local e/ou regional, tendo-se dessa forma mais que três áreas que se sobrepõem.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA), para o empreendimento em questão, **Complexo Solar Monte Verde**, foi definida como sendo a área referente ao perímetro da fazenda onde dentro constam as estruturas físicas que compõem o mesmo. A ADA, equivalendo à poligonal de cada Parque Solar conforme informado acima.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Neste perímetro devem ser considerados aspectos estáticos e dinâmicos mais diretos como: no **Meio Biótico** - impactos diretos na biota e na flora da área pela remoção de vegetação que geralmente ocorre durante a limpeza e preparação das áreas a serem ocupadas, ocasionando perda de *habitat* das espécies; no **Meio Físico** – impactos diretos no entorno com o aumento da circulação de pessoas e veículos, alteração das vias de acesso pelo maior fluxo de veículos, principalmente veículos pesados, movimentação esta que ocorrerão somente na fase de instalação, alteração da qualidade do ar e alteração paisagística. Quanto aos impactos positivos pode-se destacar o aumento do número de empregos indiretos durante a fase de implantação do empreendimento, desenvolvimento do comércio e geração de renda. ; e no **Meio Antrópico** (em seu aspecto mais direto como a presença de comunidades nas adjacências do empreendimento, que não é o caso, que podem ser impactadas mais diretamente pelo aumento de ruídos, vibrações e poeiras através da intensificação do tráfego e trabalho de pessoas e veículos durante a instalação do Complexo Solar).

Portanto, os meios físico, biótico e antrópico quanto a AID, referem-se a uma projeção da ADA do empreendimento que corresponde aproximadamente **500 metros**, de forma a alcançar o fragmento florestal mais próximo, nos quatro sentidos (Norte, Sul, Leste e Oeste)

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Consideramos que nesta, o aspecto mais impactado por este empreendimento será o socioeconômico (meio antrópico), em um aspecto mais indireto, como uma alternativa na geração de energia, a arrecadação tributária, geração de empregos e ganhos para a economia local. Portanto, a AII refere-se a um *buffer* de **1.500 metros** a partir da ADA do empreendimento e, para o meio socioeconômico foram considerados os municípios de Jandaíra, Lajes e Pedro Avelino/RN.

Em anexo a este estudo segue mapa de Áreas de Influência do empreendimento.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO

CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Do ponto de vista climático, a região Nordeste do Brasil é considerada semiárida por apresentar substanciais variações temporais e espaciais da precipitação pluviométrica e elevadas temperaturas ao longo do ano (AZEVEDO et al., 1998). Apesar de a variação térmica ser significativa, em torno de 6 °C graus, a temperatura permanece elevada durante todo o ano, com média anual em torno de 26°C. Outra característica dessa região é a alta taxa de evaporação que chega a uma média de 2049 mm.

De acordo com o sistema de classificação de Köppen-Geiger, o clima dos municípios de Pedro Avelino, Jandaíra e Lajes é classificado como BSh – semiárido, seco, com chuvas no verão e seca no inverno (PEEL et al., 2007). Marcado por: altas temperaturas, baixa precipitação anual, com período chuvoso entre fevereiro e maio, alta taxa de insolação e baixa umidade relativa.

O fenômeno “El Niño” se caracteriza pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do oceano Pacífico Equatorial Oriental, dificultando a migração da zona de convergência intertropical (ZCIT) em direção ao Equador e trazendo correntes quentes como consequência para grande porção da

região Nordeste do Brasil, apresentando como consequência extensos períodos de estiagem (MAIA, 1998 apud DINIZ, 2002), ou seja, período de seca para a região do Nordeste. Esse fenômeno ocorre irregularmente em intervalos de 2 a 7 anos, com uma média de 3 a 4 anos (Figura 3).

O fenômeno La Niña é o resfriamento anômalo das águas do oceano Pacífico (oposto ao El Niño), associado ao dipolo negativo do Atlântico (favorável às chuvas). Esse evento é normalmente responsável por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região. Em geral, episódios La Niña também têm frequência de 2 a 7 anos, todavia tem ocorrido em menor quantidade que o El Niño durante as últimas décadas. Além do mais, os episódios La Niña têm períodos de aproximadamente 9 a 12 meses, e somente alguns episódios persistem por mais que dois anos (Figura 4).

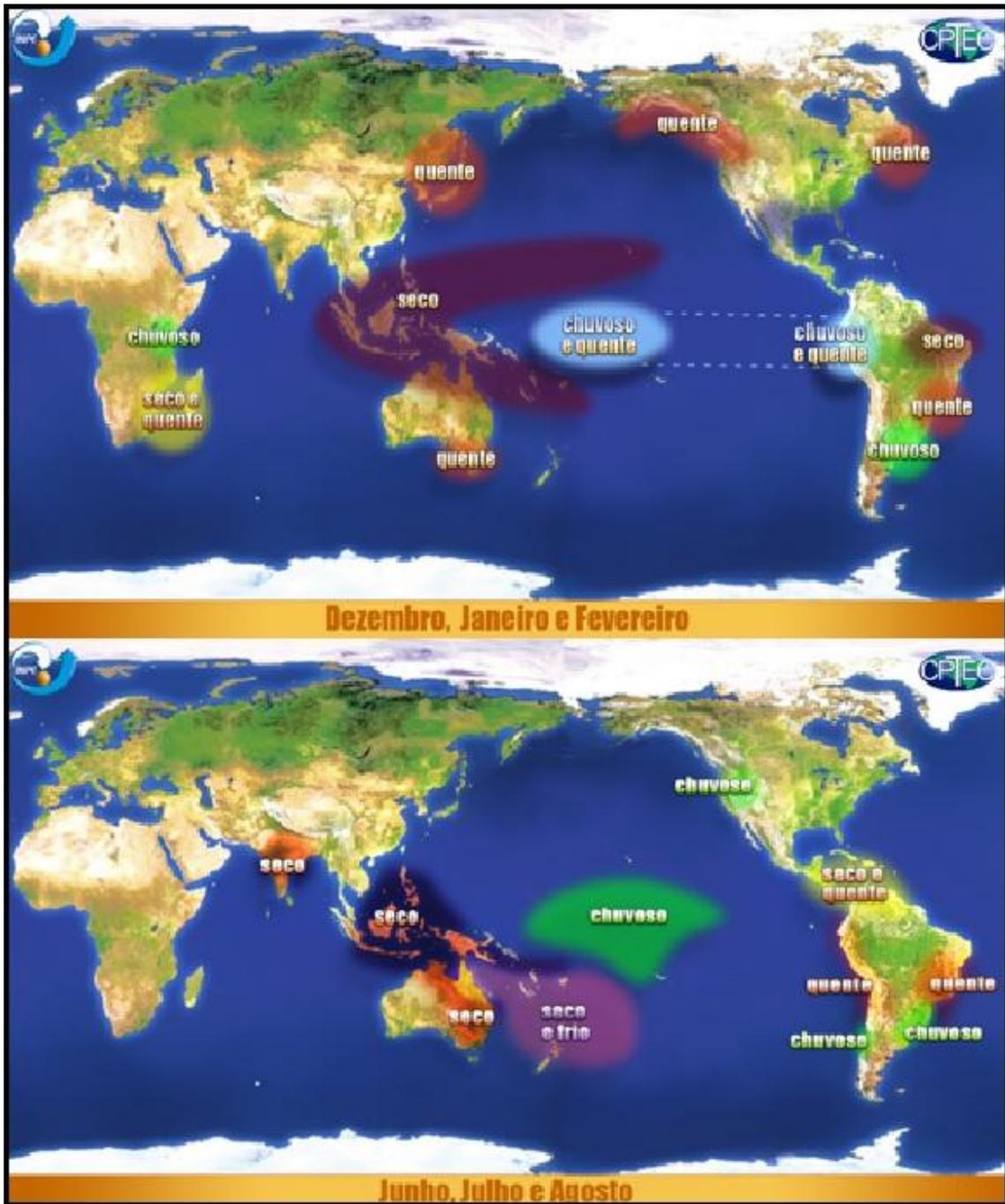


Figura 3: Atuação do fenômeno El Niño em escala continental. (Fonte: Site do CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos, <http://www.cptec.inpe.br/enos>, acessado em 02/05/2019).

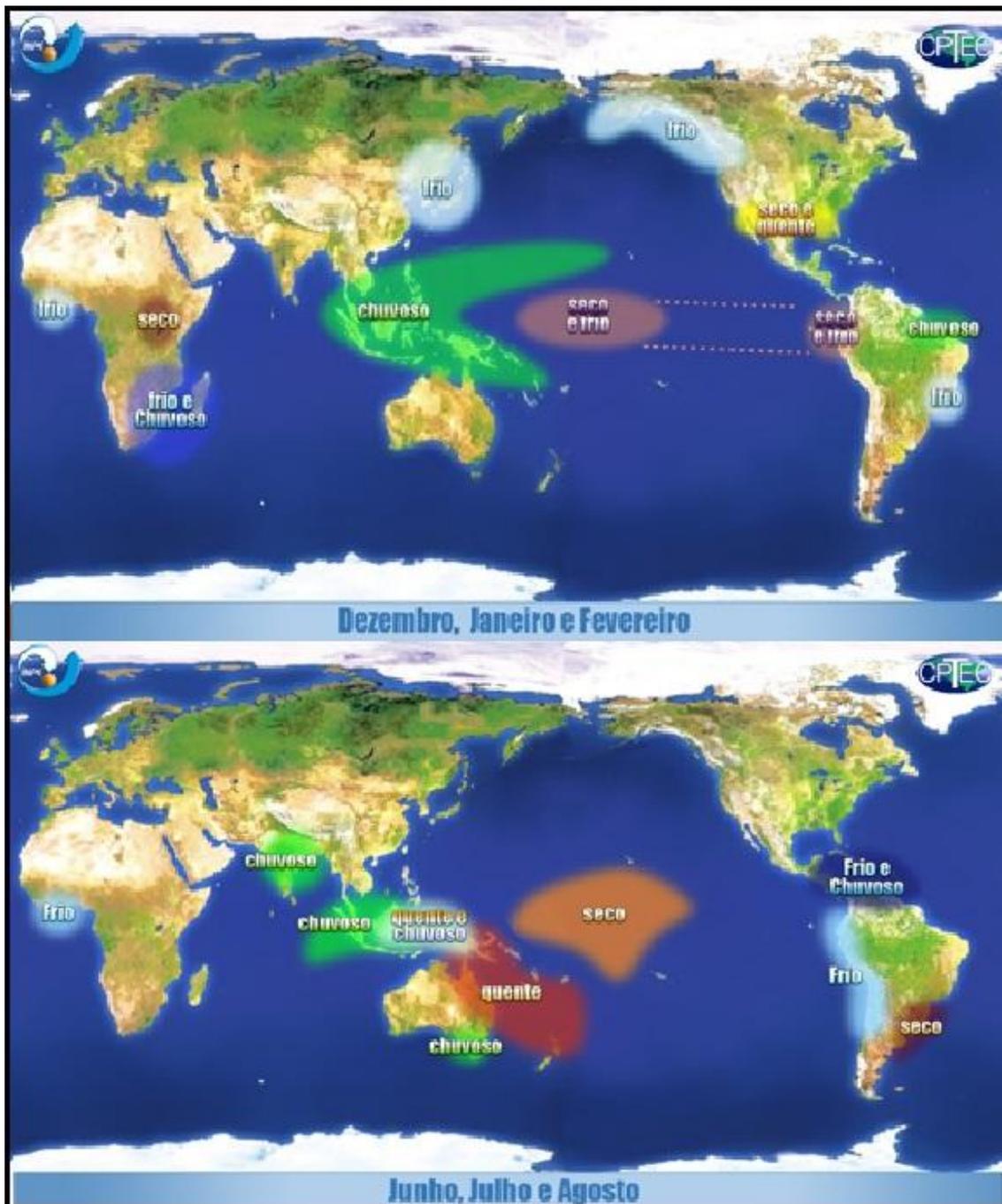


Figura 4: Atuação do fenômeno La Niña em escala continental. (Fonte: Site do CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos, <http://www.cptec.inpe.br/enos>, acessado em 02/05/2019).

Foram utilizados dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), na sua forma bruta (sem processamento) e posteriormente processada, além de referências da literatura. A forma de obtenção desses dados se deu a partir do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), fazendo download das informações colhidas pela Estação Convencional de Florânia.

Essa estação meteorológica foi escolhida devido a proximidade do local do empreendimento nos municípios: Pedro Avelino, Jandaíra e Lajes, sendo a estação mais próxima dos mesmos. Foram coletados dados equivalente ao intervalo de 1 ano (de maio de 2017 a maio de 2018), o que permitiu fazer uma analogia do sistema clima, quando afetado pelas variações de radiação solar devido ao posicionamento do globo ao redor do sol e consequências que tais processos causam. Também foram comparados os dados com a normal climatológica da série 1961-1990, permitindo uma avaliação em macroescala de tempo.

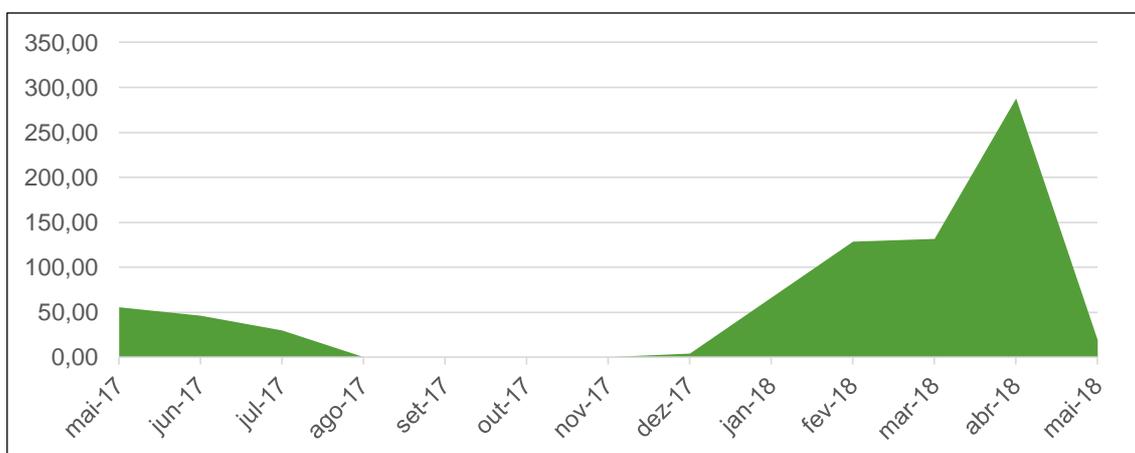
CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

A seguir, encontra-se o comportamento das seguintes características climatológicas dos municípios de Pedro Avelino, Jandaíra e Lajes: precipitação, ventos, temperatura do ar, umidade relativa do ar, insolação e balanço hídrico.

a) Precipitação Pluviométrica

O regime de chuvas ocorre entre os meses de março e maio, relativamente curto quando comparado com o período de seca que acontece predominantemente entre os meses de dezembro e janeiro (Gráfico 1). Esse regime segue a Normal Climatológica de 1961-1980 sendo controlado principalmente pelos fenômenos El Niño e La Niña, onde no período de El Niño a região é distinguida por fortes estiagens, enquanto que o período de maior precipitação ocorre no La Niña.

Gráfico 1: Precipitação (mm) nos municípios avaliados entre maio de 2017 e maio 2018.



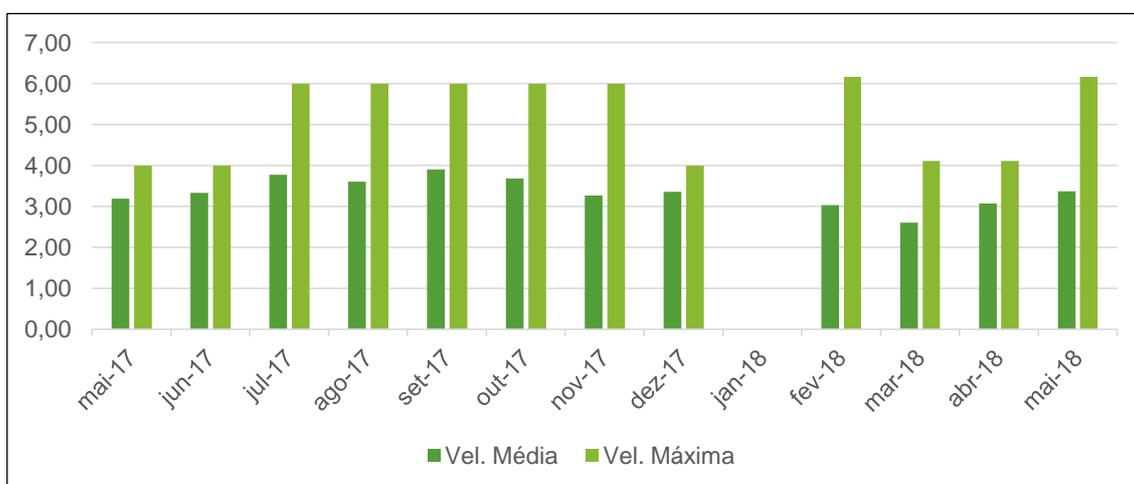
Fonte: INMET, 2019.

Em relação à distribuição pluviométrica nos municípios avaliados, como pode ser visto no Gráfico 1, observa-se que o período de seca ocorre entre os meses de agosto e dezembro, sem registro de precipitação no mesmo. O maior volume de precipitação registrado no período avaliado foi em abril de 2018, com 287,50mm. O total de precipitação medido no período avaliado foi de apenas 682,10mm, o que corrobora com a classificação em um clima seco.

b) Ventos

A atuação dos ventos na região tem direção predominantemente sudeste. A análise do período avaliado apresentou uma intensidade média de 3,35 m/s, relacionada à velocidade média dos ventos nesse período (Gráfico 2). Já a velocidade máxima dos ventos, entre maio de 2017 e maio de 2018, apresentou uma média de 5,21 m/s. Devido à ausência dos dados de janeiro de 2018, a coluna da velocidade apresenta-se incompleta.

Gráfico 2: Velocidades média e máxima (m/s) dos ventos nos municípios avaliados entre maio de 2017 e maio 2018.



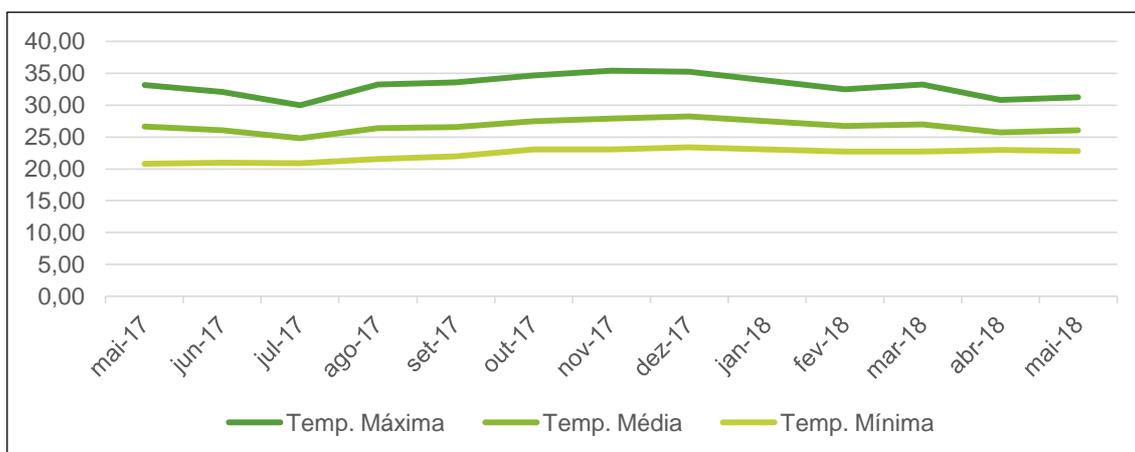
Fonte: INMET, 2019.

Ao examinar o gráfico acima observa-se que a velocidade média dos ventos é constante, porém, entre julho e novembro são observadas as maiores velocidades máximas de vento, com a máxima registrada em fevereiro e maio de 2018 (6,17 m/s).

c) Temperatura do ar

O clima da região é classificado com semiárido (Nimer, 1989) definido por regime tropical de zona equatorial, tendo como característica local um elevado nível de evaporação bem como altas taxas de insolação. Segundo os dados do INMET, entre maio de 2017 e maio de 2018 (Gráfico 3), as maiores temperaturas ocorrem entre os meses de dezembro e dezembro, e as menores entre março e julho.

Gráfico 3: Velocidades média e máxima (m/s) dos ventos nos municípios avaliados entre maio de 2017 e maio 2018.



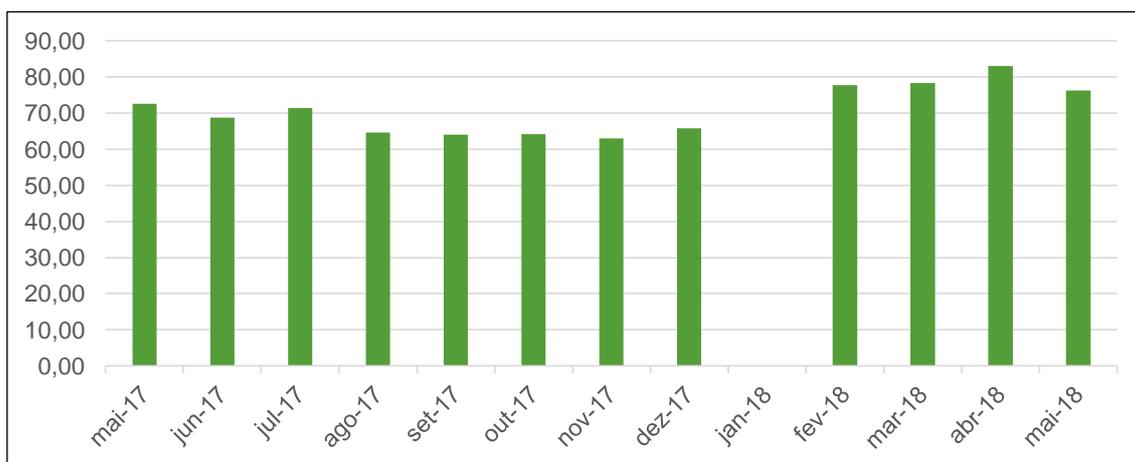
Fonte: INMET, 2019.

A máxima temperatura registrada no período avaliado foi de 35,58 °C, em novembro de 2017, e a mínima registrada é foi de 20,81 °C, em maio de 2017. A temperatura média do período avaliado foi de 26,65 °C.

d) Umidade Relativa do Ar (%)

A umidade Relativa do está diretamente associada com a taxa de precipitação mensal. Foi possível perceber que semelhantemente aos meses em que ocorrem as maiores precipitações na área de estudo, ocorrem também os maiores índices de umidade relativa do ar (Gráfico 4). Segundo a análise da linha de tendência dos dados, foi possível calcular uma umidade relativa do ar média em 70,83%, com máxima de 83,07%, em abril de 2018, e mínima de 63,07%, em novembro de 2017.

Gráfico 4: . Umidade relativa do ar média (%) no período entre maio de 2017 e maio 2018 nos municípios avaliados.



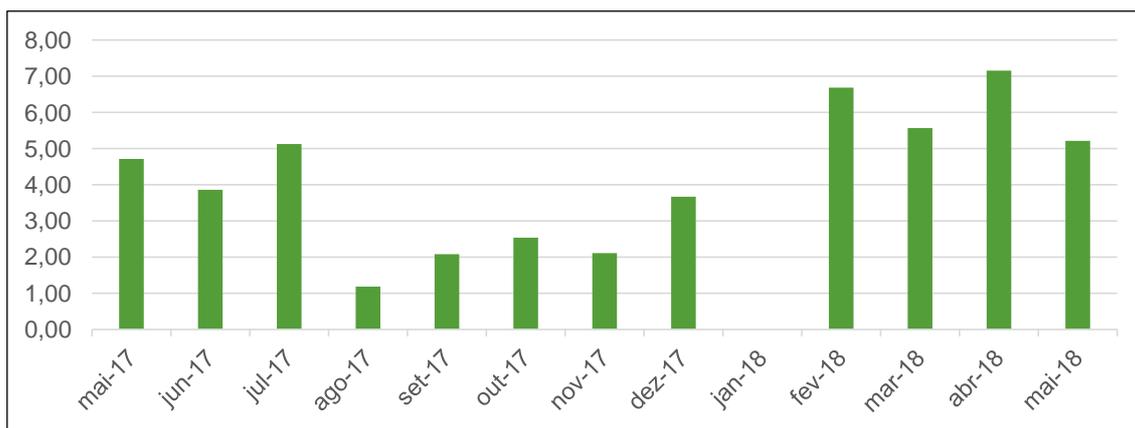
Fonte: INMET, 2019.

e) Nebulosidade

As altas taxas de insolação estão direcionadas com a baixa Nebulosidade na área. É convencional que esses parâmetros são inversamente proporcionais, sendo a lógica dado devido que quando há presença de nuvens, existe uma tendência de bloqueio da radiação solar. Normalmente, esses períodos de insolação maior estão associados ao período quente e de baixa precipitação.

O período de maior nebulosidade ocorre entre os meses de fevereiro e julho (Gráfico 5), a máxima ocorre no mês de abril de 2018, registrando 7,16 horas de nebulosidade, associado ao período de maior precipitação. Já o período de menor nebulosidade ocorre entre os meses de dezembro e janeiro, com mínima de 1,18 horas, registrado no mês de dezembro de 2017.

Gráfico 5: . Nebulosidade (Horas) no período entre maio de 2017 e maio 2018 nos municípios avaliados.



Fonte: INMET, 2019.

f) Balanço Hidroclimatológico

A Tabela 01 apresenta os parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço hídrico e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais. Esses dados permitiram obter os valores de o balanço hídrico (zona de retirada de água do solo, zona de déficit hídrico, zona de entrada de água no solo), (Tabela 1 e Gráfico 6).

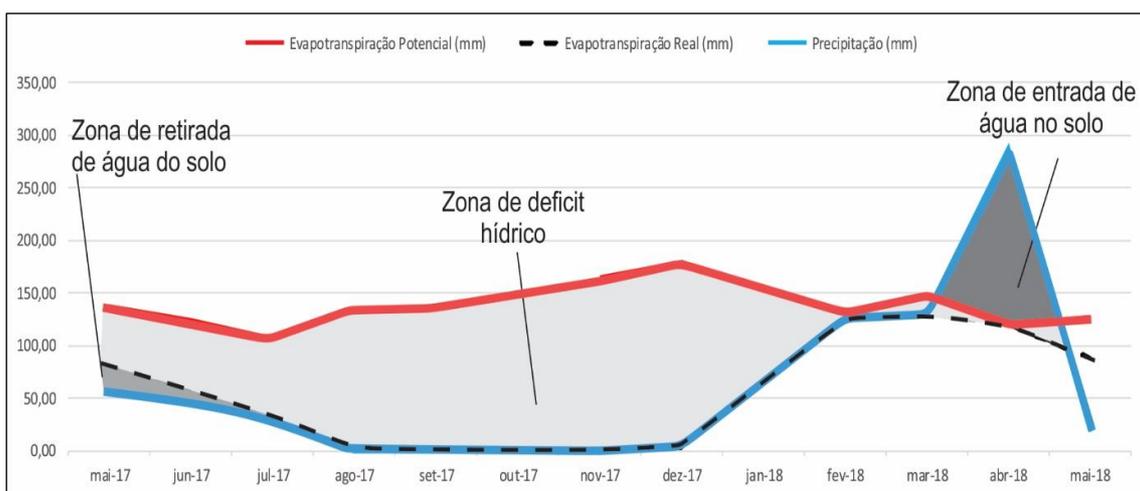
Tabela 1: Parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço hídrico e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais.

Data	P - Precipitação (mm)	ETp - Evapotranspiração Potencial (mm)	ETr - Evapotranspiração Real (mm)	P - Etp (mm)	Déficit (mm)
mai-17	55,40	137,30	84,14	-81,90	-28,74
jun-17	46,00	123,49	58,22	-77,49	-12,22
jul-17	29,60	106,88	35,22	-77,28	-5,62
ago-17	0,00	134,53	3,57	-134,53	-3,57
set-17	0,00	135,60	0,93	-135,60	-0,93
out-	0,00			0,00	0,00

17					
nov-17	0,00	164,61	0,00	-164,61	0,00
dez-17	3,90	179,86	3,90	-175,96	0,00
fev-18	128,30	130,72	128,30	-2,42	0,00
mar-18	131,40	148,64	131,40	-17,24	0,00
abr-18	287,50	119,17	119,17	168,33	0,00
mai-18	18,80	126,71	88,33	-107,91	-69,53

Fonte: INMET, 2019.

Gráfico 6: . Representação gráfica do balanço hídrico nos municípios avaliados.



Fonte: INMET, 2019.

Na análise realizada verifica-se a ocorrência de um “déficit” hídrico em 10 meses do período avaliado, totalizando um déficit hídrico anual de 806,61 mm, e um déficit real de 120,61mm. Nessa análise permitiu identificar a retirada da água do solo nos meses de maio a dezembro. E o período de entrada de água no solo foi entre os meses de março e abril.

GEOLOGIA

GEOLOGIA REGIONAL

A geologia do estado do Rio Grande do Norte pode ser dividida em três grandes grupos de rochas: as mais antigas, representadas por unidades pré-cambrianas, com idade entre 3,45 bilhões de anos e 542 milhões de anos; o segundo grupo é constituído de unidades do Cretáceo, com idades entre 145 e 65 milhões de anos, que correspondem as rochas sedimentares da Bacia Potiguar e vulcânicas associadas; o terceiro, mais recente, é constituído pelas coberturas sedimentares cenozoicas, com idade de 65 milhões de anos até o recente (Figura 5).

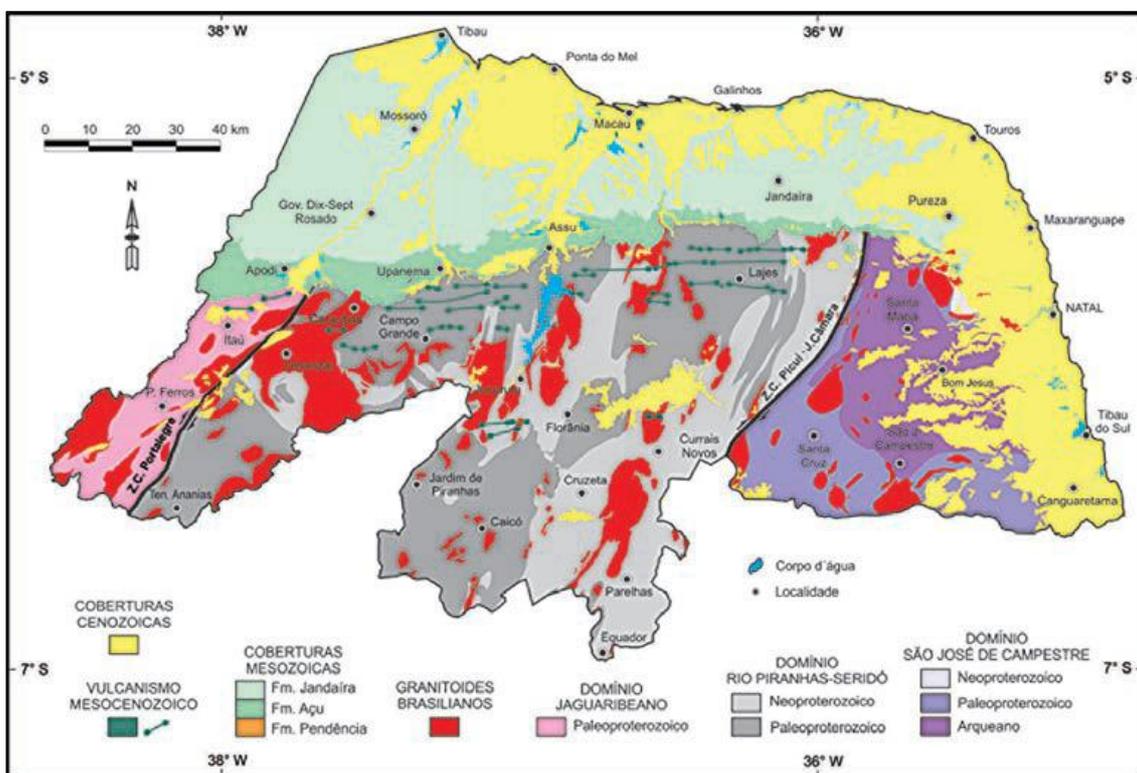


Figura 5: Unidades geológicas do Estado do Rio Grande do Norte. (Fonte: Modificado de Andelim et al., 2006)

A área de estudo está localizada na Bacia Sedimentar Potiguar, que está instalada nos terrenos geológicos da Província Borborema (Figura 6), caracterizada por escudos cristalinos formados por rochas ígneas e metamórficas que formam o embasamento das bacias sedimentares do nordeste brasileiro.

Essa província tem sua origem e evolução associada à convergência e aglutinação dos Blocos Oeste Africano/São Luís, Amazônico e São Francisco/Congo, durante a formação da porção ocidental do supercontinente Gondwana. Nela são encontradas extensas zonas de cisalhamento que se desenvolveram pela atuação da Orogênese Brasileira/Pan-Africana durante o Neoproterozoico juntamente com um magmatismo granítico (Brito Neves et al., 2003).

Essas zonas de cisalhamento atuam como limites dos blocos crustais distintos, marcando também o contato entre os terrenos gnáissicos-migmatíticos (arqueanos - paleoproterozoicos) e as faixas metassupracrustais (paleo - neoproterozoicas), que compõem o embasamento da Província Borborema.

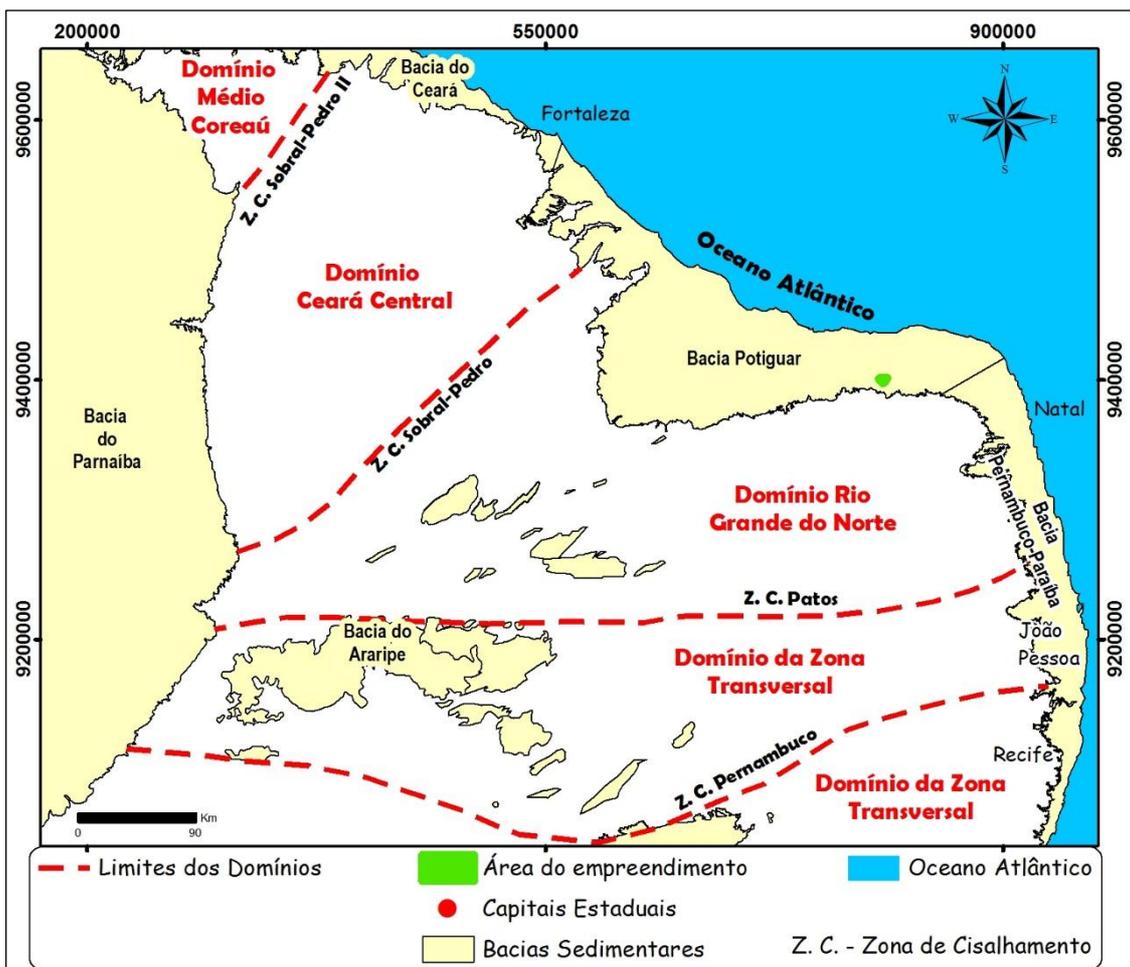


Figura 6: Mapa Simplificado das Divisões da Província Borborema no Nordeste do Brasil. (Fonte: Compilado de Jardim de Sá, 1994)

A Bacia Potiguar apresenta todas as fases de evolução das bacias da margem continental. A fase rifte desta bacia é representada pela Formação Pendência, controlada por falhas profundas que prosseguem em direção à plataforma continental, onde é desenvolvida uma sedimentação de margem passiva (Matos, 1989).

Matos (1992) propôs um sistema de riftes no Nordeste brasileiro, sendo este formado por bacias sedimentares mesozóicas, estas bacias sofreram a mesma evolução estratigráfica e sedimentar durante o Cretáceo. Os principais fatores que tiveram influência nos diferentes estágios de formação das megasequências sedimentares foram: clima, variação eustática e o suprimento sedimentar.

A evolução da Bacia Potiguar foi individualizada em três grandes sequências ou, megassequências, que se caracterizam em fases tectônicas distintas. Essas grandes sequências são: Rifte, Pós-rifte e Drifte (Pessoa Neto et al., 2007; Figura 7).

A megassequência rifte compreende duas fases de rifteamento denominadas de Rifte I e Rifte II. A fase Rifte I iniciou-se no Berriasiano e terminou no Barremiano e teve como principais características, uma alta taxa de subsidência e afinamento crustal, que gerou um conjunto de grábens assimétricos e altos internos. O preenchimento sedimentar é representado por depósitos lacustrinos, flúvio-deltaicos e fandeltaicos da Formação Pendência (Cremonini et al., 1996). A fase Rifte II teve seu início no Neobarremiano e o seu fim no Eo-Aptiano. Foi marcada pela mudança do transporte tectônico de NNW para E-W com movimentos predominantemente transtensionais destrais, em resposta ao início da deriva continental. Os extratos sedimentares depositados são constituídos por arenitos grossos e pelitos de um sistema flúvio-deltaico-lacustrino, pertencente à parte superior da Formação Pendência, e sequências originadas de depósitos de leques aluviais e sistemas fluviais de alta energia, com bancos carbonáticos restritos, correspondentes à Formação Pescada.

A megassequência Pós-rifte estendeu-se do Aptiano ao Albiano e caracteriza-se por uma transição dos sistemas continentais para marinhos,

onde predomina a subsidência térmica. O registro sedimentar é composto por sistemas deposicionais flúvio-lacustres da formação Alagamar, sugerindo um processo de reativação de falhas da fase Rifte.

A megassequência Drifte é caracterizada pelos processos de deriva continental e subsidência térmica. Essa megassequência é formada pelo conjunto de sequências marinhas transgressivas, que ocorreram do Eoalbio ao Eocampaniano, e regressivas, que ocorreram do Neocampaniano ao Holoceno. Essa sequência transgressiva é representada por sedimentos siliciclásticos da Formação Açú, marinhos distais da Formação Quebradas, depósitos carbonáticos marinhos rasos da Formação Ponta do Mel e a implantação de uma plataforma/rampa carbonática dominada por maré denominada de Formação Jandaíra. As sequências regressivas são representadas por sistemas mistos compostos por leques costeiros, sistemas de plataformas rasas com borda carbonática e sistemas de talude/bacia, que correspondem às rochas definidas nas formações Barreiras, Tibau, Guamaré e Ubarana.

Na Bacia Potiguar foram associados três eventos magmáticos expressivos. O primeiro é o Vulcanismo Rio Ceará Mirim ($132,2 \pm 1$ Ma, Ar-Ar) representada por um enxame de diques de diabásio com forte orientação E-W (Araripe e Feijó, 1994). O segundo é composto por um por derrames de basalto com tendência alcalina, intercalados com rochas da Formação Açú, associados ao fim da deposição da Formação Jandaíra de idade aproximada em 93 Ma (Sousa, 2002; Souza et al., 2004), denominado de Vulcanismo Serra do Cuó. O último evento magmático é chamado de Vulcanismo Macau que atuou desde o Eoceno ao Oligoceno e compreende derrames de olivina-basalto. A origem do vulcanismo parece estar associada à passagem da margem equatorial sobre o hot spot de Fernando de Noronha.

A área do empreendimento está inserida sobre os domínios da Formação Jandaíra. Essa Formação possui pequena espessura sedimentar nessa região, pois se encontra na porção mais rasa da bacia sedimentar, ou seja, próxima do contato com as rochas cristalinas que afloram a leste e sul da área mapeada.

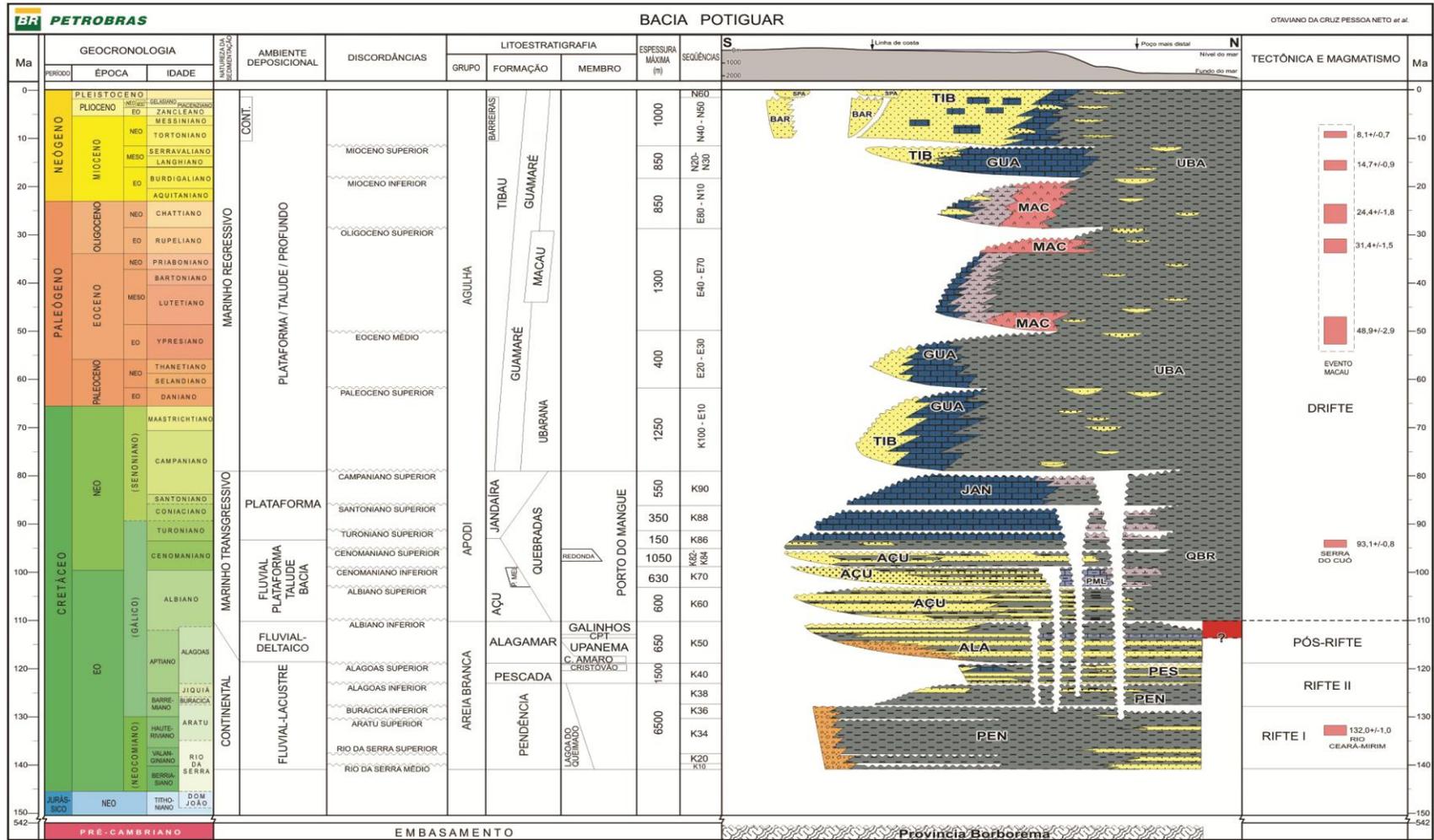


Figura 7: Coluna Estratigráfica para a Bacia Potiguar. (Fonte: Pessoa Neto et al., 2007)

GEOLOGIA LOCAL

O mapeamento geológico realizado na área de estudo permitiu a elaboração do mapa geológico (Figura 8), e definiu uma unidade geológica: a Formação Jandaíra.

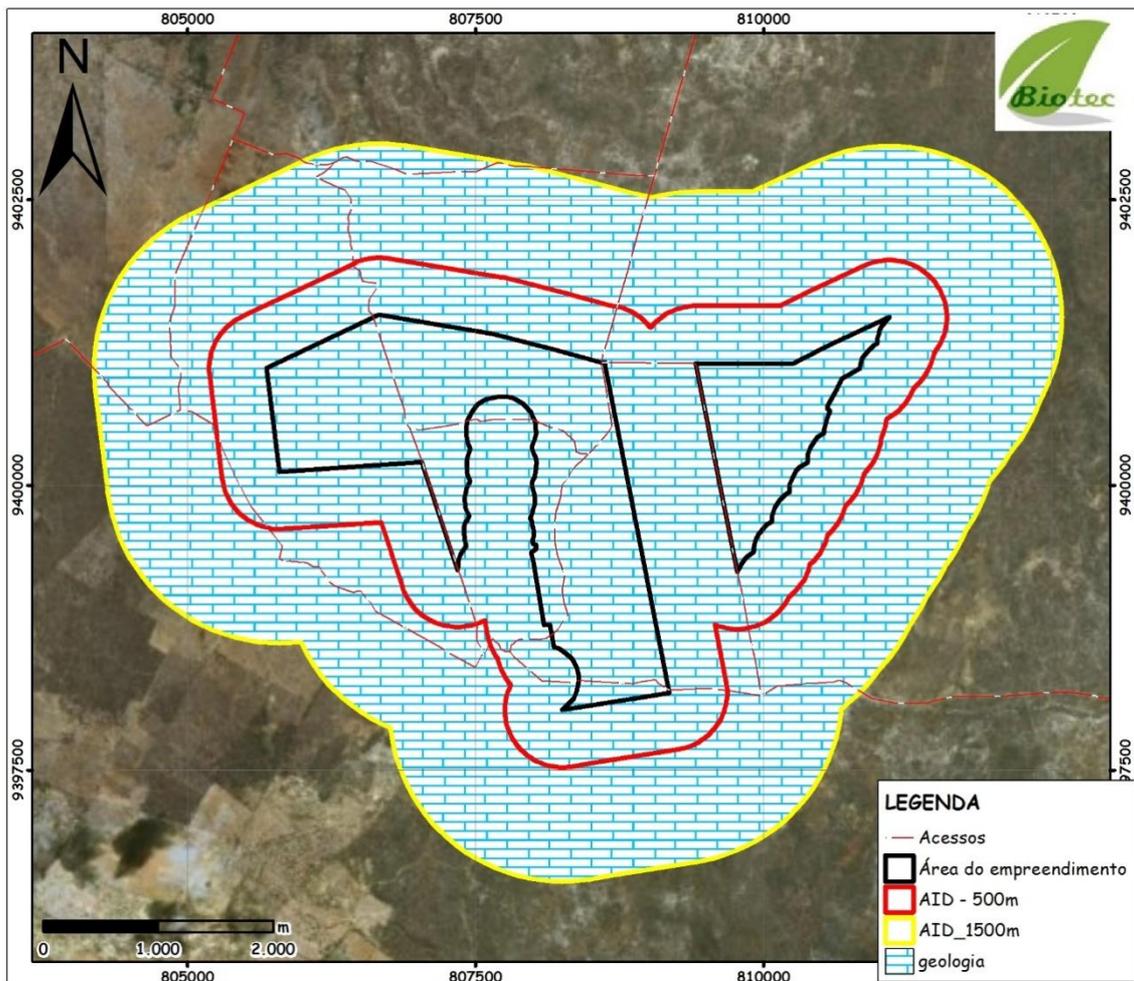


Figura 8: Mapa geológico da área mapeada. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

Essa unidade é perfeita por rochas carbonáticas (Figura 9), principalmente calcarenitos e calcilutitos biotubados apresentando estruturas de dissolução (vugs, veios e dissolução de fraturas). Essas rochas apresentam coloração cinza esbranquiçada, por vezes amareladas, que podem ou não estar sofrendo processos de alteração. Esses processos de alteração formam

solos caliche, que possui grande percentual de componentes silte-argilosos, que recobrem as rochas com menor processos de alteração.



Figura 9: As quatro primeiras imagens são afloramentos de calcarenitos e calcilutitos na área mapeadas. As duas últimas imagens são lajedos de calcários encontrados na área do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

Não foram identificadas grandes estruturas deformacionais na área mapeada. Mas, nos pequenos afloramentos foram evidenciadas pequenas fraturas de direções Norte-Sul e Leste-Oeste. Essas estruturas são comuns a

rochas da Bacia Potiguar, relacionadas com a abertura do Oceano Atlântico. E como foram observadas pequenas evidências de dissolução, e pelo amplo conhecimento de processos de dissolução das rochas da Fm. Jandaíra, é indicado que antes da implantação do empreendimento sejam realizadas sondagens geotécnicas para a verificação de grandes cavidades no substrato do mesmo.

GEOMORFOLOGIA

Segundo ROSS (1997), o relevo atual é produto de forças antagônicas de processos endógenos (forças tectogenéticas), e exógenos (mecanismos morfoclimáticos). Entretanto, além dos fatores físicos, a conformação do relevo se dá, também, por agentes químicos, biológicos e antrópicos, sendo que o último é um agente acelerador das mudanças e/ou transformações das paisagens.

O Rio Grande do Norte apresenta uma grande variedade de formas de relevo, esculpidas em sedimentos da Bacia Potiguar e terrenos mais antigos do embasamento cristalino. A evolução do relevo do território potiguar foi condicionada por um conjunto de fatores que interferiram na geomorfogênese, tais como a estrutura geológica, a evolução morfoclimática e os processos atuais, resultando em diversificada variedade de paisagens (Dantas et al., 2010).

Os condicionantes tectonoestruturais estão marcados por terrenos das coberturas continentais cenozoicas, bacias sedimentares mesozoicas (notadamente a Bacia Potiguar) e embasamento cristalino, subdividido nas unidades: Magmatismo Brasileiro, Domínio Jaguaribeano, Domínio Rio Piranhas-Seridó e Domínio São José do Campestre (Dantas et al., 2010).

O estado do Rio Grande do Norte foi compartimentado em sete domínios geomorfológicos (Dantas et al., 2010): Planícies Costeiras, Tabuleiros Costeiros, Vales dos rios Piranhas-Açu e Apodi, Baixos Platôs da Bacia Potiguar, Depressão Sertaneja, Planaltos Residuais Sertanejos, Planalto da

Borborema (Figura 10). A área do empreendimento está regionalmente inserida no domínio da depressão sertaneja.

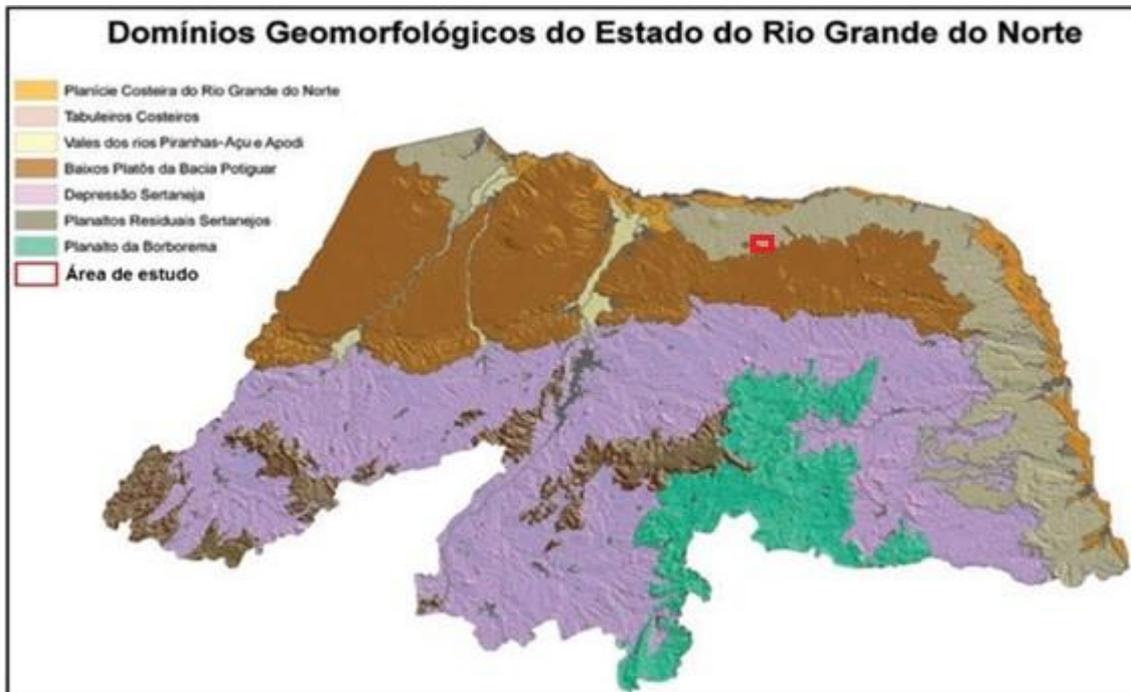


Figura 10: Domínios geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte, o polígono em vermelho abrange a área do empreendimento. (Fonte: Modificado de Dantas et al., 2010)

O mapeamento realizado na área de estudo (Figura 11) identificou apenas uma unidade geomorfológica: o tabuleiro com superfície pediplanizada. O tabuleiro pediplanizado apresenta um padrão de dissecação muito incipiente em uma rede de baixa densidade de drenagem, resultante de processos de arrasamento generalizado do relevo. Nessa unidade ocorre um amplo predomínio de processos de pedogênese e formação de solos espessos e bem drenados, com baixa suscetibilidade à erosão.

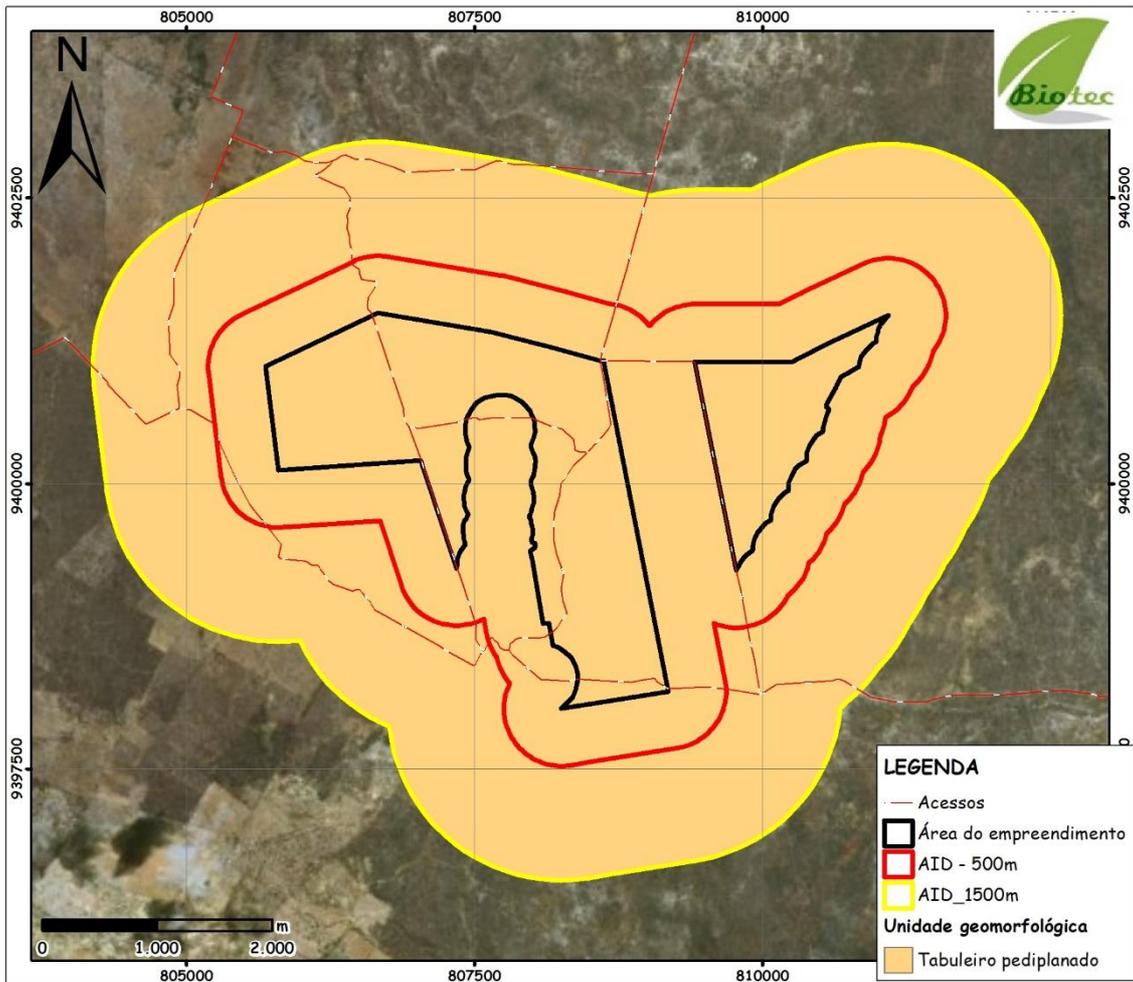


Figura 11: Mapa geomorfológico da área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

É uma área notadamente plana, com baixa declividade, que apresenta leve inclinação topográfica com sentido preferencial para norte, que inclusive controla as drenagens superficiais da área mapeada (Figura 12). Não foram identificadas áreas com declividade acentuadas, que se enquadrassem com restrições de uso, sendo declividades superiores a 25° ou 45° , logo não existem áreas de APP de declividade (Figura 12).



Figura 12: As duas primeiras imagens são imagens aéreas da área mapeada mostrando relevo notadamente plano, com baixa declividade. As quatro últimas imagens são fotos tiradas em diferentes quadrantes da área evidenciando o relevo plano da área do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

PEDOLOGIA

Os solos são a coleção de corpos naturais que ocupam partes da superfície terrestre, os quais constituem um meio para o desenvolvimento das plantas e que possuem propriedades resultantes do efeito integrado do clima e

dos organismos vivos, agindo sobre o material de origem e condicionado pelo relevo durante certo período de tempo.

No Rio Grande do Norte são encontrados solos de clima chuvoso, na porção litorânea, onde a interação de ventos e sedimentos costeiros provenientes do mar transportam/depositam areias de antigas praias e dunas, formando os Neossolos Quartzarênicos (antes denominados Areias Quartzosas Marinhas). Eles comumente estão cobertos por uma vegetação litorânea pouco densa (Figura 13).

Em direção ao interior, ocorrem relevos achatados, denominados tabuleiros, seguidos ou entremeados de colinas e morros. Nos tabuleiros predominam os Latossolos e os Argissolos Amarelos, ao passo que nas colinas e morros situam-se os Argissolos (antes denominados Podzólicos Vermelho-Amarelos) e alguns Latossolos Vermelho-Amarelos (Lepsch, 2011).

No Sertão, sob clima semiárido a árido, os solos estão vinculados à vegetação do tipo caatinga (xerófila, lenhosa e decidual), a precipitações pluviométricas anuais baixas, variando de 300 a 700 mm, e concentradas somente em poucos meses do ano. Essas condições geram um ar muito seco e quente, e solos rasos e salinos.

Os principais tipos de solos são: os Luvisolos Crômicos (antes designados Solos Bruno Não Cálcicos); os Argissolos Vermelhos Eutróficos (antes conhecidos como Podzólicos Vermelho-Amarelos eutróficos), que se situam nas porções intermediárias do relevo; e os Neossolos Litólicos (Litossolos) e os afloramentos rochosos (por vezes formando inselbergues), nas partes mais elevadas do relevo (Lepsch, 2011).

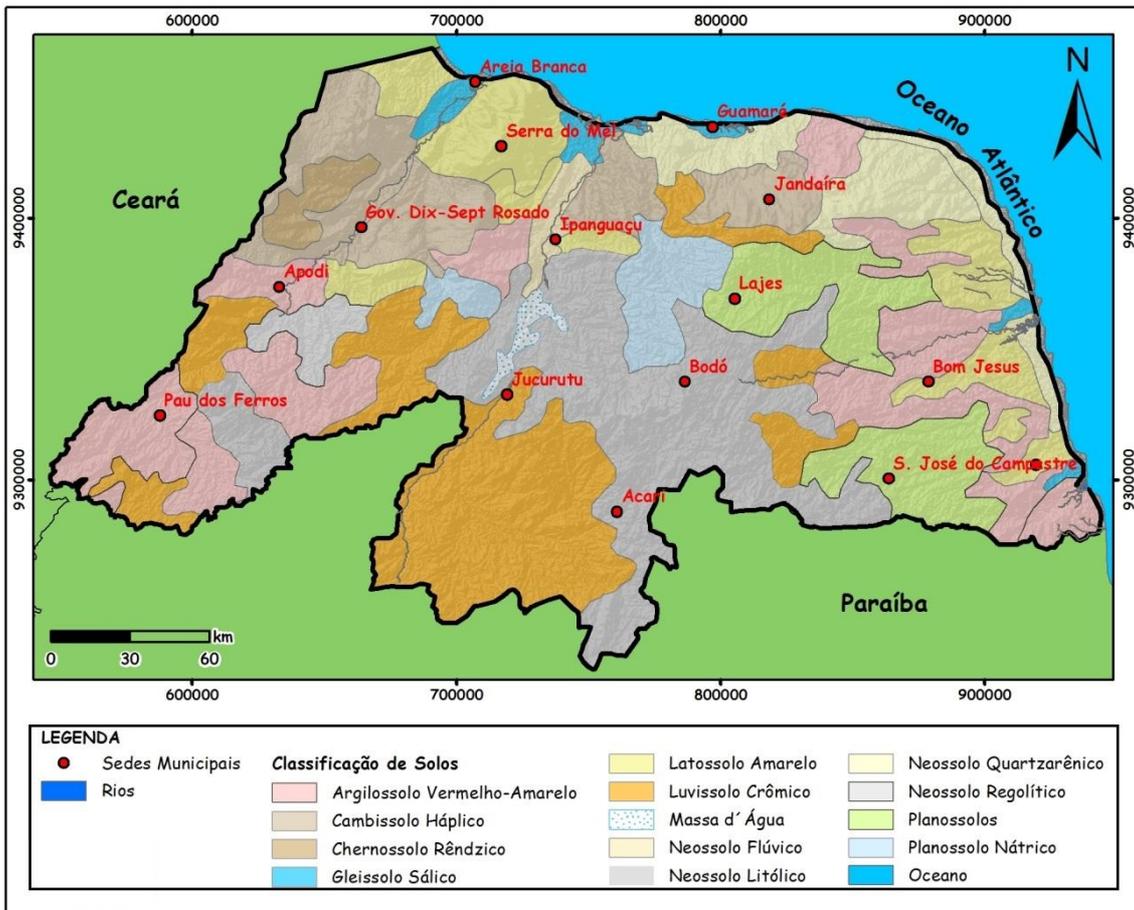


Figura 13: Mapa Pedológico do Rio Grande do Norte. Fonte: Compilado dos arquivos digitais CPRM (2010) e EMBRAPA (2006)

Na maior parte do sertão semiárido, os solos têm elevado conteúdo de elementos nutritivos para as plantas, mas muitos deles apresentam sérias limitações para a agricultura, a maior delas relacionada a pouca espessura dos mesmos e ao regime incerto e escasso das chuvas; por isso, as partes mais baixas e planas podem também apresentar problemas ligados ao excesso de sais (salinização). Em locais com solos mais espessos, as limitações climáticas podem ser corrigidas com práticas adequadas de irrigação e drenagem, desde que exista água de boa qualidade e em quantidade adequada, o que não ocorre na área estuda, conforme foi apresentado em tópicos anteriores.

A área está situada em um terreno de baixa diversidade geológica, que possui muita influência das rochas carbonáticas da Fm. Jandaíra, e que proporciona uma forte contribuição de carbonato para a formação dos solos. O clima semiárido (que possui baixa precipitação pluviométrica) e o relevo

apresentam forte controle sobre o solo dessa região. Esses fatores de forma integrada formaram os Cambissolos háplicos carbonáticos encontrados na área mapeada (Figura 14).

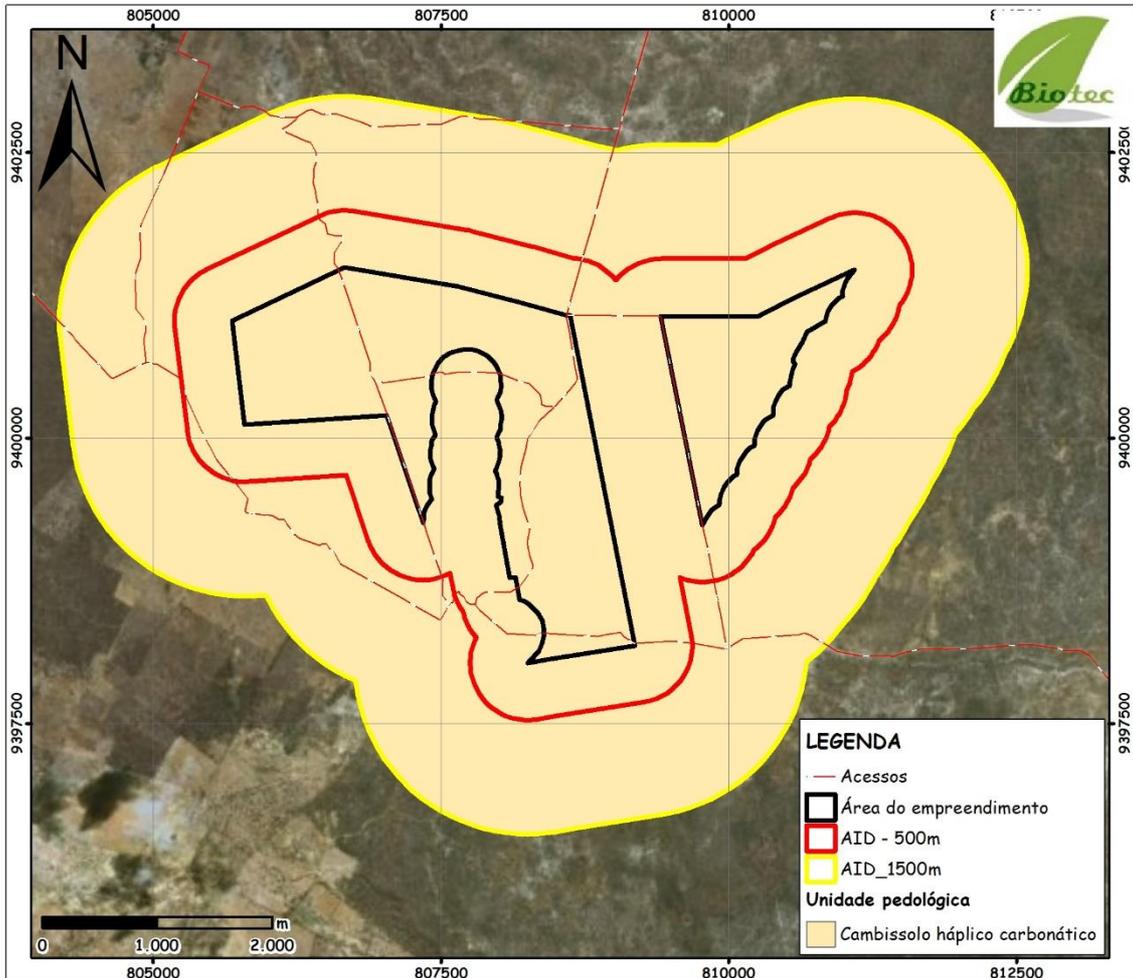


Figura 14: Mapa pedológico da área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

Esse solo é pouco desenvolvido, que apresenta grande variação em sua espessura, mas que na área do empreendimento ocorre com espessura rasa, recobrando as rochas da Fm. Jandaíra e com clastos (seixos e matacões) na sua composição (Figura 15). Apresentam horizonte A, de qualquer tipo, sobreposto a horizonte B incipiente, de características muito variáveis. Muitas vezes, são cascalhentos, pedregosos e rochosos. Esse solo está sujeito a encharcamento, sempre que houver precipitação acentuada no local, principalmente devido ao alto percentual de silte na sua composição.



Figura 15: Cambissolo háptico carbonático encontrado na área. Nas duas primeiras imagens é possível observar a presença de clastos rochosos da Fm. Jandaíra. Na terceira imagem é observado um solo encharcado (posterior a um período chuvoso) devido a alta concentração de silte no mesmo. Na quarta imagem é possível observar o afloramento das rochas da Fm. Jandaíra, que reflete a pequena espessura do mesmo na área. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

RECURSOS MINERAIS

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) é uma autarquia governamental encarregado de gerir e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, zelando para que o aproveitamento dos recursos minerais seja realizado de forma racional, controlada e sustentável, resultando em benefício para toda a sociedade.

Tem por finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o

Território Nacional, na forma do que dispõem o Código de Mineração; o Código de Águas Minerais; os respectivos regulamentos e a legislação que os complementam.

O conhecimento das áreas requeridas junto ao DNPM na área de influência direta (AID) se faz necessário, para não prejudicar os processos relacionados à extração de minerais, buscando um desenvolvimento sustentável para essas atividades distintas. Analisando o acervo digital dos processos minerários disponibilizados pelo DNPM e a AID, identificamos que todas as áreas requeridas que estão inteiramente ou parcialmente dentro da segunda (Figura 16 e Anexo).

Após separar todos os processos cujas áreas interseccionam a AID consultamos os processos de forma individualizada e geramos uma tabela que apresentam as informações do andamento dos mesmos. Foram identificados três processos de áreas que estão inseridas na AID, envolvendo processos de Autorização de Pesquisa para calcário (Tabela 2).

Tabela 2: Tabela de processos minerários que interseccionam a Área de Influência Direta do empreendimento.

PROCESSO	ÁREA_HA	FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO
848018/2016	941,95	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	EDEM EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO EM MINERAÇÃO E PARTICIPAÇÕES LTDA	CALCÁRIO	CORRETIVO DE SOLO
848649/2011	987,47	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GMA ENGENHARIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE	CALCÁRIO	FABRICAÇÃO DE CIMENTO
848049/2012	994,76	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	SIDNEY DINIZ DE ALMEIDA	CALCÁRIO	FABRICAÇÃO DE CIMENTO

Fonte: DNPM, 2019.

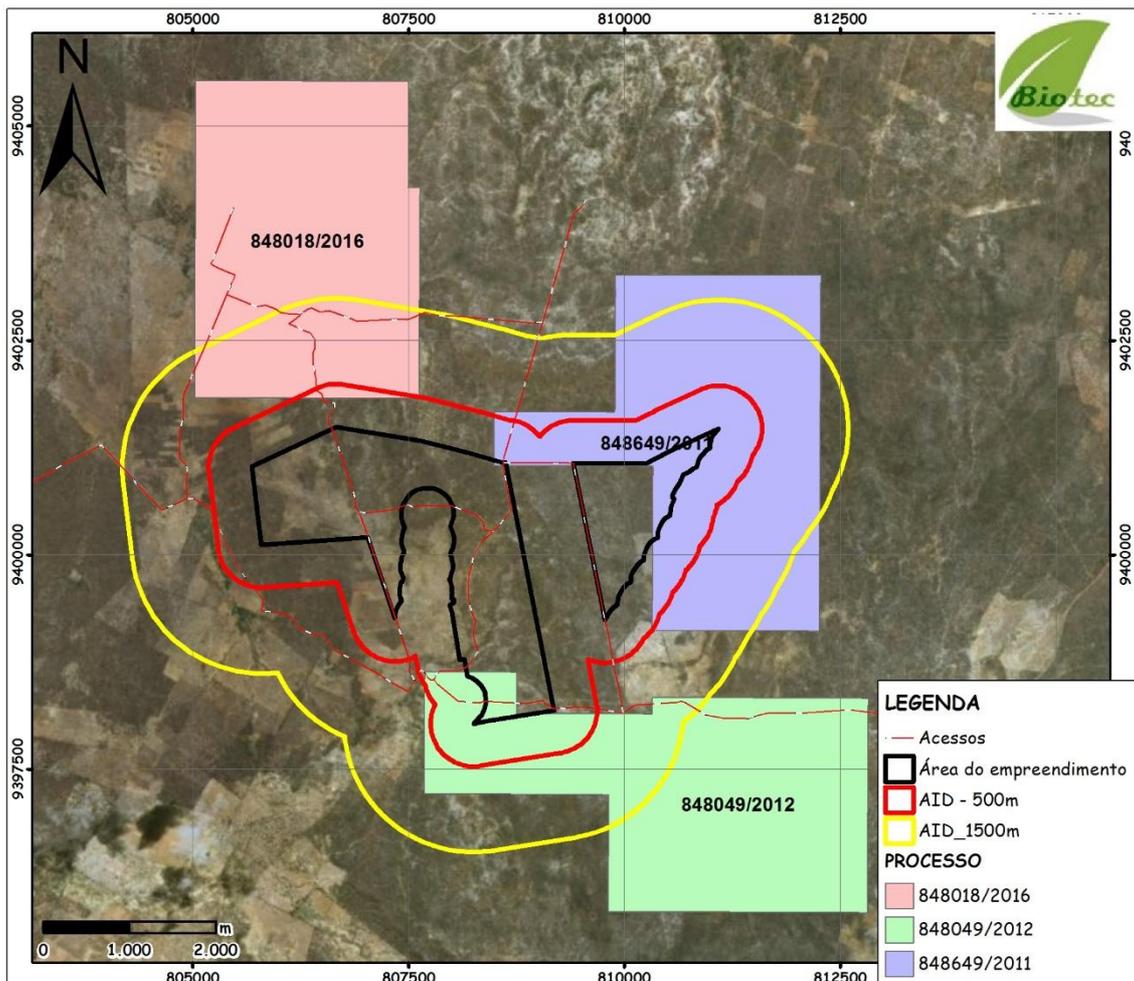


Figura 16: Mapa das áreas requeridas junto ao DNPM que estão inseridas na área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

CAVIDADES

O estado do Rio Grande do Norte possui uma excepcional geodiversidade, contempladas por diferentes formas de relevo, minerais, rochas e fósseis, que se desenvolvem tanto em rochas embasamento cristalino, como em coberturas de dunas. Muitos desses exemplos constituem potenciais monumentos, que vêm atualmente despertando também interesses turístico, histórico e cultural. No que se refere ao interesse turístico, destaca-se o geoturismo, que representa o segmento do turismo de natureza que tem no patrimônio geológico seu principal atrativo (Nascimento et al., 2005).

O patrimônio espeleológico refere-se às cavernas que se desenvolvem principalmente em calcários (rochas sedimentares) e mármores (rochas

metamórficas), embora também possam ocorrer em arenitos (rochas sedimentares), quartzitos (rochas metamórficas) e granitos (rochas ígneas). Quando geradas por processos de dissolução pela ação da água, as cavernas se formam em calcários e mármore, dando origem ao relevo cárstico (Nascimento, 2010).

Segundo o IBAMA/RN e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade ICMBio (por intermédio do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV)), o Rio Grande do Norte é um estado muito favorável à descoberta de novas cavernas, principalmente devido à grande quantidade de calcários e mármore existente. Consta no banco de dados do CECAV o cadastro de 267 cavidades naturais subterrâneas no estado (do total de 6.040 no Brasil), sendo aqui consideradas apenas as que foram prospectadas e georreferenciadas.

Segundo registros do CECAV, os municípios: de Lajes, possui 3 registros de cavidades; de Jandaíra, possui 41 registros de cavidades; e, Pedro Avelino, não possui registros de cavidades. Nenhum desses registros encontram-se dentro da área do empreendimento e nem de suas áreas de influência, estando a cavidade mais próxima (Gruta do Olho D'água do Mamede) à 6,3km, e a segunda mais próxima (Gruta do Mufumbo) à 8,6km, de distância da área diretamente afetada (ADA) (Figura 17). Durante o mapeamento de campo também não foram identificadas cavidades naturais.

Essa ausência de cavidades na área do empreendimento pode ser explicada por dois motivos: a topografia da área, localizada no tabuleiro pediplanizado, com relevo plano, sem entalhamentos; e, não possui grandes fraturas ou falhamentos.

Apesar de não ser observado cavidades naturais mapeadas, a área apresenta alta potencialidade para o desenvolvimento de cavidades. Essa grande potencialidade está associada as rochas carbonáticas da Fm. Jandaíra que recobrem toda área do empreendimento. Dessa forma, mesmo não possuindo cavidades mapeadas pelo CECAV e nem por esse estudo, deve-se observar possíveis cavidades que podem existir durante o processo de

instalação do empreendimento, devendo os mesmos serem avaliados e preservados.

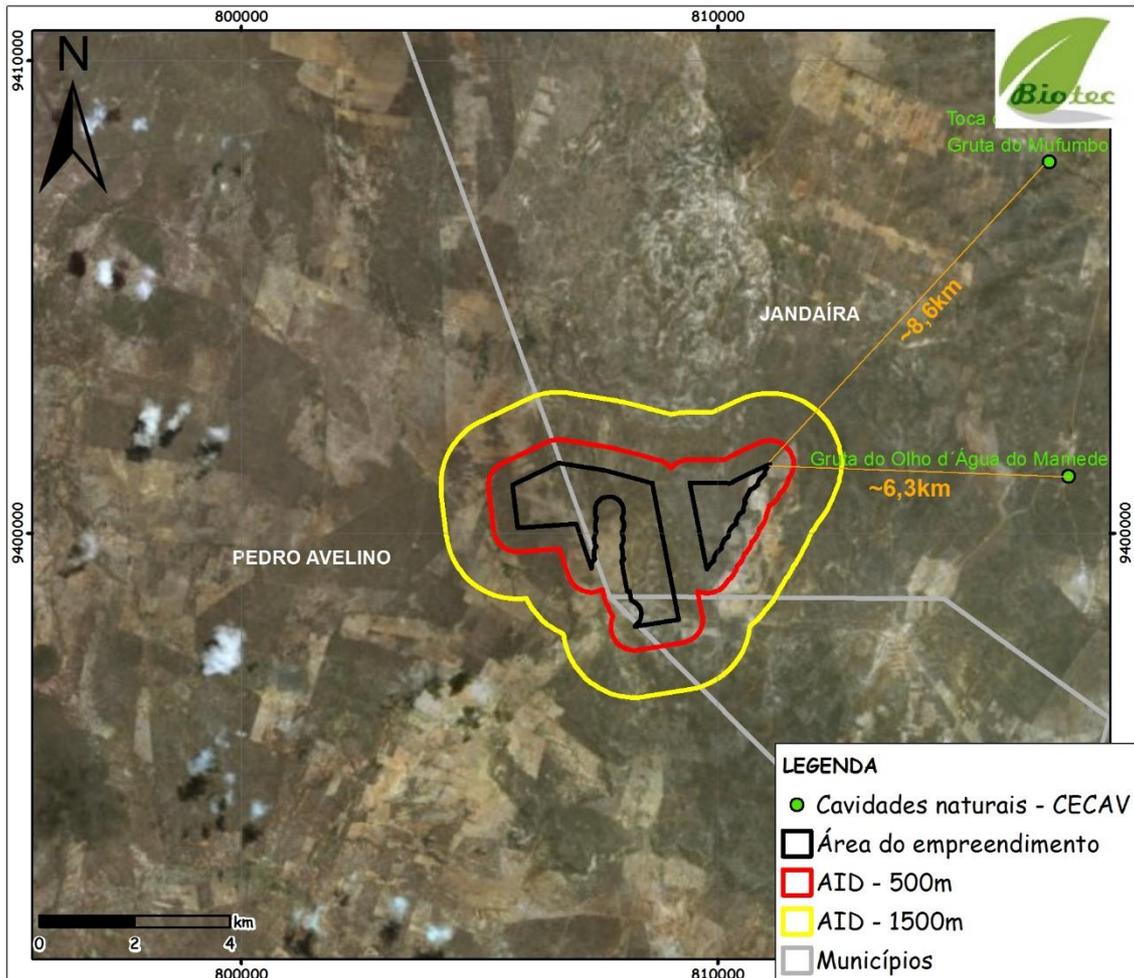


Figura 17: Mapa das cavidades naturais próximas à área do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos do Rio Grande do Norte englobam duas províncias hidrogeológicas, a Província Hidrogeológica do Embasamento Cristalino e a Província Hidrogeológica Sedimentar. A primeira é representada pelo Aquífero Cristalino, também denominado aquífero fissural, que se constitui de rochas fraturadas/diaclasadas do embasamento cristalino, incluindo litologias como gnaisses (biotita-gnaiss, anfibólio-gnaiss, gnaisses quartzofeldspáticos),

migmatitos, micaxistos, filitos, granitoides pórfiros e equigranulares, quartzitos, metavulcânicas, etc (Diniz Filho & Morais Filho, 2011).

Já a Província Hidrogeológica Sedimentar é formada pelos domínios hidrogeológicos sedimentares da Bacia Potiguar (aquíferos Açú, Jandaíra e Barreiras), o domínio hidrogeológico tercióquaternário do setor oriental (Aqüífero Barreiras), além do Domínio Quaternário, de menor continuidade espacial composto pelos aquíferos aluviais e dunares (Diniz Filho & Morais Filho, 2011). A área de estudo está inserida dentro da Província Hidrogeológica Sedimentar, no aquífero fissural formado nas rochas da Formação Jandaíra.

ÁGUAS SUPERFICIAIS (HIDROGRAFIA)

As águas superficiais englobam os escoamentos fluviais, as reservas lacustres naturais e o represamento de águas por obras de engenharia (açudes, represas, etc). Esses recursos hídricos são controlados por fatores climáticos (chuvas, temperatura, nebulosidade e umidade relativa), natureza geológica do terreno (tipo de rocha/solo, falhas/fraturas e contatos litológicos), geomorfologia (topografia, padrão de drenagem e entalhamento) e, da cobertura vegetal e uso dos solos, que são elementos que controlam e protegem o escoamento/infiltração superficial das águas fluviais e pluviais, como também influenciam diretamente nos processos erosivos e deposicionais nos horizontes superficiais do solo. Para consultar esses fatores é só retornar aos subitens anteriores deste estudo.

A área de estudo está inserida dentro da Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso, mais precisamente na Sub-Bacia 15-4 (Figura 18 e Anexo), que possui uma área de aproximadamente 4.057,6 km². Os cursos de água existentes nessa bacia são secundários, riachos, cujos principais são: Tubibau, Baixa Branca, do Cabelo, do Boi e Mutuca. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m³. E o padrão de drenagem é do tipo dendrítico e os cursos d' água têm regime intermitente.

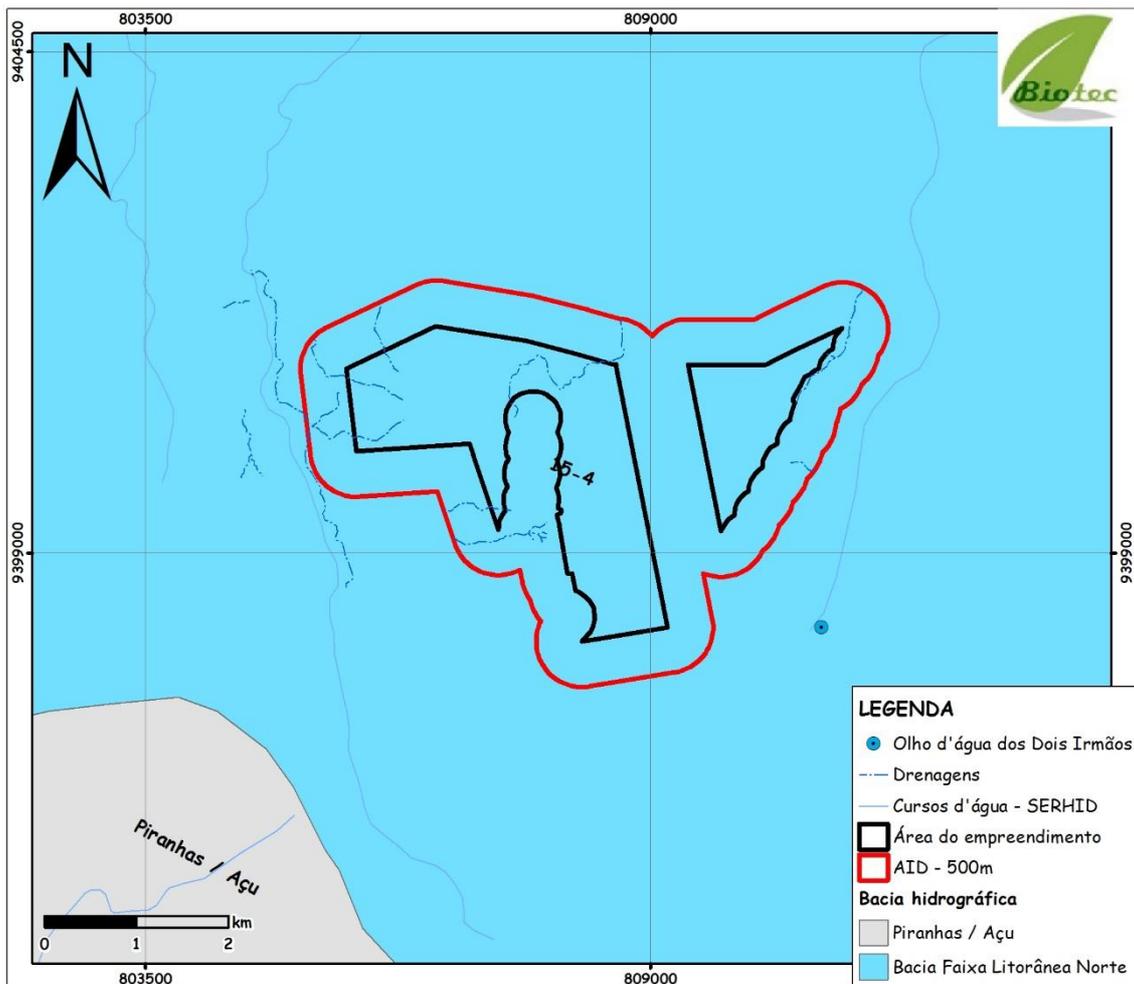


Figura 18: Mapa de recursos hídricos na área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2019)

Na área só foram identificadas drenagens efêmeras (Figura 19), que não possuem áreas de preservação permanentes, mas que merecem ser preservadas para a manutenção da drenagem superficial da área estudada. Foi identificada um Olho d'água (Olheiro dos Dois Irmãos) localizado à aproximadamente 1.500m da área do empreendimento (Figura 19). O mesmo apresenta uma área de preservação permanente (APP) de 50m do seu entorno, que não está dentro sequer da área de influência direta (AID) do empreendimento.



Figura 19: As primeiras duas imagens correspondem a drenagens efêmeras mapeadas. E as últimas duas imagens correspondem a área do Olheiro dos Dois Irmãos, localizado fora da área de influência direta do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira e Bruno França, 2019)

O caráter efêmero dos cursos de água e a ausência de corpos de água superficiais está intimamente ligada à baixa taxa de precipitação pluviométrica e também às características do substrato rochoso, que é formado por rochas carbonáticas fraturadas e que apresentam dissolução. Logo, as águas superficiais percolam para o aquífero subterrâneo fissural da Fm. Jandaíra.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (HIDROGEOLOGIA)

A Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso possui diversos sistemas aquíferos (Figura 20), que se subdividem em fissural e poroso. O tipo fissural inclui os aquíferos designados genericamente de cristalinos, associados às rochas ígneas e metamórficas, em que não existem espaços entre os grãos, e onde a água ocupa os espaços representados por fissuras ou fraturas, juntas, falhas e, em casos particulares, vesículas.

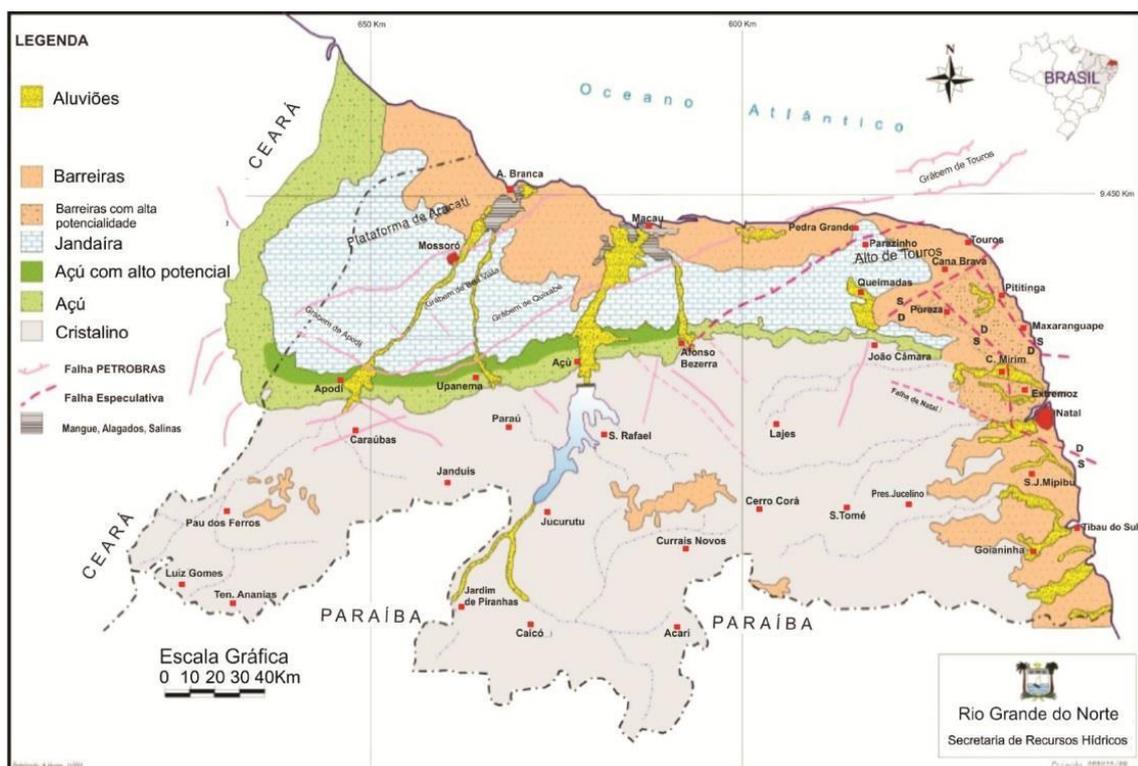


Figura 20: Mapa hidrogeológico do Rio Grande do Norte. (Fonte: Modificado de SERHID, 1998)

O domínio fissural inclui ainda os aquíferos fissuro-cársticos, formados em rochas carbonáticas, em que, além do fraturamento, existem feições de dissolução da rocha. É neste conjunto que se enquadra o aquífero Jandaíra, formado pelos calcários da formação homônima, inserido no contexto geológico da bacia sedimentar Potiguar. É sobre a área desse aquífero que o empreendimento está inserido.

O tipo poroso inclui os aquíferos que contêm água nos espaços entre os grãos constituintes da rocha e são representados pelas rochas sedimentares consolidadas (por exemplo, arenitos e folhelhos) e pelos sedimentos inconsolidados (por exemplo, areia e argila).

O aquífero Jandaíra corresponde à porção superior da Formação Jandaíra, que é composta por calcários, apresentando uma superfície total da ordem de 14.120km² (CPRM, 2010). Aquífero Jandaíra apresenta espessuras que variam, em geral, entre 50 e 250 m, definidas pela ocorrência de cavidades, condutos e fraturas nesses intervalos. Nos locais em que atinge

profundidades superiores a 300 m, não é comum a existência dessas feições porosas e permeáveis (SERHID, 1998).

O aquífero é constituído por calcários carstificados ao longo de planos de acamamento e fraturas, caracterizando-se como um meio de natureza cársticofissural, com caráter de aquífero livre, cujo substrato impermeável/semipermeável é formado pelos aquitardes da base da Formação Jandaíra (siltitos, argilitos, folhelhos, margas) e/ou topo da Formação Açú (CPRM, 2010), (Figura 21).

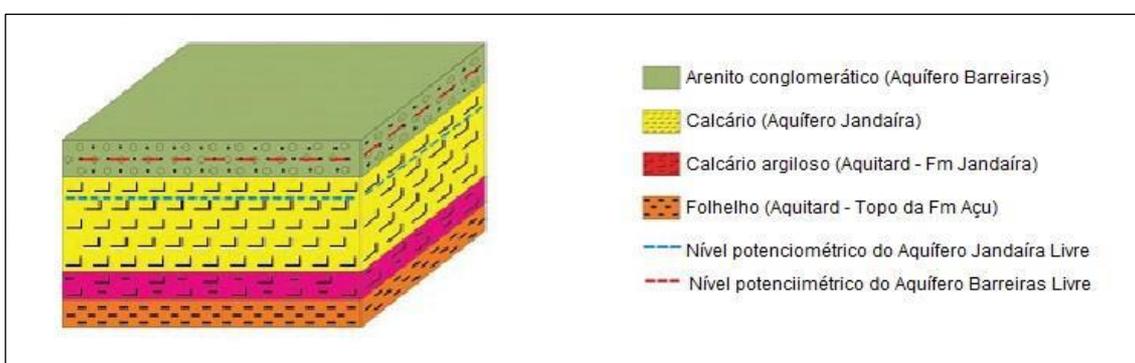


Figura 21: Esboço hidroestratigráfico das unidades da Fm. Jandaíra na bacia Potiguar emersa e a representação do aquífero Jandaíra livre. (Fonte: Modificado de CPRM, 2010)

De acordo com Domenico e Schwartz (1990), a carstificação é uma feição evolutiva, na qual a dissolução da rocha ao longo do tempo resulta no desenvolvimento gradual de um sistema de condutos integrados. Os sistemas cársticos se desenvolvem por meio de processos de infiltração de águas de chuva ao longo de descontinuidades definidas por fraturas/falhas e/ou planos de estratificação nas rochas carbonáticas (Figura 22).

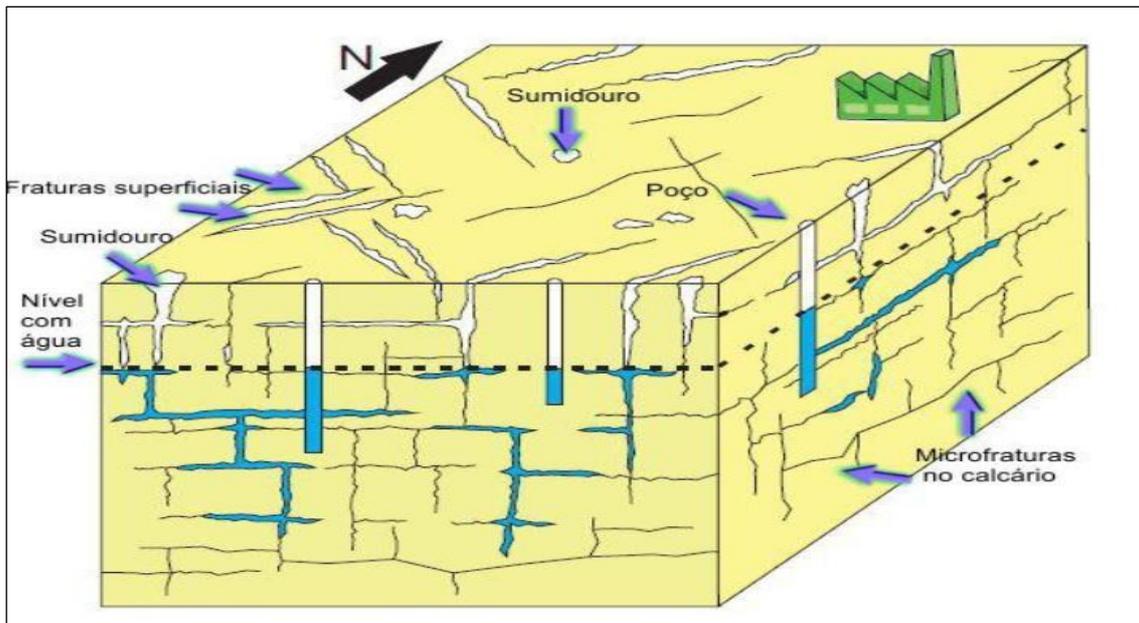


Figura 22: Modelo esquemático de um aquífero cárstico em rochas carbonáticas da Fm. Jandaíra. (Fonte: Modificado de Oliveira, 2016))

Daí, sob gradiente da bacia, as águas infiltradas circulam pelas discontinuidades do maciço rochoso, ao mesmo tempo em que reagem quimicamente dissolvendo a rocha. Prosseguindo esse processo, os constituintes químicos dissolvidos da rocha são transportados ionicamente pelo fluxo das águas subterrâneas até o aquífero (CPRM, 2010).

Os parâmetros hidráulicos e hidrodinâmicos médios do Aquífero Jandaíra são: profundidade do nível das águas subterrâneas: varia de 40 a 170 m nas zonas de recarga (de maiores cotas topográficas); vazão específica: varia de 1 a 48 m³/h/m (75% entre 1 a 6,2 m³/h/m); transmissividade: 2,8 x 10⁻³ a 3,3 x 10⁻³ m²/s (CPRM, 2010).

As avaliações sobre reservas do Aquífero Jandaíra (Feitosa, 1998) estabelecem os seguintes valores: reservas explotáveis: 125,0 hm³/ano; disponibilidades: 58,3 hm³/ano; potencialidade: 66,7 hm³/ano. De acordo com estudos desenvolvidos na região, as evidências sugerem que é possível duplicar a exploração do Aquífero Jandaíra sem afetar as reservas permanentes (excedente de 66,7 hm³/ano, acima da exploração atual, de 58,3 hm³/ano) (CPRM, 2010).

QUALIDADE DAS ÁGUAS DO AQUÍFERO JANDAÍRA

Segundo Marcon (2014), que avaliou aspectos de qualidade das águas do aquífero Jandaíra no RN, a água do mesmo possui uma predominância de águas cloretadas bicarbonatadas cálcicas nos poços avaliados. Diversas amostras apresentaram parâmetros hidroquímicos com teores acima do valor máximo permitido (VMP) pela legislação brasileira para água de consumo humano segundo diretrizes do Ministério da Saúde. Indicando que o consumo dessas águas sem tratamento adequado pode representar risco a saúde pública.

O pH médio dessas águas é 7,49, portanto classificadas como águas neutras a alcalinas. Os sólidos totais dissolvidos (STD) variam de 379 a 5.695 mg L⁻¹, refletindo uma média de 1.756,25 mg L⁻¹, verifica-se uma grande heterogeneidade dos resultados, variando de águas doces a moderadamente salobras. A variabilidade também é verificada quanto à dureza das águas, que varia de 71,36 a 2.089,97 mg L⁻¹ de CaCO₃, portanto abrangendo águas pouco duras a muito duras.

Quanto aos tipos iônicos, baseado nas concentrações dos íons principais nas águas subterrâneas (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cl⁻, HCO³⁻ e SO⁴⁻), para as águas de subterrâneas dos poços do aquífero Jandaíra predominam águas cloretadas bicarbonatadas cálcicas, seguidas de águas cloretadas cálcicas. Os teores de HCO³⁻ e Ca²⁺ observadas nessas águas demonstram processos naturais de interação água-rocha em domínio carbonático. Os teores de Cl⁻ observados nessas águas demonstram influência climática no semiárido na região.

USO DAS ÁGUAS

Atualmente, devido o período de seca que se estende na região, a única reserva de água superficial são os barreiros.

Quase toda a região do interior de Pedro Avelino é abastecida por caminhões pipa, uma vez que as águas de poços da região não possuem boa

qualidade para o consumo humano. Na ADA não foi observado residências, mas na AID e All, onde se encontram algumas residências, foi observado que as mesma são abastecidas por caminhão pipa e também por águas das chuvas, que são canalizadas para cisternas. Essas residências são abastecidas pelos caminhões pipa a cada 15 dias.. O uso dessa água é exclusivo para o consumo familiar e atividades domésticas.

Segundo dados da CPRM (2005), o uso das águas dos poços no município é dividido da seguinte maneira para o município: 22% das águas são destinadas ao consumo doméstico primário (água de consumo humano para beber), 24% são utilizados para o consumo doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral), 24% para uso na agricultura, 26% para dessedentação animal e 4% para outros usos.

As águas dos poços encontrado na área do empreendimento são utilizadas para algumas atividades domésticas secundárias (lavar louças e roupas) e para a dessedentação dos animais (pequenas criações de gado e caprinos). Por se tratar de uma água muito salina, a mesma não é utilizada para o consumo humano. E como as vazões dos poços são muito pequenas, os mesmos não são utilizados para irrigar culturas agrícolas. Mesmo em grandes períodos de chuva a região não consegue armazenar bastante água nos barreiros, o que não permite o desenvolvimento da atividade pecuária extensiva e também de culturas agrícolas por um período prolongado.

Em relação ao empreendimento, toda a demanda de água necessária para o seu abastecimento durante a sua instalação e operação será proveniente de fontes e locais que não comprometam e nem alterem as reservas pré-existentes na área.

SISMICIDADE

A região Nordeste é uma das áreas de maior atividade sísmica intraplaca do Brasil (Assumpção, 1992,1993). Nos últimos quarenta anos a atividade sísmica na região tem sido caracterizada por enxame de sismos que podem durar mais de 10 anos, com magnitudes de até 5,2 na escala Richter.

Geograficamente, as expressões dessa sismicidade são mais proeminentemente sentidas na borda da Bacia Potiguar (Rio Grande do Norte e leste do Ceará), no noroeste do Ceará, na região próxima ao Lineamento Pernambuco e no Recôncavo Baiano (Figura 23).

O registro de atividade sísmica no Brasil não reconheceu nenhum evento sísmico desde 1920 com magnitude igual ou superior a 4,0mR fora dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (Ferreira, 1997). Em maio de 2006 ocorreu um sismo de magnitude 4,0mR, com epicentro localizado no município de São Caetano, próximo a localidade de Santa Luzia (Lima Neto et al., 2013). Nos últimos noventa anos os maiores tremores que ocorreram no nordeste do Brasil se concentraram na Província Borborema (Assumpção, 1993).

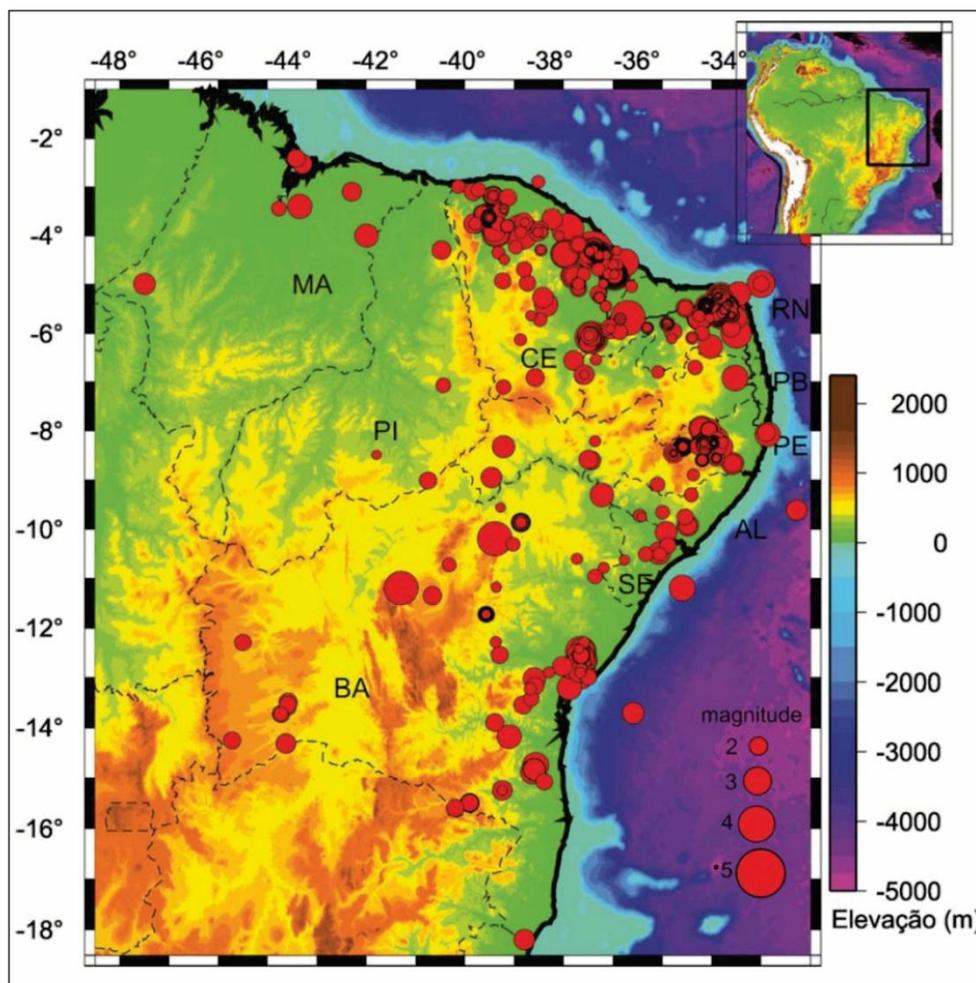


Figura 23: Sismicidade no NE do Brasil (1762 a 2013) com magnitude (>2 mR). (Fonte: Boletim Sísmico Brasileiro, 2019)

De maneira geral, a sismicidade descrita em trabalhos realizados no Rio Grande do Norte possui duas características principais: I) longa duração, do tipo enxame, perdurando por vários meses mesmo para magnitudes de 2,0mb, como percebido em estudos no município de João Câmara (Takeya et al., 1989; Bezerra et al., 2007); II) tremores rasos com profundidade menor que 12km (Takeya, 1992; Lopes et al., 2010).

Considerando as campanhas realizadas até 1993, Ferreira et al. (1998) concluíram que, excetuando Caruaru e Açú, não havia evidências de nenhuma correlação entre a sismicidade e falhas mapeadas na região. Entretanto, trabalhos recentes e das campanhas realizadas a partir de 2002 verificou que, não só a atividade em Caruaru, mas toda a sismicidade próxima ao Lineamento Pernambuco, e suas ramificações, estão fortemente correlacionados (Ferreira et al., 2008; Lima Neto et al., 2009; Lopes et al., 2010). No caso de João Câmara, Bezerra et al. (2007) mostraram que a atividade sísmica registrada naquela área embora não possua correlação com a zona de cisalhamento Picuí-João Câmara, existe forte correlação com veios de quartzo na região.

Não existe registro de sismos, de magnitude acima de 2,0 na escala Richter, nos municípios de Pedro Avelino e Jandaíra, onde está inserido parte do empreendimento. Porém, foram registrados seis sismos com magnitude superior a 2,0 na escala Richter (Tabela 3). Não existem estações sismográficas da Rede Sismográfica Brasileira nesses municípios.

Tabela 3: Tabela de eventos sísmicos com magnitude superior a 2,0 na escala Richter, no município de Lajes/RN.

ANO	MÊS	LATITUDE	LONGITUDE	MAGNITUDE
1949	DEZEMBRO	-5,690	-36,240	3,9
1963	AGOSTO	-5,690	-36,240	3,7
1963	SETEMBRO	-5,690	-36,240	3,7
1963	OUTUBRO	-5,690	-36,240	3,9
1984	MAIO	-6,000	-36,200	2,6
1993	FEVEREIRO	-5,650	-36,260	2,3

Fonte: Boletim Sísmico Brasileiro, 2019.

A identificação desses registros sísmicos indica apenas que na região é possível que ocorram novos eventos sísmicos da mesma magnitude ou superiores, e que o projeto construtivo do empreendimento deve prever que os mesmos podem acontecer sem o comprometimento das estruturas montadas.

MEIO BIÓTICO

INTRODUÇÃO

A caracterização da biota de uma determinada área compreende o estudo, identificação de locais de ocorrência e relações ecológicas estabelecidas pelos organismos entre si e com o meio ambiente onde estão inseridos, estabelecendo assim um equilíbrio dinâmico dentro dos ecossistemas (Odum, 2004). Dessa forma, essas informações tornam-se fonte de grande importância para avaliação de possíveis impactos associados à perda de habitats, devido ao uso de uma determinada área para construção de empreendimentos.

O presente diagnóstico objetiva identificar as espécies vegetais e animais presentes no bioma Caatinga, nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, localizado nos municípios de Lajes, Jandaíra e Pedro Avelino/RN, identificando os locais de ocorrência, descrição das inter-relações dos organismos entre si e com o meio onde vivem, estabelecendo relações entre as espécies raras, ameaçadas de extinção, de interesse econômico e/ou científico.

OBJETIVOS

O estudo biótico da área do empreendimento tem como objetivos principais:

- ✓ Identificar as unidades ecológicas e registrar suas características gerais;
- ✓ Fazer um levantamento dos recursos bióticos constituídos pela composição florística e faunística da área de influência direta do empreendimento;
- ✓ Fazer uma análise dos componentes bióticos deste espaço territorial estudado para fins de diagnóstico ambiental;

- ✓ Caracterizar as condições bio ecológicas para o prognostico da evolução da área após o empreendimento;
- ✓ Levantamento Fitosociológico das espécies da área do projeto;
- ✓ Identificar criteriosamente quais os aspectos da paisagem natural devem ser conservados na área do empreendimento, de acordo com a legislação ambiental vigente, com o grau de importância ecológica e com grau de fragilidade dos ambientes;
- ✓ Identificar espécies da fauna e da flora nativa de interesse ecológico ou espécies ameaçadas de extinção; e,
- ✓ Descrever os aspectos da biocenose local.

METODOLOGIA

Para a caracterização do potencial biótico da área de influencia funcional do empreendimento, procedeu-se um levantamento bibliográfico prévio dos ecossistemas existentes na região. Posteriormente, tendo como base cartográfica o levantamento planialtimétrico fornecido pelo empreendedor, da área a ser estudada, bem como visitas ao local para detalhamento dos componentes bióticos.

O diagnóstico da flora e da fauna ocorrente na área, apresentado neste estudo é constituído de uma caracterização regional e local dos grupos de interesse. Este diagnóstico foi resultado de visitas a campo e compilação de dados bibliográficos.

A caracterização biológica da área de influência direta do empreendimento foi realizada de forma detalhada com expedições *in loco* para levantamento florístico por meio de caminhamentos, sendo compartimentadas as unidades vegetais homogêneas e identificadas às fisionomias vegetais com base nas características de forma de vida, estrutura e função da vegetação identificando as espécies.

O levantamento das espécies florestais existentes na área foi realizado através de observação direta. Todas as árvores observadas foram identificadas pelo nome vulgar baseada em informações coletadas em campo, sendo posteriormente feita a sua identificação botânica.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO

Segundo o IDEMA (2008), nos municípios de Jandaíra, Lajes e Pedro Avelino ocorre tipologia vegetal denominada Caatinga Hiperxerófila, uma vegetação de caráter mais seco, com abundância em cactáceas e plantas de porte mais baixo e ocorrência espalhadas. Entre outras espécies destacam-se a catingueira, angico, baraúna, juazeiro, marmeleiro, mandacaru, umbuzeiro e aroeira.

Os municípios possuem aptidão regular para lavouras e aptidão regular para pastagem plantada. Possuem também terras aptas para culturas especiais de ciclo longo, tais como algodão arbóreo, sisal, caju e coco. As terras são indicadas para preservação da flora e da fauna regionais para a recreação.

As práticas agrícolas estão condicionadas tanto ao trabalho braçal e a tração animal, com implementos agrícolas simples e com a motomecanização.

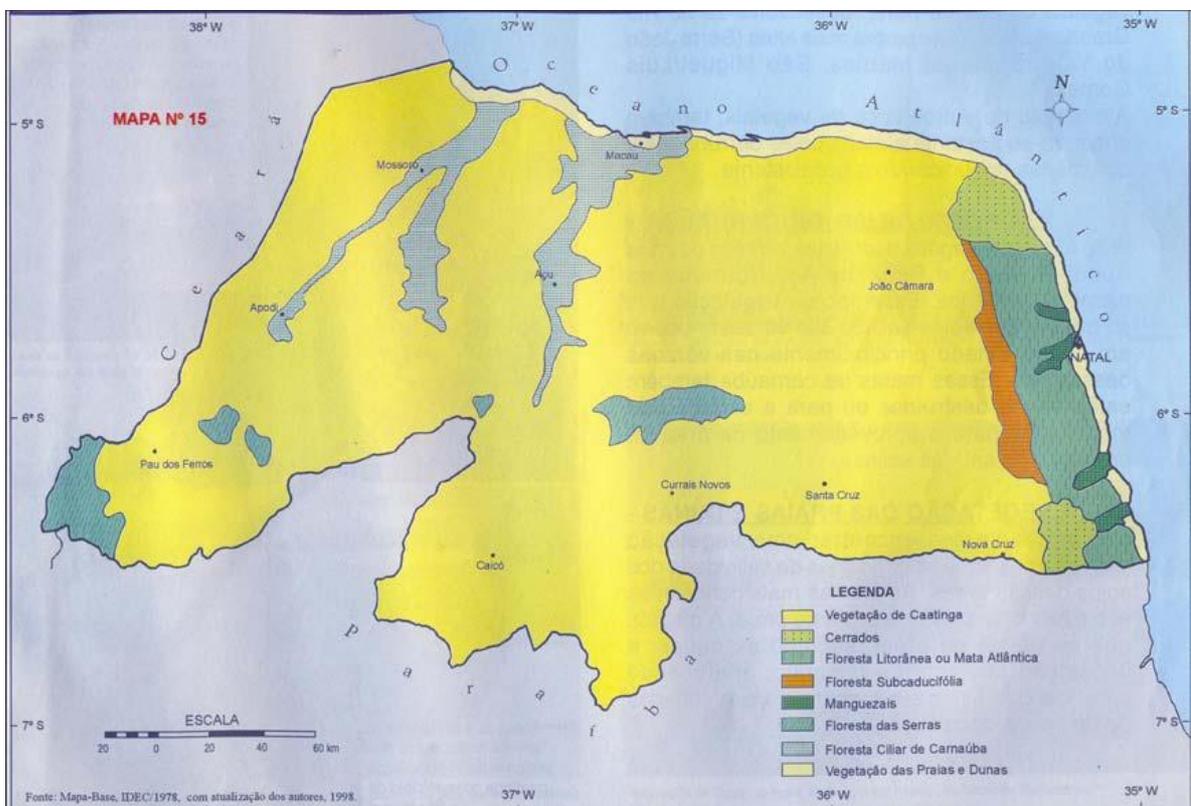


Figura 24: Mapa da cobertura vegetal do Rio Grande do Norte.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA E ÁREA DE INFLUENCIA DIRETA

Para a área de Influência Direta, foi considerada a poligonal da área do Complexo Solar monte Verde, acrescido de um buffer de 500m.

A cobertura vegetal característica do imóvel é do tipo Caatinga hiperxerófila, isto é, decorrente do caráter xerófilo de porte: arbustivo arbóreo ou arbóreo.

As plantas da caatinga possuem adaptações ao clima, tais como: folhas transformadas em espinhos; cutículas altamente impermeáveis; caules suculentos, dentre outros aspectos. Todas essas adaptações lhes conferem um aspecto característico denominado xeromórfico. Duas adaptações importantes à vida das plantas nas caatingas são: a queda das folhas na estação seca e a presença de um sistema radicular bem desenvolvido. A perda das folhas é uma adaptação para reduzir a perda de água por transpiração, as raízes bem desenvolvidas aumentam a capacidade de obter água do solo e algumas espécies da caatinga não perdem as folhas na época da seca. Entre essas podemos destacar o juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), uma das plantas mais típicas desse bioma. Com a chegada das primeiras chuvas no fim do ano, a caatinga perde seu aspecto rude e torna –se, rapidamente verde e florida (Drumond *et al.*, 2000).

Essa formação vegetal tem características bem definidas: árvores baixas e arbustos que, em geral perdem as folhas na estação das secas (caducifólias), Lima (1996). O aspecto geral da vegetação, na seca, é de uma mata espinhosa e agreste. Composta por gramíneas, arbustos e árvores de porte baixo ou médio, com grande quantidade de plantas espinhosas (leguminosas, como a palma forrageira), entremeadas de outras espécies, como as cactáceas (mandacaru, xique-xique, cactos, etc.) e as bromeliáceas (bromélias).

Com base na vistoria em campo e na literatura, entre as espécies mais comuns que ocorrem na área tem-se: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Algaroba), *Mimosa cf. malacocentra* Mart. (Amorosa), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira), *Combretum*

laxum Jacq. (Bugi), *Sapium glandulosum* (L.) Morong (Burra Leiteira), *Lantana câmara* (Camará), *Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby (Canafístula), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Catingueira), *Capparis flexuosa* (L.) L. (Feijão Bravo), *Campomansia* sp. (Guabiraba), *Schranckia leptocarpa* (Guaxuma), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (Imburana), *Guapira tomentosa* (Casar.) Lundell (João Mole), *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke (Jurema Branca), *Caesalpinia ferrea* Mart. (Pau-Ferro), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Jurema Preta), *Manihot glaziovii* Muell. Arg. (Maniçoba), *Croton sonderianus* Müll.Arg. (Marmeleiro), *Combretum leprosum* Mart. (Mofumbo), *Bauhinia forficata* Link (Mororó), *Aspidosperma pyriformium* (Mart) (Pereiro), *Jatropha mollissima* (Pohl.) Baill (Pinhão), *Euphorbia phosphorea* Mart. (Pau-Leite), *Luetzelburgia auriculata* (Allemao) Ducke (Pau-Mocó), *Thiloa glaucocarpa* Eichl. (Sipaúba).

É importante ressaltar neste estudo que foi observado no levantamento de campo, que a vegetação da área de Influência Indireta (AII) é muito semelhante a vegetação encontrada na Área de Influência Direta (AID) e consequentemente na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.



Figura 25 Aspecto geral do porte vegetacional que ocupa maior parte da área em estudo. Fonte: Biotec, Abril de 2019.

VEGETAÇÃO DE ESTRATO HERBÁCEO

No decorrer do trabalho sobre o levantamento florístico, aplica-se uma grande atenção no complexo vegetacional, observando, anotando e fotografando as espécies que convivem naquele tipo de ecossistema. As espécies herbáceas, sempre apresentam um número mais reduzido do que as espécies dos estratos arbustivo-arbóreos.

Na área foi possível identificar exemplares típicos de vegetação do estrato herbáceo, compreende os indivíduos de porte baixo, a rasteiro, podendo medir até 50 cm, sendo mais comumente encontradas na área alvo deste relatório, os seguintes exemplares; *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltl.), *Mitracarpus frigidus* (Miq.) K. Schum, *Diodia apiculata* (Roem. & Schult.) K. *Borreria scabiosoides* Cham. & Schltl, (Vassourinha), *Borreria verticillata* (L.) G. Mey (Vassoura de botão), *Sida linifolia* Cav (Malva), *Stylosanthes capitata* Vog, *Stylosanthes scabra* Vog, *Zornia sericea* DC, *Heliconia psytacorum* L. f. *Paquevira Heliconia* sp, *Caesalpinia pyramidalis* (Catingueira) , *Piptadenia moniliformes* (Jurema Preta), *Senna obtusifolia* (Mata Pasto Liso), *Croton heliotropiifolius* (velame), *Hyptis suaveolens* (Alfazema Braba) e *Jatrophas urens* (urtiga banca), *Croton sonderianus* (Marmeleiro).



Figura 26: Vegetação de porte herbáceo após período chuvoso. Fonte: Biotec, Abril de 2019.

VEGETAÇÃO DO ESTRATO ARBUSTIVO

A vegetação do estrato arbustivo é formada por uma associação florística pouco heterogênea, com indivíduos repetitivos. As espécies desse estrato apresentam um porte com aproximadamente de 1 a 2 metros de altura.

Nesse estrato, destacamos o Velame (*Croton heliotropiifolius*) pertencente à família Euphorbiaceae, o Marmeleiro (*Croton sonderianus*) pertencente à família Euphorbiaceae, o Sodoro (*Pilocereus gounellei*) pertencente à família Cactaceae e a Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*) pertencente à família Fabaceae-Mimosoideae.



Figura 27 Extrato arbustivo da gleba em estudo. Fonte: Biotec, Abril de 2019.

VEGETAÇÃO DO ESTRATO ARBÓREO

Observando-se as áreas de influência do empreendimento identificamos variedades de indivíduos com altura média de 3,0 metros de altura e com DAP médio de 3,88 cm. Destacamos nesse grupo a Jurema Preta (*Piptadenia moniliformes*), pertencente à família Fabaceae, Marmeleiro (*Croton*

sonderianus) pertencente a família da Euphorbiaceae. Encontra-se ainda o Velame (*Croton heliotropiifolius*) pertencente à família Euphorbiaceae, a Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) da família Leguminosae caesalpinoideae, o Pereiro (*Aspidosperma pyriformium*) pertencente à família Apocynaceae, Imburana (*Commiphora leptophloeos*) pertencente a família Burseraceae, Pião Bravo (*Jatropha mollissima*) pertencente a família Euphorbiaceae, Mofumbo (*Combretum leprosum*) pertencente a família Combretaceae, Jucá (*Caesalpinia ferrea*) pertencente a família Leguminosae- Caesalpinoideae, além da espécie exótica Algaroba (*Prosopis juliflora*) pertencente à família leguminosae.



Figura 28 Vegetação de porte arbustivo-arbóreo na área em estudo. Fonte: Biotec, Abril de 2019.



Figura 29 aspecto da vegetação de porte arbustivo-arbóreo próximo ao açude. Fonte: Biotec, Abril de 2019.

ÁREAS ANTROPIZADAS

Na ADA e na AID não foram identificadas grandes plantações, com predomínio de milho e feijão em pequena escala. Além de área usada para pastagem.

Segue abaixo uma tabela com as espécies encontradas observadas em campo na Área de Influência Direta e Diretamente Afetada- ADA.

Familia	Nome científico	Nome vulgar	Habito	Categoria de ameaça
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Angiospermae</i>	<i>Calotropis procera</i>	Algodão de seda	Arbusto	não ameaçado
<i>Apocynaceae</i>	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> (Mart)	pereiro	Árvore	não ameaçado
<i>Burseraceae</i>	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	imburana	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Cactaceae</i>	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Cactaceae</i>	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	Xique-Xique	Erva, subarbusto, suculenta	não ameaçado
<i>Combretaceae</i>	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mofumbo	Arbusto, árvore e trepadeira	não ameaçado
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	Favela	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus communis</i>	Mamona	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Manihot pseudoglaziovii</i> Pax & K.Hoffm	maniçoba	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton sonderianus</i> Müll.Arg.	marmeleiro	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl.) Baill	pinhão	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Fabaceae</i>	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	algaroba	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Fabaceae</i>	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Fabaceae</i>	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	catingueira	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>fabaceae</i>	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	mororó	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Fabaceae</i>	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	pau ferro	Árvore	não ameaçado
<i>Fabaceae-Mimosoideae</i>	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema preta	Arbusto, árvore e subarbusto	não ameaçado

<i>Fabaceae</i>	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	feijão	Subarbusto	não ameaçado
<i>Poaceae</i>	<i>Zea mays L.</i>	milho	Erva	não ameaçado
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Árvore	não ameaçado
<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia decandra Jacq</i>	Canela de Viado	Arbusto, árvore	não ameaçado
<i>Sapotaceae</i>	<i>Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D.Penn</i>	Quixabeira	Arbusto, árvore	não ameaçado

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Conforme já dito no capítulo anterior, só foram identificadas drenagens efêmeras (Figura 19), as quais não possuem Áreas de Preservação Permanentes- APP, porém merecem ser preservadas para a manutenção da drenagem superficial da área estudada. Foi identificado também um Olho d'água (Olheiro dos Dois Irmãos) localizado à aproximadamente 1.500m da área do empreendimento (Figura 19). O mesmo apresenta uma área de preservação permanente (APP) de 50m do seu entorno, que não está dentro sequer da área de influência direta (AID) do empreendimento. Portanto, na área do empreendimento não existem APPs.

ESPÉCIES RARAS E/OU AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Segundo estimativas, cerca de 70% da Caatinga já se encontram alterados pelo homem e, somente 0,28% de sua área se encontra protegida em unidades e parques de conservação. Estes números conferem à Caatinga a condição de ecossistema menos preservado e um dos mais degradados.

De acordo com a Portaria MMA nº 443 de 2014, que traz a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção da flora brasileira, na área de estudo não ocorrem espécies ameaçadas de extinção.

FAUNA

OBJETIVOS

Caracterização e análise da comunidade faunística terrestre (vertebrados) na área potencialmente atingida, direta ou indiretamente pelo empreendimento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterização da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna), com especial atenção as espécies ameaçadas de extinção, raras e/ou endêmicas e migratórias.

METODOLOGIA

Para a caracterização da fauna foi realizada campanha de campo, onde foi possível realizar as análises da fauna com base na coleta de dados *in loco* nos diferentes ambientes e entrevista junto à população local, além de informações bibliográficas (30).

Foram utilizados os seguintes equipamentos durante a coleta de dados para o diagnóstico faunístico:

- Binóculos 10x42 (para observação de espécimes);
- Câmeras fotográficas digitais (para registros de imagens);
- GPS Garmin GPSmap 62sc (para localização e georreferenciamento);
- Aparelho de celular smartphone (para realização do playback);
- Cadernetas de campo (para registro dos dados coletados).

Para caracterização da fauna foi utilizado como método a procura ativa nos diferentes formações vegetais e habitats. Ressalta-se que foram considerados todos os registros de espécimes realizados durante as atividades de campo. Como método adicional para aves, utilizou-se o método do “play-back” para detecção de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção que constam na Lista de Animais Ameaçados de Extinção do MMA (2014a). O método do “play-back” consiste na repetição da vocalização da

espécie em questão e intervalo posterior para ver se a espécie responde e/ou se aproxima do local de emissão do som, sendo as duas maneiras de confirmar a presença da espécie. As vocalizações das referidas espécies foram adquiridas do Arquivo Sonoro digital do Xeno-Canto.

A identificação das espécies teve como referência as obras de Becker & Dalponte (2013), Sigrist (2013), Reis *et al.* (2013; 2014), Freitas (2015), e a classificação taxonômica segue Segalla *et al.* (2016) para os anfíbios, Costa & Bérnils (2018) para os répteis, Piacentini *et al.* (2015) para aves e Paglia *et al.* (2012) para mamíferos.

As informações bibliográficas foram obtidas nos seguintes estudos Souza *et al.* (2017), PLANO AMBIENTAL (2015; 2017), BIOTEC (2018), Marinho *et al.* (2018) e Vargas-Mena *et al.* (2018).





Figura 30: Da esquerda para a direita: Técnico realizando observação e registro fotográfico em campo e aspectos parciais das paisagens na área de influência do Complexo Solar Monte Verde. Fonte: Paulo Ivissou e Bruno França, 2019.

CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA DA COMUNIDADE FAUNÍSTICA

A acumulada da comunidade faunística para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento apresentou uma riqueza de 137 espécies de vertebrados, representando quatro (04) grupos faunísticos, que são: anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Dentre os grupos faunísticos, as aves apresentaram a maior diversidade de espécies com 88 espécies, representando 64,23% da diversidade total, sendo maior até que a soma da riqueza dos demais grupos faunísticos juntos (Figura 31).

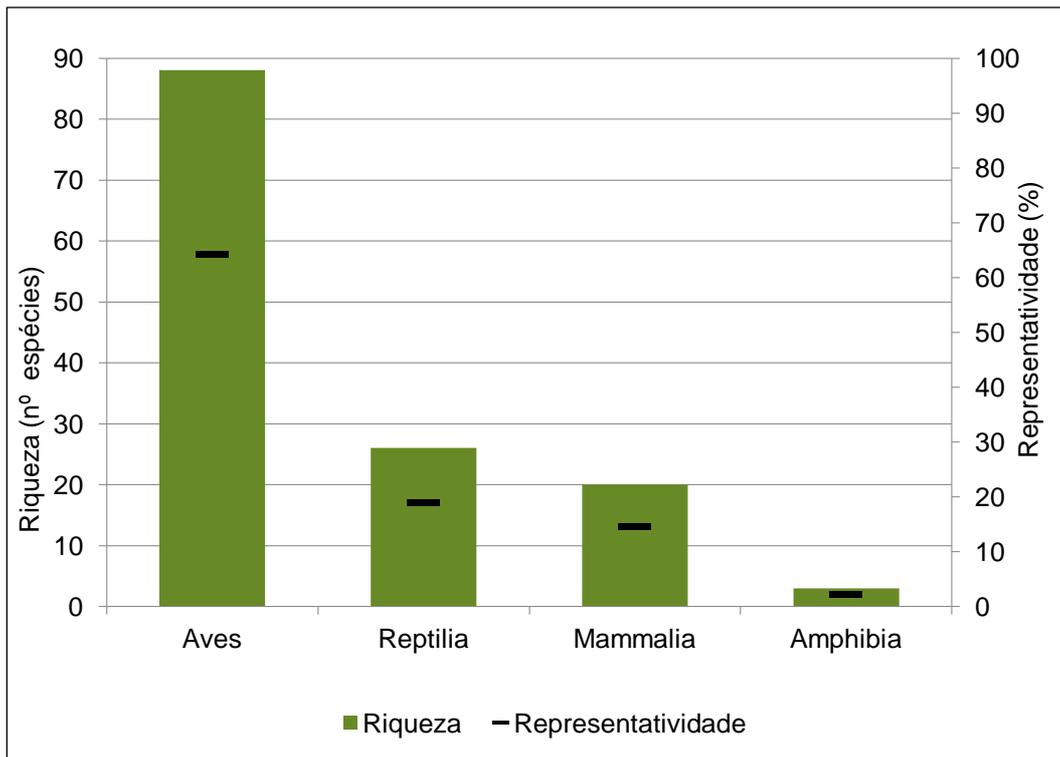


Figura 31: Riqueza acumulada e representatividade nos diferentes grupos faunísticos (vertebrados) na área de influência (ADA, AID e AII) do Complexo Solar Monte Verde. Biotec, 2019.

Das 137 espécies de vertebrados catalogadas, 100% apresentaram ocorrência para a Área de Influência Indireta (AII), 86 (62,77%) na Área de Influência Direta (AID) e 81 (59,12%) na Área Diretamente Afetada (ADA) (Figura 32).

Todavia, é possível que a diversidade de espécies na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta seja maior do que foi registrada até a finalização do presente Relatório Ambiental Simplificado. Haja visto que há uma gama de espécies que foram catalogadas para a Área de Influência Indireta e não foram para as demais áreas de influência (ADA e AID). Principalmente no que se refere as espécies de répteis, aves e mamíferos que ocupam habitats e fisionomias vegetais semelhantes as observadas na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta.

Ressaltasse ainda que a composição de espécies com ocorrência para a área de influência do empreendimento em sua maioria são espécies comuns em regiões com fisionomias vegetais semelhantes no Estado do Rio Grande do Norte.

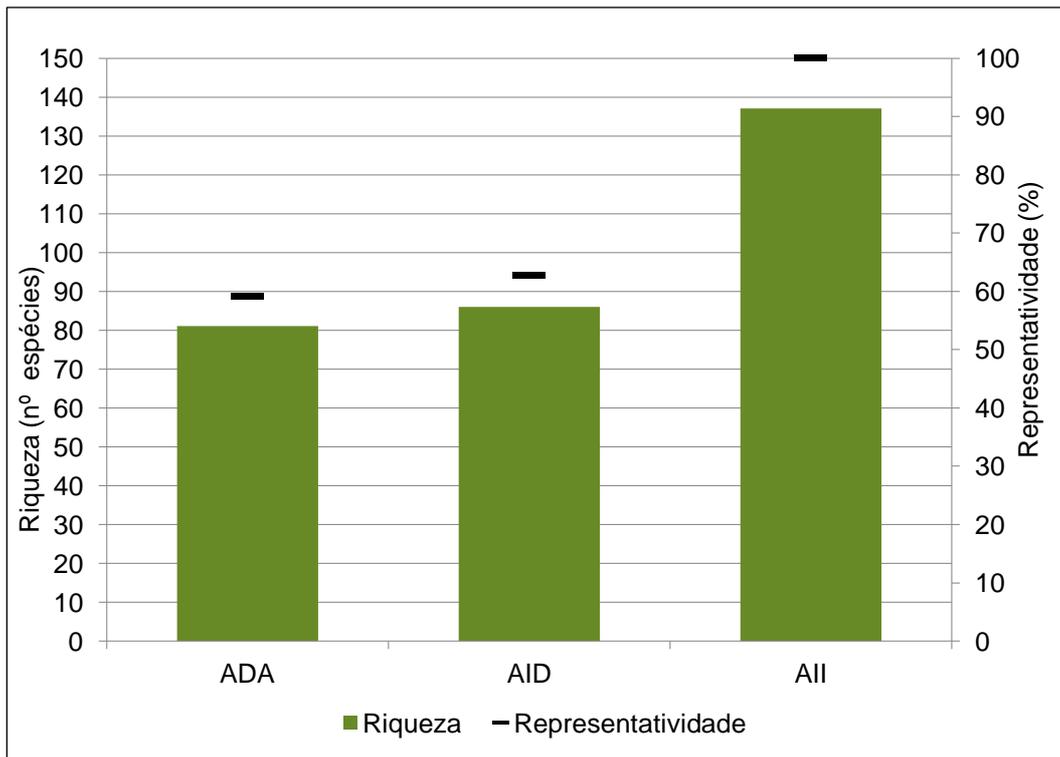


Figura 32: Riqueza de espécies acumulada e representatividade nas diferentes áreas de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Biotec, 2019.

CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

HERPETOFAUNA

Com as observações de campo, entrevista com moradores e através de literatura, foi possível identificar uma riqueza acumulada de 29 espécies compondo a herpetofauna para todas as áreas de influência do empreendimento (Tabela 4), com representantes das ordens Anura, Testudines e Squamata. Onde Squamata foi a ordem com o maior número de espécies, sendo catalogadas um total de 25 espécies, representando 86,21% da riqueza total da herpetofauna para as áreas de influência do empreendimento (Figura 33).

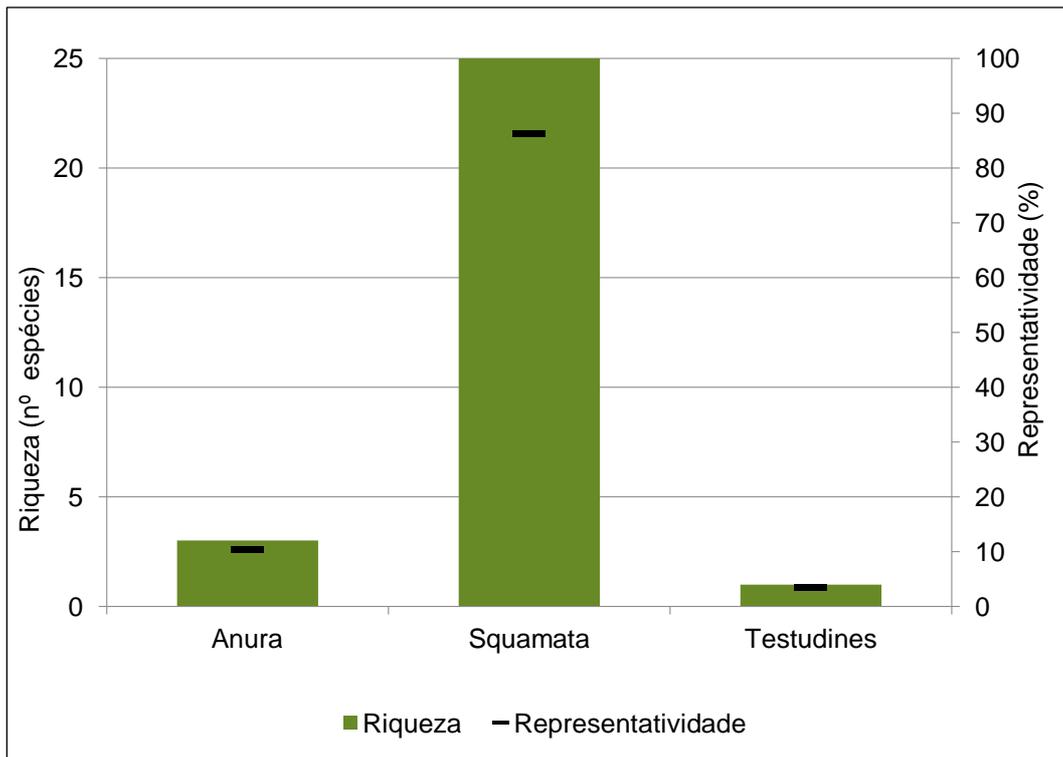


Figura 33: Riqueza de espécies acumulada e representatividade por ordem da herpetofauna na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019.

Costa & Bérnils (2018), indicam a ocorrência de 89 espécies de répteis (excluindo as tartarugas marinhas) para o Estado do Rio Grande do Norte, diante disso, a diversidade observada de forma acumulada para todas as áreas de influência do empreendimento representa 29,21% desse total de espécies apontadas para o Estado.

As espécies estão distribuídas em 17 famílias na área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), onde os maiores valores de riqueza foram Dipsadidae e Gekkonidae com cinco espécies, juntas representando 27,59% da diversidade total. Um total de nove (09) famílias apresentam apenas uma (01) espécie, sendo elas: Amphisbaenidae, Chelidae, Colubridae, Elapidae, Gymnophthalmidae, Hylidae, Iguanidae, Mabuyidae e Polychrotidae.

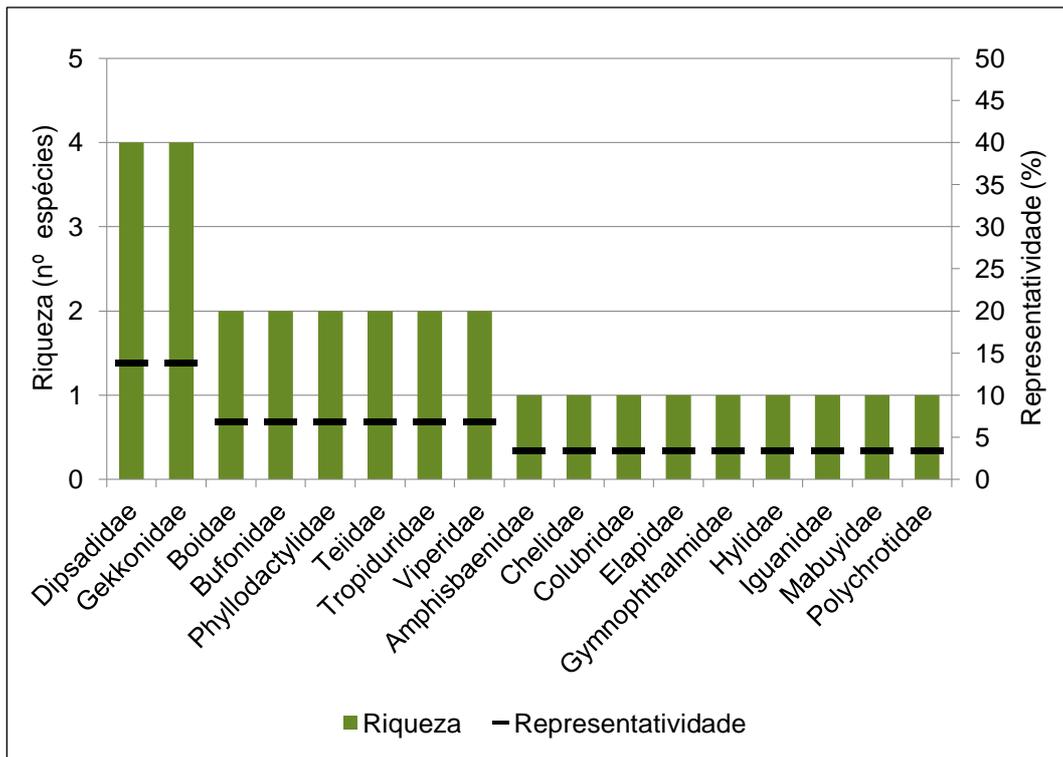


Figura 34 Riqueza de espécies acumulada e representatividade por família da herpetofauna na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019.

Na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, 11 espécies apresentaram ocorrência para a Área Diretamente Afetada (ADA), 12 para a Área de Influência Direta (AID), representando respectivamente 37,93% e 41,38% da riqueza total (Figura 35).

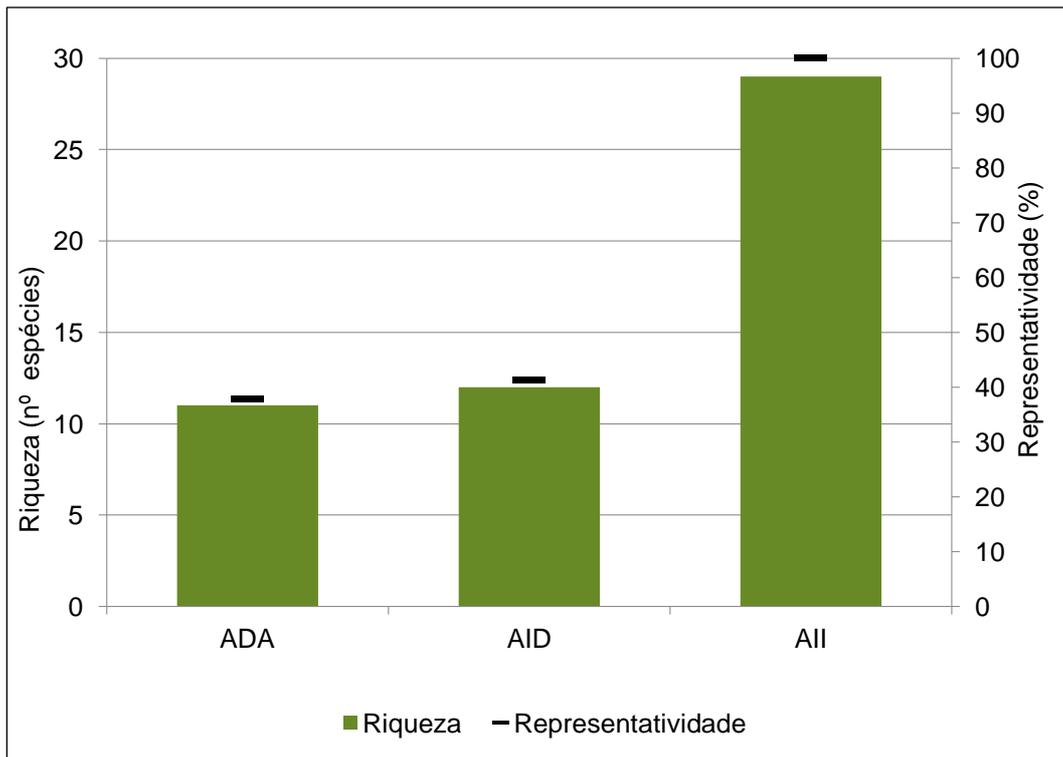


Figura 35: Riqueza de espécies acumulada da herpetofauna e representatividade por área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: ADA: área diretamente afetada, AID: área de influência direta, AII: área de influência indireta. Fonte: Biotec, 2019.

A análise das guildas tróficas ocupadas pelas espécies da herpetofauna registradas na área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) de forma acumulada, demonstrou um predomínio de espécies insetívoras (16 spp.) e carnívoras (11 spp.), representando 55,17% e 37,93%, respectivamente. As espécies onívoras e herbívoros apresentaram uma (01) espécie cada, representando juntas 6,9% da diversidade total.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies, revela um predomínio de espécies terrestres e arbóricolas, onde cada uma representa 31,03% das espécies (Figura 37). As demais espécies ocupam os seguintes habitats: aquático, bromelícola, serrepilheira, fossorial e saxícola (Figura 378).

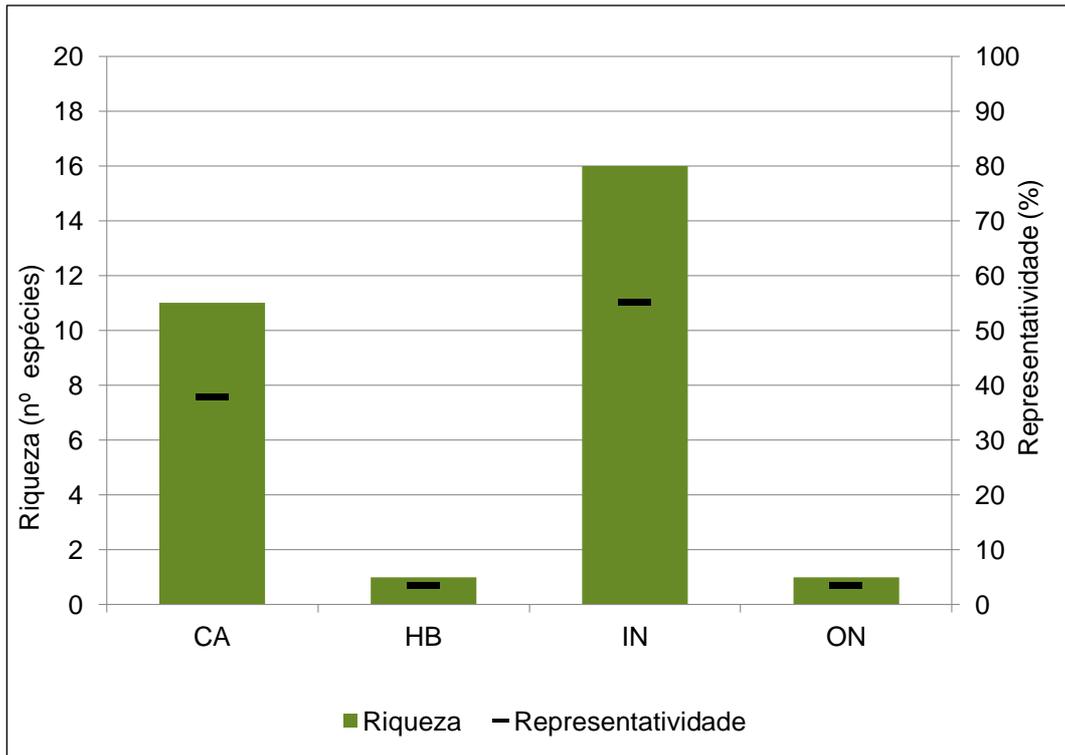


Figura 36: Riqueza de espécies e representatividade da herpetofauna por guilda trófica na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: CA: carnívoro, HB: herbívoro, IN: insetívoro, ON: onívoro. Fonte: Biotec, 2019.

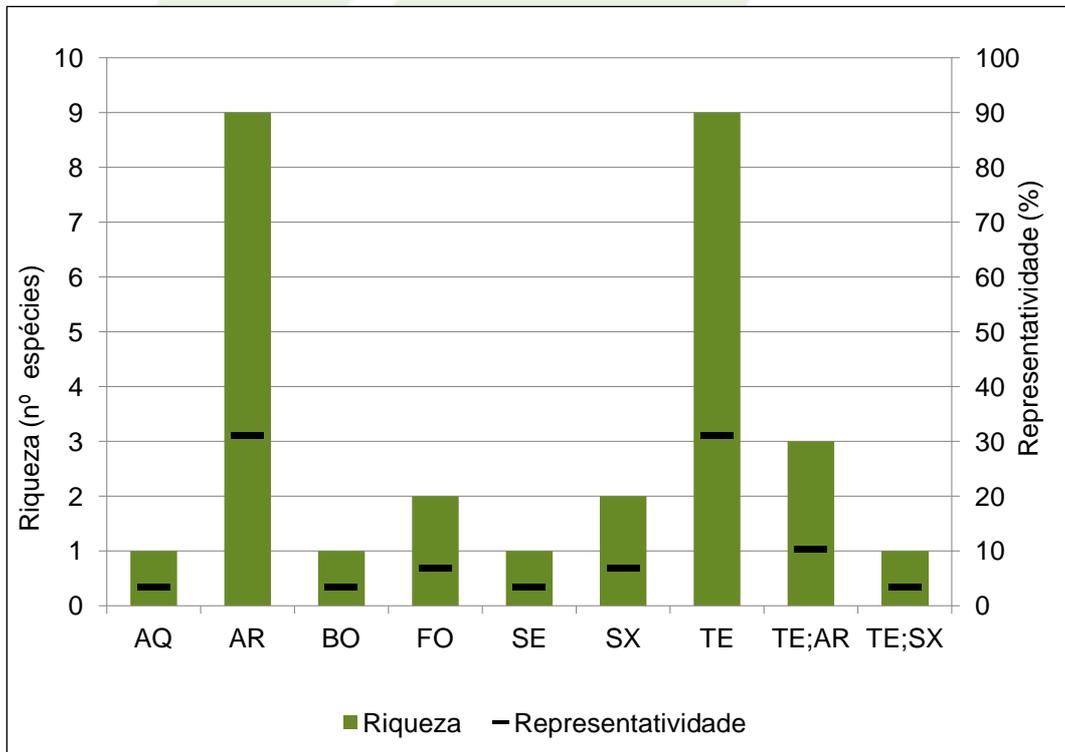


Figura 37: Riqueza de espécies e representatividade da herpetofauna por ocupação de habitat na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: AQ: aquática, AR: arborícola, BO: bromélicola, FO: fossorial, SE: serapilheira, SX: saxícola, TE: terrestre. Fonte: Biotec, 2019.

As espécies *Mesoclemmys tuberculata* (cágado-do-nordeste), *Tropidurus hispidus* (lagartixa), *Ameivula ocellifera* (calango) e *Tropidurus*

semitaeniatus (lagartixa) foram observadas durante as atividades de campo na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta (Figura 38). As demais espécies foram relatadas através das entrevistas com moradores locais e de informações bibliográficas para a Área de Influência.

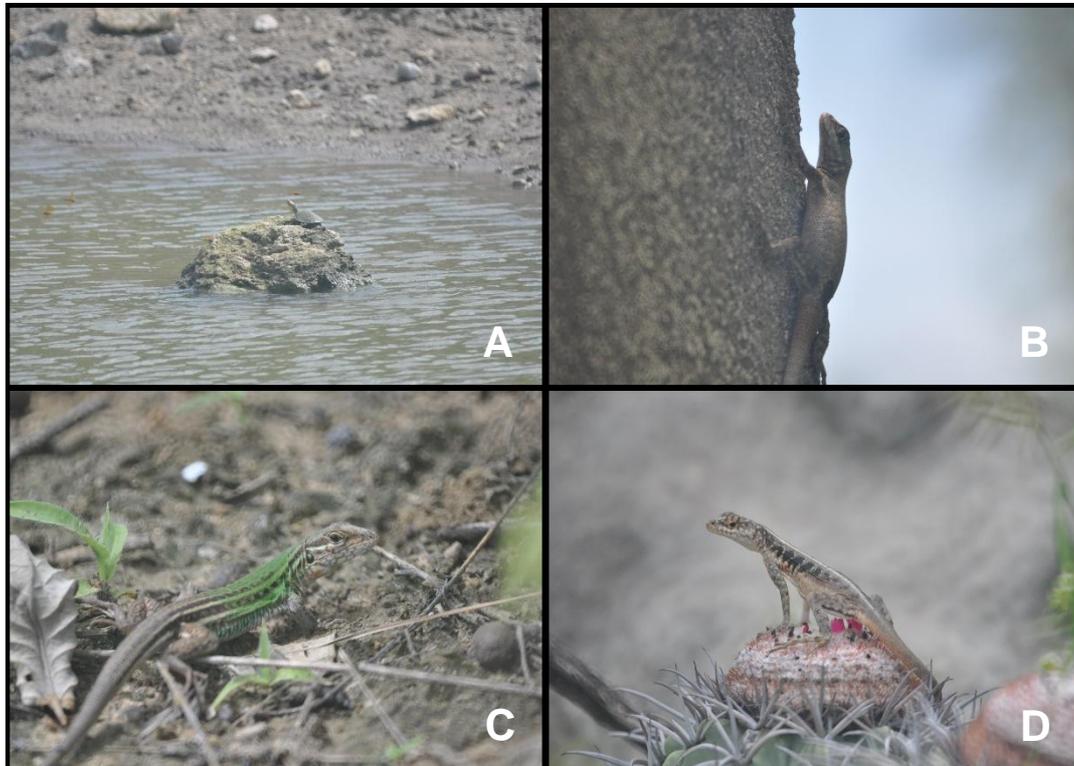


Figura 38: Exemplo de espécies que compõem a comunidade herpetológica na área de influência (ADA, AID e AI) do empreendimento. Legenda: A: *Mesoclemmys tuberculata* (cágado-do-nordeste), B: *Tropidurus hispidus* (lagartixa), C: *Ameivula ocellifera* (calango) e D: *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa). Fonte: Bruno França, 2019.

Tabela 4: Lista de espécies, dieta, habitat, área de ocorrência, categoria de ameaça, status e fonte bibliográfica para a herpetofauna na área de influência do empreendimento.

Nome do Táxon	Nome em Português	Tipo de Registro	Habito Alimentar	Habitat	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça		Status	Fonte Bibliográfica
					ADA	AID	All	Nacional	Intern.		
Amphibia											
Anura											
Bufonidae											
<i>Rhinella granulosa</i>	sapo-cururu	E	IN	TE			√	NA	LC	S	
<i>Rhinella jimi</i>	sapo-cururu	E	IN	TE	√	√	√	NA	LC	S	
Hylidae											
<i>Hypsiboas</i> sp.	perereca	E	IN	AR			√	NA	LC	S	
Reptilia											
Testudines											
Chelidae											
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	cágado-do-nordeste	V,F	CA	AQ		√	√	NA	LC	S	
Squamata											
Gekkonidae											
<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	bibra	B	IN	AR			√	NA	LC	S	1,2
<i>Hemidactylus agrius</i>	bibra	B	IN	AR	√	√	√	NA	LC	S	1,2
<i>Hemidactylus mabouia</i>	bibra	V	IN	AR			√	NA	LC	EX	
<i>Lygodactylus klugei</i>	bibra	B	IN	AR			√	NA	LC	S	1,2
Phyllodactylidae											
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	lagarto	B	IN	TE	√	√	√	NA	LC	S	1,2
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	lagartixa	B	IN	SX			√	NA	LC	S	1,2
Mabuyidae											
<i>Psychosaura agmosticha</i>	lagarto	B	IN	BO			√	NA	LC	S	1,2
Iguanidae											

<i>Iguana iguana</i>	iguana	B	HB	AR	√	√	√	NA	LC	S	1,2
Polychrotidae											
<i>Polychrus acutirostris</i>	calango-cego	B	IN	AR			√	NA	LC	S	1,2
Tropiduridae											
<i>Tropidurus hispidus</i>	lagartixa	V,F,B	IN	TE;SX	√	√	√	NA	LC	S	1,2
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	lagartixa	V,B	IN	SX	√	√	√	NA	LC	S	1,2
Gymnophthalmidae											
<i>Vanzosaura multiscutata</i>	lagarto-de-cauda-vermelha	B	IN	SE			√	NA	LC	S	1,2
Teiidae											
<i>Ameivula ocellifera</i>	calango	V,F,B	IN	TE	√	√	√	NA	LC	S	1,2
<i>Salvator merianae</i>	tejuaçú	B,E	ON	TE	√	√	√	NA	LC	S	1,2
Amphisbaenidae											
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças	B,E	IN	FO			√	NA	LC	S	1,2
Serpentes											
Boidae											
<i>Boa constrictor</i>	jibóia	E	CA	TE;AR			√	NA	LC	S	
<i>Epicrates assisi</i>	salamanta	B	CA	TE;AR			√	NA	LC	S	1,2
Colubridae											
<i>Oxybelis aeneus</i>	cobra-de-cipó	E	CA	AR			√	NA	LC	S	
Dipsadidae											
<i>Boiruna sertaneja</i>	cobra-preta	E	CA	TE			√	NA	LC	S	
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	E	CA	TE;AR	√	√	√	NA	LC	S	
<i>Philodryas nattereri</i>	corre-campo	B	CA	TE	√	√	√	NA	LC	S	1,2
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	B	CA	AR			√	NA	LC	S	1,2
Elapidae											
<i>Micrurus ibiboboca</i>	cobra-coral	B	CA	FO	√	√	√	DD	LC	S	1,2
Viperidae											

<i>Crotalus durissus</i>	cascaavel	B	CA	TE	√	NA	LC	S	1,2
<i>Bothrops erythromelas</i>	jararaca	B	CA	TE	√	NA	LC	S	1,2
Riqueza Total				11	12	19			

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; F - fotográfico; B - Bibliográfico; E - entrevista. Habito Alimentar: ON - onívoro; IN - insetívoro; HB - herbívoro; CA - carnívoro. Habitat: AQ - aquática, BO - bromélicola, SE - serapilheira, AR - arborícola; FO - fossorial; SX - saxícola; TE - terrestre. Classificação de ameaça: NA - não ameaçado; LC - "least concern" (não ameaçado); NT - quase ameaçado/near threatened; DD - dados insuficientes/data deficient; VU - vulnerável/vulnerable; EN - em perigo/endangered; CR - criticamente em perigo/critically endangered. Ocorrência: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID - espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; AIi - espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Status: S - espécie silvestre; EX - espécie exótica; ECA - endêmica da Caatinga. Fonte Bibliográfica: 1 - PLANO AMBIENTAL (2015); 2 - PLANO AMBIENTAL (2017).



AVIFAUNA

As informações levantadas através de dados de campo, entrevista com a população e de informações bibliográficas, apontam a ocorrência de 88 espécies de aves de forma acumulada para todas as áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) distribuídos em 19 ordens e 34 famílias (Tabela 5). Comparando a riqueza observada para o empreendimento e o trabalho realizado por Silva *et al.* (2012), no qual registrou um total de 262 espécies de forma acumulada ao longo de 13 áreas de caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, nota-se que o empreendimento apresenta 33,58% das espécies apontadas para a caatinga potiguar.

Na Área Diretamente Afetada (ADA) apresentou uma riqueza de 61 (69,32%) espécies, e a de Influência Direta (AID), uma riqueza de 65 (73,86%) espécies (Figura 39). Todavia, é possível que a diversidade de espécies na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta seja maior do que foi registrada até a finalização do presente Relatório Ambiental Simplificado. Haja visto que há uma série de espécies que foram catalogadas para a Área de Influência Indireta e não foram para as demais áreas de influência (ADA e AID). Principalmente no que se refere as espécies de aves que ocupam habitats e fisionomias vegetais semelhantes entre as áreas de influência.

Um fato a ser destacado é que a composição de espécies com ocorrência para a área de influência do empreendimento, em sua maioria, são espécies comuns em regiões com fisionomias vegetais semelhantes no Estado do Rio Grande do Norte.

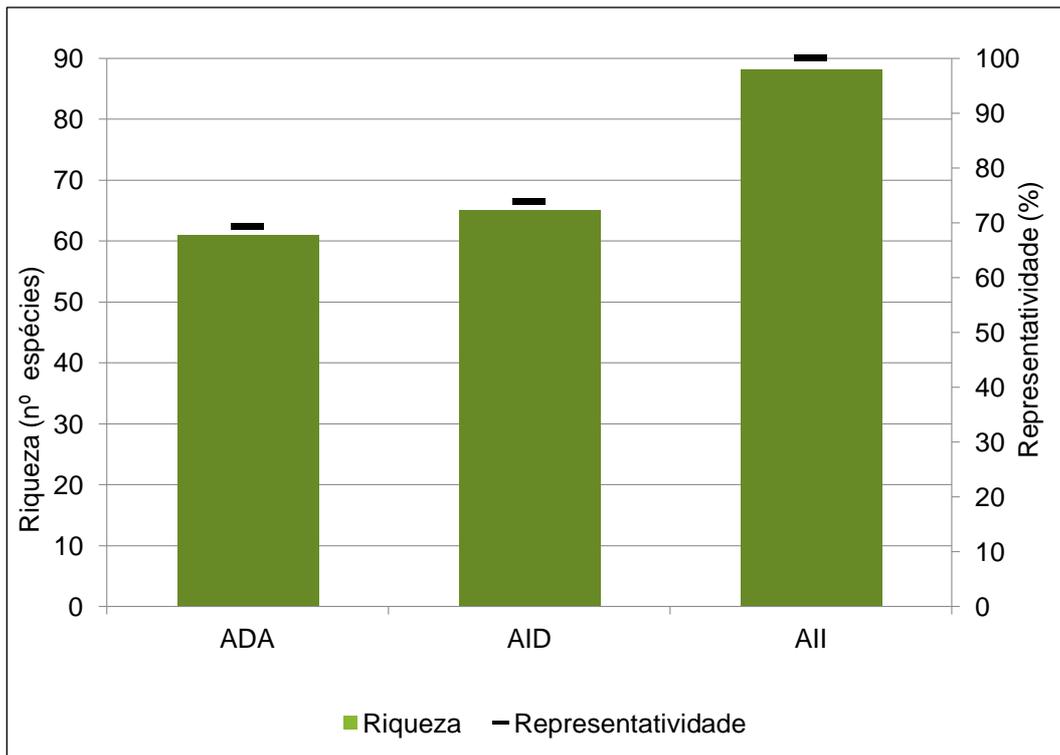


Figura 39: Riqueza de espécies de aves e representatividade por área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: ADA: área diretamente afetada, AID: área de influência direta, AII: área de influência indireta. Fonte: Biotec, 2019.

Analisando de forma acumulada a comunidade avifaunística ao longo de todas as áreas de influência do empreendimento, as ordens com o maior número de espécies foram Passseriformes, com 42 espécies, representando 47,73% da diversidade total (Figura 40). As demais ordens apresentam uma riqueza inferior a oito (08) espécies, destas cinco (05) apresentaram apenas uma (01) espécie (Figura 40), sendo elas: Caprimulgiformes, Cariamiformes, Galbuliformes, Podicipediformes e Suliformes (Tabela 5).

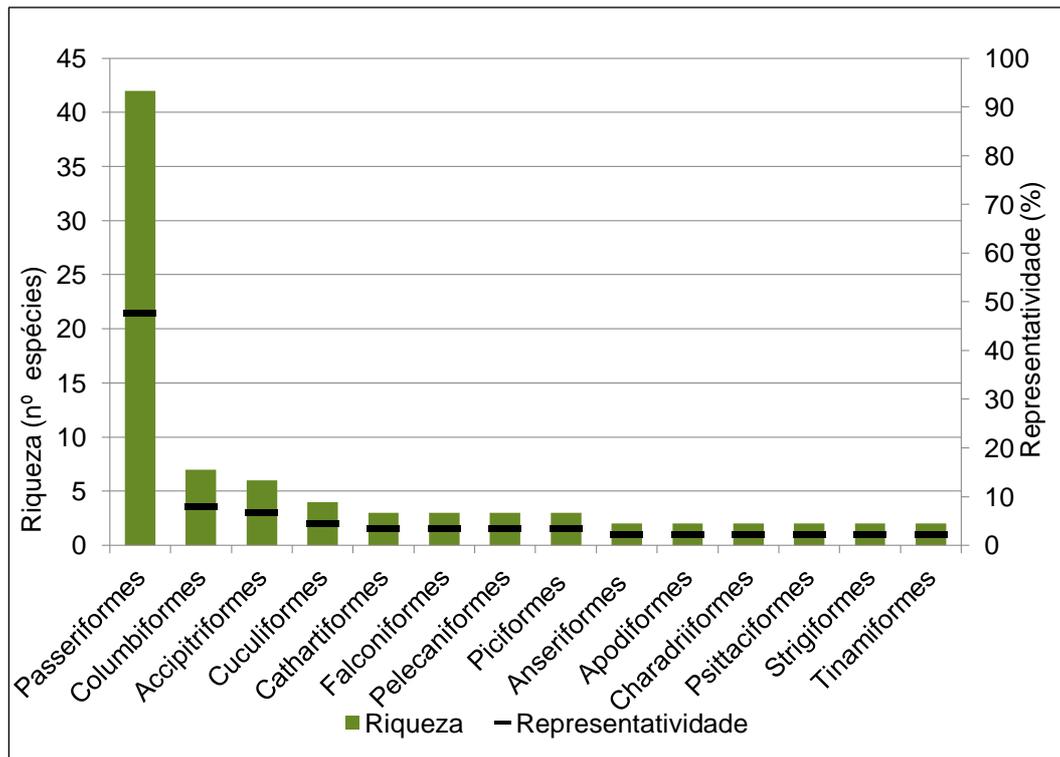


Figura 40: Riqueza de espécies acumulada e representatividade por ordem de aves na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, considerando todas os métodos de amostragem. Um total de cinco ordens não constam na análise por apresentar apenas uma espécie. Fonte: Biotec, 2019.

As famílias que apresentaram as maiores riquezas de espécies registradas de forma acumulativa para a área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) foram Tyrannidae com 10 espécies (11,36%) e Thraupidae com oito (08) e uma representatividade de 9,09% da riqueza total da área de influência do empreendimento. A comunidade de aves de forma acumulativa apresenta um total de 14 famílias com o registro de apenas uma espécie (Tabela 5), sendo elas: Bucconidae, Caprimulgidae, Cadinalidae, Cariamidae, Corvidae, Dendrocolaptidae, Fringillidae, Haematopodidae, Laridae, Mimidae, Passeridae, Polioptilidae, Recurvirostridae, Rynchopidae, Phalacrocoracidae, Podicipedidae, Tityridae e Vireonidae.

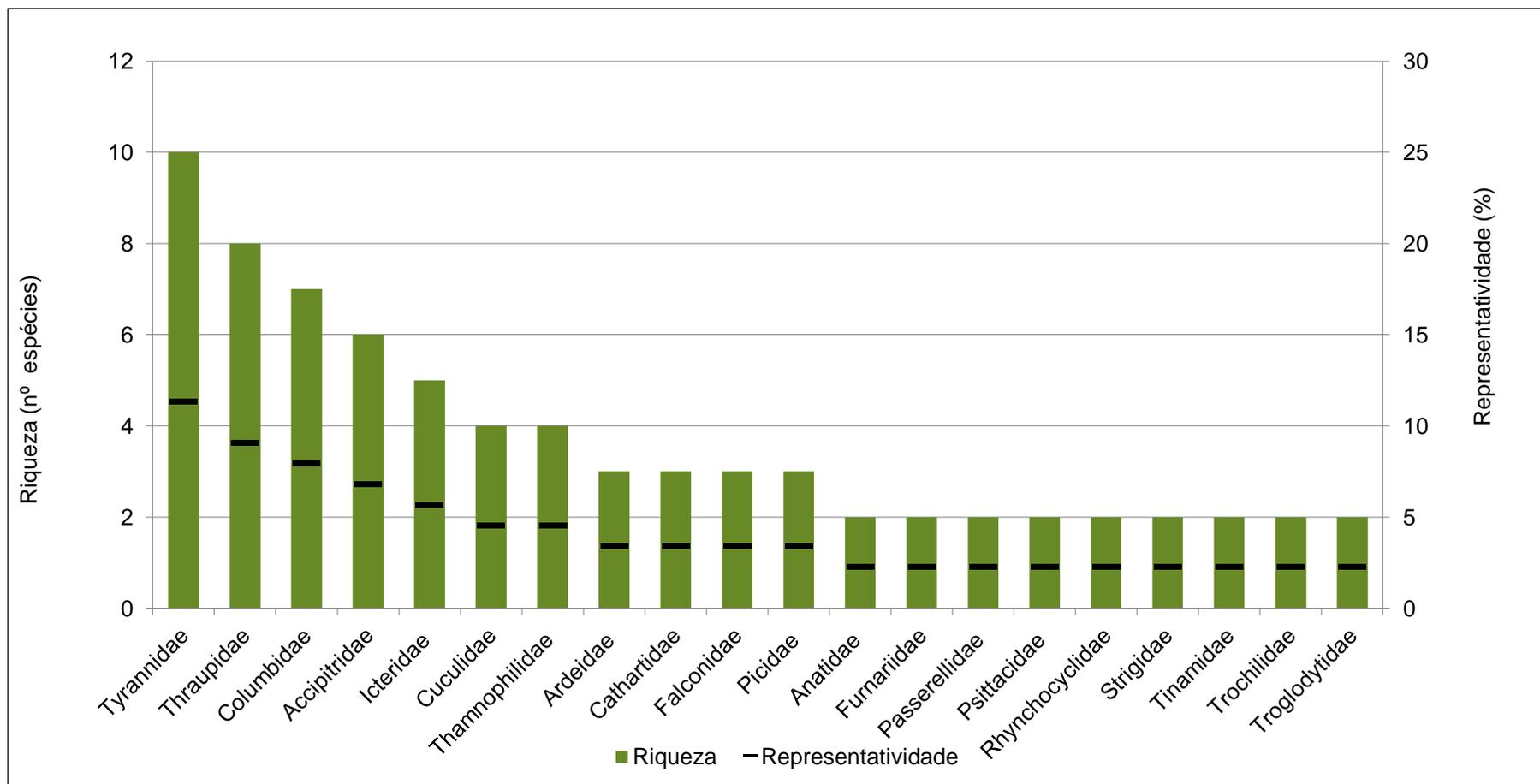
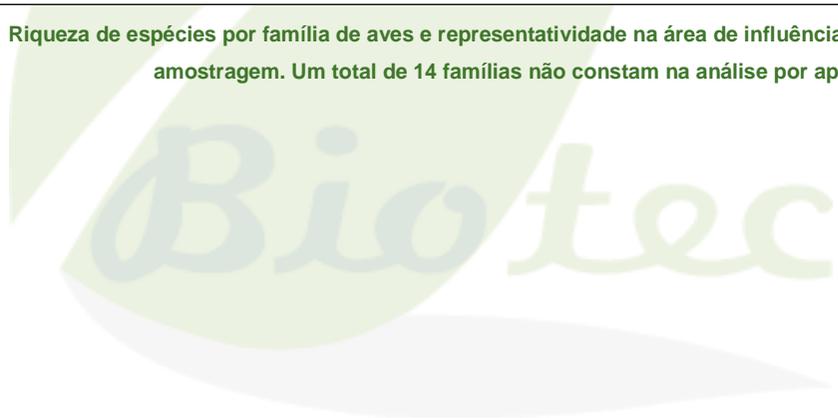


Figura 41 Riqueza de espécies por família de aves e representatividade na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, considerando todas os métodos de amostragem. Um total de 14 famílias não constam na análise por apresentar apenas uma espécie. Fonte: Biotec, 2019



A análise das guildas tróficas ocupadas pelas espécies de aves registradas na área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), demonstrou um predomínio das espécies insetívoras, com uma riqueza de 27 espécies e uma representatividade de 30,68%, e onívoras com 24 espécies e representatividade de 27,27%. As outras guildas tróficas observadas foram: carnívoros, frugívoros, frugívoros e granívoros, nectarívoros, granívoros e necrófagos .

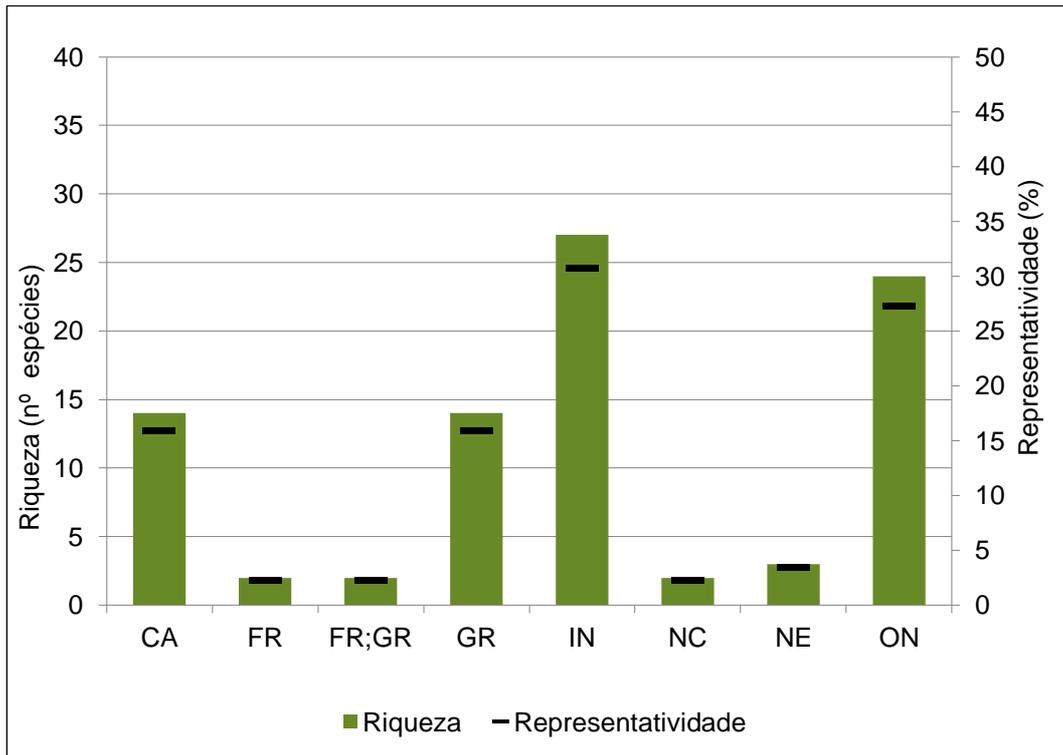


Figura 42 Riqueza de espécies acumulada e representatividade de aves por guilda trófica na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: CA: carnívoro, FR: frugívoro, FR;GR: frugívoro e granívoro, GR: granívoro, IN: insetívoro, ON: onívoro, NC: nectarívoro, NE: necrófago. Fonte: Biotec, 2019.

A análise de acordo com a ocupação de habitat revela que a comunidade de aves que ocorrem na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento é composta em maioria por espécies de áreas abertas e de borda, com 47 (53,41%) e 32 (36,36%) espécies, respectivamente (Figura 43). Situação essa que pode ser explicada em decorrência da predominância de áreas abertas ou com vegetação herbácea em virtude do histórico de ocupação da área que envolve a Área Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID).

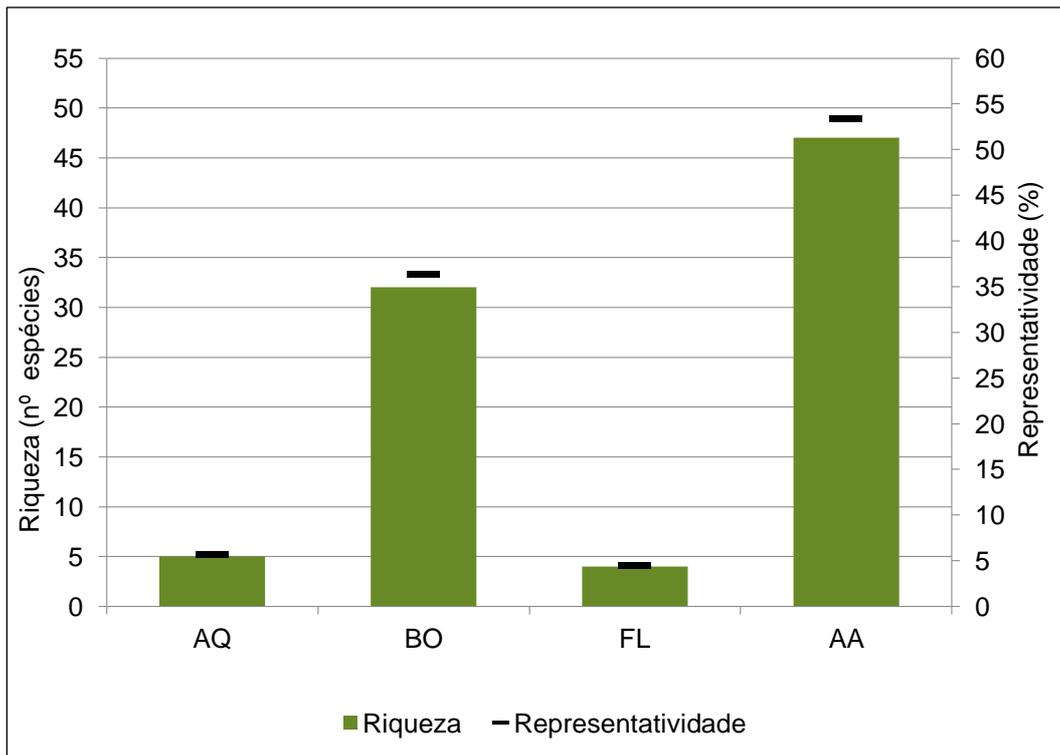


Figura 43: Riqueza de espécies e representatividade de aves por habitat na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. **Legenda:** BO: borda de floresta, espécies encontradas em áreas de bordas de caatinga arbustiva ou arbórea, AA: espécies de áreas abertas, encontradas apenas em habitats abertos (rios, lagos, caatingas, pastagens e áreas agrícolas, FL: espécies florestais, encontradas nas caatingas arbóreas e arbustivas. Fonte: Biotec, 2019.

A análise da capacidade adaptativa das espécies que compõem a comunidade de aves na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento revelou que há uma predominância de espécies com alta capacidade adaptativa, com 67 espécies, representando 76,14% da comunidade (Figura 44). Já 19 espécies apresentam média capacidade adaptativa (21,59%) e duas (02) possuem baixa capacidade adaptativa, representando 2,27% (Figura 44). Tal característica da comunidade se explica em decorrência do predomínio de espécies de áreas abertas adaptadas a áreas com acentuado grau de interferência antrópica, como a encontrada na Área Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID).

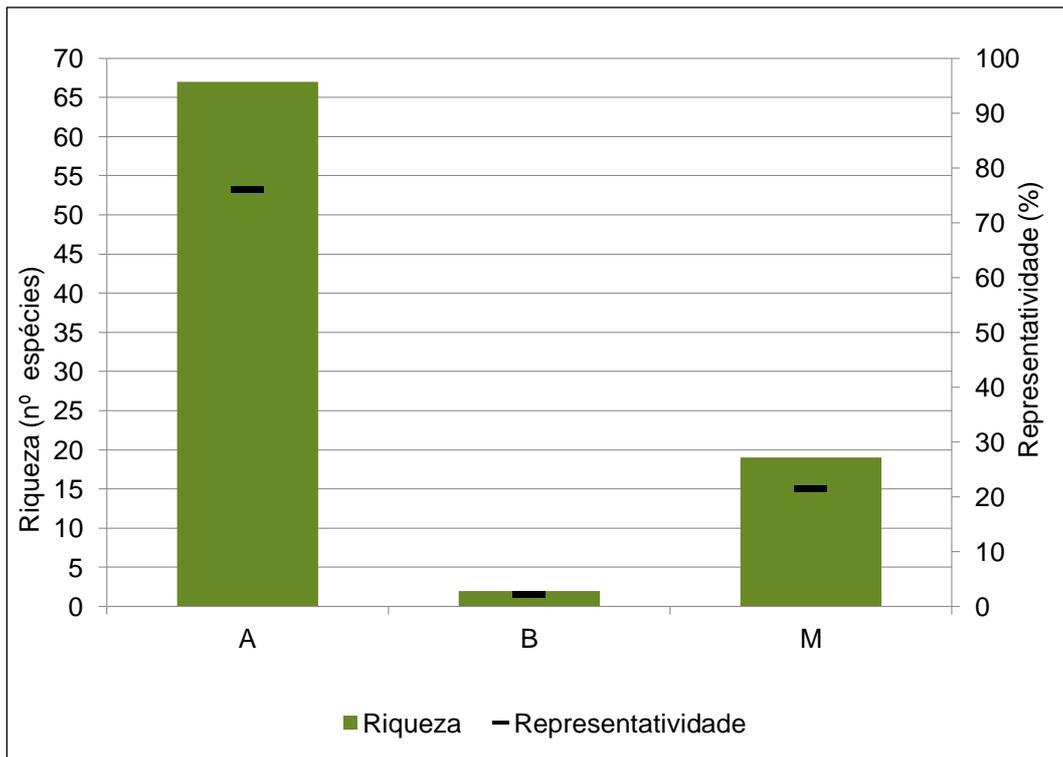


Figura 44: Riqueza e representatividade da comunidade de aves de acordo com a capacidade adaptativa na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: A – alta capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem perto de ecossistemas naturais); M – média capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos somente se forem perto de ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos); B – baixa capacidade (espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase intactos). Fonte: Biotec, 2019.

Tabela 5: Lista de espécies, tipo de registro, habito alimentar, habitat, capacidade adaptativa, área de ocorrência, categoria de ameaça, status e fonte bibliográfica para a avifauna na área de influência do empreendimento.

Nome do Taxon	Nome em Português	Tipo de Registro	Habito Alimentar	Habitat	Capacidade Adaptativa	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça		Status	Fonte Bibliográfica
						ADA	AID	AII	Nacional	Intern.		
Tinamiformes												
Tinamidae												
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	A	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	A	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	
Anseriformes												
Anatidae												
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	V,B	ON	AQ	M			√	NA	LC	M	3
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	V,B	GR	AQ	M			√	NA	LC	M	
Podicipediformes												
Podicipedidae												
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	V,B	ON	AQ	M			√	NA	LC	M	3
Suliformes												
Phalacrocoracidae												
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	V	CA	AQ	M			√	NA	LC	M	
Pelecaniformes												
Ardeidae												
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	V,B	CA	AA	A			√	NA	LC	M	3
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	V,B	CA	AA	A			√	NA	LC	M	2
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	V,B	CA	AA	A			√	NA	LC	R	2

Cathartiformes												
Cathartidae												
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	V,B	NE	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1,2
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	V,B	NE	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	2
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	V,B	NE	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1,2
Accipitriformes												
Accipitridae												
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	V,B	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	V,B	CA	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	V,B	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1,2
<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha	B	CA	AA	A			√	NA	LC	R	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	V	CA	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	
<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	V	CA	AA	M		√	√	NA	LC	R	
Charadriiformes												
Charadriidae												
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	V,B	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	2
Recurvirostridae												
<i>Himantopus mexicanus</i>	pernilongo-de-costas-negras	V,B	ON	AQ	A			√	NA	LC	R	3
Columbiformes												
Columbidae												

<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta	V	GR	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	V,B	GR	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	2
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	V,B	GR	AA	A	√	√	√	NA	LC	M	1,2,3
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	V,B	GR	AA	A	√	√	√	NA	LC	MS	1,2,3
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	V	FR;GR	BO	A	√	√	√	NA	LC	R	
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	V,B	GR	AA	A	√	√	√	NA	LC	M	1,2,3
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	B	GR	FL	A	√	√	√	NA	LC	R	
Cuculiformes												
Cuculidae												
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	B	CA	BO	A			√	NA	LC	MS	1,2,3
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	B	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1,2
<i>Guira guira</i>	anu-branco	V,B	IN	AA	A			√	NA	LC	R	1,2
<i>Tapera naevia</i>	saci	A,B	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	
Strigiformes												
Strigidae												
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	V,B	CA	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1,2
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	B	CA	BO	M			√	NA	LC	R	1
Caprimulgiformes												
Caprimulgidae												
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	A	IN	BO	M			√	NA	LC	R	
Apodiformes												
Trochilidae												
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-	V,B	NC	AA	A	√	√	√	NA	LC	M	3

	vermelho											
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	V,B	NC	BO	M	√	√	√	NA	LC	R	1
Galbuliformes												
Bucconidae												
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	V,A,B	IN	BO	M	√	√	√	NA	LC	R	1,2
Piciformes												
Picidae												
<i>Picumnus limae</i>	picapauzinho-da-caatinga	A	IN	FL	M	√	√	√	NA	LC	ECA	
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	A,B	IN	BO	A	√	√	√	NA	LC	R	1
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	B	IN	BO	A			√	NA	LC	R	2
Cariamiformes												
Cariamidae												
<i>Cariama cristata</i>	seriema	A,B	CA	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	2
Falconiformes												
Falconidae												
<i>Caracara plancus</i>	carcará	V,B	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1,2
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	B	CA	BO	A			√	NA	LC	R	1,2
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	V,B	CA	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	2
Psittaciformes												
Psittacidae												
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-	V,B	FR;GR	BO	A	√	√	√	NA	LC	ECA	1,2

caatinga												
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	V,B	FR	BO	A	√	√	√	NA	LC	R	1,2
Passeriformes												
Thamnophilidae												
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	tem-farinha-aí	A	IN	BO	M	√	√	√	NA	LC	R	
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	V,B	IN	BO	M	√	√	√	NA	LC	R	2
<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca-do-nordeste	B	IN	BO	M			√	NA	LC	ECA	2
<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	V,B	ON	BO	A	√	√	√	NA	LC	ECA	2
Furnariidae												
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	V,B	IN	BO	A	√	√	√	NA	LC	ECA	1,2
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	B	IN	BO	A			x	NA	LC	R	2
Rhynchocyclidae												
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	V,B	IN	BO	A	√	√	√	NA	LC	R	1
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	A	IN	BO	A	√	√	√	NA	LC	R	
Tyrannidae												
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	A	IN	BO	A	√	√	√	NA	LC	MS	
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	A	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	MS	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-	V,B	IN	BO	M	√	√	√	NA	LC	MN	3

	rabo- enferrujado												
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	V,B	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	MS	1,2,3	
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri- cavaleiro	B	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	2	
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi- rajado	B	ON	FL	B			√	NA	LC	MS	2,3	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	V,B	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	MS	1,2,3	
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	V	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	MS		
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	V,B	ON	BO	A	√	√	√	NA	LC	MS	3	
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira- mascarada	B	IN	AA	A			√	NA	LC	R	2	
Vireonidae													
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	A	IN	BO	A	√	√	√	NA	LC	R		
Corvidae													
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	V,B	ON	BO	M	√	√	√	NA	LC	R	2	
Troglodytidae													
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	A	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	R		
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de- bico-grande	A	ON	FL	B			√	√	NA	LC	R	
Poliophtidae													
<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo- de-chapéu- preto	V,B	IN	BO	A	√	√	√	NA	LC	R	1,2	
Mimidae													
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do- campo	V,B	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	R	1	

Passerellidae													
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	B	GR	AA	A	√	√	√	NA	LC	R		1,2
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	B	GR	AA	A			√	NA	LC	MS		1,3
Icteridae													
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	B	ON	BO	M			√	NA	LC	R		2
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	V,B	ON	BO	A		√	√	NA	LC	ECA		1,2
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	V,B	FR	AA	A	√	√	√	NA	LC	R		1,2
<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido	B	ON	AA	A			√	NA	LC	ECA		2
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	B	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	R		1,2
Thraupidae													
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	V,B	GR	AA	A	√	√	√	NA	LC	ECA		1,2
<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	A	ON	BO	M	√	√	√	NA	LC	R		
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	V,A	ON	BO	A	√	√	√	NA	LC	R		
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	V,B	GR	AA	A	√	√	√	NA	LC	ECA		2
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	B	GR	AA	A			√	NA	LC	MS		1
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	V,A,B	GR	AA	M	√	√	√	NA	LC	MS		1
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	V,B	ON	BO	A	√	√	√	NA	LC	R		2
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	V,B	IN	AA	A	√	√	√	NA	LC	M		1,2,3
Cardinalidae													
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	V,B	GR	BO	M	√	√	√	NA	LC	R		1,2
Fringillidae													
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	V,B	ON	BO	A	√	√	√	NA	LC	R		1,2
Passeridae													

<i>Passer domesticus</i>	pardal	B	ON	AA	A	√	√	√	NA	LC	EX	1,2
Riqueza Total						61	65	88				

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; F - fotográfico; B - Bibliográfico; E – entrevista; W – site Wiki Aves. Habito Alimentar: CA - carnívoro, FR - frugívoro, FR;GR - frugívoro e granívoro, FR;GR;NC - frugívoro, granívoro e nectarívoro, FR;IN - frugívoro e insetívoro, GR - granívoro, IN - insetívoro, ON - onívoro, NC - nectarívoro, NE - necrófago, IN;GR - insetívoro e granívoro; PI - piscívoro. Capacidade adaptativa: H – alta capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem perto de ecossistemas naturais); L – baixa capacidade (espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase intocados); M – média capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos somente se forem perto de ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos). Ocorrência: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; All – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Classificação de ameaça: NA – não ameaçado; LC – “least concern” (não ameaçado); NT – quase ameaçado/near threatened; DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered; CR – criticamente em perigo/critically endangered. Ocorrência: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; All – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Status: R – residente; EX – espécie exótica; M – migrante regional; MN – migrante neártico; MS – migrante austral; ECA – endêmica da Caatinga. Fonte Bibliográfica: 1 – PLANO AMBIENTAL (2015); 2 – PLANO AMBIENTAL (2017); 3 – BIOTEC (2018); 4 - Souza *et al.* (2007).

MASTOFAUNA

Na região que envolve o bioma Caatinga é documentado a ocorrência de 183 espécies de mamíferos (CARMIGNOTTO & ASTÚA, 2017), diante dessa diversidade, Marinho *et al.* (2018) relata a ocorrência de 14 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte para a caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, e Vargas-Mena *et al.* (2018) apontou uma riqueza de 42 espécies de quirópteros para o Rio Grande do Norte.

O presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para a área de influência do Complexo Solar Monte Verde demonstra uma riqueza de 20 espécies de mamíferos (Tabela 6), envolvendo mamíferos terrestres (pequeno, médio e grande porte) e voadores (quirópteros), distribuídas em oito (08) ordens e 13 famílias (Tabela 6).

Do total acumulado de espécies registrados nas áreas de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, 100% das espécies apresentaram ocorrência para a AII, nove (09) com ocorrência na Área Diretamente Afetada e também na Área de Influência Direta (AID), representando cada uma 45% da diversidade total (Figura 45).

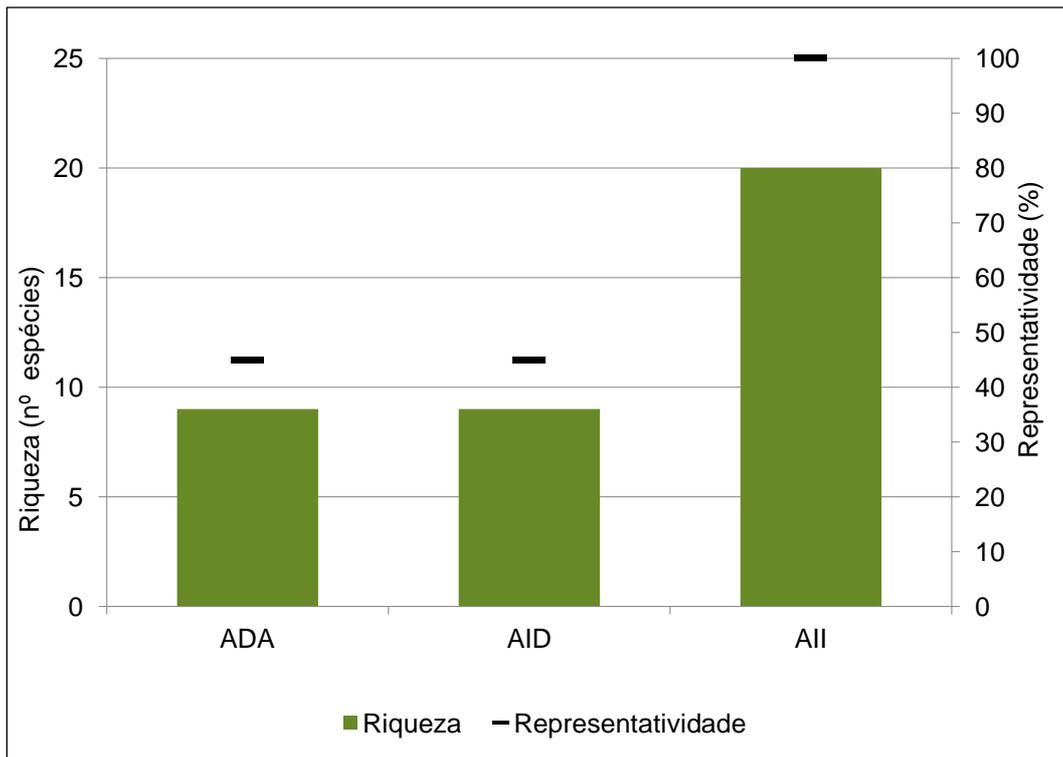


Figura 45: Riqueza acumulada das espécies de mamíferos e representatividade por área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: ADA: área diretamente afetada, AID: área de influência direta, AII: área de influência indireta. Fonte: Biotec, 2019.

Considerando os dados obtidos para todas as áreas de influência do empreendimento, a ordem com o maior número de espécies foi Chiroptera, com sete (07) espécies, representando 35% da diversidade total, seguida de Carnivora com cinco (05) e uma representatividade de 25% (Figura 46). Um total de quatro (04) ordens apresentam a riqueza de apenas uma espécie (Figura 46), sendo elas: Artiodactyla, Didelphimorphia, Pilosa e Primates.

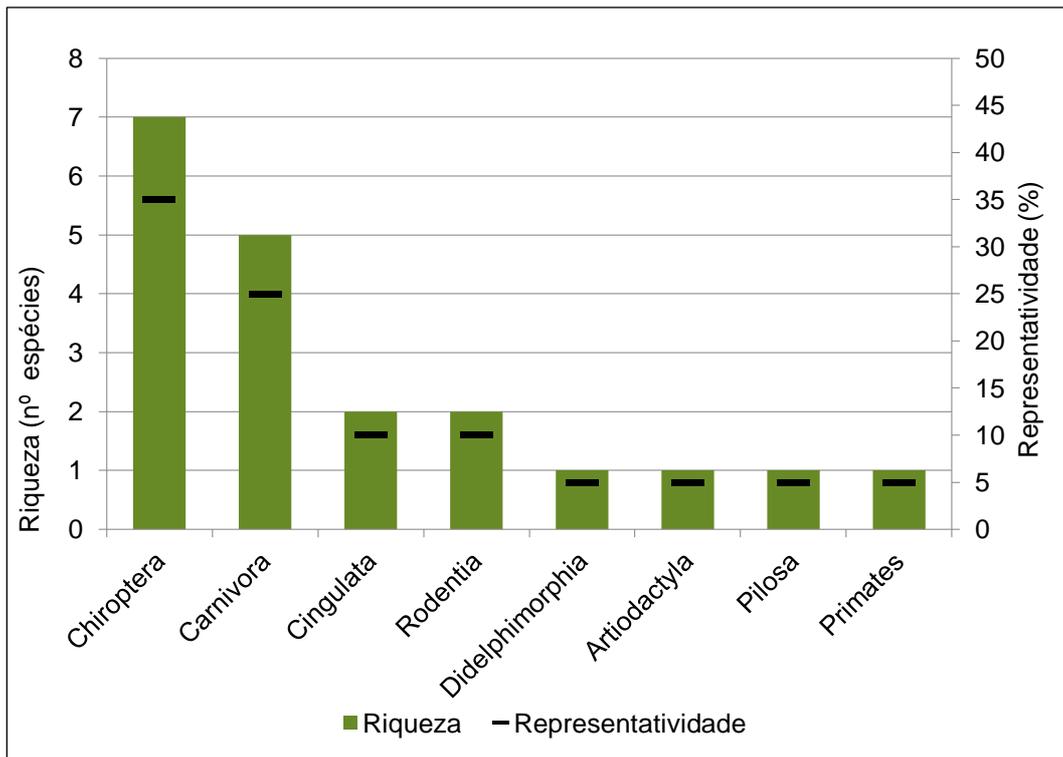


Figura 46: Riqueza acumulada das espécies e representatividade por ordem de mamíferos (terrestres e voadores) na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019.

As famílias que apresentaram as maiores riquezas de espécies registradas de forma acumulativa para a área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) foram Phyllostomatidae com seis (06) espécies, representando 30% da diversidade total, Dasipodidae e Felidae, ambas com duas (02) espécies e uma representando juntas 20% da diversidade. Um total de 10 famílias apresentaram apenas uma espécie, sendo elas: Callitrichidae, Canidae, Caviidae, Cervidae, Didelphidae, Echimyidae, Emballonuridae, Mustelidae, Myrmecophagidae e Procyonidae.

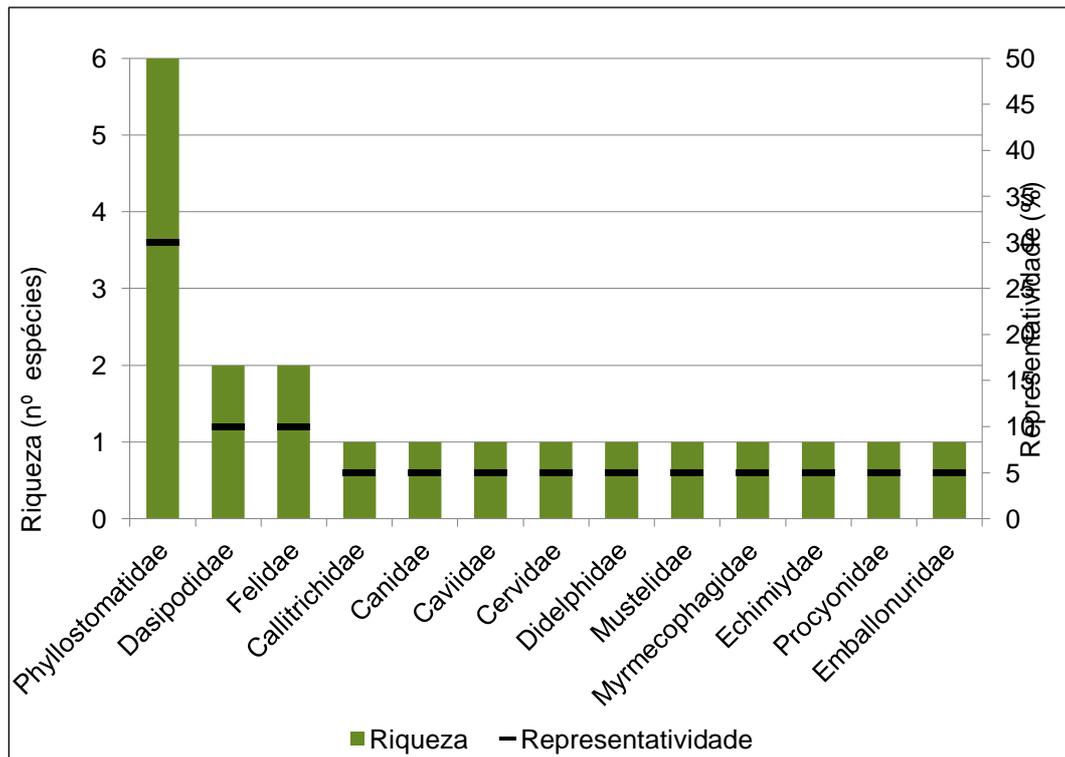


Figura 47 Riqueza acumulada de espécies por família de mamíferos (terrestres e voadores) e representatividade na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Fonte: Biotec, 2019

A análise das guildas tróficas ocupadas pelas espécies de mamíferos registradas na área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), demonstrou um predomínio das espécies onívoras, representando 30% da diversidade da área, carnívoros e nectarívoros apresentaram uma representatividade de 15% cada (Figura 48). Mirmecófago, herbívoro, insetívoro/nectarívoro e frugívoro/insetívoro/gomívoro apresentaram apenas uma espécie cada (Figura 48).

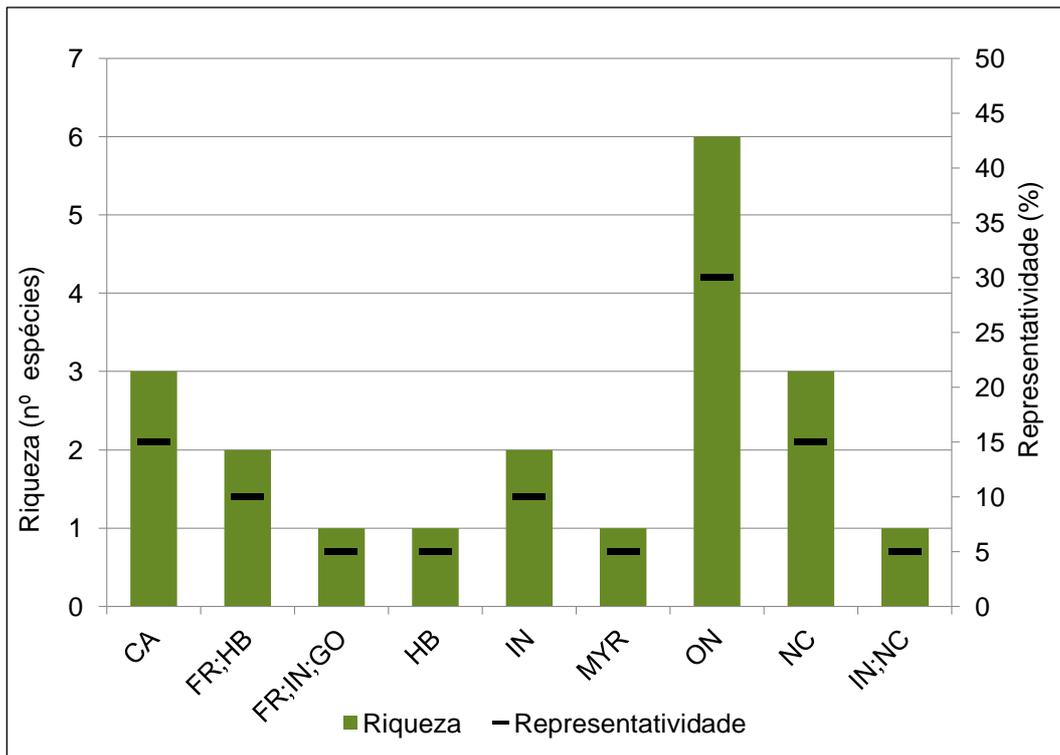


Figura 48: Riqueza de espécies e representatividade de mamíferos por guilda trófica na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: CA: carnívoro, FR: frugívoro, FR;HB: frugívoro e herbívoro, FR;IN;GO: frugívoro, insetívoro e gomívoro, HB: herbívoro, IN: insetívoro, MYR: mirmecófago, PS*: piscívoro, PS*;IN: piscívoro e insetívoro, ON: onívoro, NC: necectarívoro, HM: hematófago. Fonte: Biotec, 2019.

A análise de acordo com o uso do habitat revela que a comunidade de mamíferos que ocorre na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento é composta em maioria por espécies voadoras (quirópteros), com sete (07) espécies e representatividade de 35% da diversidade total (Figura 49). O segundo grupo mais representativo foram os terrestres, com um total de seis (06) espécies. Também fazem parte da comunidade mastozoológica espécies com hábitos arborícolas, escansorial e semifossorial (Figura 49).

Durante a realização da coleta de dados em campo foi possível registrar de forma direta *Callithrix jacchus* (sagui), *Cerdocyon thous* (raposa; Figura 50A) e *Galea spixii* (preá; Figura 50B).

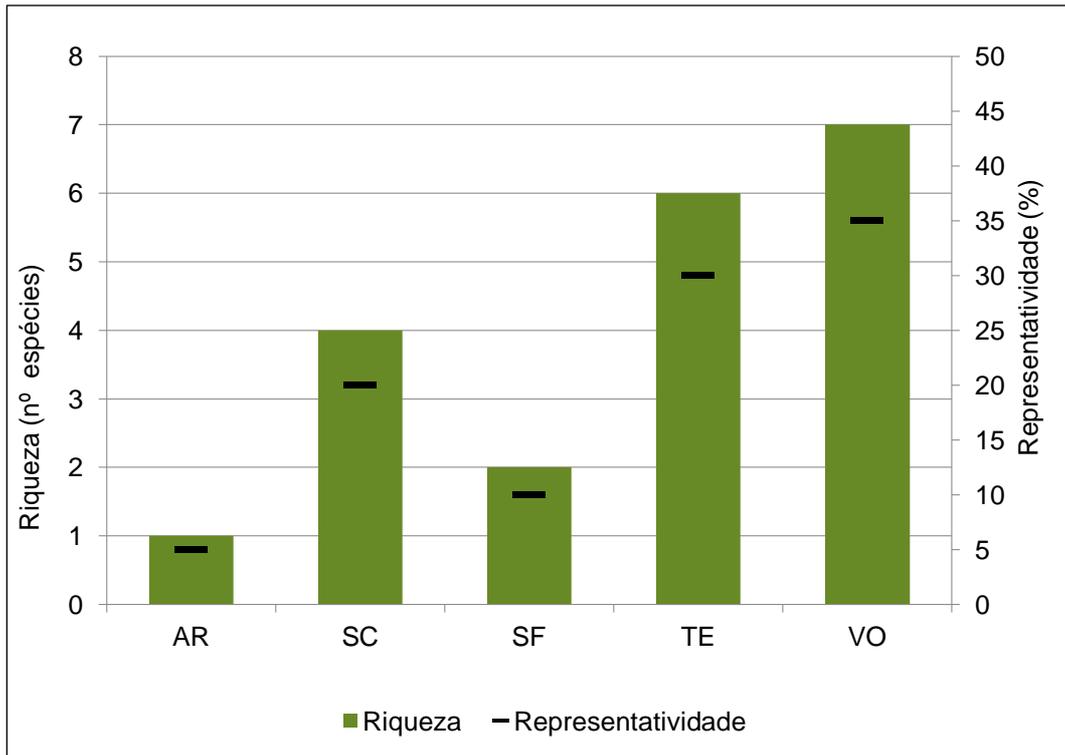


Figura 49: Riqueza de espécies e representatividade de mamíferos por habitat na área de influência (ADA, AID e AI) do empreendimento. Legenda: AR: arborícola, SC: escansorial, SF: semifossorial, TE: terrestre, VO: voador. Fonte: Biotec, 2019.

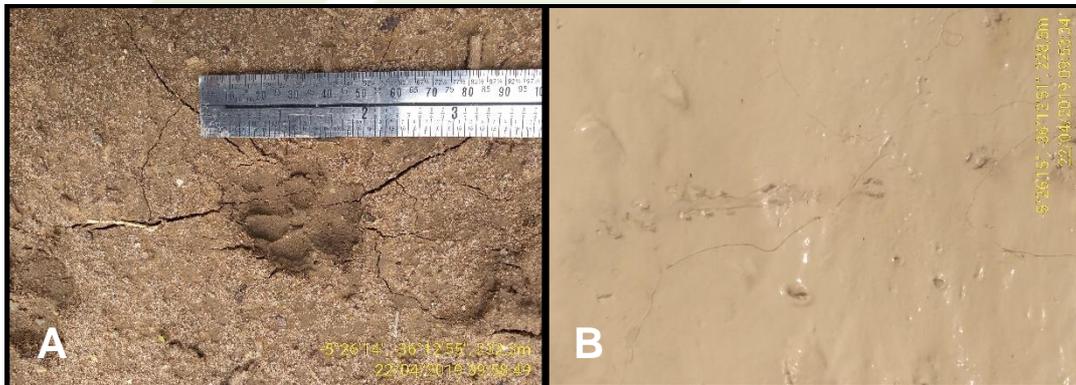


Figura 50: Rastro de mamífero terrestres registrados na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento: A: *Cerdocyon thous* (raposa) e B: *Galea spixii* (preá). Fonte: Bruno França, 2019.

Tabela 6: Lista de espécies, tipo de registro, habito alimentar, habitat, área de ocorrência, categoria de ameaça, status e fonte bibliográfica para a mastofauna (terrestre e voadora) na área de influência do empreendimento.

Nome do Táxon	Nome em Português	Tipo de Registro	Habito Alimentar	Habitat	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça		Status	Fonte Bibliográfica
					ADA	AID	All	Nacional	Intern.		
Artiodactyla											
Cervidae											
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	B,E	FR;HB	TE			√	NA	LC	S	
Didelphimorphia											
Didelphidae											
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá	B,E	ON	SC	√	√	√	NA	LC	S	1,2
Cingulata											
Dasipodidae											
<i>Dasybus novencictus</i>	tatu-verdadeiro	E	ON	SF			√	NA	LC	S	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	B,E	ON	SF	√	√	√	NA	LC	S	1,2
Pilosa											
Myrmecophagidae											
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	B,E	MYR	SC	√	√	√	NA	LC	S	
Primates											
Callitrichidae											
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui	A,E	FR;IN;GO	AR	√	√	√	NA	LC	S	
Rodentia											
Echimiidae											
<i>Thrichomys laurentius</i>	punaré	B	FR;HB	TE			√	NA	DD	S	1,2
Caviidae											
<i>Galea spixii</i>	preá	R,B,E	HB	TE	√	√	√	NA	LC	S	1,2
Carnivora											
Felidae											

<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	B,E	CA	SC	√	√	√	EN*	VU	S	1,2
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	E	CA	TE	√	√	√	VU	LC	S	
Canidae											
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	R,B,E	ON	TE	√	√	√	NA	LC	S	1,2
Procyonidae											
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim	B,E	ON	SC			√	NA	LC	S	1,2
Mustelidae											
<i>Conepatus amazonicus</i>	tataca	B,E	ON	TE	√	√	√	NA	LC	S	
Chiroptera											
Emballonuridae											
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	B	IN	VO			√	NA	LC	S	3
Phyllostomatidae											
<i>Micronycteris sanborni</i>	morcego	B	IN	VO			√	NA	LC	S	3
<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	B	CA	VO			√	NA	LC	S	3
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego	B	IN;NC	VO			√	NA	LC	S	3
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	B	NC	VO			√	NA	LC	S	3
<i>Lonchophylla inexpectata</i>	morcego	B	NC	VO			√	NA	LC	S	3
<i>Xeronycteris vieirai</i>	morcego	B	NC	VO			√	VU	DD	S	3
Riqueza Total					09	09	20				

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; F - fotográfico; R – rastro; B - Bibliográfico; E - entrevista. Habito Alimentar: CA: carnívoro, FR: frugívoro, FR;HB: frugívoro e herbívoro, FR;IN;GO: frugívoro, insetívoro e gomívoro, HB: herbívoro, IN: insetívoro, MYR: mirmecófago, PS*: piscívoro, PS*;IN: piscívoro e insetívoro, ON: onívoro, NC: necctarívoro, HM: hematófago. Habitat: AR: arborícola, SC: escansorial, SF: semifossorial, TE: terrestre, VO: voador. Ocorrência: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; All – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Classificação de ameaça: NA – não ameaçado; LC – “least concern” (não ameaçado); NT – quase ameaçado/near threatened; DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered; CR – criticamente em perigo/critically endangered. Ocorrência: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; All – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Status: R – espécie residente; EX – espécie exótica; ECA – endêmica da Caatinga. Fonte Bibliográfica: 1 – PLANO AMBIENTAL (2015); 2 – PLANO AMBIENTAL (2017); 3 – Vargas-Mena *et al.* (2018).

RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Os anfíbios são tidos como valiosos indicadores da qualidade do ambiente, uma vez que possuem características morfológicas e fisiológicas típicas e aos aspectos de sua história natural e principalmente pela sua sensibilidade a alterações de parâmetros físico-químicos da água e várias espécies são sensíveis a alterações na estrutura da vegetação nas vizinhanças dos corpos d'água (BEISWENGER, 1988; BLAUSTEIN & WAKE, 1995; FEIO, 1998; HEYER *et al.*, 1994; WEYGOLDT, 1989). São um elo importante nas cadeias ecológicas, servindo de alimento para serpentes, aves e mamíferos, mas principalmente pelo fato de controlarem populações de insetos (BASTOS *et al.*, 2003).

Os lagartos são predadores de artrópodes, atuando no controle biológico dessas espécies, assim como as serpentes são de vertebrados. Serpentes são animais carnívoros, que se alimentam de uma ampla variedade de presas, como minhocas, moluscos, onicóforos, aranhas, quilópodos, insetos, crustáceos, peixes, gimnofionos, anuros, lagartos, outras serpentes, tartarugas, crocodilianos, pássaros, ovos, roedores, marsupiais, morcegos (GREENE, 1997; MARTINS & OLIVEIRA, 1998).

A comunidade de aves observada no empreendimento é formada por várias guildas tróficas, onde podemos citar como espécies consumidores de animais mortos (necrófagos) o *Coragyps atratus* (urubu), *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela; Figura 51) e *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha).



Figura 51: Exemplo de espécie consumidora de animais mortos (necrófago) registrada na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento: A: *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela) e B: *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha). Fonte: Bruno França, 2019.

As aves de rapinas são exemplos de predadores de topo de cadeia alimentar, onde as espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada e de Influência Direta foram: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó; Figura 52A), *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo), *Gampsonyx swainsonii* (gaviãozinho; Figura 52B), *Geranoaetus albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco; Figura 52C), *Buteo albonotatus* (gavião-urubu), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Caracara plancus* (carcará) e *Falco sparverius* (quiriquiri). Alterações na estrutura populacional dessas espécies poderá ocasionar problemas nos serviços ambientais por elas prestados.



Figura 52: Aves de rapina registrados na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento: A: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), B: *Gampsonyx swainsonii* (gaviãozinho) e C: *Geranoaetus albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco). Fonte: Bruno França, 2019.

Como exemplo de frugívoros com ocorrência para a Área Diretamente Afetada e de Influência Direta estão o *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), o *Forpus xanthopterygius* (tuim) e *Callithrix jacchus* (sagüi), onde sua importância está na promoção do processo de dispersão de sementes.

Dentre as espécies que exercem o papel de polinizadores destacam-se os beija-flores, sendo eles responsáveis pelo processo de polinização das flores durante o período reprodutivo das plantas.

Várias espécies atuam como controladores de populações de insetos na região, tais como os anfíbios, lagartos, mamíferos, dentre eles o *Tamandua tetradactyla* (tamanduá mirim) atuando como controlador de formigas e cupins, e aves, como por exemplo o *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Guira guira* (anu-branco), *Tapera naevia* (saci), *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos), *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga), *Veniliornis passerinus* (pica-pau-pequeno), *Myrmorchilus strigilatus* (tem-farinha-aí), *Formicivora melanogaster* (formigueiro-de-barriga-preta), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Todirostrum cinereum* (ferreirinho-relógio), *Hemitriccus margaritaceiventer* (sebinho-de-olho-de-ouro), *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), *Polioptila plumbea* (balança-rabo-de-chapéu-preto), *Volatinia jacarina* (tiziú; Figura 53A) e *Machetornis rixosa* (suiriri-cavaleiro; Figura 53B).



Figura 53: Aves insetívoras com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento: A: *Volatinia jacarina* (tiziú) e B: *Machetornis rixosa* (suiriri-cavaleiro). Fonte: Bruno França, 2019.

Os marsupiais *Didelphis albiventris* (timbu) e *Gracilinanus agilis* (cuica) possuem alimentação onívora, uma vez que se alimenta de frutos, insetos e vários outros itens, desempenhando papéis ecológicos importantes como à dispersão de sementes e o controle biológico de insetos.

O *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) e o *Dasyopus novencictus* (tatu-verdadeiro) possuem uma dieta que vai de herbívoro até comedor de carniça, além de contribuírem no processo de aeração do solo (MARINHO-FILHO, 1992; MEDRI *et al.*, 2006).

A ordem Carnívora é o grupo de mamíferos formado por espécies de topo de cadeia alimentar, possuem seus crânios, músculos e dentes adaptados

para encontrar, capturar e matar animais, sendo responsáveis em controlar o tamanho populacional de várias espécies animais que são suas presas, sendo representada na área de influência do empreendimento pelas espécies *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco) e *Cerdocyon thous* (raposa).

Os quirópteros possuem uma variedade de guildas tróficas, atuando como predadores de diversas espécies de vertebrados e insetos, controlam populações de suas presas, já os frugívoros atuam como dispersores de sementes, sendo considerados por alguns autores como o principal grupo de mamíferos com essa função (HUBER, 1910; PIJL, 1957, JONES & CARTER, 1976; HUMPHREY & BONACCORSO, 1979; BREDT *et al.*, 1996; REIS *et al.*, 2007). As espécies hematófagas alimentam-se de sangue de mamíferos e aves, podendo atuar como transmissor da raiva para outros animais (CONSTANTINE, 1970). Já as espécies que apresentam uma dieta onívora são adaptadas a vários hábitos alimentares, tais como insetos, pólen, néctar e frutas e os piscívoros alimentam-se de peixes (REIS *et al.*, 2007). Os polinívoros e nectarívoros ao se alimentar do pólen e do néctar das flores desempenham o papel de polinizadores (VOGEL, 1969; REIS *et al.*, 2007).

ESPÉCIES ENDÊMICAS

A comunidade faunística catalogada para a área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento apresentou um total de nove (09) espécies endêmicas da Caatinga, todas de aves (Tabela 5).

As espécies de aves endêmicas da Caatinga registradas para a área de influência do empreendimento foram: *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), *Sakesphorus cristatus* (choca-do-nordeste), *Thamnophilus capistratus* (choca-barrada-do-nordeste), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Agelaioides fringillarius* (asa-de-telha-pálido) e *Sporophila albogularis* (golinho). Entretanto, as espécies que

foram observadas na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta foram: *P. limae*, *E. cactorum*, *P. dominicana*, *I. jamacaii*, *S. albogularis* (Figura 54), *P. cristata* e *Thamnophilus capistratus*. Todavia, não pode ser descartada a ocorrência de outros táxons endêmicos para a Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento.



Figura 54: Exemplo de ave endêmica da caatinga observada na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta do empreendimento: *Sporophila albogularis* (golinho). Fonte: Bruno França, 2019.

ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Com base na lista de fauna ameaçada de extinção do Ministério do Meio Ambiente (2014a) são considerados ameaçados de extinção com ocorrência para as áreas de influência do empreendimento um total de três (03) espécies, sendo dois (02) classificadas como “Vulnerável” e uma (01) classificada como “Em Perigo” (Figura 55). Além das consideradas ameaçadas de extinção a nível nacional, uma (01) espécie é classificada como “Dados Insuficientes” (Figura 55). Já a nível internacional com base na IUCN (2019), apenas uma (01) espécie é classificada como ameaçada na categoria “Vulnerável”, e duas (02) incluídas na categoria de “Dados Insuficientes”.

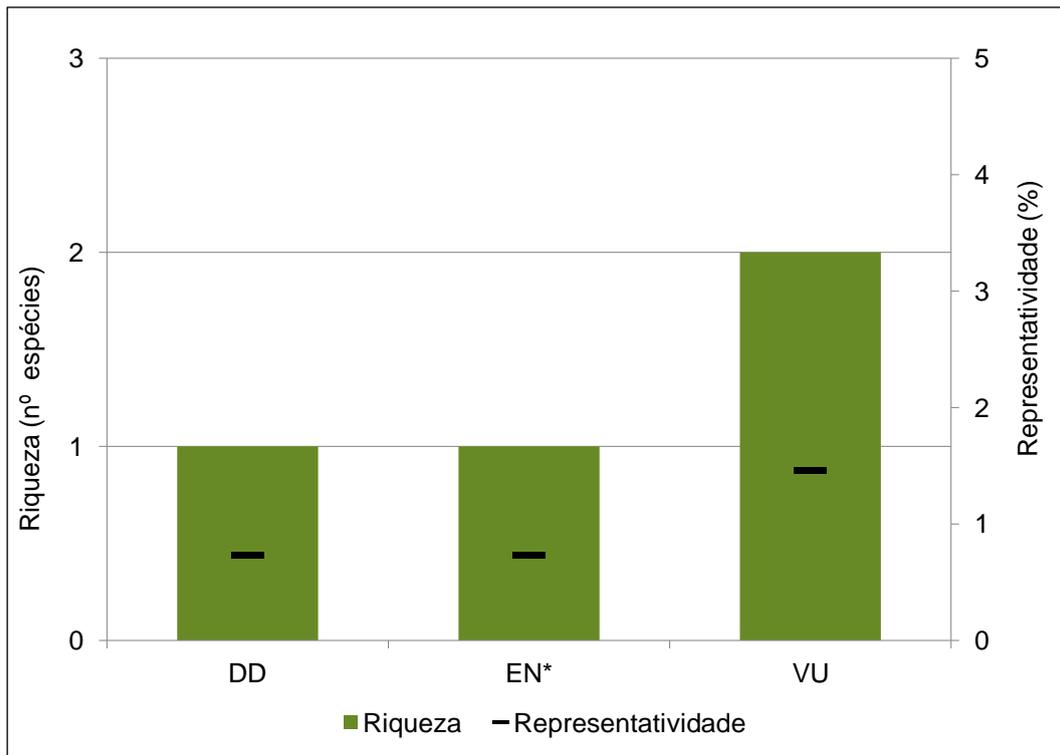


Figura 55: Diversidade de espécies da fauna terrestre de acordo com o status de ameaça de extinção a nível nacional com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento. Legenda: DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered. Fonte: Biotec, 2019.

Analisando por grupo taxonômico verifica-se que são classificadas como “Vulnerável”, um total de dois (02) mamíferos, como “Em Perigo” um mamífero (Figura 56). Além das consideradas ameaçadas de extinção, são classificadas como “Dados Insuficientes” um réptil (Figura 56).

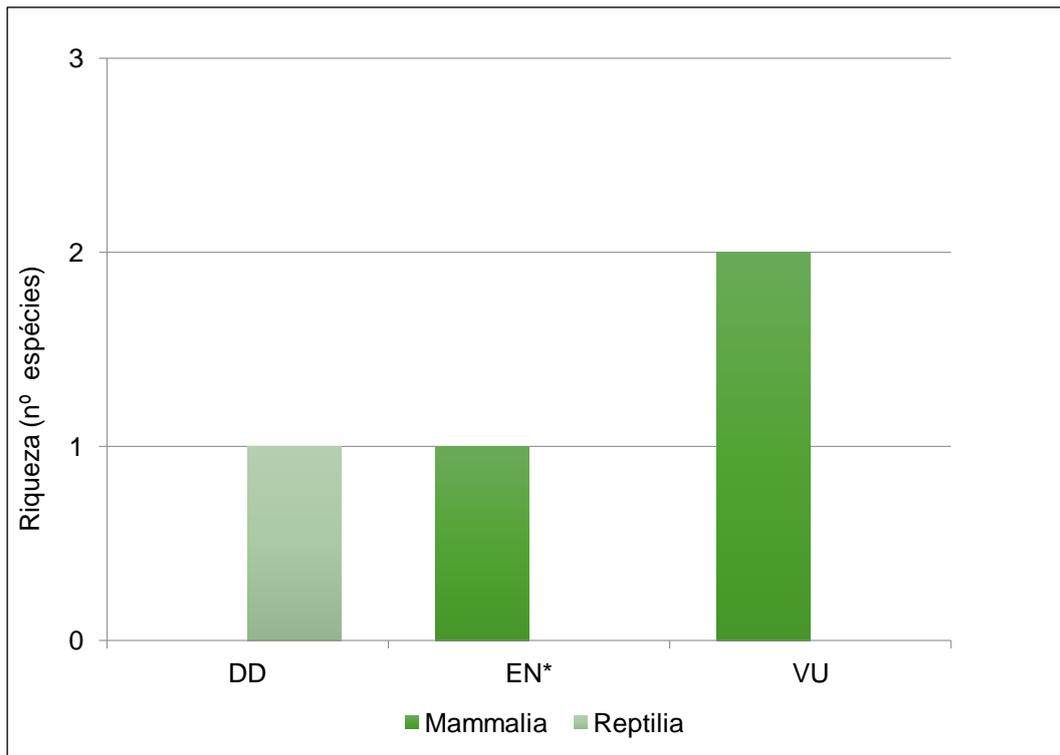


Figura 56: Diversidade de espécies da fauna terrestre por grupo taxonômico de acordo com o status de ameaça de extinção a nível nacional com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e AI) do empreendimento. Legenda: DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered. Fonte: Biotec, 2019.

As espécies classificadas como “Vulnerável” foram os mamíferos *Xeronycteris vieirai* (morcego) e o *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco). Todavia, apenas o *H. yagouaroundi* foi relatado para a Área de Influência Direta e Diretamente Afetada pelos moradores através das entrevistas.

As espécies classificadas como “Em Perigo” foi o mamífero *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno). Sendo a informação de sua ocorrência na área oriunda dos relatos dos moradores da região.

Como “Dados Insuficientes” foi apontada a serpente *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral). Apesar da espécie não ter sido registrada durante as atividades de campo, sua ocorrência na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta é possível.

ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

De acordo com o MMA (2016), há cinco rotas principais no Brasil (Figura 57), essas são utilizadas especialmente por aves migratórias neárticas. No entanto, uma mesma espécie pode variar suas rotas, sendo uma na chegada ao Brasil e outra na partida ou apenas uma nos dois sentidos. As principais rotas existentes no Brasil são: (1) **Rota Atlântica**: direciona-se ao longo de toda costa brasileira, indo do Estado do Amapá até o Rio Grande do Sul; (2) **Rota Nordeste**: é uma divisão da Rota Atlântica, iniciando na Baía de São Marcos no Estado do Maranhão e no Delta do Parnaíba, divisa dos Estados do Maranhão e Piauí, seguindo pelo interior do Nordeste até a costa da Bahia; (3) **Rota do Brasil Central**: outra divisão da Rota Atlântica na altura da foz do Rio Amazonas e Arquipélago de Marajó, de lá, segue pelos Rios Tocantins e Araguaia, passando pelo Brasil Central e atingindo o Vale do Rio Paraná na altura do Estado de São Paulo; (4) **Rota Amazônia Central/Pantanal**: as espécies chegam pelos rios Negro, Branco e Trombetas passando pela região de Manaus e Santarém, seguindo respectivamente pelo vale dos Rios Madeira e Tapajós, até a região do Pantanal; e (5) **Rota Amazônia Ocidental**: também denominada como Rota Cisandina, adentra o Brasil pelos vales dos Rios Japurá, Içá, Purus, Juruá e Guaporé, entrando a partir daí no Pantanal.

O MMA (2016) diz que, a maior parte das informações disponíveis sobre migrantes setentrionais está relacionada a algumas espécies da ordem Charadriiformes em suas rotas migratórias na região costeira do país. Grande parte das aves limícolas brasileiras compõem uma população mundial cujas áreas de reprodução no ártico e, a cada ano, com a proximidade do outono boreal, cerca de trinta espécies migram para a América do Sul, chegando à costa brasileira. Tais espécies concentram-se em um pequeno número de locais, destacando-se na região Norte do Brasil, a costa do Amapá, o salgado paraense e reentrâncias maranhenses.

Já na Região Nordeste, há um destaque para a costa de Icapuí, no Ceará, a região de Galinhos e Areia Branca, no Rio Grande do Norte, a Ilha

Coroa do Avião, em Pernambuco, a região da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, em Alagoas, e as regiões de Mangue Seco e Cacha-Prego, na Bahia. No Sul do país se evidencia o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no estado do Rio Grande do Sul. Geralmente, a permanência dessas espécies no Brasil se dá de setembro a maio e dependem de habitats importantes para descanso, mudas de penas e alimentação, inclusive para repor as energias gastas na migração e se prepararem para os voos de retorno.



Figura 57: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil. Fonte: MMA, 2016.

Migrações em menor escala também são observadas, ocorrendo em escalas regionais, inclusive por espécies que cumprem todo o ciclo de vida no território nacional, onde esse ciclo está relacionado a eventos localizados,

como por exemplo, as enchentes na planície pantaneira e ciclos de chuva do Nordeste. Um dos exemplos mais conhecidos é para *Zenaida auriculata* (avoante), que se movimenta pela Caatinga em função do ciclo das chuvas, reunindo-se em bandos de milhares de indivíduos para reprodução nos períodos de seca, quando há grande disponibilidade de sementes no solo (MMA, 2014b).

De acordo com Azevedo Júnior & Antas (1990), a rota de migração da *Zenaida auriculata* na Caatinga, inicia-se na região do médio Rio São Francisco, norte da Bahia, em nos meses de fevereiro a maio, seguindo pelo oeste de Pernambuco, sul do Ceará, sudoeste do Piauí, englobando a Chapada do Araripe. De maio a junho o deslocamento ocorre no leste do Ceará, no Rio Grande do Norte, da região do Apodi, na divisa com o Ceará, até o sertão do Seridó, na divisa com a Paraíba), e toda região central da Paraíba e Pernambuco (incluindo o sertão do Pajeú) (Figura 58).

Das 1.901 espécies conhecidas para o Brasil (PIACENTINI *et al.*, 2015), 197 espécies apresentam algum padrão de deslocamento considerado migratório. Desse total, 53% (104 espécies) reproduzem no Brasil e 47% (93 espécies) possuem seus sítios de reprodução em outros países, seja na região circumpolar relacionada à América do Norte e Groenlândia (aves setentrionais), ou em áreas no sul da América do Sul e Antártida (meridionais) (MMA, 2016).

Das 103 famílias de aves no Brasil, 37 (35,9%) delas são representadas por pelo menos uma espécie migratória ou parcialmente migratória. Dentre elas, as mais numerosas são Tyrannidae (33 spp.), Scolopacidae (21 spp.), Procellariidae (20 spp.), Thraupidae (13 spp.) e Anatidae (12 spp.). Tais resultados devem ser interpretados com cautela, e sujeitos a revisões frequentes, pois os estudos com ecologia das aves migratórias no Brasil ainda são incipientes (SOMENZARI *et al.*, 2018).

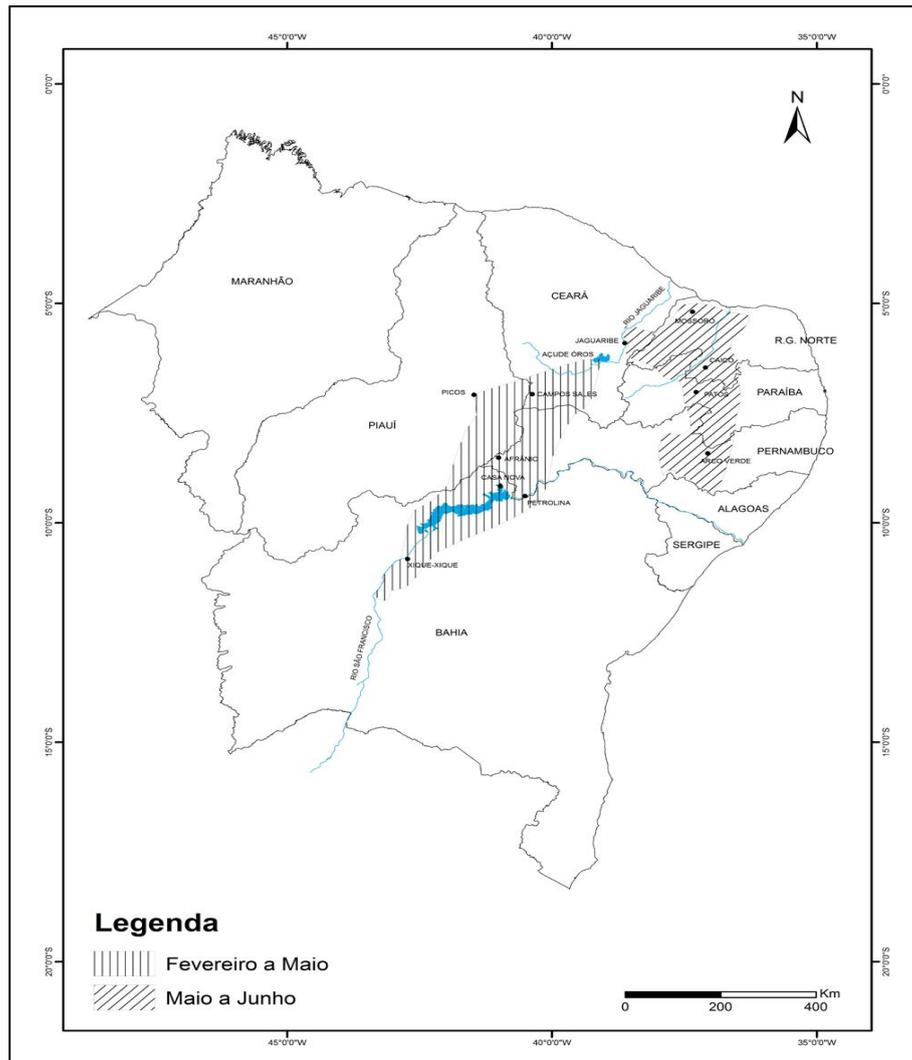


Figura 58: Rota de migração de *Zenaida auriculata* (avoante) na Caatinga. Fonte: Azevedo Júnior & Antas (1990).

De acordo com os trabalhos realizados por RUIZ-ESPARZA *et al.*, (2011) e PEREIRA (2012), os tipos de migração podem classificar as espécies como migrante regional, migrante austral e migrante neártico. Com isso, a comunidade de espécies que realizam algum movimento migratório na área de influência do empreendimento apresentou uma diversidade 23 espécies de aves (Tabela 5), o que representa 26,14% da diversidade total de aves.

Analisando a comunidade de espécies migratórias na área do empreendimento percebe-se que é composta em maioria por migrantes austrais, com uma riqueza de 12 espécies, representando 52,17% da

comunidade de aves migratórias, 10 espécies são de migrantes regionais, representando 43,48%, e apenas um migrante neártico (Figura 59).

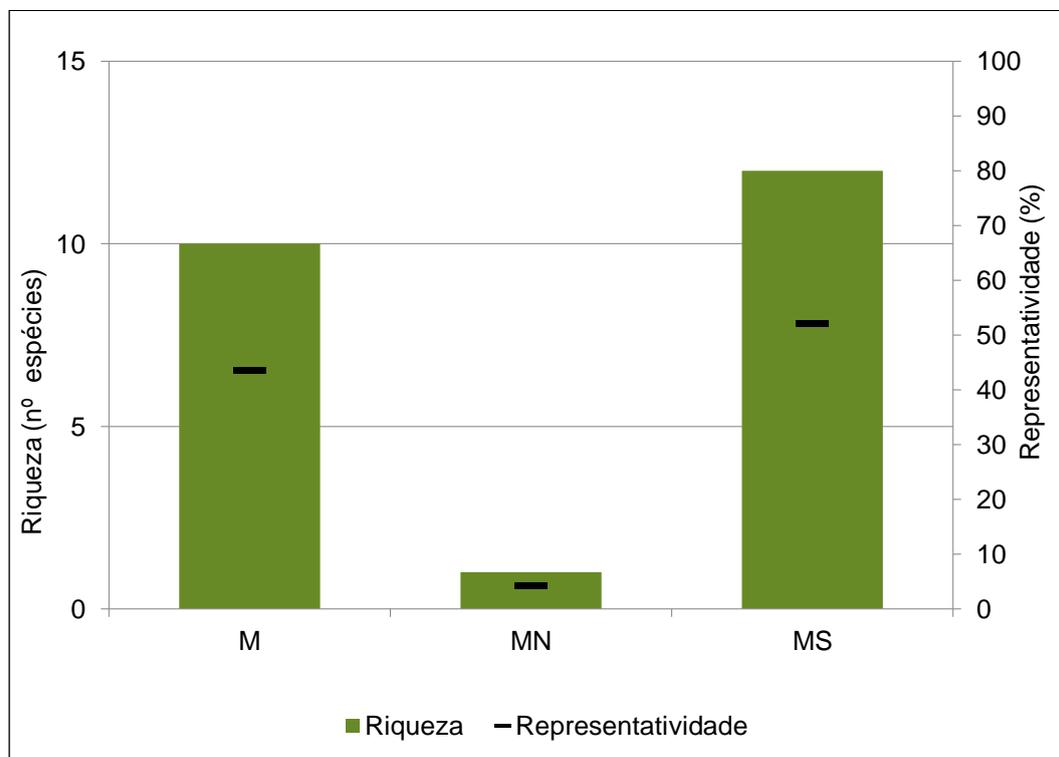


Figura 59: Riqueza e representatividade de espécies migratórias por grupo de migração na região do empreendimento. M: migrante regional; MN: migrante neártico; MS: migrante austral. Fonte: Biotec, 2019.

Os Migrantes Regionais (M) relatados de forma acumulada para a Área de Influência (ADA, AID e AII) do empreendimento foram: *Columbina talpacoti* (rolinha), *Zenaida auriculata* (avoante), *Chrysolampis mosquitos* (beija-flor-vermelho), *Dendrocygna viduata* (irerê), *Amazonetta brasiliensis* (ananaí), *Tachybaptus dominicus* (mergulhão-pequeno), *Nannopterum brasilianus* (biguá), *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira), *Ardea alba* (garça-branca) e *Volatinia jacarina* (tiziú).

A espécie *Zenaida auriculata* foi observada ao longo da Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento durante as atividades de campo. Todavia, as informações disponíveis na literatura apontam a existência de colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (avoante) dentro de um raio de 30 km a partir dos limites do empreendimento, contudo,

nenhuma das colônias reprodutivas apontadas se localiza dentro da Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento, como demonstra Souza *et al.* (2007) com amostragem realizada entre 1991 e 2005 (Figura 60).

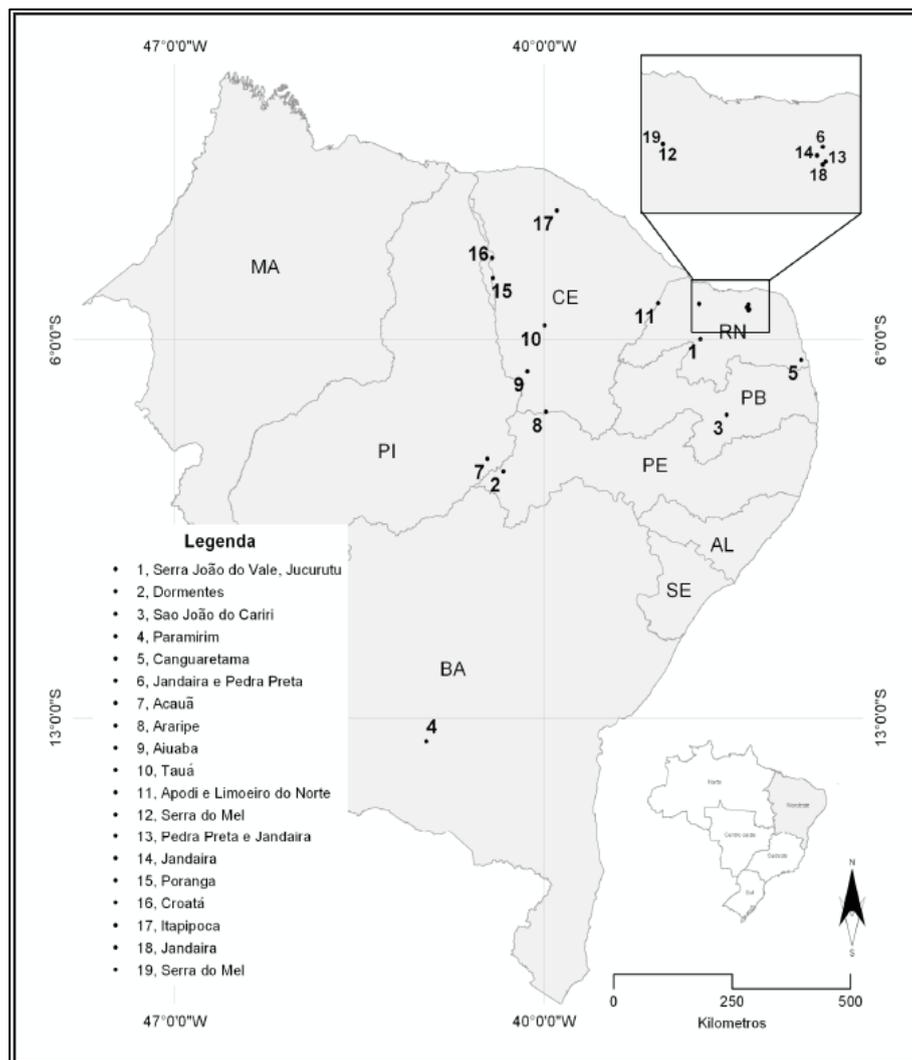


Figura 60: Localização das colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (avoante) entre 1991 e 2005 de acordo com Souza *et al.* (2007).

Os Migrantes Austrais (MS) catalogados na Área de Influência (ADA, AID e AII) foram: *Camptostoma obsoletum* (risadinha), *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), *Columbina picui* (rolinha-picuí), *Empidonomus varius* (peitica), *Euscarthmus meloryphus* (barulhento), *Myiodynastes maculatus* (bem-te-virajado), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Tyrannus melancholicus* (suiriri),

Tyrannus savana (tesourinha), *Sicalis luteola* (tipio), *Sporophila lineola* (bigodinho) e *Zonotrichia capensis* (tico-tico).

O único migrante neártico registrado para a área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento foi o *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado).

O empreendimento está inserido em uma região considerada como importante para a avifauna migratória no Estado do Rio Grande do Norte (Figura 61) de acordo com o Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil, principalmente no que diz respeito a colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (MMA, 2016).

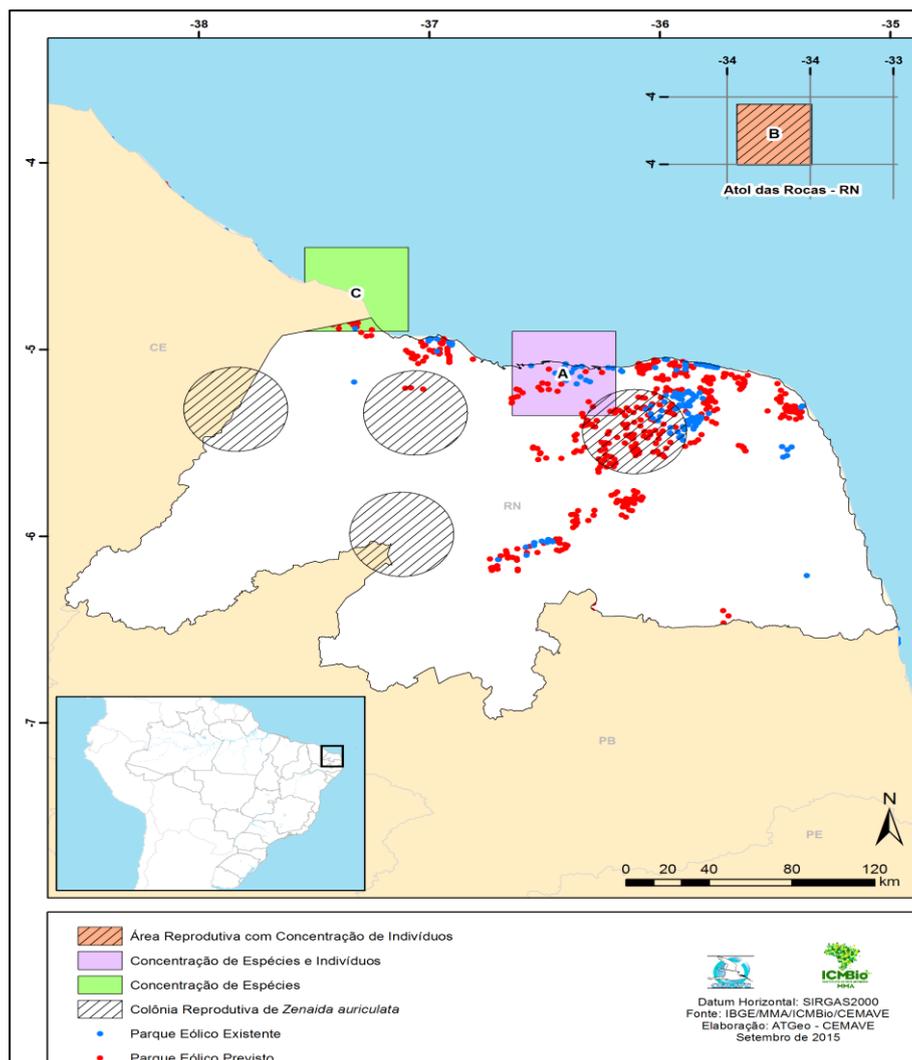


Figura 61: Áreas importantes para avifauna migratória no Rio Grande do Norte. Fonte: MMA, 2016.

As relações estabelecidas entre as pessoas e os animais são antigas e constituem uma conexão importante para as sociedades humanas, uma vez que estas dependem das interações que estabelecem com os recursos faunísticos para sobrevivência (ALVES & SOUTO, 2010).

No Brasil o uso dos recursos faunísticos vem desde as sociedades indígenas, passando pelos descendentes dos colonizadores europeus e se perpetuando até os dias atuais (ALVES & SOUTO, 2010; 2011). Os diferentes usos se perpetuaram ao longo do tempo, possuindo finalidades diversas, desde para fins de alimentação, atividades culturais, ferramentas, uso medicinal e mágico-religioso (ROCHA *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2007; ALVES & PEREIRA-FILHO, 2007).

Dentre as diversas práticas tradicionais realizadas pelas populações humanas, a caça de subsistência é uma atividade bastante antiga e representa uma forma tradicional de manejo da fauna silvestre, prática essa passada de geração para geração, fazendo parte da cultura das pessoas que vivem nessas regiões (ALVES *et al.*, 2009; BARBOSA *et al.*, 2011). A caça desempenha um importante papel socioeconômico, pois fornece carne de alto valor nutricional às famílias locais, além dos animais serem utilizados para uma gama de finalidades, tais como medicamentos, couro, pele e peças ornamentais (chifres, cascos e ovos), lazer e ornamentação (aves canoras, animais de estimação e ornamentais). Somado a essas finalidades, algumas espécies são perseguidas e mortas por representarem risco à saúde humana ou as criações domésticas, por exemplo, as serpentes peçonhentas e os felinos (ALVES *et al.*, 2009).

As principais aves cinegéticas caçadas na região são o *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Nothura maculosa* (codorna-amarela), *Cariama cristata* (seriema), *Columbina minuta* (rolinha-de-asa-canela), *Columbina picui* (rolinha-picuí) e *Zenaida auriculata* (avoante).

Já as espécies alvo de captura para criação como animal de estimação estão principalmente os Psittaciformes como o *Eupsittula cactorum* (periquito-

da-caatinga), e Passeriformes como, *Icterus pyrrhopterus* (encontro), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Coereba flaveola* (cambacica), *Sporophila lineola* (bigodinho), *Sporophila albogularis* (golinho), *Euphonia chlorotica* (fim-fim).

Durante o trabalho de campo não foi visualizado atividade de caça na Área Diretamente Afetada do empreendimento, assim como, na Área de Influência Direta e Indireta, no entanto, os moradores da região relatarão que a atividade é realizada e os principais mamíferos alvo dos caçadores é o *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), o *Tamandua tetradactyla* (tamanduá mirim) e o *Galea spixii* (preá).

Outras espécies que possuem importância médica e com ocorrência para a área são as serpentes peçonhentas, como *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral), *Crotalus durissus* (cascavel) e *Bothrops erythromelas* (jararaca), estas podem ocasionar acidentes com seres humanos e animais de criação.

ÁREAS DE DESSEDENTAÇÃO DA FAUNA

Na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento há locais que apresentam acúmulo de água, sendo utilizados pelas espécies como fonte de dessedentação, tais como açudes, barreiros e tanques nos afloramentos de calcário, tanto na Área de Influência Direta quanto na Indireta.

ÁREAS DE NIDIFICAÇÃO

Durante a realização das atividades de campo na área de influência do empreendimento foi observado atividade reprodutiva por parte de algumas espécies (Figura 62), situação essa em decorrência da área apresentar habitats propícios para tal comportamento durante a época reprodutiva das mesmas. Todavia, não foi constatado *in loco* e em literatura a formação de colônias reprodutivas.



Figura 62: Filhote de *Volatinia jacarina* (tiziú) encontrado na Área Diretamente Afetada do empreendimento.
Fonte: Bruno França, 2016.

As informações disponíveis na literatura sobre colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (SOUZA *et al.*, 2007) não apontam atividade reprodutiva da espécie na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento, embora dentro de um raio de 30 km a partir da Área Diretamente Afetada existam cinco (05) colônias reprodutivas, estando a mais próxima localizada cerca de 4 km de distância (Figura 63).

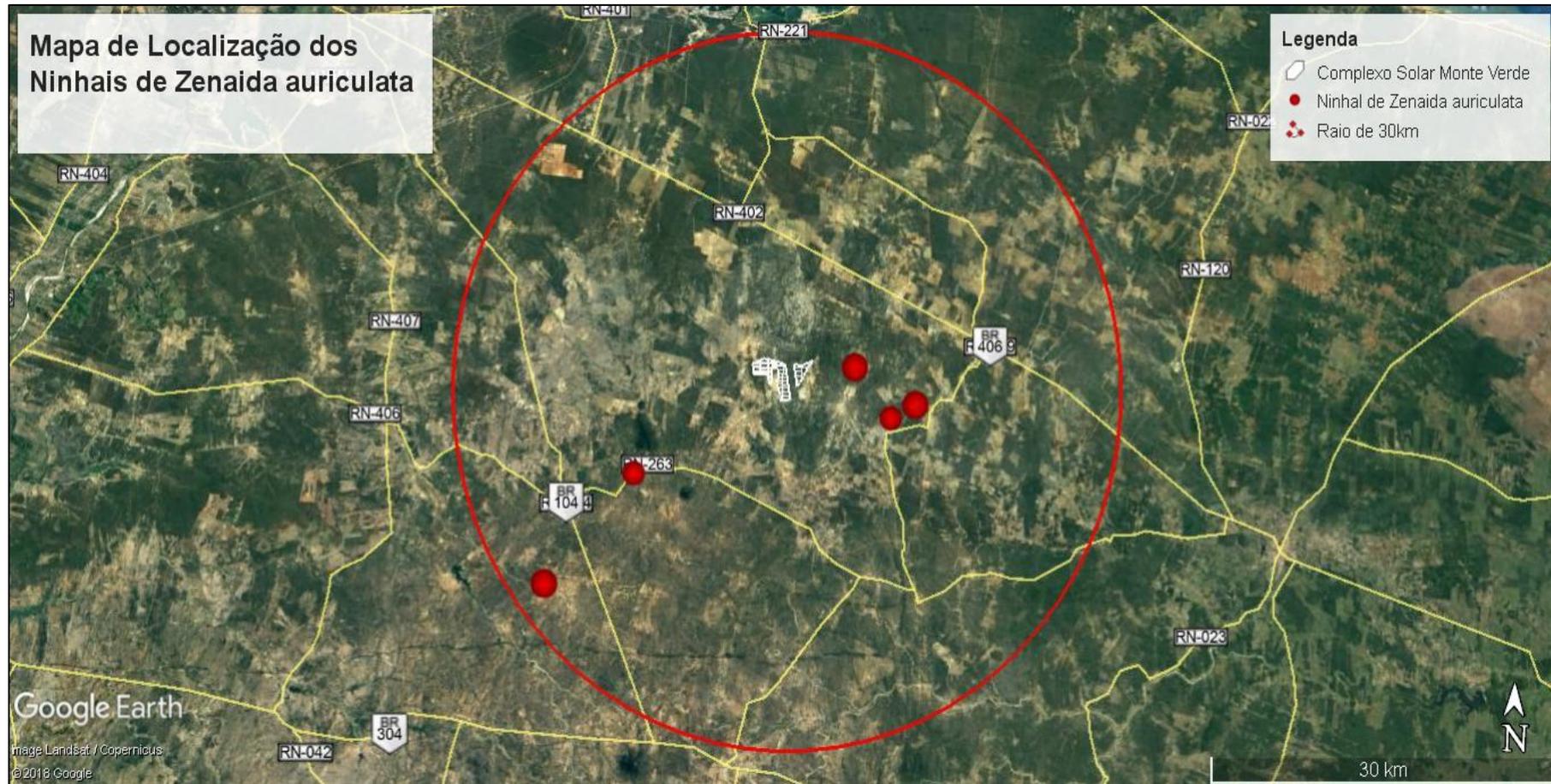


Figura 63: Localização das colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (avoante) de acordo com Souza *et al.* (2007) dentro de um raio de 30 km a partir da ADA do Complexo Solar Monte Verde. Fonte: Biotec, 2019.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Segundo a Lei N°. 6.938, de 1981, as Unidades de Conservação (UCs) correspondem a um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e podem ser criadas pelos governos federal, estadual e municipal (tripartite). As UCs compreendem áreas de relevância ambiental dentro de determinadas regiões, quer seja pela representatividade robusta de um ecossistema, pela beleza cênica de um determinado local ou visando à sustentabilidade do uso destas.

Nas proximidades do empreendimento não existem Unidades de Conservação que serão interferidas com sua possível implantação.

A UC mais próxima trata-se da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Ponta do Tubarão que localiza-se à aproximadamente 40 km da área do empreendimento.

MEIO SOCIOECONÔMICO

INTROUÇÃO

Esse capítulo tem como objetivo caracterizar a realidade socioeconômica da Área de Influência Indireta (AII) e da Área de Influência Direta (AID) dos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra onde será instalado o Complexo Solar Monte Verde. Para melhor sistematização das informações, esse capítulo foi estruturado seguindo a seguinte estruturação: primeiro foi feito o levantamento, análise e diagnóstico da AII, e em um segundo momento da AID. Essa sistematização permite uma visão mais detalhada das informações referentes ao meio socioeconômico dos municípios em questão, partindo da compreensão do geral para o específico, em uma articulação entre as diferentes escalas de análises (da dimensão macro para micro) na formação de uma síntese que um empreendimento desse porte necessita.

Para facilitar a análise e a exposição, os dados pesquisados foram transformados em tabelas e gráficos. As principais informações analisadas nesse capítulo foram: análises dos aspectos demográficos, população residente, nível de

vida, índice de desenvolvimento humano, atividade econômicas, infraestrutura urbana, organização social, patrimônio histórico, cultural e arqueológico, comunidades tradicionais, uso e ocupação do solo conforme orientações presentes no Termo de Referência emitido pela IDEMA.

Para a caracterização dos aspectos socioeconômicos tomou-se como referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos Censos Demográficos do ano de 1991, de 2000 e 2010. Esses dados foram utilizados como base para compreender as características e o ordenamento socioeconômico, dentro de uma perspectiva histórico-geográfica. Foram utilizados também como fonte bibliográfica e suporte para as análises, pesquisas acadêmicas desenvolvidas sobre a área em questão.

METODOLOGIA

Para a realização do estudo do meio socioeconômico foram realizados levantamentos de dados secundários para os municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra os quais foram extraídos de sites de órgãos federais, estadual e municipais, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), Cidades@, Banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS), dados macroeconômicos, regionais e sociais do IPEA/DATA por meio do portal do IPEA, Produto Interno Bruto dos municípios do RN, site das prefeituras municipais, dentre outros.

Para a coleta de dados primários, foram realizadas pesquisas de campo que consistiram em visitas técnicas no mês de abril aos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra, através do reconhecimento e estudo detalhado da área onde será instalada o Complexo Fotovoltaico. Foram feitos registros fotográficos, observações *in loco* e entrevistas, através de aplicação de questionário com os moradores da AID.



Figura 64: Levantamento de Campo feito na ADA.
Foto: Biotec, Abril 2019.

A Área de Influência Indireta (AII) para esse estudo foi considerado os municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra, pois é caracterizada até onde a atividade possa atingir a infraestrutura e locais de alcance de impactos do empreendimento, como por exemplo: serviços pertinentes ao empreendimento ou outros, população residente, geração de emprego direto e indireto e renda, uso dos recursos naturais de forma sustentável e melhorias estruturais.

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área entre o limite do Complexo e em um raio de 500 metros a partir deste, pois é a metragem máxima com incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento, tais como: emissão de particulados da obra, geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários, movimentação de máquinas e carros, dentre outros que estão implícitos na Avaliação de Impactos Ambientais.

A AID engloba os efeitos induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica do mesmo, ressaltando-se que a criticidade e magnitude das adversidades diminui à medida que se afasta da fonte, ou seja, da área de influência direta.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento proposto, por sua vez, é formada por áreas antropizadas, vegetação caatinga, sendo uma área pouco habitada. Toda a pesquisa de campo teve como objetivo vistoriar toda a área onde será instalado o empreendimento. Em um primeiro momento toda a área foi analisada via imagens do programa Google Earth, já em um segundo momento toda

área foi vistória através de pesquisa de campo, com o auxílio do aplicativo Avenza Maps.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: PEDRO AVELINO

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Os municípios brasileiros apresentam características que se materializam nas características socioespaciais presentes na sua dinâmica urbana. As informações que ora serão apresentadas e analisadas constitui-se em um cenário presente na realidade do município de Pedro Avelino, localizado na microrregião Angicos, zona homogênea de planejamento Litoral Norte. Com uma área territorial de 952,754km² (2018), densidade demográfica 7,53 hab/km² (2010), altitude da sede 95 metros, distante da capital Natal 154 Km. Seus limites são: Norte: Macau e Gumaré; Sul: Angicos e Lajes; Leste: Lajes e Jandaíra; Oeste: Afonso Bezerra e Macau.

Detalhando e analisando as características populacionais, na tabela abaixo pode-se observar o crescimento da população do referido município em comparação com o crescimento populacional do Estado do Rio Grande do Norte e do Brasil. Em 1991 o município apresentava uma população de 11.447 habitantes, chegando em 2010 ao total de 7.171 habitantes, apresentando uma taxa média de crescimento positiva. Segundo estimativa do IBGE a população do município em 2018 foi de 6.780 habitantes. Sendo 88º município do Estado em número de habitantes.

Tabela 7: População de Pedro Avelino de 1991 a 2010

Ano	Pedro Avelino	RN	Brasil
1991	11.447	2.415.567	146.825.475
2000	8.006	2.776.782	169.799.170
2010	7.171	3.168.027	190.755.799

Fonte: IBGE, 2019.

Em relação à taxa de crescimento da população do município têm-se os seguintes dados. Entre 2000 e 2010, a população do município de Pedro Avelino teve uma taxa média anual de crescimento negativa de – 1,10%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município decresceu de 63,03% para 57,45%. Em 2010 viviam, no município, 7.171 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município decresceu a uma taxa média anual de -3,89%. Na UF, esta taxa foi de 1,56%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 47,17% para 63,03%.

Tabela 8: População total, por Gênero, Rural/Urba – Município – Pedro Avelino/RN

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	11.447	100,00	8.006	100,00	7.171	100,00
População residente masculina	5.776	50,46	4.087	51,05	3.691	51,47
População residente feminina	5.671	49,54	3.919	48,95	3.480	48,53
População urbana	5.400	47,17	5.046	63,03	4.120	57,45
População rural	6.047	52,83	2.960	36,97	3.051	42,55

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Segundo o Censo de 2010 observa-se que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana, sendo um total de 4.120 habitantes, correspondendo a 57,45% da população total. Já a população rural nesse mesmo ano foi de 3.051 habitantes, correspondendo a 42,55% da população total. Podemos observar que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana já que a principal produção econômica do município é a atividade terciária. Em função das secas periódicas e a falta de abastecimento de água, grande parte da população rural tem migrado para a zona urbana, principalmente os mais jovens.

Em relação à estrutura etária, percebe-se que a população é composta em sua maioria por jovens, na faixa de idade que varia de 10 anos até os 24 anos, sendo a maior porcentagem formado por homens. Já em relação a quantidade de idosos, essa taxa é baixa, entretanto, existe um crescimento demonstrado nos últimos censos, indicando que a expectativa média de vida está aumentando e as taxas de

mortalidade diminuído, motivada pelas melhorias na qualidade de vida. É importante ressaltar, que segundo estudos realizados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano de 2013 a expectativa de vida no país cresceu 14% (9,2 anos) entre os anos de 1991 a 2010.

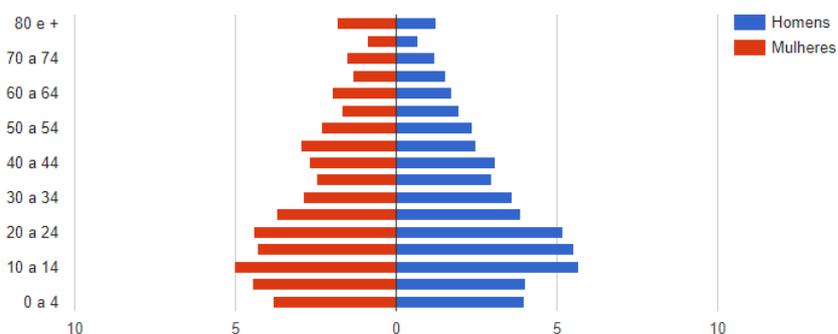


Figura 65: Pirâmide Etária Pedro Avelino, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.
Fonte: IBGE, 2010.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência (percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais – População dependente – em relação à população de 15 a 64 anos – População Economicamente Ativa) no município passou de 76,65% para 60,53% e a taxa de envelhecimento, de 8,21% para 10,29%. Isso significa que a população dependente, de certa forma, tem entrado na População Economicamente Ativa, através da inserção no mercado de trabalho. Em 1991, esses dois indicadores foram, respectivamente, 86,25% e 5,91%. Já na UF, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,88% em 2000 e 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	4.624	40,39	2.817	35,19	1.966	27,42
15 a 64 anos	6.146	53,69	4.532	56,61	4.467	62,29
População de 65 anos ou mais	677	5,91	657	8,21	738	10,29
Razão de dependência	86,25	-	76,65	-	60,53	-
Taxa de envelhecimento	5,91	-	8,21	-	10,29	-

Figura 66: Estrutura Etária da População do Município de Pedro Avelino/RN.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em relação a População Economicamente Ativa verificada no município, 46%, ou seja, 2.177 pessoas fazem parte da População Economicamente Ocupada, 45,7% 2.164 pessoas fazem parte da População Economicamente Inativa, 8,3% 392 pessoas fazem parte da População Economicamente desocupada. Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 56,06% em 2000 para 45,99% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 15,87% em 2000 para 8,29% em 2010.

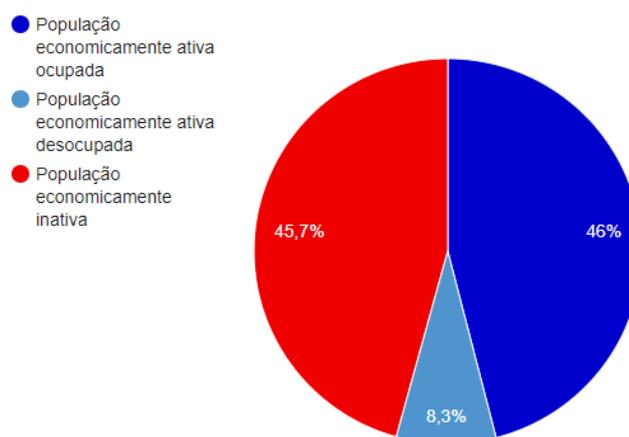


Figura 67: População Economicamente Ativa.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 31,89% trabalhavam no setor agropecuário, 0,36% na indústria extrativa, 4,17% na indústria de transformação, 8,89% no setor de construção, 0,94% nos setores de utilidade pública, 9,78% no comércio e 39,36% no setor de serviços.

Saúde

A saúde – entendida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) “como um estado completo de bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de enfermidades, é vista como um direito universal”. Neste sentido, garantir a efetivação do acesso universal às ações preventivas e curativas com qualidade, humanização e resolutividade e a redução das desigualdades, são desafios que vem sendo enfrentados pelo Brasil. A maior parte da população brasileira depende exclusivamente do SUS (Sistema Único de Saúde) para ter acesso a serviços de saúde.

Entretanto, o sistema de saúde disponível para a população brasileira, no geral, apresenta-se insuficiente para atender à demanda local, agravando-se mais nos municípios menores e em relação ao meio rural. As instalações físicas – rede hospitalar e ambulatorial – são insuficientes e espacialmente concentradas na sede dos municípios e grandes cidades, agregando-se a essa problemática a irregularidade e frequência no transporte de doentes para centros especializados nas capitais.

O sistema de saúde do município de Pedro Avelino, segundo o IBGE (2009) é formado por 6 unidades de saúdes, todas de responsabilidade da Prefeitura Municipal para atender uma população de aproximadamente 7.000 mil habitantes, ou seja, um número de unidades restrito em relação ao total de habitantes. Com destaque para o número de unidades municipais, prevalecendo a atuação da gestão municipal nesse segmento. Essas unidades são Unidade Básica de Saúde.

As principais unidades de saúde presentes no município são:

1. Centro de Saúde – Cohab: unidade básica que presta serviços de atendimento à saúde no bairro Cohab;
2. Secretaria Municipal de Saúde: é uma unidade de saúde do tipo central de gestão em saúde;
3. Posto de Saúde Rio do Feijão – Zona Rural: unidade de saúde que presta serviços básicos de saúde na zona rural;

4. Unidade Básica Zelito Calaca – Centro: Unidade básica que presta serviços de atendimento à saúde.
5. Unidade Básica Barragem – São Francisco: unidade básica que presta serviço de saúde.
6. Posto de saúde Baixa do Meio- Centro: unidade básica que presta serviço de atendimento à saúde.

A população do município para atendimento de urgência e emergência conta com um hospital público que atende os procedimentos mais simples. Além de clínicas particulares com especialista que oferecem atendimentos semanais, laboratórios de análises clínicas, consultórios odontológicos, clínicas de fisioterapeuta e estética.

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade, por mil nascidos vivos, em determinado espaço geográfico, no ano considerado) no município diminuiu de 53,0 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 20,4 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991 esse número atingiu o valor de 86,9 por mil nascidos vivos. É importante salientar que altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida.

Entre 2000 a 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbito por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Essa taxa tem sido reduzida, em função dos investimentos em campanhas de vacinação para proteger o bebê; higiene e políticas públicas de prevenção de doenças, nutrição adequada, aleitamento materno, assistência médica em todas as etapas, dentre outras.

Educação

A educação é fundamental para o desenvolvimento de um país. Para os municípios os investimentos em educação contribuem para atrair empresas que

precisam de mão de obra qualificada, além de favorecer para o desenvolvimento e inserção do lugar na economia globalizada. Em Pedro Avelino, segundo Censo Educacional (2017) existem 25 estabelecimentos de ensino, divididos da seguinte forma: 11 destinados a Pré-escola, 13 escolas do Ensino Fundamental, 01 do Ensino Médio.

As principais unidades escolares do município são:

Tabela 9: Unidades de Ensino.

Unidade de Ensino				Localização
Escola Estadual Josefa Sampaio				Centro
E E Paulo VI				Centro
E E Prof Abel Furtado				Centro
E M Raimundo Cavalcante				São Geraldo
E M Conego Antônio Dantas				Centro
E M Pres Castelo Branco				São Francisco
E M Nádia Maria Câmara				Baixa do Meio
Creche Nossa Senhora da Conceição				Centro
E M São João				Ass. Bom Jesus
E M Maria Adelaide Câmara				Comunidade Aroeira
E M Lídia Maria Cunha de Araújo				Ass. Rio do Feijão
Creche Dom Bosco				Bairro São Francisco
Creche Menino Jesus de Praga				Baixa do Meio
E M Manoel Maciel Filho				Faz. Bom Princípio
E M Prof. José Inácio Palhares				Faz. Santa Fé
E M São José IV				Fazenda São José IV
E M Antônio Félix Filho				Volta do Queixada
E M Francinaldo Ferreira da Silva				Ass. Nova Esperança
E M Baixa do Angicos				Faz. Santa Maria
Creche Criança Feliz				COHAB
Centro de Atividade Complementar				Centro

Em 2015, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental tiveram nota média de 4.1 no IDEB. Para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, essa nota foi de 3,2. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 27 de 167. A taxa de

escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 99.1 em 2010. Para melhorar esse quadro é necessário investimentos e melhorias na educação do município.

É importante ressaltar que o IDEB é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino. Sendo calculado a partir de dois componentes: a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames aplicados pelo Inep. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente. As metas estabelecidas pelo IDEB são diferenciadas para cada escola e rede de ensino, com o objetivo único de alcançar 6 pontos até 2022, média correspondente ao sistema educacional dos países desenvolvidos.

Sobre o número de docentes presentes no município temos: 23 docentes da pré-escola, 55 docentes do ensino fundamental e 13 docentes do ensino médio. O registro de matrículas consta: pré-escola 179, 964 matrículas no ensino fundamental, e cai drasticamente para 227 matrículas no ensino médio.

Segurança Social

O sistema de segurança pública em Pedro Avelino é composto pela polícia Civil e militar. A delegacia está localizada no centro do município, atendendo a sede municipal e a zona rural. Os principais casos notificados de violência mais frequente são ocasionados por pequenos furtos, tráfico de drogas e pela utilização de bebidas alcoólicas, que levam as discussões verbais e às vezes corporais. Além de casos envolvendo brigas de casais.

Organização Social

Organização Social é um conceito da Sociologia que trata da forma como uma sociedade estruturada é organizada e o papel que cada um recebe, sendo influenciada pelos comportamentos e pelo relacionamento entre pessoas individualmente ou em grupo.

Existem diferentes formas que os grupo sociais encontram para se organizarem. Associações, organizações governamentais, fundações são exemplos. As associações são formadas por um grupo de pessoas que se reúnem para atingir um determinado fim. Sua função principal é atender as áreas assistencial, ambiental, social, etc. Elas são dirigidas por um estatuto social, tendo adquirido ou não capital para sua abertura.

Já as fundações são entidades de direito privado com fins filantrópicos e com personalidade jurídica. São administradas de acordo com os objetivos e fundamentos de seu instituidor que pode ser uma pessoa física ou jurídica capaz de indicar um patrimônio em sua constituição.

As Organizações Não Governamentais (ONGs) são entidades do Terceiro Setor, ou seja, são da sociedade civil e de caráter privado, cuja função é desenvolver trabalhos sem fins lucrativos. A área de atuação das ONGs é bem diversificada: social, saúde, ambiental, grupos de proteção à mulher, tratamentos de dependentes químicos, etc.

As principais associações que atuam no município são:

- Associação Comunitária de Aroeira;
- Associação São Paulo;
- Associação dos Beneficiados do Projeto de Assentamento Esperança Nova;
- Caixa Escolar Cônego Antônio Antas;
- Caixa Escolar Presidente Castelo Branco;
- Caixa Escolar Nádia Maria Câmara;
- Associação dos moradores do Assentamento Juca;
- Associação Comunitária para Desenvolvimento Agrária Sustentável do Ingra;
- Associação de moradores do Assentamento Guanabara;
- Associação São Vicente;
- Clube de Mães do Assentamento Novo Horizonte;
- Sindicato Rural de Pedro Avelino;

- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pedro Avelino;
- Associação dos Produtores Rurais de Conceição;
- Associação dos Produtores Manoel Jovelino Bezerra;
- Fundação Donatile Costa;
- Associação dos Beneficiário do Projeto de Assentamento de Reforma Agrária Novo Horizonte;
- Associação Comunitário de Beneficiário de Projeto de Assentamento Bom Jesus;
- Associação Comunitária de Fábrica de Redes Santa Marta;
- Associação dos Agricultores Familiares da Vila Rural José Palhares Filho;
- Associação Beneficente e do Desenvolvimento Comunitário de Santa Luzia e moradores do bairro São Geraldo;
- Associação de Desenvolvimento Sustentável dos Agricultores Familiares de Pedro Avelino;
- Cooperativa Produtiva de Desenvolvimento econômico e sustentável de Pedro Avelino;
- Associação Comunitária do Projeto Gado Bravo;
- Associação dos Agricultores Familiar do Projeto Sítio Novo.

Portanto, as comunidades se organizam através de associações, conselhos comunitários, cooperativas como forma de lutar pelos seus direitos. Essa forma de organização permite o desenvolvimento de ações coletivas em busca do crescimento e melhorias nas condições de vida. Uma comunidade organizada, participativa é fundamental para atrair investimentos públicos e privados visando seu pleno desenvolvimento.

Nas nossas pesquisas podemos constatar a dificuldade dos presidentes em manter as associações ativas, em função dos gastos necessários para o seu pleno funcionamento. Além da baixa participação dos associados nas reuniões, ficando restritas quando existem interesses pessoais em questão.

Habitação, abastecimento de água e saneamento básico

Habitar é uma necessidade eminente do ser humano. Uma habitação bem localizada, com infraestrutura, acesso os serviços públicos e privados, contribui para a qualidade de vida de toda a população. O acesso à água encanada, energia elétrica, coleta de lixo, por exemplo, constituem-se em elementos importantes para a vida no município.

O município de Pedro Avelino, segundo IBGE (2010), apresenta 46,9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 96,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 2,7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Segundo IBGE (2010) em relação a destinação dos resíduos sólidos temos o seguinte quadro: 1.277 domicílios têm seu lixo coletado pelo serviço público, 25 domicílios enterram na própria propriedade, 148 domicílios jogado em terreno baldio ou logradouro, 535 domicílios são queimados na própria propriedade, sendo uma prática bem comum nos domicílios na zona rural do município, o que pode ser constado em pesquisa de campo.

Em relação a forma de abastecimento de água, 73 domicílios têm abastecimento feito por poço existente na própria propriedade, 43 poço ou nascente fora da propriedade e 1.345 domicílios conectado na rede geral. Existem outras formas de abastecimento: 72 domicílios usam água da chuva armazenada em cisternas, 339 domicílios usam carro-pipa, Rio, açude, lago ou igarapé 23 domicílios. (IBGE, 2010).

O abastecimento de água à população de Pedro Avelino é realizado através da exploração do manancial Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, pertencente à Bacia Hidrográfica Piranhas/Assú. A unidade da empresa responsável pela produção e distribuição de água para consumo humano nesta cidade é a Regional Sertão Central, situada no município Assú.

Existe em Pedro Avelino 1.993 domicílios, desse total, 1.814 alvenaria com revestimento, 75 domicílios com alvenaria, mas sem revestimento, 3 domicílios madeira aparelhada, 65 de taipa revestida e 36 de taipa não revestida. No qual a maior parte dos domicílios se encontram na zona urbana sendo 1.187 domicílios e 806 domicílios na zona rural. Desses domicílios 1.769 tinham banheiros de uso exclusivo, 153 domicílios tinham sanitários e 69 não tinham banheiros nem sanitários (IBGE, 2010).

Segundo o PNUD, melhorias nesses índices vêm acontecendo em Pedro Avelino. A porcentagem da população com água encanada nas suas residências que em 1991 era de 61,17% passou em 2010 para 71,22%. Já em relação à população em domicílios com energia elétrica esse número passou em 1991 de 58,70% para em 2010 98,11%, atingindo quase a 100% das residências. Isso contribui para melhorar as condições de vida da população.

O outro dado importante é a porcentagem da população em domicílios com coleta de lixo que em 1991 era de 69,20%, em 2010 alcançou a porcentagem de 95,14% da população atendida por esse serviço. Entretanto, este serviço concentra-se na zona urbana. As comunidades rurais sofrem com a ausência deste serviço, o que leva muitas famílias a queimarem ou enterrarem nas suas propriedades, ou jogarem em terrenos baldios os resíduos produzidos.

	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	18,78	50,19	71,22
% da população em domicílios com energia elétrica	58,70	85,39	98,11
% da população em domicílios com coleta de lixo	69,20	81,87	95,14

Figura 68: Indicadores de habitação.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

No município, durante pesquisa de campo, não foi constatado a presença de canais de drenagem das águas pluviais. É importante ressaltar que esses canais evitam o alagamento das ruas e permite o direcionamento das águas da chuva para áreas pré-determinadas do município.

Lazer, Cultura e Turismo

A cultura nordestina apresenta características herdadas da interação da cultura dos colonizadores portugueses, dos negros e dos índios, representada por um conjunto de manifestações, incluindo os conhecimentos, os costumes, as artes, as crenças, os cultos religiosos, a literatura popular, as danças e os hábitos, de determinado grupo espalhados por toda a região. As manifestações culturais que mais se destacam na região nordeste são: as festas juninas, o Reisado, a poesia popular, o artesanato, a capoeira, o frevo, a culinária e as religiões afro-brasileiras.

As principais festas que ocorrem no município de Pedro Avelino são:

- Festa do Padroeiro São Paulo Apóstolo – 29/06;
- Vaquejada final de Julho;
- Emancipação Política – 23/12.
- Festas Natalina;
- Carnaval;
- Réveillon.

A festa mais tradicional do município é a festa do seu padroeiro São Paulo Apóstolo no mês de junho. A programação diária conta com caminhada penitencial, missa, recitação do Ofício da Imaculada Conceição e novena durante os nove dias de festas. A cada noite, a novena conta com a participação de um padre convidado. Os festejos se encerram dia 29 de junho, com a seguinte programação: alvorada, missa e celebração do, recitação do Ofício de Nossa Senhora, procissão pelas principais ruas da cidade, culminando com missa de encerramento.

A festa conta com apresentações culturais, shows com bandas de forró, danças, teatro. A parte social da festa acontece na praça central do município. O evento movimenta a economia local e recebe uma grande quantidade de visitantes. A festa se encerra com a tradicional procissão que sempre reúne milhares de fiéis.



Figura 69: Matriz Nossa São Paulo Apóstolo.

Fonte: <https://pascompedroavelino-rn.blogspot.com/>

Em relação a atividade turística, o município de Pedro Avelino não se destaca no estado. Entretanto, existem alguns atrativos turísticos:

- Cruz Vermelha;
- Cemitério aos Caboclos;
- Vulcão Extinto em Serra Águia;
- Cavernas Naturais com casas de Pedra e abrigos.

Para a prática de lazer e esporte existem quadras, ginásio, campo de futebol, academias e praças, biblioteca, onde a população costuma se reunir para trocar informações, fazer amizades, beber e paquerar.

Ampliando a ideia de desenvolvimento apenas ligada ao crescimento econômico, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) criou o conceito de IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), pensando em uma abordagem que leve em considerações as pessoas, suas oportunidades e capacidades, focando, com isso, no ser humano. Nesse contexto, foi criado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) que é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação

e renda. O índice varia de 0 a 1, ou seja, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em Pedro Avelino é considerado "**baixo**" - correspondendo ao valor de **0,583** - pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Para a ONU é considerado médio o IDHM entre 0,500 e 0,599. Ao observar os dados presentes nas figuras abaixo percebe-se que desde 1991 até 2010 o IDHM vem crescendo nos municípios.

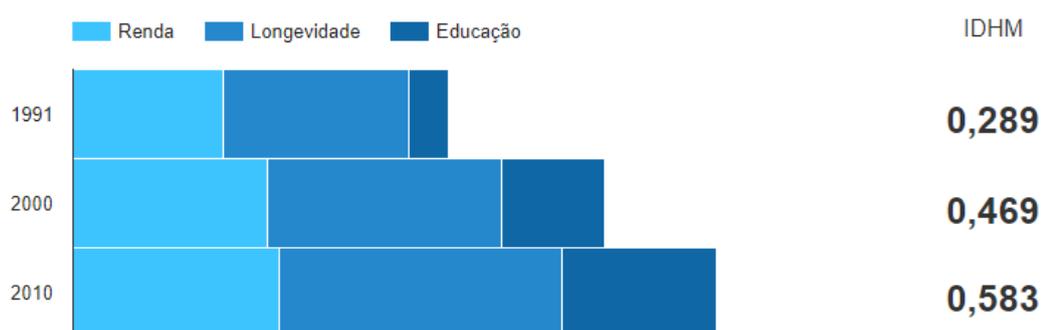


Figura 70: IDMH do município de Pedro Avelino.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento no Brasil (2010).

Em Pedro Avelino, a dimensão que mais contribui para o IDHM do município foi **Longevidade**, com índice de **0,788**, seguida de **Renda**, com índice de **0,577**, e de **Educação**, com índice de **0,435**. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 74,68% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,179), seguida por Longevidade e Renda.

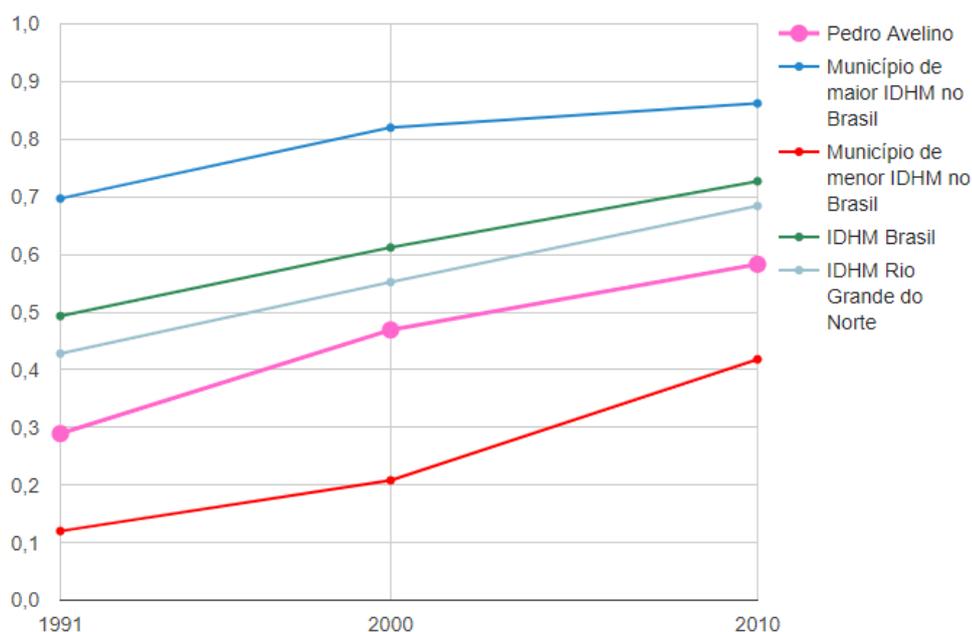


Figura 71: Evolução do IDHM do município de Pedro Avelino.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

O **IDHM educação**, em Pedro Avelino vem apresentando aumento nos seus índices, com destaque para a porcentagem dos alunos entre 5 e 6 anos que frequentam a escola. Esse índice vem aumentando progressivamente desde 1991, chegando em 2010 a 93,08%. O que demonstra que as crianças estão frequentando a escola nas fases iniciais, consequência, dentre outros, de programas sociais. O **IDHM longevidade** também tem crescido no município passando de 53,31 anos em 1991 para 72,27 anos em 2010, ou seja, crescendo aproximadamente 19 anos. As melhorias no sistema de saúde, entre outros, têm contribuído para esse aumento. Por fim, tem-se o aumento do **IDHM renda**, passando em 1991 de R\$107,68 reais para R\$ 289,53 reais. O aumento desse índice demonstra que a população tem dito o acesso a emprego e renda, contribuindo positivamente para melhorias nas condições de vida no município. É importante ressaltar, para que esses índices continuem crescendo, é necessário que os investimentos públicos nas áreas sociais não parem, mas que continuem acontecendo trazendo melhorias para a vida da população.

ATIVIDADE ECONÔMICA

O desenvolvimento das atividades econômicas na região Nordeste vem se modernizando em função, entres outros, dos investimentos públicos e privados, contribuindo positivamente para transformações e a organização do setor produtivo de muitas cidades nordestinas. Novas empresas dotadas de tecnologias avançadas têm direcionado investimentos e se instalado na região, trazendo novas dinâmicas produtivas. Dentro desse contexto, percebe-se que o cenário que se anuncia está vinculado às novas oportunidades de emprego e geração de renda, tanto para as empresas que desejam ou que vem se instalando na região, como também para os municípios que ganham com a arrecadação de impostos, dentre outros.

Os setores da economia, de acordo com os produtos produzidos, modos de produção e recursos utilizados, podem ser divididos em **setor primário** (agricultura, pecuária, pesca, mineração), **setor secundário** (indústria de transformação de matérias-primas em produtos industrializados) e **setor terciário** (comércio e serviço).

O **Produto Interno Bruto (PIB)** representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos em um determinado lugar (países, estados ou cidades), durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc). São considerados na sua contagem, apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo intermediário, para evitar problema de dupla contagem.

Em 2016 o PIB de Pedro Avelino foi de R\$ 49.882,17, dividido da seguinte forma: **setor agropecuário** R\$ 2.414,45, **Indústria** R\$ 2.293,58 **serviço** R\$ 11.088,87 (administração pública, defesa, educação e saúde pública e seguridade social).

Segundo o IBGE, desde 2000 o PIB do município vem crescendo anualmente, o que significa que a população tem consumido mais, ou seja, quanto mais as pessoas gastam, mais o PIB cresce. Se ao contrário o consumo for menor, o PIB cai. Existe uma relação direta entre o consumo, os salários e os juros que também contribui para o aumento do PIB. Se as pessoas ganham mais e pagam menos juros

nas prestações, o consumo é maior e o PIB cresce. Ao contrário disso, o PIB diminui.

No município é possível identificar atividades do setor primário, principalmente a agricultura e pecuária. Na pecuária destaca-se a produção de bovinos, caprinos, ovinos, suínos. Na agricultura destaca-se a produção de milho, feijão e sorgo. Em relação a produção das lavouras a nível de área, temos o seguinte quadro: 36,600 hectares para a produção de lavouras permanentes e 2.912,000 hectares para a produção de lavouras temporárias. Em relação a pastagens, 21.638,710 hectares são de paisagens naturais, matas ou florestas naturais 3.937,800 hectares, 30.524,300 hectares área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais, 3.109,100 hectares naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (Censo agropecuário 2017).

Em relação a forma de organização produtivas (Censo agropecuário, 2017) existem 389 estabelecimento agropecuários, dividido da seguinte forma: 70 estabelecimentos praticam a forma de condomínio, consórcio ou união de pessoas, 317 estabelecimentos são do tipo produtores individuais.

Em função das características climática, falta de assistência técnica e sistema de irrigação o município não apresentou, segundo IBGE (2017), produções dentro da Lavoura Permanente.

Os principais produtos cultivados dentro da cultura temporária são: feijão, melancia, palma, milho, sorgo.

Tabela 10: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade Produzida (tonelada)	Área Colhida (Hectares)
Feijão (fradinho)	103	13,944	91,350
Feijão (verde)	145	20,770	118,660
Sorgo	4	11,450	2,200
Sorgo Forrageiro	34	364,000	74,700
Milho Forrageiro	28	200,060	515,900
Abóbora, moranga e jerimum	14	5,010	3,720
Melancia	33	26,970	12,200
Milho	143	40,366	133,790
Palma Forrageira	13	105,000	5,690

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

A atividade pecuária está centralizada na caprinocultura, bovinocultura e na ovinocultura.

Tabela 11 Efetivo de rebanho.

Produções	Quantidade (cabeça)
Bovino	6.951
Equino	626
Ovinos	20.198
Caprinos	14.943
Suínos	1.073
Galináceo (galinhas, galos, frangas, frangos e pintos)	105.775
Perus	433
Patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões	433
Asininos	295

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

O setor terciário está estruturado a partir dos seguintes ramos: alimentícios, supermercados, mercearias, mercadinhos; móveis e eletrodomésticos; tecidos, armarinhos, lojas de confecções e artigos infantis; perfumaria; ótica; farmácia; brinquedos e material escolar. Além disso, os ramos de alimentos como bares, restaurantes e lanchonetes.

Para a realização dos serviços bancários, o município possui agências do Banco do Brasil, Casa Lotérica, Bradesco e Correios.

Segundo do Cadastro de empresas (2016) estão cadastradas 63 unidades locais, 62 empresas atuantes, 515 pessoas ocupadas, 469 pessoas ocupadas assalariadas, com média de salário mensal de 1,7 salários mínimo.

A distribuição de energia elétrica para o município de Pedro Avelino é feita pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN, sendo proveniente do sistema da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF. A COSERN é responsável pela distribuição de energia para 3,4 milhões de habitantes dos 167 municípios do estado. Com potência instalada de 1.406 MVA em 61 subestações, com 52.892 quilômetros de linhas de distribuição e transmissão e 169 locais de atendimento aos clientes. Companhia de capital aberto, controlada pelo Grupo Neoenergia, maior grupo privado do setor elétrico brasileiro, e em número de clientes, com 10 milhões de unidades consumidoras na Bahia, em Pernambuco e no Rio Grande do Norte.

Os principais consumidores de energia elétrica no município, por classe de consumo são: residencial, comercial, rural, poderes públicos, iluminação pública, industrial e a classe outros.

Percebe-se que a infraestrutura viária do município é constituída basicamente de rodovias estaduais pavimentadas, estradas não pavimentadas e carroçáveis, que interligam os distritos a sede do município. A população local é beneficiada com transportes intermunicipais, que fazem ligação para os municípios vizinhos, principalmente Lajas e Assú e para Natal através de ônibus, como também através de transportes alternativos, compostos por “vans”, “topics”, além de possuir o serviço de táxi e moto-taxi.

Os tipos de veículos utilizados pela população para deslocarem-se dentro do município, como também para outros são os automóveis, motocicletas, ônibus, caminhonete, caminhão, entre outros, sendo as motocicletas e os automóveis os mais utilizados.

PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

De acordo com o Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 (primeiro instrumento legal de proteção do patrimônio cultural brasileiro e o primeiro das

Américas, e cujos preceitos fundamentais se mantêm atuais e em uso até os nossos dias), o Patrimônio Cultural é definido como um conjunto de bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação é de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico. São também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou criados pela indústria humana.

O patrimônio material protegido pelo IPHAN é composto por um conjunto de bens culturais classificados segundo sua natureza, conforme os quatro Livros do Tombo: arqueológico, paisagístico e etnográfico; histórico; belas artes; e das artes aplicadas. A Constituição Federal de 1988, em seus artigos 215 e 216, ampliou a noção de patrimônio cultural ao reconhecer a existência de bens culturais de natureza material e imaterial e, também, ao estabelecer outras formas de preservação – como o Registro e o Inventário – além do Tombamento, instituído pelo Decreto-Lei nº. 25, de 30 de novembro de 1937, que é adequado, principalmente, à proteção de edificações, paisagens e conjuntos históricos urbanos. (IPHAN, 2018).

Para o IPHAN (2018), os bens tombados de natureza material podem ser imóveis como as cidades históricas, sítios arqueológicos e paisagísticos e bens individuais; ou móveis, como coleções arqueológicas, acervos museológicos, documentais, bibliográficos, arquivísticos, vídeo gráficos, fotográficos e cinematográficos.

Na escala estadual existem um decreto e uma lei que regulamentam o tombamento dos bens materiais do Rio Grande do Norte:

- Decreto nº 8.111, de 12 de março de 1981;
- Lei nº 4.775, de 03 de outubro de 1978;

Para constatar a presença de Bens Tombados no município de Pedro Avelino, foram realizadas pesquisas na lista de Bens Tombados pelo IPHAN, (nível federal) na lista da Fundação José Augusto (nível estadual) e no site da Prefeitura Municipal (nível municipal).

Após essa pesquisa foi possível concluir que no município de Pedro Avelino existem dois bens tombados a nível estadual: Prédio da Estação Ferroviária e conjunto de capela Santa Rita, cemitério e Samoeira.

Em pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), vinculado ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) que é a autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do patrimônio cultural brasileiro, no município de Pedro Avelino existem 11 sítios arqueológicos catalogados:

- Rio Seco II;
- Cabaca;
- Sítio 23;
- Cruz Milagrosa;
- Sítio do Juca;
- Cruz Milagrosa 2;
- Sítio Pedra da Viúva;
- Sítio do Tanque;
- Serrote do Urubu;

Sobre os sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte, no litoral predominam os sítios de superfície e no interior há uma grande quantidade de arte rupestre. Até maio de 2019 estavam cadastrados no CNSA 429 sítios arqueológicos localizados no Estado. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.

Portanto, todo o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico do município presente nas áreas de influências do empreendimento (AID e AII) foram catalogados buscando seu conhecimento e conseqüentemente conservação.

É importante salientar que os estudos das áreas de influência do empreendimento sobre o patrimônio cultural arqueológico foram considerados os modos de inserção desse recurso não somente no meio físico, mas também no seu

contexto sociocultural. No que diz respeito aos bens materiais o seu conhecimento constitui fator fundamental para sua conservação, permitindo verificar o grau de preservação e associá-lo ao processo histórico da ocupação humana da área de estudo.

O levantamento do Patrimônio histórico, cultural e arqueológico feito em campo e em órgãos responsáveis, teve relação direta com o tipo do empreendimento e as características da área onde será construído. Como o empreendimento será instalado na zona rural do município de Pedro Avelino todos os impactos no patrimônio histórico, cultural e arqueológico serão monitorados pela equipe ambiental, sempre buscando ações mitigadoras que consistem, entre outras, em ações educativas, informativas visando sua preservação.

COMUNIDADES TRADICIONAIS

Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Terra Indígena (TI) é uma porção do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas, por ele (s) utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e necessária à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. É importante salientar que se trata de um tipo específico de posse, de natureza originária e coletiva, que não se confunde com o conceito civilista de propriedade privada.

No Brasil existem 462 terras indígenas regularizadas que representam cerca de 12,2% do território nacional, localizadas em todos os biomas, com concentração na Amazônia Legal (FUNAI, 2018). Essa concentração é resultado do processo de reconhecimento dessas terras indígenas, iniciadas pela FUNAI, principalmente, durante a década de 1980, no âmbito da política de integração nacional e consolidação da fronteira econômica do Norte e Noroeste do País.

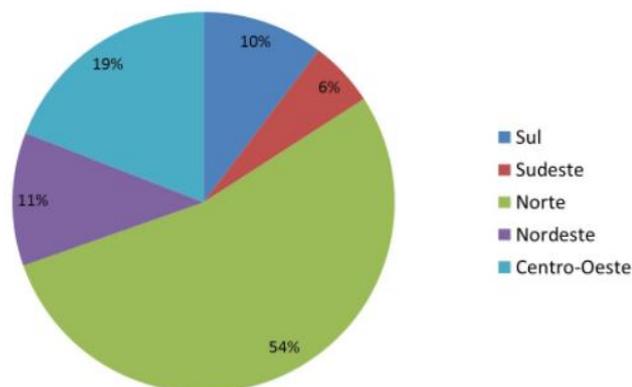


Figura 72: Distribuição das terras indígenas regularizadas por região administrativa.
 Fonte: FUNAI, acesso 16 de mar/2019.

No Rio Grande do Norte só existe em processo de estudo uma área com características tradicionais de ocupação indígenas (FUNAI, 2018). Localizada no município de Baía Formosa (litoral sul potiguar), a terra indígena Sagi/Trabanda considerada da etnia Potiguara. A comunidade está situada às margens do Rio Cavaçu e das praias de Sagi e Trabanda, uma área de Mata Atlântica e manguezal, com muitos rios, lagoas e trilhas. Nesse local, segundo o Relatório da II Assembleia Indígena do Rio Grande do Norte, habitam cerca de 350 pessoas que compõem a comunidade e que são descendentes dos índios Potiguara que vivem, principalmente, do cultivo de batata, mandioca e milho e da pesca artesanal, na área de mangue.

Além de Sagi-Trabanda, existem comunidades que se consideram remanescentes indígenas: Tapará em Macaíba, Catu, em Goianinha e Canguaretama; Mendonça do Amarelão, na cidade de João Câmara, e as comunidades Banguê e Caboclos, em Assú. Essas comunidades ainda não foram demarcadas pela FUNAI, mas lutam para serem reconhecidas como indígenas, no qual a demarcação de suas terras consiste no principal elemento de sua identidade cultural.

Complementando os dados da FUNAI, Guerra (2007) afirma que no Rio Grande do Norte não há uma tradição de estudos voltados para a temática indígena local, tanto no âmbito da academia, como por parte de outras instituições, considerando que se desprezou a possibilidade de agências histórica destes atores

sociais – os povos indígenas-, os quais foram posicionados em papéis secundários. De certa forma, isso dificulta a coleta de informações sobre os povos indígenas que habitaram e ainda habitam o território do Rio Grande do Norte.

Dentro desse contexto, baseado em sites oficiais de instituições ligadas ao direito dos povos indígenas (Funai, terras indígenas no Brasil, trilhas potiguaras), além de pesquisas acadêmicas sobre o tema em questão não existe no município de Pedro Avelino nenhuma área de remanescentes indígena, nem demarcada e nem em processo de demarcação.

Segundo a Fundação Cultural Palmares, comunidades quilombolas são grupos com trajetória histórica própria, cuja origem se refere a diferentes situações, a exemplo de doações de terras realizadas a partir da desagregação de monoculturas; compra de terras pelos próprios sujeitos, com o fim do sistema escravista; terras obtidas em troca da prestação de serviços; ou áreas ocupadas no processo de resistência ao sistema escravista. Em todos os casos, o território é a base da reprodução física, social, econômica e cultural da coletividade.

Conforme o art. 2º do Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, “consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.”

São, de modo geral, comunidades oriundas daquelas que resistiram à brutalidade do regime escravocrata e se rebelaram frente a quem acreditava serem eles sua propriedade.

As comunidades remanescentes de quilombo se adaptaram a viver em regiões por vezes hostis. Porém, mantendo suas tradições culturais, aprenderam a tirar seu sustento dos recursos naturais disponíveis ao mesmo tempo em que se tornaram diretamente responsáveis por sua preservação, interagindo com outros povos e comunidades tradicionais tanto quanto com a sociedade envolvente. Seus membros são agricultores, seringueiros, pescadores, extrativistas e, dentre outras, desenvolvem atividades de turismo de base comunitária em seus territórios, pelos quais continuam a lutar.

Em pesquisa feita no site da Fundação Cultural Palmares a Comunidade Quilombola existe no município de Pedro Avelino certificada pela Fundação Cultural Palmares a Comunidade Quilombola Aroeira. Processo Nº 01420.001965/2006-35.

A comunidade quilombola Aroeira, no município de Pedro Avelino teve origem no século XIX, onde há um histórico comum de ocupação da área de aproximadamente 530 hectares habitada por 37 famílias, que possuem fortes laços de parentesco. Destacamos que esta fica localizada a 22,36 km da AID e 22,86 KM da ADA,

A Comunidade de Aroeiras, é reconhecida como remanescente de quilombo junto a Fundação Cultural de Palmares, com a certidão de auto reconhecimento, dentro da Lei 7.668 de 22 de agosto de 1988, e pelo Decreto nº 4.887 de 20 de Novembro de 2003, e teve seu reconhecimento oficial, publicado no Diário Oficial da União, no dia 13 de Dezembro de 2006.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: LAJES

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

O município de Lajes, localizado na microrregião do IBGE de Angicos e na zona homogênea de planejamento Litoral Norte, possui uma área territorial de 676,625km² (2018), densidade demográfica 15,34 hab/km² (2010), altitude da sede 199 metros, distante da capital Natal 128 Km. Seus limites são Norte: Jandaíra, Pedra Preta e Pedro Avelino; Sul: Cerro Corá e São Tomé; Leste: Caiçara do Rio do Vento, Jardim de Angicos e Pedra Petra; Oeste: Angicos, Fernando Pedroza e Pedro Avelino.

Detalhando e analisando as características populacionais, na tabela abaixo pode-se observar o crescimento da população do referido município em comparação com o crescimento populacional do estado do Rio Grande do Norte e do Brasil. Em 1991 o município apresentava uma população de 8.687 habitantes, chegando em 2010 ao total de 10.381 habitantes, apresentando uma taxa média de crescimento

positiva. Segundo estimativa do IBGE a população do município em 2018 foi de 11.208 habitantes. Sendo 63º município do Estado em número de habitantes.

Tabela 12: População de Lajes de 1991 a 2010

Ano	Lajes	RN	Brasil
1991	8.678	2.415.567	146.825.475
2000	9.399	2.776.782	169.799.170
2010	10.381	3.168.027	190.755.799

Fonte: IBGE, 2019.

Em relação à taxa de crescimento da população do município têm-se os seguintes dados. Entre 2000 e 2010, a população do município de Lajes teve uma taxa média anual de crescimento de 1,00%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município decresceu de 84,80% para 77,72%. Em 2010 viviam, no município, 10.381 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,88%. Na UF, esta taxa foi de 1,56%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 81,37% para 84,80%.

Tabela 13: População total, por Gênero, Rural/Urbana –Lajes/RN

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	8.687	100,00	9.399	100,00	10.381	100,00
População residente masculina	4.316	49,68	4.655	49,53	5.164	49,74
População residente feminina	4.371	50,32	4.744	50,47	5.217	50,26
População urbana	7.069	81,37	7.970	84,80	8.068	77,72
População rural	1.618	18,63	1.429	15,20	2.313	22,28

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Segundo o Censo de 2010 observa-se que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana, sendo um total de 8.068 habitantes, correspondendo a 77,72% da população total. Já a população rural nesse mesmo ano foi de 2.313 habitantes, correspondendo a 22,28% da população total. Podemos

observar que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana já que a principal produção econômica do município é a atividade terciária. Em função das secas periódicas e a falta de abastecimento de água, grande parte da população rural tem migrado para a zona urbana, principalmente os mais jovens.

Em relação à estrutura etária, percebe-se que a população é composta em sua maioria por jovens, na faixa de idade que varia de 10 anos até os 24 anos, sendo a maior porcentagem formado por homens. Já em relação a quantidade de idosos, essa taxa é baixa, entretanto, existe um crescimento demonstrado nos últimos censos, indicando que a expectativa média de vida está aumentando e as taxas de mortalidade diminuído, motivada pelas melhorias na qualidade de vida. É importante ressaltar, que segundo estudos realizados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano de 2013 a expectativa de vida no país cresceu 14% (9,2 anos) entre os anos de 1991 a 2010.

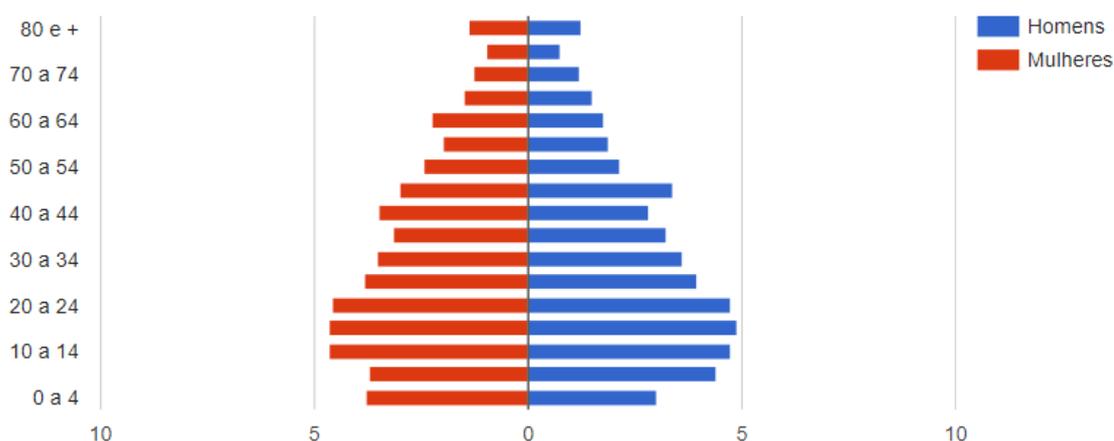


Figura 73: Pirâmide Etária Lajes, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.
Fonte: IBGE, 2010.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 71,48% para 53,07% e a taxa de envelhecimento, de 9,24% para 9,85%. Isso significa que a população dependente, de certa forma, tem entrado na População Economicamente Ativa, através da inserção no mercado de trabalho. Em 1991, esses dois indicadores foram, respectivamente, 82,54% e 8,50%. Já na UF, a razão de dependência passou

de 65,43% em 1991, para 54,88% em 2000 e 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	3.190	36,72	3.050	32,45	2.576	24,81
15 a 64 anos	4.759	54,78	5.481	58,31	6.782	65,33
População de 65 anos ou mais	738	8,50	868	9,24	1.023	9,85
Razão de dependência	82,54	-	71,48	-	53,07	-
Taxa de envelhecimento	8,50	-	9,24	-	9,85	-

Figura 74: Estrutura Etária da População do Município de Lajes/RN.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em relação a População Economicamente Ativa verificada no município, 54,5%, ou seja, 3.917 pessoas fazem parte da População Economicamente Ativa Ocupada, 32,7% 2.347 pessoas fazem parte da População Economicamente Inativa, 12,8% 920 pessoas fazem parte da População Economicamente desocupada. Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais passou de 51,79% em 2000 para 54,52% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação passou de 12,53% em 2000 para 12,81% em 2010.

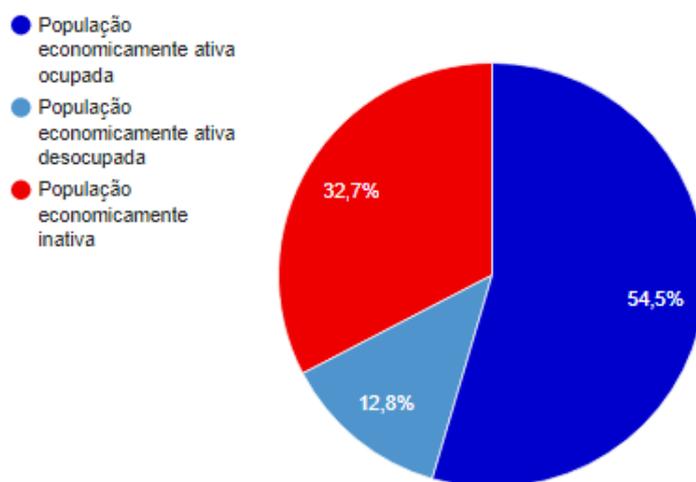


Figura 75: População Economicamente Ativa.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 22,94% trabalhavam no setor agropecuário, 1,23% na indústria extrativa,

3,48% na indústria de transformação, 9,00% no setor de construção, 0,63% nos setores de utilidade pública, 19,51% no comércio e 41,90% no setor de serviços.

NÍVEL DE VIDA

Saúde

O sistema de saúde do município de Lajes, segundo o IBGE (2009) é formado por 8 unidades de saúdes, todas de responsabilidade da Prefeitura Municipal para atender uma população de 11.208 mil habitantes, ou seja, um número de unidades restrito em relação ao total de habitantes. Com destaque para o número de unidades municipais, prevalecendo a atuação da gestão municipal nesse segmento. Essas unidades são Unidade Básica de Saúde.

As principais unidades de saúde presentes no município são:

1. SAMU 192 de Lajes RN- Centro: Unidade Móvel Pré-hospitalar de Urgência que presta serviços de atendimento à saúde no bairro Centro da cidade de Lajes – RN;
2. Posto de Saúde Mariana Gomes- Antônio Melo: Unidade Básica que presta serviços de atendimento à saúde no bairro Antônio de Melo;
3. Hospital Maternidade Aluísio Alves – Centro: unidade de saúde do tipo Hospital Geral que presta serviços de atendimento à saúde;
4. Centro Clínico de Lajes – Centro: uma unidade de saúde do tipo Clínica Médica, Centro de Especialidades Médicas que presta serviços de atendimento à saúde;
5. Posto de Saúde Luís Lopes – Centro: Unidade Básica que presta serviços de atendimento à saúde;
6. Posto de Saúde Clarice Pereira - Cohab: uma unidade de saúde do tipo Posto de Saúde que presta serviços de atendimento à saúde no bairro Cohab;
7. Secretaria Municipal de Saúde- Centro: unidade de saúde do tipo Central de Gestão em Saúde que presta serviços de atendimento à saúde.



Figura 76: Hospital Maternidade Aluizio Alves.
Fonte: <http://lajes.rn.gov.br/saude/>

A população do município para atendimento de urgência e emergência conta com um hospital público que atende os procedimentos mais simples. Além de clínicas particulares com especialistas que oferecem atendimentos semanais, laboratórios de análises clínicas, consultórios odontológicos, clínicas de fisioterapeuta e estética.

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 59,2 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 25,6 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 93,7. Já na UF, a taxa era de 19,7, em 2010, de 43,3, em 2000 e 67,9, em 1991. É importante salientar que altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida.

Educação

A educação é fundamental para o desenvolvimento de um país. Para os municípios os investimentos em educação contribuem para atrair empresas que precisam de mão de obra qualificada, além de favorecer para o desenvolvimento e inserção do lugar na economia globalizada. Em Lajes, segundo Censo Educacional (2017) existem 12 estabelecimentos de ensino, divididos da seguinte forma: 4 destinados a Pré-escola, 6 escolas do Ensino Fundamental, 2 do Ensino Médio.

As principais unidades escolares do município são:

Tabela 14: Unidades de Ensino.

Unidade de Ensino	Localização
E E Francisco de Oliveira	Antônio de Melo
E E Pedro II	Centro
E M Dr Eloy de Souza	Centro
E E Olimpio Procopio de Moura	Centro
E M Prof ^a Zelia Fernandes	Centro
E M Monsenhor Vicente de Paula	Centro
E M Professora Marta Bezerra de Medeiros	Centro
Centro de Ações integradas Governador Geraldo Melo	Antônio de Melo
E E Francisco Garcia	Zona Rural
E E Alípio Amâncio Pereira	Zona Rural
E E Francisco Jose Fernandes	Barreiras
E E Nossa Senhora da Conceição	Boa Vista
E E Prof ^a Maria Placida F Martins	Centro
E E Prof ^o Pedro Augusto de Almeida	Santa Rosa
E E Prof ^a Severina Salviano	Várzea dos Bois
E E Prof ^a Arilda Antunes	São Judas Tadeu
E M Prof ^a Vina Cunha	Boa Esperança
E M Tomaz Pereira de Araújo	Fazenda Itapuã
E M Coronel Felix Teixeira	Sítio Salgadinho
Programa de Erradicação do Trabalho Infantil	Centro
E Instituto Pio X	Centro
Escolinha O Pimpolho	Centro

Fonte: <http://www.escolas.inf.br/rn/lajes>.

Em 2015, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental tiveram nota média de 5.1 no IDEB. Para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, essa nota foi de 4,6. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 14 de 167. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 99 em 2010. Para melhorar esse quadro é necessário investimentos e melhorias na educação do município.

Sobre o número de docentes presentes no município temos o seguinte quadro: 15 pré-escola, 69 docentes do ensino fundamental e 38 docentes do ensino médio. O registro de matrículas consta: 238 pré-escola, 1.328 matrículas no ensino fundamental, e caiu drasticamente para 637 matrículas no ensino médio.

Segurança Social

O sistema de segurança pública em Lajes é composto pela polícia Civil e militar, além de uma base da polícia federal. A delegacia está localizada no centro do município, atendendo a sede municipal e a zona rural. Os principais casos notificados de violência mais frequente são ocasionados por pequenos furtos, tráfico de drogas e pela utilização de bebidas alcoólicas, que levam as discussões verbais e às vezes corporais. Além de casos envolvendo brigas de casais.

Organização Social

Organização Social é um conceito da Sociologia que trata da forma como uma sociedade estruturada é organizada e o papel que cada um recebe, sendo influenciada pelos comportamentos e pelo relacionamento entre pessoas individualmente ou em grupo.

As principais associações presentes no município de Lajes são:

- Associação Gonzaga Galvão;
- Associação Santa Barbara II;
- Associação dos Criadores de Ovinos Caprinos Sertão Cabugi;
- Comunidade Dois Irmãos;
- ADLIS;
- ADEL;
- AMOZORUL;
- APROMEL;
- ACECLA;
- ACOSC;
- AMOQUITAS;
- ACCEL;
- AMOBB;
- APVAL;
- CESIPEL;

➤ AECOPAM.

Portanto, as comunidades se organizam através de associações, conselhos comunitários, cooperativas como forma de lutar pelos seus direitos. Essa forma de organização permite o desenvolvimento de ações coletivas em busca do crescimento e melhorias nas condições de vida. Uma comunidade organizada, participativa é fundamental para atrair investimentos públicos e privados visando seu pleno desenvolvimento.

Nas nossas pesquisas podemos constatar a dificuldade dos presidentes em manter as associações ativas, em função dos gastos necessários para o seu pleno funcionamento. Além da baixa participação dos associados nas reuniões, ficando restritas quando existem interesses pessoais em questão.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Lajes é considerado "**médio**" - correspondendo ao valor de **0,624** - pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Para a ONU é considerado médio o IDHM entre 0,600 e 0,699. Ao observar os dados presentes nas figuras abaixo percebe-se que desde 1991 até 2010 o IDHM vem crescendo nos municípios.

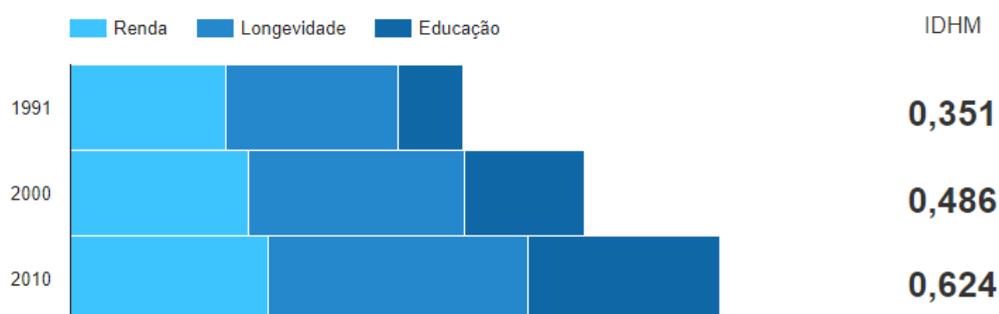


Figura 77: IDMH do município de Lajes.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento no Brasil (2010).

Em Lajes, a dimensão que mais contribui para o IDHM do município foi **Longevidade**, com índice de **0,756**, seguida de **Renda**, com índice de **0,578**, e de **Educação**, com índice de **0,557**. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a

distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 73,15% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,206), seguida por Longevidade e por Renda.

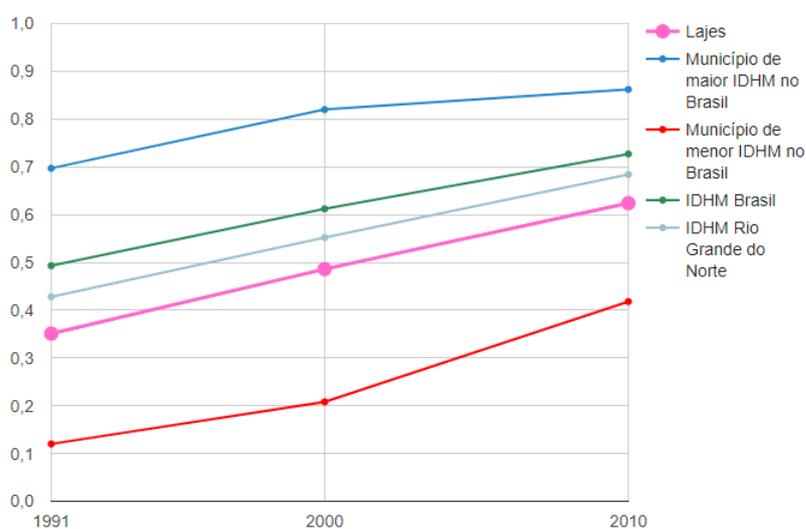


Figura 78: Evolução do IDHM do município de Lajes.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

O **IDHM educação**, em Lajes vem apresentando aumento nos seus índices, com destaque para a porcentagem dos alunos entre 5 e 6 anos que frequentam a escola. Esse índice vem aumentando progressivamente desde 1991, chegando em 2010 a 98,22%. O que demonstra que as crianças estão frequentando a escola nas fases iniciais, consequência, dentre outros, de programas sociais. O **IDHM longevidade** também tem crescido no município passando de 55,10 anos em 1991 para 70,37 anos em 2010, ou seja, crescendo aproximadamente 15 anos. As melhorias no sistema de saúde, entre outros, têm contribuído para esse aumento.

Por fim, tem-se o aumento do **IDHM renda**, passando em 1991 de R\$ 134,98 reais para R\$ 292,50 reais. O aumento desse índice demonstra que a população tem dito o acesso a emprego e renda, contribuindo positivamente para melhorias nas condições de vida no município. É importante ressaltar, para que esses índices continuem crescendo, é necessário que os investimentos públicos nas áreas sociais

não parem, mas que continuem acontecendo trazendo melhorias para a vida da população.

Habitação, abastecimento de água e saneamento básico

Habitar é uma necessidade eminente do ser humano. Uma habitação bem localizada, com infraestrutura, acesso os serviços públicos e privados, contribui para a qualidade de vida de toda a população. O acesso à água encanada, energia elétrica, coleta de lixo, por exemplo, constituem-se em elementos importantes para a vida no município.

O município de Lajes, segundo IBGE (2010), apresenta 59.9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 66,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Segundo IBGE (2010) em relação a destinação dos resíduos sólidos temos o seguinte quadro: 2.270 domicílios têm seu lixo coletado pelo serviço público, 27 domicílios enterram na própria propriedade, 73 domicílios jogam em terreno baldio ou logradouro, 551 domicílios são queimados na própria propriedade, sendo uma prática bem comum nos domicílios na zona rural do município.

O município possui apenas a coleta não seletiva, que é realizada apenas na área urbana. Tal serviço é realizado por uma empresa particular própria da prefeitura. Há um lixão localizado na área rural para onde são levados os resíduos sólidos, sendo a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos responsável pela execução desse serviço.



Figura 79: Coleta de resíduos realizada no município.
Fonte: <https://lajes.rn.gov.br>

Em relação a forma de abastecimento de água, 19 domicílios têm abastecimento feito por poço ou nascente na propriedade, 5 poço ou nascente fora da propriedade e 2.281 domicílios conectados na rede geral. Existem outras formas de abastecimento: 9 domicílios usam água da chuva armazenada em cisternas, 466 domicílios usam carro-pipa. (IBGE, 2010).

O abastecimento de água à população de Lajes é realizado através da exploração do Canal do Pataxó, pertencente à Bacia Hidrográfica do Piranhas – Açu.

Existe em Lajes 2.920 domicílios, desse total, 2.828 alvenarias com revestimento, 76 domicílios com alvenaria, mas sem revestimento, 6 de taipa revestida e 10 de taipa não revestida. No qual a maior parte dos domicílios se encontram na zona urbana sendo 2.326 domicílios e 594 domicílios na zona rural. Desses domicílios 2.319 tinham banheiros de uso exclusivo, 513 tinham sanitários e 89 não tinham banheiro nem sanitário (IBGE, 2010).

Segundo o PNUD, melhorias nesses índices vêm acontecendo em Lajes. A porcentagem da população com água encanada nas suas residências que era em 1991 de 46,22% passou em 2010 para 78,74%. Já em relação à população em domicílios com energia elétrica esse número passou em 1991 de 78,56% para em 2010 98,80%, atingindo quase a 100% das residências. Isso contribui para melhorar as condições de vida da população.

O outro dado importante é a porcentagem da população em domicílios com coleta de lixo que em 1991 era de 77,22%, em 2010 alcançou a porcentagem de 97,59% da população atendida por esse serviço. Entretanto, este serviço concentra-se na zona urbana. As comunidades rurais sofrem com a ausência deste serviço, o que leva muitas famílias a queimarem ou enterrarem nas suas propriedades, ou jogarem em terrenos baldios os resíduos produzidos.

	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	46,22	49,10	78,74
% da população em domicílios com energia elétrica	78,56	87,44	98,80
% da população em domicílios com coleta de lixo	77,22	94,44	97,59

Figura 80: Indicadores de Habitação.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

No município, durante pesquisa de campo, não foi observado a presença de canais de drenagem das águas pluviais. Durante o período chuvoso as ruas dos bairros que não possuem calçamento, nem sistema de drenagem ficam alagadas. Seria necessário a instalação de canais de drenagem para evitar alagamento das ruas e com isso permitir o direcionamento das águas da chuva para áreas pré-determinadas do município.

Lazer, Cultura e Turismo

As principais festas realizadas no município de Lajes são:

- XPOLAJES;
- Emancipação Política realizada 3 de dezembro;
- São João dos Idosos;
- Arraia do Agricultor;
- Festa de Nossa Senhora da Conceição em 08 de dezembro;
- Visitação a Capela Divina Santa Cruz em 03 de maio (Feriado Municipal)
- Carnaval.

No município de Lajes não há propaganda televisiva, porém quando se realiza algum evento a divulgação é feita por meio de carros de som. Já em relação a divulgação de evento de grande porte, a divulgação é feita via rádio. O município recebe mais visitantes durante os seguintes meses e eventos: fevereiro (devido ao carnaval); junho (devido ao São João); agosto (devido a ExpoLajes – Exposição Agropecuária de Caprinos e Ovinos); agosto e dezembro (devido às férias).

O município conta, como serviço de apoio ao turista: churrascarias, lanchonetes, cafeterias que dispõem de serviços diversos e ambientes climatizado. Há também uma loja de artesanato que fica localizado na BR 304 ao lado do Restaurante Militão, oferecendo os seguintes produtos: objetos de decoração, acessórios, pinturas, utilidades do lar, vestuários, equipamentos/produtos cine-foto e artesanatos.

Quanto à rede de hospedagem constata-se que existem 5 pousadas. Não disponibilizam atividade de lazer e entretenimento, sendo apenas duas delas com café da manhã. Há disponibilidade de 92 leitos na cidade. São elas:

- Pousada e Restaurante o Bom Cabrito;
- Pousada Pôr do sol;
- Pousada Cabugi;
- Pousada Lajes;
- Pousada Militão.

O turismo de aventura é destaque, uma vez que o município oferece várias opções de trilhas naturais e atividades de educação física, tais como: vôlei, futsal e basquete. Uma das particularidades do município, que ainda é pouco explorado, são as grutas e cavernas, situadas na zona rural. Mas o fato de o Pico do Cabugi, que pertence a Angicos, ser explorado como parte de Lajes, tira o foco da real riqueza do município. Como citado a cima com as estruturas das cavernas e grutas, e ainda as serras, tais quais Casa de Pedra e Serra do Feiticeiro, Pedra do Anjo, merecem ser empreendidas como parte da prática da visitação.

Levando em consideração a presença de espaços públicos e áreas verdes, foi possível identificar cinco praças públicas, localizadas no centro do município, próximas a bancos, mercados, prefeitura. Existem quiosques e bares no entorno, sendo bastante frequentados pela população. Há estacionamento amplo e descoberto para veículos de grande e pequeno porte.

Para a prática de esporte e lazer o município dispõe de um ginásio poliesportivo, três quadras, um campo de futebol. As principais estrutura de lazer são:

- Praça Miguel Teixeira;
- Praça vereador Sebastião da Rocha;
- Praça Central Manoel Januário Cabral;
- Complexo de lazer Trancredo Neves;
- Complexo de Lazer vereador Salustino Fernandes;
- Ginásio Flávio Cantareli;
- Campo de Futebol Severino Moura do Vale;
- Quadra Boa Esperança;
- Quadra Cohab;
- Quadra Manuel Procópio;
- Espaço Recanto da Prosa.



Figura 81: Praça principal.
Fonte: <http://lajes.rn.gov.br>

Com relação aos atrativos culturais do município de Lajes, o município possui um teatro coberto, onde alguns projetos culturais são realizados, visando à integração da população no que diz respeito às atividades culturais e artísticas. Nesse espaço são realizadas peças e até gravações de documentários, como é o caso do projeto 'Nós na tela', que é uma ação que busca a integração dos moradores no que diz respeito ao cinema. Com relação à biblioteca do município, ela é de médio porte e é aberta durante a manhã, tendo como principal foco os estudantes da região, onde são realizadas atividades que integram o estudo virtual, onde o prédio da biblioteca dispõe de uma sala onde existe um laboratório de informática. Além disso, existem alguns espaços para leitura, além do acervo bibliográfico. Partindo para os atrativos de cunho religioso, o município de Lajes possui uma gama de atividades que integram a população ao turismo religioso. Com relação às romarias e procissões, o município detém uma grande procissão apenas nos meses de novembro e dezembro, onde é comemorada a festa da padroeira e, durante a semana de comemorações é realizado a procissão de Nossa Senhora da Conceição. As visitas de cunho religioso são concentradas na Capela de Nossa Senhora da Conceição, que é situada em frente à Praça Monsenhor Vicente de Paula, localizada no centro da cidade.

ATIVIDADES ECONÔMICAS

Em 2016 o PIB de Lajes foi de R\$ 102.388,73, dividido da seguinte forma: **setor agropecuário** R\$ 2.074,94, **Indústria** R\$ 11.658,69 **serviço** R\$ 37.484,88 (excluíse administração pública, defesa, educação e saúde pública e seguridade social) e R\$ 51.170,22 administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social.

Segundo o IBGE, desde 2000 o PIB do município vem crescendo anualmente, o que significa que a população tem consumido mais, ou seja, quanto mais as pessoas gastam, mais o PIB cresce. Se ao contrário o consumo for menor, o PIB cai. Existe uma relação direta entre o consumo, os salários e os juros que também contribui para o aumento do PIB. Se as pessoas ganham mais e pagam menos juros

nas prestações, o consumo é maior e o PIB cresce. Ao contrário disso, o PIB diminui.

No município é possível identificar atividades do setor primário, principalmente a agricultura e pecuária. Na pecuária destaca-se a produção de bovinos, caprinos, ovinos, suínos. Na agricultura destaca-se a produção de feijão e milho.

Em relação a produção das lavouras a nível de área, temos o seguinte quadro: 298,100 hectares para a produção de lavouras permanentes e 2.838,500 hectares para a produção de lavouras temporárias. Em relação a pastagens, 792,000 hectares são de paisagens naturais, 3.117,170 hectares naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal e 22.051,285 hectares de sistema agroflorestais – área cultivada com espécies florestais também usada para lavoura e pastejo por animais (Censo agropecuário 2017).

Em relação a forma de organização produtivas (Censo agropecuário, 2017), 151 estabelecimentos praticam a forma de condomínio, consórcio ou união de pessoas, 278 estabelecimentos são do tipo produtores individuais, de um total de 430 estabelecimentos agropecuário.

Em função das características climática, falta de assistência técnica e sistema de irrigação o município não apresentou, segundo IBGE (2017), produções dentro da Lavoura Permanente.

Os principais produtos cultivados dentro da cultura temporária são: feijão, melancia, palma, milho, sorgo.

Tabela 15: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade Produzida (tonelada)	Área Colhida (Hectares)
Feijão (fradinho)	209	31,375	336,000
Feijão (verde)	124	14,865	248,603
Sorgo (grão)	4	0,175	9,000
Mandioca	3	2,600	1,810
Sorgo Forrageiro	19	135,800	22,050
Milho Forrageiro	10	16,945	10,350
Abóbora, moranga e jerimum	48	6,341	45,816
Melancia	120	72,895	119,783

Melão	16	0,918	11,803
Milho (grão)	153	48,864	309,100
Palma Forrageira	53	205,047	120,318

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

A atividade pecuária está centralizada na caprinocultura, bovinocultura e a ovinocultura.

Tabela 16: Efetivo de Rebanho.

Produções	Quantidade (cabeça)
Bovino	5.240
Equino	392
Ovinos	12.541
Caprinos	13.839
Suínos	727
Galináceo	10.458
Perus	171
Patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões	584

Fonte: IBGE, Centro Agropecuário, 2017.

Existem mineradores em operação: mineradora Senhor do Bonfim que explora o ouro e a scheelita e a Mineradora Japonesa Gálaty.



Figura 82: Mina Bonfim.

Fonte: <http://edemprojetos.com.br/minas/mina-de-ouro-bonfim/>.

O setor terciário está estruturado a partir dos seguintes ramos: alimentícios, supermercados, mercearias, mercadinhos; móveis e eletrodomésticos; tecidos, armarinhos, lojas de confecções e artigos infantis; perfumaria; ótica; farmácia; brinquedos e material escolar. Além disso, os ramos de alimentos como bares, restaurantes e lanchonetes.

No mercado público existem açougue, setor de vestuário, frutas, verduras e legumes no espaço externo do mercado, tendo 18 lojas no seu interior, sendo subdivididas em açougue, vestuário, assessórios, bar, restaurante e artigos para casa. O mercado conta com um estacionamento para aproximadamente quarenta veículos.

Para serviços bancários existem os seguintes correspondentes bancários: Banco do Brasil (agência bancária), Banco Bradesco (caixa eletrônico) e Casa Lotérica (unidade lotérica).

Segundo o Cadastro de empresas (2016) estão cadastradas 106 unidades locais, 106 empresas atuantes, 982 pessoas ocupadas, 876 pessoas ocupadas assalariadas, com média de salário mensal de 1,7 salários mínimo.

INFRA ESTRUTURA URBANA

A distribuição de energia elétrica para o município de Lajes é feita pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN, sendo proveniente do

sistema da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF. A COSERN é responsável pela distribuição de energia para 3,4 milhões de habitantes dos 167 municípios do estado. Com potência instalada de 1.406 MVA em 61 subestações, com 52.892 quilômetros de linhas de distribuição e transmissão e 169 locais de atendimento aos clientes. Companhia de capital aberto, controlada pelo Grupo Neoenergia, maior grupo privado do setor elétrico brasileiro, e em número de clientes, com 10 milhões de unidades consumidoras na Bahia, em Pernambuco e no Rio Grande do Norte.

Os principais consumidores de energia elétrica no município, por classe de consumo são: residencial, comercial, rural, poderes públicos, iluminação pública, industrial e a classe outros.

O acesso à internet: é feito através do sistema a rádio e banda larga. O sistema de telefonia móvel e fixa abrange a área urbana total e parte da rural. As operadoras de telefonia móvel que mantém sinal são: TIM e Claro.

A cidade não possui rodoviária, porém dispõe de pontos de apoio que auxiliam em alguns serviços similares da rodoviária. A rodovia principal se chama BR 304, de jurisdição Federal e natureza pública. A rodovia é mão dupla e asfaltada. Há serviço de alimentação e de hospedagem ao longo dela e seu estado de conservação, de modo geral, é bom.

Existe uma agência dos Correios localizada na Praça Januário Cabral, oferecendo os seguintes serviços: serviços postais, serviços de saques de dinheiro do banco do Brasil.

Não há presença de transporte público tornando os táxis e moto-táxi como as únicas alternativas de transporte na região. Dentro do município não há uma empresa ou cooperativa que coordene as frotas. Os profissionais apenas se organizam em determinadas praças, e criam uma sociedade informal, onde se identificam com um nome fantasia apenas para seu reconhecimento.

Para constatar a presença de Bens Tombados no município de Lajes, foram realizadas pesquisas na lista de Bens Tombados pelo IPHAN, (nível federal) na lista da Fundação José Augusto (nível estadual) e no site da Prefeitura Municipal (nível municipal).

Após essa pesquisa foi possível concluir que no município de Lajes possui um único bem tombado a nível estadual: prédio onde funcionou a usina de beneficiamento de algodão.

Em pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), vinculado ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) que é a autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do patrimônio cultural brasileiro, no município de Lajes não existe sítio arqueológico catalogado.

Sobre os sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte, no litoral predominam os sítios de superfície e no interior há uma grande quantidade de arte rupestre. Até março de 2018 estavam cadastrados no CNSA 429 sítios arqueológicos localizados no Estado. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.

Portanto, todo o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico do município presente nas áreas de influências do empreendimento (AID e AII) foram catalogados buscando seu conhecimento e conseqüentemente conservação.

É importante salientar que os estudos das áreas de influência do empreendimento sobre o patrimônio cultural arqueológico foram considerados os modos de inserção desse recurso não somente no meio físico, mas também no seu contexto sociocultural. No que diz respeito aos bens materiais o seu conhecimento constitui fator fundamental para sua conservação, permitindo verificar o grau de preservação e associá-lo ao processo histórico da ocupação humana da área de estudo.

COMUNIDADES TRADICIONAIS

Segundo a Fundação Cultural Palmares quilombolas são descendentes de africanos escravizados que mantêm tradições culturais, de subsistência e religiosas

ao longo dos séculos. Uma das funções da Fundação Cultural Palmares é formalizar a existência destas comunidades, assessorá-las juridicamente e desenvolver projetos, programas e políticas públicas de acesso à cidadania.

Em pesquisa feita no site da Fundação Cultural Palmares não existe Comunidade Quilombola no município, nem certificada, nem em processo de certificação.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: JANDAÍRA

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

As informações que ora serão apresentadas e analisadas constitui-se em um cenário presente na realidade do município de Jandaíra, localizado na microrregião Baixa Verde, zona homogênea de planejamento Litoral Norte. Com uma área territorial de 442,754 km² (2018), densidade demográfica 15,60 hab/km² (2010), altitude da sede 110 metros, distante da capital Natal 116 Km. Seus limites são: Norte: Caiçara do Norte e Galinhos; Sul: Lajes e Pedra Preta; Leste: Parazinho e João Câmara; Oeste: Pedro Avelino.

Detalhando e analisando as características populacionais, na tabela abaixo pode-se observar o crescimento da população do referido município em comparação com o crescimento populacional do Estado do Rio Grande do Norte e do Brasil. Em 1991 o município apresentava uma população de 5.444 habitantes, chegando em 2010 ao total de 6.801 habitantes, apresentando uma taxa média de crescimento positiva. Segundo estimativa do IBGE a população do município em 2018 foi de 6.863 habitantes. Sendo 93º município do Estado em número de habitantes.

Tabela 17: População de Jandaíra de 1991 a 2010

Ano	Jandaíra	RN	Brasil
1991	5.444	2.415.567	146.825.475
2000	6.124	2.776.782	169.799.170
2010	6.801	3.168.027	190.755.799

Fonte: IBGE, 2019.

Em relação à taxa de crescimento da população do município têm-se os seguintes dados. Entre 2000 e 2010, a população do município de Jandaíra teve uma taxa média anual de crescimento de 1,05%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município decresceu de 61,92% para 58,14%. Em 2010 viviam, no município, 6.801 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,56%. Na UF, esta taxa foi de 1,56%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 58,89% para 61,92%.

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	5.444	100,00	6.124	100,00	6.801	100,00
População residente masculina	2.784	51,14	3.191	52,11	3.514	51,67
População residente feminina	2.660	48,86	2.933	47,89	3.287	48,33
População urbana	3.206	58,89	3.792	61,92	3.954	58,14
População rural	2.238	41,11	2.332	38,08	2.847	41,86

Figura 83: População total, por gênero, rural e urbana.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Segundo o Censo de 2010 observa-se que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana, sendo um total de 3.954 habitantes, correspondendo a 58,14% da população total. Já a população rural nesse mesmo ano foi de 2.847 habitantes, correspondendo a 41,86% da população total. Podemos observar que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana já que a principal produção econômica do município é a atividade terciária. Em função das secas periódicas e a falta de abastecimento de água, grande parte da população rural tem migrado para a zona urbana, principalmente os mais jovens.

Em relação à estrutura etária, percebe-se que a população é composta em sua maioria por jovens, na faixa de idade que varia de 10 anos até os 24 anos, sendo a maior porcentagem formado por homens. Já em relação a quantidade de idosos, essa taxa é baixa, entretanto, existe um crescimento demonstrado nos últimos censos, indicando que a expectativa média de vida está aumentando e as taxas de mortalidade diminuído, motivada pelas melhorias na qualidade de vida. É importante ressaltar, que segundo estudos realizados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano de 2013 a expectativa de vida no país cresceu 14% (9,2 anos) entre os anos de 1991 a 2010.

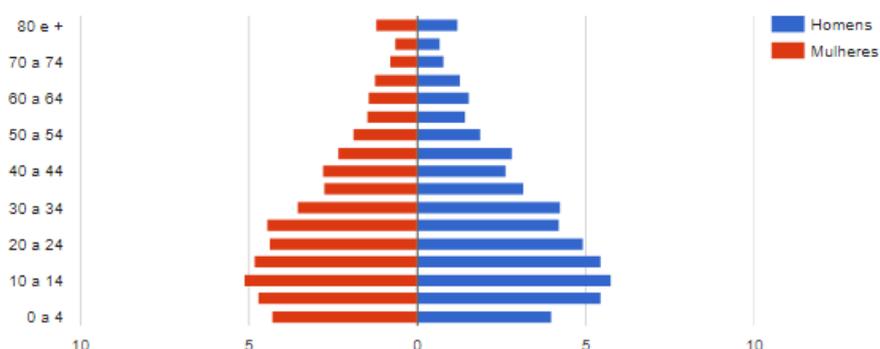


Figura 84: Pirâmide Etária Jandaíra, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.
Fonte: IBGE, 2010.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 76,43% para 60,25% e a taxa de envelhecimento, de 7,07% para 7,93%. Isso significa que a população dependente, de certa forma, tem entrado na População Economicamente Ativa, através da inserção no mercado de trabalho. Em 1991, esses dois indicadores foram, respectivamente, 95,20% e 6,01%. Já na UF, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,88% em 2000 e 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	2.328	42,76	2.220	36,25	2.018	29,67
15 a 64 anos	2.789	51,23	3.471	56,68	4.244	62,40
População de 65 anos ou mais	327	6,01	433	7,07	539	7,93
Razão de dependência	95,20	-	76,43	-	60,25	-
Taxa de envelhecimento	6,01	-	7,07	-	7,93	-

Figura 85: Estrutura Etária da População do Município de Jandaíra/RN.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em relação a População Economicamente Ativa verificada no município, 46%, ou seja, 1.994 pessoas fazem parte da População Economicamente Ativa Ocupada, 41,1% 1.780 pessoas fazem parte da População Economicamente Inativa, 12,9% 557 pessoas fazem parte da População Economicamente desocupada. Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais passou de 51,43% em 2000 para 46,04% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação passou de 14,20% em 2000 para 12,86% em 2010.

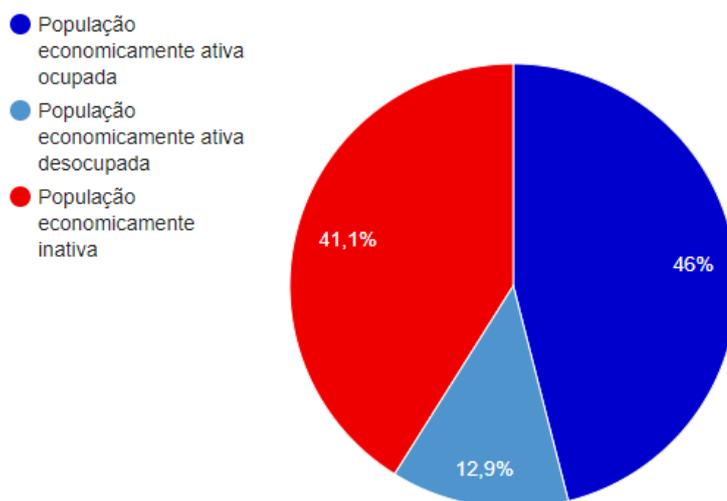


Figura 86: População Economicamente Ativa.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 20,49% trabalhavam no setor agropecuário, 7,03% na indústria extrativa,

6,31% na indústria de transformação, 13,51% no setor de construção, 0,88% nos setores de utilidade pública, 13,99% no comércio e 35,27% no setor de serviços.

NÍVEL DE VIDA

Saúde

O sistema de saúde do município em Jandaíra, segundo o IBGE (2009) é formado por 4 unidades de saúdes, todas de responsabilidade da Prefeitura Municipal para atender uma população de aproximadamente 7.000 mil habitantes, ou seja, um número de unidades restrito em relação ao total de habitantes. Com destaque para o número de unidades municipais, prevalecendo a atuação da gestão municipal nesse segmento. Essas unidades são Unidade Básica de Saúde.

As principais unidades de saúde presentes no município são:

1. Posto de Tubibal – Zona Rural: unidade de saúde do tipo posto de Saúde que presta serviços de atendimento à saúde;
2. Unidade Mista –Centro: unidade de saúde do tipo Unidade de Saúde Mista que presta serviços de atendimento à saúde;
3. Posto de Aroeira - Zona Rural: unidade de saúde do tipo Posto de Saúde que presta serviços de atendimento à saúde;
4. Secretaria Municipal de Saúde- Centro: unidade de saúde do tipo Central de Gestão em Saúde que presta serviços de atendimento à saúde.

A população do município para atendimento de urgência e emergência conta com um hospital público que atende os procedimentos mais simples. Além de clínicas particulares com especialista que oferecem atendimentos semanais, laboratórios de análises clínicas, consultórios odontológicos, clínicas de fisioterapeuta e estética.

A mortalidade infantil no município diminuiu de 67,0 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 34,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991 esse número atingiu o valor de 100,8 por mil nascidos vivos. É importante salientar que

altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida.

Entre 2000 a 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbito por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Essa taxa tem sido reduzida, em função dos investimentos em campanhas de vacinação para proteger o bebê; higiene e políticas públicas de prevenção de doenças, nutrição adequada, aleitamento materno, assistência médica em todas as etapas, dentre outras.

Educação

A educação é fundamental para o desenvolvimento de um país. Para os municípios os investimentos em educação contribuem para atrair empresas que precisam de mão de obra qualificada, além de favorecer para o desenvolvimento e inserção do lugar na economia globalizada. Em Jandaíra, segundo Censo Educacional (2017) existem 21 estabelecimentos de ensino, divididos da seguinte forma: destinados a 8 escolas Pré-escola, 12 escolas do Ensino Fundamental, 1 escola do Ensino Médio.

As principais unidades escolares do município são:

Tabela 18: Unidades de Ensino.

Unidade de Ensino	Localização
E E Profª Maria da Conceição Messias	Centro
E E Fabricio Pedroza	Centro
E M de 1 Grau Prof Jose M Dos Santos	Centro
E M Prof J Assunção Costa	Centro
Centro Educativo Cirando do Saber	Centro
E M Afra Barros	Distrito de Jandaíra
E M Professora Francisca Clemente Cardoso	Distrito
E M Monsenhor Walfredo Gurgel	Distrito
E M Profª Maria das Dores Martins	Zona Rural
E M Ver. Miguel Sergio de Aguiar	Distrito
E M Professora Sandra Lucia Messias	Distrito
EM Profº Joao Francisco da Silva	Zona Rural
Centro Universo das Letras-CEUL	Centro

Centro de Atividade Complementar e Recreativo- CACRE	Centro
---	--------

Fonte: <http://www.escolas.inf.br/rn/jandaria>.

Em 2015, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental tiveram nota média de 3.5 no IDEB. Para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, essa nota foi de 3.1. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 149 de 167. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 98.3 em 2010. Para melhorar esse quadro é necessário investimentos e melhorias na educação do município.

Sobre o número de docentes presentes no município temos: 20 docentes da pré-escola, 71 docentes do ensino fundamental e 14 docentes do ensino médio. O registro de matrículas consta: pré-escola 212, 1.142 matrículas no ensino fundamental, e cai drasticamente para 262 matrículas no ensino médio.

Segurança Social

O sistema de segurança pública em Jandaíra é composto pela polícia Civil e militar. A delegacia está localizada no centro do município, atendendo a sede municipal e a zona rural. Os principais casos notificados de violência mais frequente são ocasionados por pequenos furtos, tráfico de drogas e pela utilização de bebidas alcoólicas, que levam as discussões verbais e às vezes corporais. Além de casos envolvendo brigas de casais.

Organização Social

As principais associações presentes no município são:

- Projeto de Assentamento Santa Inês;
- Unidade Executora;
- ADCA- Associação de Desenvolvimento Comunitário de Jandaíra;
- ACST - Associação Comunitária de Santa Terezinha;
- ACCCJAN - Associação Comunitária de Comunicação e Cultura de Jandaíra;

- ADCTV- A Associação de Cavernature Trincheiras;
- ACAJAN - Associação De Criadores de Abelhas de Jandaíra;
- ADCJAN - Associação de Desenvolvimento Comunitário de Jandaíra;
- AAFCT - Associação Dos Agricultores e Agricultoras Familiares da Comunidade De Trincheiras II;
- APAG -Associação do Projeto de Assentamento Guarapes.

Portanto, as comunidades se organizam através de associações, conselhos comunitários, cooperativas como forma de lutar pelos seus direitos. Essa forma de organização permite o desenvolvimento de ações coletivas em busca do crescimento e melhorias nas condições de vida. Uma comunidade organizada, participativa é fundamental para atrair investimentos públicos e privados visando seu pleno desenvolvimento.

Nas nossas pesquisas podemos constatar a dificuldade dos presidentes em manter as associações ativas, em função dos gastos necessários para o seu pleno funcionamento. Além da baixa participação dos associados nas reuniões, ficando restritas quando existem interesses pessoais em questão.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Jandaíra é considerado "**baixo**" - correspondendo ao valor de **0,569** - pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Para a ONU é considerado médio o IDHM entre 0,500 e 0,599. Ao observar os dados presentes nas figuras abaixo percebe-se que desde 1991 até 2010 o IDHM vem crescendo nos municípios.

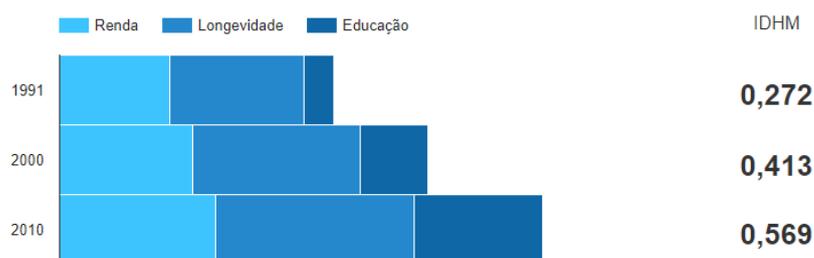


Figura 87: IDMH do município de Jandaíra.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento no Brasil (2010).

Em Jandaíra, a dimensão que mais contribui para o IDHM do município foi **Longevidade**, com índice de **0,709**, seguida de **Renda**, com índice de **0,561**, e de **Educação**, com índice de **0,462**. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 73,42% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,217), seguida por Longevidade e por Renda.

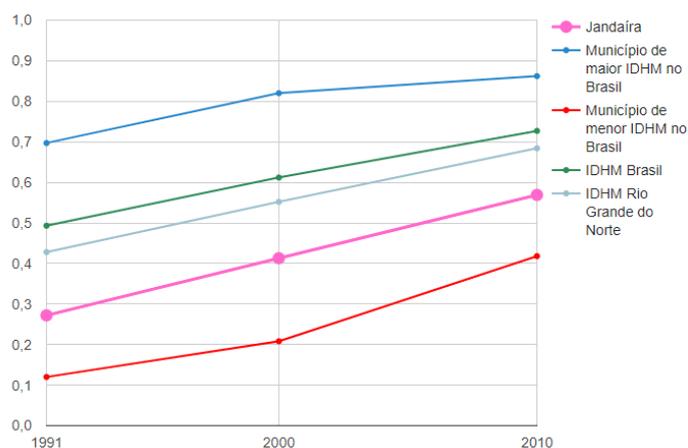


Figura 88: Evolução do IDHM do município de Jandaíra.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

O **IDHM educação**, em Jandaíra vem apresentando aumento nos seus índices, com destaque para a porcentagem dos alunos entre 5 e 6 anos que frequentam a escola. Esse índice vem aumentando progressivamente desde 1991, chegando em 2010 a 97,19%. O que demonstra que as crianças estão frequentando a escola nas fases iniciais, consequência, dentre outros, de programas sociais. O **IDHM longevidade** também tem crescido no município passando de 53,88 anos em 1991 para 67,54 anos em 2010, ou seja, crescendo aproximadamente 14 anos. As melhorias no sistema de saúde, entre outros, têm contribuído para esse aumento.

Por fim, tem-se o aumento do **IDHM renda**, passando em 1991 de R\$ 94,46 reais para R\$ 261,85 reais. O aumento desse índice demonstra que a população tem dito o acesso a emprego e renda, contribuindo positivamente para melhorias nas condições de vida no município. É importante ressaltar, para que esses índices continuem crescendo, é necessário que os investimentos públicos nas áreas sociais

não parem, mas que continuem acontecendo trazendo melhorias para a vida da população.

Habitação, abastecimento de água e saneamento básico

Habitar é uma necessidade eminente do ser humano. Uma habitação bem localizada, com infraestrutura, acesso os serviços públicos e privados, contribui para a qualidade de vida de toda a população. O acesso à água encanada, energia elétrica, coleta de lixo, por exemplo, constituem-se em elementos importantes para a vida no município.

O município de Jandaíra, segundo IBGE (2010), apresenta 14% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 73,1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0,7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Segundo IBGE (2010) em relação a destinação dos resíduos sólidos temos o seguinte quadro: 1.466 domicílios têm seu lixo coletado pelo serviço público, 9 domicílios enterram na própria propriedade, 88 domicílios jogam em terreno baldio ou logradouro, 292 domicílios são queimados na própria propriedade, sendo uma prática bem comum nos domicílios na zona rural do município.

O município possui coleta não seletiva, que é realizada apenas na área urbana. Tal serviço é realizado por uma empresa particular própria da prefeitura. Há um lixão localizado na área rural para onde são levados os resíduos sólidos, sendo a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos responsável pela execução desse serviço.

Em relação a forma de abastecimento de água, 33 domicílios têm abastecimento feito por poço ou nascente na propriedade, 409 poço ou nascente fora da propriedade e 1.297 domicílios conectado na rede geral. Existem outras formas de abastecimento: 20 domicílios usam carro-pipa. (IBGE, 2010).

O abastecimento de água à população de Jandaíra é realizado através da exploração de poços tubulares, pertencente à Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso.

Existe em Jandaíra 1.855 domicílios particulares permanentes, desse total, 1.514 alvenarias com revestimento, 63 domicílios sem revestimento, 199 de taipa revestida e 79 de taipa não revestida. No qual a maior parte dos domicílios se encontram na zona urbana sendo 1.109 domicílios e 746 domicílios na zona rural. Desses domicílios 1.332 tinham banheiros de uso exclusivo, 440 tinham sanitários e 84 não tinham banheiro nem sanitário (IBGE, 2010).

Segundo o PNUD, melhorias nesses índices vêm acontecendo em Jandaíra. A porcentagem da população com água encanada nas suas residências que era em 1991 de 6,55% passou em 2010 para 71,66%. Já em relação à população em domicílios com energia elétrica esse número passou em 1991 de 89,49% para em 2010 98,20%, atingindo quase a 100% das residências. Isso contribui para melhorar as condições de vida da população.

O outro dado importante é a porcentagem da população em domicílios com coleta de lixo que em 1991 era de 93,74%, em 2010 alcançou a porcentagem de 99,52% da população atendida por esse serviço. Entretanto, este serviço concentra-se na zona urbana. As comunidades rurais sofrem com a ausência deste serviço, o que leva muitas famílias a queimarem ou enterrarem nas suas propriedades, ou jogarem em terrenos baldios os resíduos produzidos.

Indicadores de Habitação - Município - Jandaíra - RN			
	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	6,55	31,47	71,66
% da população em domicílios com energia elétrica	89,49	91,46	98,20
% da população em domicílios com coleta de lixo	93,74	99,29	99,52

Figura 89: Indicadores de Habitação.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

No município, durante pesquisa de campo, não foi observado a presença de canais de drenagem das águas pluviais. Durante o período chuvoso as ruas dos bairros que não possuem calçamento, nem sistema de drenagem ficam alagadas. Seria necessário a instalação de canais de drenagem para evitar alagamento das

ruas e com isso permitir o direcionamento das águas da chuva para áreas pré-determinadas do município.

Lazer, Cultura e Turismo

As principais festas realizadas no município de Jandaíra são:

- Festa do Melão;
- Emancipação Política;
- São João;
- Festa do Padroeiro;
- Vaquejada;
- Carnaval.

No município de Jandaíra não há propaganda televisiva, porém quando se realiza algum evento a divulgação é feita por meio de carros de som. Já em relação a divulgação de evento de grande porte, a divulgação é feita via rádio.

O município conta, como serviço de apoio ao turista: churrascarias, lanchonetes, cafeterias, restaurantes que dispõem de serviços diversos e ambientes climatizado. Quanto à rede de hospedagem constata-se que existem pousadas para atender aos turistas.

O turismo de aventura é destaque, uma vez que o município oferece várias opções de trilhas naturais. Uma das particularidades, que ainda é pouco explorado, são as grutas e cavernas, situadas na zona rural.

Levando em consideração a presença de espaços públicos e áreas verdes, foi possível identificar praças públicas, localizadas no centro do município, próximos a bancos, mercados, prefeitura. Existem quiosques e bares no entorno, sendo bastante frequentados pela população.

Para a prática de esporte e lazer o município dispõe de um ginásio poliesportivo, quadras de esporte, campo de futebol.

Com relação aos atrativos culturais presente no município destaca-se: bibliotecas, clube de mães, academia para terceira idade. Com relação à biblioteca, ela é de porte médio e funciona durante o dia, tendo como principal foco os

estudantes da região, onde são realizadas atividades que integram o estudo virtual, onde o prédio da biblioteca dispõe de uma sala onde existe um laboratório de informática. Além disso, existem alguns espaços para leitura, além do acervo bibliográfico.

ATIVIDADES ECONÔMICAS

Em 2016 o PIB de Jandaíra valor adicionado bruto a preço correntes foi de R\$ 58.306,15, dividido da seguinte forma: **setor agropecuário** R\$ 2.443,13, **Indústria** R\$ 6.299,87 **serviço** R\$ 14.198,38 (exclusive administração pública, defesa, educação e saúde pública e seguridade social) e R\$ 35.364,77 administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social.

Segundo o IBGE, desde 2000 o PIB do município vem crescendo anualmente, o que significa que a população tem consumido mais, ou seja, quanto mais as pessoas gastam, mais o PIB cresce. Se ao contrário o consumo for menor, o PIB cai. Existe uma relação direta entre o consumo, os salários e os juros que também contribui para o aumento do PIB. Se as pessoas ganham mais e pagam menos juros nas prestações, o consumo é maior e o PIB cresce. Ao contrário disso, o PIB diminui.

No município é possível identificar atividades do setor primário, principalmente a agricultura e pecuária. Na pecuária destaca-se a produção de bovinos, caprinos, ovinos, suínos. Na agricultura destaca-se a produção feijão, sorgo e milho.

Em relação a produção das lavouras a nível de área, temos o seguinte quadro: 20.0099,960 hectares de área utilizada para atividades agropecuárias, dividida da seguinte forma, 115,814 hectares para a produção de lavouras permanentes e 2.205,671 hectares para a produção de lavouras temporárias. Em relação a pastagens, 7.213,900 hectares são de paisagens naturais, 32,000 hectares plantadas em boas condições, 1.084,275 hectares plantadas em más condições, 1.171,170 hectares naturais, 7.643,100 hectares naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal e 440.000 hectares de sistema agrofloretais – área cultivada com espécies florestais também usada para lavoura e pastejo por animais (Censo agropecuário 2017).

Em relação a forma de organização produtivas (Censo agropecuário, 2017), 60 estabelecimentos praticam a forma de condomínio, consórcio ou união de pessoas, 152 estabelecimentos são do tipo produtores individuais, de um total de 212 estabelecimentos agropecuário.

As principais produções agrícolas dentro da lavoura permanente estão especificadas na tabela abaixo.

Tabela 19: Principais produtos Lavoura permanente cultivados no município.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade Produzida (tonelada)
Banana	9	856,020
Mamão	5	505,000

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

Os principais produtos cultivados dentro da cultura temporária são: feijão, milho, sorgo.

Tabela 20: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade Produzida (tonelada)	Área Colhida (Hectares)
Feijão (fradinho)	61	6,006	41,960
Feijão (verde)	86	28,618	69,544
Mandioca	7	15,750	3,600
Sorgo Forrageiro	8	14,324	4,714
Milho Forrageiro	80	367,617	169,242
Abóbora, moranga e jerimum	41	185,752	36,629
Melancia	10	247,930	21,150
Melão	16	0,918	11,803
Milho (grão)	96	100,108	173,265
Palma Forrageira	5	4,150	6,930
Tomate Rasteiro	4	347,600	10,503

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

A atividade pecuária está centralizada na caprinocultura, bovinocultura e a ovinocultura.

Tabela 21: Efetivo de Rebanho.

Produções	Quantidade (cabeça)
Bovino	2.457
Equino	224
Ovinos	4.206
Caprinos	1.011
Suínos	199
Galináceo	3.453
Perus	50
Patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões	236
Asininos	49
Muares	41

Fonte: IBGE, Centro Agropecuário, 2017.

O setor terciário está estruturado a partir dos seguintes ramos: alimentícios, supermercados, mercearias, mercadinhos; móveis e eletrodomésticos; tecidos, armarinhos, lojas de confecções e artigos infantis; perfumaria; ótica; farmácia; brinquedos e material escolar. Além disso, os ramos de alimentos como bares, restaurantes e lanchonetes.

No mercado público existem açougue, setor de vestuário, frutas, verduras e legumes que centraliza a produção da zona rural.

Para serviços bancários existem os seguintes correspondentes bancários: Banco do Brasil (agência bancária), Banco Bradesco (caixa eletrônico) e Casa Lotérica (unidade lotérica).

Segundo o Cadastro de empresas (2016) estão cadastradas 53 unidades locais, 53 empresas atuantes, 685 pessoas ocupadas, 631 pessoas ocupadas assalariadas, com média de salário mensal de 1,7 salários mínimo.

INFRA ESTRUTURA URBANA

A distribuição de energia elétrica para o município de Jandaíra é feita pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN, sendo proveniente do sistema da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF. A COSERN é responsável pela distribuição de energia para 3,4 milhões de habitantes dos 167 municípios do estado. Com potência instalada de 1.406 MVA em 61 subestações, com 52.892 quilômetros de linhas de distribuição e transmissão e 169 locais de atendimento aos clientes. Companhia de capital aberto, controlada pelo Grupo Neoenergia, maior grupo privado do setor elétrico brasileiro, e em número de clientes, com 10 milhões de unidades consumidoras na Bahia, em Pernambuco e no Rio Grande do Norte.

Os principais consumidores de energia elétrica no município, por classe de consumo são: residencial, comercial, rural, poderes públicos, iluminação pública, industrial e a classe outros.

O acesso à internet: é feito através do sistema a rádio e banda larga. O sistema de telefonia móvel e fixa abrange a área urbana total e parte da rural. As operadoras de telefonia móvel que mantém sinal são: TIM, Oi e Claro.

Os principais meio de transporte usados pela população são: automóvel, motocicleta, caminhonete, caminhão, ônibus, motoneta, micro-ônibus, dentre outros.

Existe uma agência dos Correios oferecendo os seguintes serviços: serviços postais, serviços de saques de dinheiro do banco do Brasil.

PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

Para constatar a presença de Bens Tombados no município de Jandaíra foram realizadas pesquisas na lista de Bens Tombados pelo IPHAN, (nível federal) na lista da Fundação José Augusto (nível estadual) e no site da Prefeitura Municipal (nível municipal).

Após essa pesquisa foi possível concluir que no município de Jandaíra não possui bens tombados a nível federal, estadual e municipal.

Em pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), vinculado ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) que é a autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do patrimônio cultural brasileiro, no município de Jandaíra existe 16 sítios arqueológicos catalogados. São eles:

- Umbuzeiro 1;
- Baixa do Feijão III;
- Baixa do Feijão 04;
- Baixa do Feijão 07;
- Baixa do Feijão 05;
- Baixa do Feijão 06;
- Baixa do Feijão 08;
- Baixa do Feijão 01
- Baixa do Feijão 2;
- Sítio Umbuzeiro 2;
- Sítio Umbuzeiro 3
- Sítio Aroeira 1;
- Umbuzeiro 1;
- Sítio Umbuzeiro 2;
- Sítio Umbuzeiro 3;
- Umbuzeiro 4.

Sobre os sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte, no litoral predominam os sítios de superfície e no interior há uma grande quantidade de arte rupestre. Até maio de 2018 estavam cadastrados no CNSA 429 sítios arqueológicos localizados no Estado. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.

Portanto, todo o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico do município presente nas áreas de influências do empreendimento (AID e AII) foram catalogados buscando seu conhecimento e conseqüentemente conservação.

É importante salientar que os estudos das áreas de influência do empreendimento sobre o patrimônio cultural arqueológico foram considerados os modos de inserção desse recurso não somente no meio físico, mas também no seu contexto sociocultural. No que diz respeito aos bens materiais o seu conhecimento constitui fator fundamental para sua conservação, permitindo verificar o grau de preservação e associá-lo ao processo histórico da ocupação humana da área de estudo.

COMUNIDADES TRADICIONAIS

Segundo a Fundação Cultural Palmares quilombolas são descendentes de africanos escravizados que mantêm tradições culturais, de subsistência e religiosas ao longo dos séculos. Uma das funções da Fundação Cultural Palmares é formalizar a existência destas comunidades, assessorá-las juridicamente e desenvolver projetos, programas e políticas públicas de acesso à cidadania.

Em pesquisa feita no site da Fundação Cultural Palmares não existe Comunidade Quilombola no município, nem certificada, nem em processo de certificação.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Complexo Solar será instalado na zona rural dos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra, no qual a maior parte da área do empreendimento se concentra no município de Pedro Avelino. O empreendimento será destinado unicamente a produção de energia elétrica, interconectando-se ao Sistema Nacional-SIN, através de uma linha de transmissão.

A Área de Influência Direta (AID) considerada nesse estudo abrange um raio de 500 metros a partir do limite da área onde será instalado o Complexo solar. As informações presentes nesse item foram obtidas a partir de duas fontes principais de pesquisa: pesquisas bibliográficas, articuladas e interconectadas com a pesquisa de

campo, que consistiu em visitas técnicas aos municípios onde será instalado o referido complexo, explorando e conhecendo a realidade socioeconômica da AID. Foram realizadas entrevistas com os moradores da zona rural do município de Pedro Avelino, pois foi o único município que possuía habitações dentro da AID.

Para o levantamento de dados primários foi realizada vistoria de campo que aconteceu nos dias 22 e 23 de abril de 2019, com auxílio de Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Local – GPS) e mapas elaborados através de informações georreferenciadas da área, através do uso do aplicativo Avenza Maps.



Figura 90 Entrevista realizada com moradora da Comunidade Olho D'água dois irmãos.

POPULAÇÃO RESIDENTE

Na AID foi identificada a presente da comunidade: “Olho D’água Dois Irmão, composta por 10 residências com média de 5 pessoas por casas. Os moradores vivem da agricultura e pecuária, principalmente através das plantações de feijão e milho e criação de caprinos.

Não existe posto de saúde, nem escola na comunidade. O transporte é feito através de um carro pequeno fornecido pela prefeitura. Foi relatada por um moradora que as pessoas da comunidade mantêm mais relações com o município de Lajes do que Pedro Avelino, pois o município de Lajes fica mais próximo.

Não existe coleta de lixo, o que “obriga” os moradores a queimarem ou enterrarem seus lixos dentro da própria propriedade. Em relação ao abastecimento de água, as residências possuem cisternas que são abastecidas por água da chuva, e carros pipas fornecido pelo exército. Não existe saneamento básico, o sistema usado é de fosse séptica.

Em relação a perspectiva da moradora em relação a instalação de Usinas Solares na região a mesma afirmou que “seria bom, visto que geraria empregos para os moradores da comunidade”.



Figura 91: Padrão das habitações.
Foto: Pesquisa de Campo, abril 2019.



Figura 92: Visão geral da comunidade.

Foto: Pesquisa de Campo, abril 2019.

ATIVIDADES ECONÔMICAS

Na AID não foi identificada atividade mineradora, piscicultura, salina e petróleo em funcionamento. A área é usada para plantações e pequenas criações de caprinos e bovinos.



Figura 93: Criação de Caprinos na ADA.

Foto: Pesquisa de Campo, abril 2019.

PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

Sobre o patrimônio histórico, cultural e arqueológico não foi identificado durante a pesquisa bibliográfica e de campo nenhum acervo de valor histórico, cultural, nem áreas de sítios arqueológicos, indígenas, quilombolas na AID e ADA do Complexo Solar.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Para a caracterização e análise do uso e ocupação do solo presente na AID e também na ADA, foram feitas no primeiro momento mapeamento de residências, granjas, fazendas, corpo d'água, vias de acesso, produções rurais, através de imagens atualizadas do Google Earth referenciando suas respectivas localizações e proximidade com a área do empreendimento. Em um segundo momento foram feitas pesquisas de campo para identificar diretamente na área os pontos anteriormente verificados através do Google Earth. Por ser uma área formado por uma área utilizada principalmente para a práticas agrícolas, em pequena escala e em função das características climáticas não foram identificadas ocupação humana dentro da ADA.

Com relação aos usos e ocupação do solo na AID pode-se destacar, conforme identificado no mapa.

- ✓ Comunidade Olho D'água dois irmãos;
- ✓ Área de plantio (milho e feijão);
- ✓ Estradas de acesso;
- ✓ Vegetação Antropizada;
- ✓ Vegetação de Caatinga.



Figura 94 Agricultura na área do empreendimento. Fonte: Biotec, abril 2019.



**Figura 95: Vegetação Caatinga.
Foto: Pesquisa de Campo, abril 2019.**

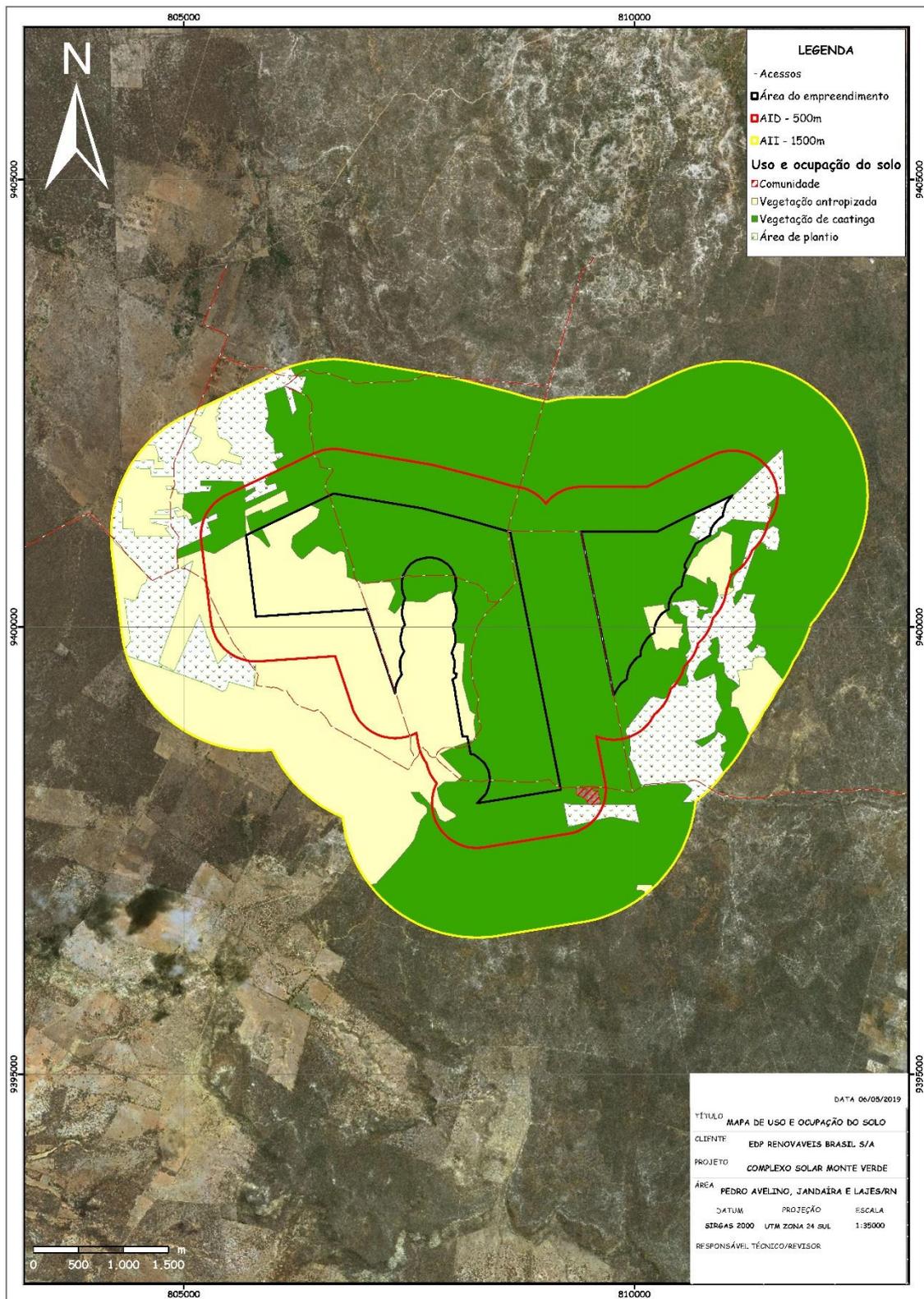


Figura 96 Mapa de Uso e Ocupação do Solo. Fonte: Biotec 2019.

Na pesquisa de campo foi possível identificar que as atividades econômicas encontradas na AID estão relacionadas a pequenas produções agropecuárias desenvolvidas dentro das propriedades dos moradores. Na ADA não foi identificada comunidades, residências isoladas, nem grandes plantações agrícolas. Parte da vegetação encontra-se antropizada, sendo utilizada para cultivos principalmente de feijão e milho.

Então, pode-se afirmar que a instalação do referido Complexo Solar não afetará o desenvolvimento dessas atividades, já que a usina fotovoltaica será instalada em uma área determinada, protegida e segura e sem grandes produções agrícolas, nem ocupação humana. Dessa forma, a sua instalação contribuirá para a geração de energia, dinamizando a economia de todos os municípios, beneficiando os pequenos produtores rurais, como também toda a região a partir do uso e distribuição da energia produzida. Além do pagamento de impostos pela empresa para as instituições públicas (municipal, estadual e federal) o que poderá voltar para a população, através de investimentos e melhorias nos serviços públicos, e o desenvolvimento de políticas públicas locais.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação e identificação de impacto ambiental de um determinado empreendimento deve ser conduzida utilizando métodos e técnicas de gestão ambiental, testadas e reconhecidas que tenham o objetivo de identificar, prever e interpretar as possíveis alterações provenientes da intervenção daquela atividade sobre o meio ambiente, sempre buscando considerar as três fases (planejamento, implantação e operação).

A definição técnica-jurídica de impacto ambiental está descrita no Art. 1º da Resolução CONAMA Nº 001/86, que dispõe:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou

indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades locais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;(V) a qualidade dos recursos ambientais".

Ainda nessa mesma Resolução, em seu Inciso II do Art. 6º, temos que uma das atividades técnicas necessárias em uma AIA se refere à:

“Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.”

É interessante fazer uma ressalva com relação aos impactos de natureza cumulativa e sinérgica, haja vista a citação destes na Resolução CONAMA supracitada. SADLER (1996) define “efeitos cumulativos” como sendo o resultado líquido de impactos ambientais de diversos projetos e atividades. Já o autor COOPER, L. (2004) declara que a ‘soma’ destes impactos individuais podem se dar de três formas diferentes, referindo-se aos níveis plano/programa/projeto, fazendo uma abordagem dos ‘efeitos cumulativos’ dentro da concepção da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE.

De acordo com SANCHÉZ (2008), em sua concepção tradicional, a AIA não considera impactos insignificantes ou ações que individualmente tenham baixo potencial de causar impactos, por serem tratada por outros instrumentos de gestão ambiental. Contudo, destaca ainda o autor, em projetos para os quais é exigido o EIA/RIMA, a consideração dos impactos cumulativos pode ser fator determinante na tomada de decisão.

Além da CONAMA Nº 001/86, alguns outros documentos legais fazem referência à consideração dos impactos cumulativos; contudo, sem dar diretrizes para sua abordagem ou procedimentos para a realização da Avaliação de Impactos Cumulativos. Tratam-se apenas de menções isoladas e simplistas sobre este tipo de impacto, que como já apresentado, possui fundamentação conceitual complexa que vai muito além da consideração da soma de impactos individuais (OLIVEIRA, 2008).

No sistema brasileiro da AIA, o responsável pela preparação dos estudos é o proponente da ação (ao contrário de países como Estados Unidos e Canadá, onde as agências ambientais são responsáveis pela elaboração dos estudos), fato que pode dificultar a inclusão dos Impactos Cumulativos no estudo. Isto devido ao fato de muitas informações serem inacessíveis, tais como as relacionadas a outros projetos presentes ou futuros (SANCHÉZ, 2008).

Também foi considerado que região onde se insere o referido projeto não dispõe de projetos energia fotovoltaica em seu entorno, o que nos levou a exclusão dos impactos cumulativos e sinérgicos nesta Avaliação de Impacto Ambiental. Outro fator determinante para a não inclusão de tais parâmetros foi a aplicação prática deste tipo de parâmetro apenas em Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Avaliações Ambientais Estratégicas – AAE, considerando a abordagem macro que estes estudos representam.

Por fim, associado aos motivos citados anteriormente, consideramos a indicação do próprio Órgão Estadual no que concerne a exigência do estudo ambiental, sendo normalmente solicitado o estudo denominado como Relatório Ambiental Simplificado – RAS.

METODOLOGIA

A compreensão dos processos inerentes à atividade desenvolvida, seja na fase de planejamento, instalação ou operação, bem como do meio em que se insere esta atividade, possibilitou o levantamento dos impactos ambientais e posterior classificação de acordo com os parâmetros descritos na legislação e bibliografia especializada.

Buscando uma visão ampla das interações ocasionadas pelo COMPLEXO SOLAR MONTE VERDE para com o meio, este capítulo se fundamentou nos

processos ambientais (físico, biótico e antrópico) atuantes na área e nas alterações tecnológicas impostas pela instalação da atividade de geração de energia proveniente de fonte solar fotovoltaica.

Os impactos ambientais foram analisados visando conhecer a relação causa vs efeito, utilizando a determinação de parâmetros que caracterizem cada impacto, de forma que, quando possível, possamos identificar também medidas mitigadoras para os efeitos adversos e potencializadoras para os efeitos benéficos.

Para efeito de análise, a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA contida neste trabalho inicialmente utilizou-se do método checklist do tipo descritiva, que visa identificar os aspectos associados a todos os elementos ambientais e os respectivos impactos, possibilitando uma visão holística da relação “causa x efeito” das atividades sobre o sistema ambiental que as comportará.

De acordo com SUREHMA/GTZ (1992) e RODRIGUES (1998), existem cinco tipos de listas de controle citadas na bibliografia, a saber: simples, descritivas, escalares, questionários e multiatributivas. Conforme mencionado acima, o tipo de checklist escolhido foi o descritivo. A principal diferença entre a listagem descritiva e a simples é que, além de listar os possíveis impactos, ela classifica os impactos de acordo com sua natureza (positivo ou negativo) e relaciona com os meios afetados (físico, biótico e antrópico).

Após a listagem inicial dos impactos, utilizou-se do método Ad Hoc de avaliação dos impactos, por meio de reuniões com os integrantes da equipe envolvida na elaboração do Relatório Ambiental Simplificado – RAS, cujos conhecimentos teóricos e práticos acerca da área de estudo permitiram definir parâmetros capazes de estimar e qualificar os possíveis impactos causados pela operação deste empreendimento.

Os critérios utilizados para a análise efetiva dos impactos ambientais estão descritos no tabela 22, sendo a conceituação baseada na proposta de SANCHEZ (2008) e na discussão técnica entre a equipe responsável pelo relatório de controle ambiental, atendendo assim o que dispõe no Termo de Referência específico emitido pelo IDEMA.

Tabela 22 - Critérios de classificação dos Impactos Ambientais

NATUREZA		
Positivo (POS), quando a alteração se constituir em um ganho para a qualidade ambiental.	Negativo (NEG) quando gera danos ao meio ambiente.	
ESCALA		
Local (LOC), quando os efeitos ocorrem apenas nas imediações da ação associada. Adotou-se a ADA e AID como local.	Regional (REG) se os efeitos se propagarem por áreas geográficas mais abrangentes. Adotou-se a All como regional.	
INCIDÊNCIA		
Direta (DIR), quando decorre diretamente de uma ação desenvolvida durante a atividade.	Indireta (IND), ocorrida a partir de uma ação que não esteja relacionada com a ação propriamente dita.	
REVERSIBILIDADE		
Reversível (REV) quando as condições ambientais podem retornar ao estado de equilíbrio	Irreversível (IRR), quando os efeitos sobre o ambiente permanecem mesmo tendo sido finalizado a ocorrência do impacto.	
DURAÇÃO		
Permanentes (PER), os efeitos permanecem mesmo cessando a ação impactante.	Temporários (TEM), os efeitos desaparecem após o término da ação causadora do impacto.	Cíclicos (CIC) os efeitos da alteração ambiental podem ser intermitentes.
TEMPORALIDADE		
Imediato (IM), se ele se manifesta imediatamente após a sua causa.	Médio Prazo (MP) se é necessário algum tempo para que ele se manifeste.	Longo Prazo (LP) se é necessário um tempo maior para que ele se manifeste.
SIGNIFICÂNCIA		
A definição da significância deu-se a partir do somatório da: escala, incidência, reversibilidade, duração e temporalidade.		
Os impactos podem ser classificados como Significativos (SIG) quando a associação dos critérios for alta.	Moderado (MOD) se a avaliação tiver um caráter de média significância.	Desprezível (DESP), impacto associado não apresentar consequências significativas no meio ambiente.
MAGNITUDE		
Já a magnitude é a relação entre a significância e a duração dos impactos ambientais.		
A magnitude é considerada baixa (BAI) quando o impacto é temporário e não significativo.	Média (MED) quando os impactos são temporários, mas significativos.	Alta (ALT) quando os impactos são significativos, cíclicos ou permanentes.

Fonte: Adaptado de SANCHEZ (2008).

A partir da metodologia de ponderação de atributos proposta por BLOCK (1999) e baseado no conhecimento técnico-científico da equipe técnica, foi realizada a pontuação de cada critério utilizado para classificação dos impactos ambientais. De acordo com SANCHEZ (2008), ponderar atributos é arbitrar entre diferentes alternativas de dar pesos a cada um dos atributos selecionados e, em seguida, combiná-los segundo uma função matemática predeterminada. No caso desta ponderação de atributos, optou-se por realizar a soma de cada valor.

Ainda conforme SANCHEZ (2008), após a aplicação do método de ponderação de atributos, é conveniente estabelecer uma escala para interpretação qualitativa da significância, sendo a adotada neste trabalho apresentada no **tabela 23. Tabela 23 - Valoração dos Impactos Ambientais de acordo com sua classificação.**

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	PONTUAÇÃO
NATUREZA	Positivo (POS)	+
	Negativo (NEG)	-
ESCALA	Local (LOC)	1
	Regional (REG)	5
INCIDÊNCIA	Indireta (IND)	1
	Direta (DIR)	5
REVERSIBILIDADE	Reversibilidade (REV)	1
	Irreversibilidade (IRR)	5
DURAÇÃO	Temporário (TEMP)	1
	Cíclico (CIC)	3
	Permanente (PER)	5
TEMPORALIDADE	Longo Prazo (LP)	1
	Médio Prazo (MP)	3
	Imediato (IME)	5
SIGNIFICÂNCIA	Desprezível (DES)	Somatório até 9.
	Moderado (MOD)	Somatório entre 10 a 17.
	Significativo (SIG)	Somatório a partir de 18.

Fonte: Adaptado de BLOCK (1999).

Por fim, para definição da magnitude de cada impacto ambiental foi utilizada a

metodologia de combinação de atributos apresentada em SANCHEZ (2008), que consiste em estabelecer uma correlação entre dois ou mais atributos de forma que resulte em uma terceira classificação. Nesse caso optou-se por utilizar a combinação associada dos critérios de Significância X Duração. Na tabela 24 é possível visualizar a matriz de correlação entre significância e duração, resultando na magnitude do impacto ambiental correspondente.

Tabela 24 - Correlação entre significância e duração, resultando na magnitude do impacto

Significância \ Duração	Desprezível (1)	Moderado (3)	Significativo (5)
Temporário (1)	BAIXA (1)	BAIXA (3)	MÉDIA (5)
Cíclico (3)	BAIXA (3)	MÉDIA (9)	ALTA (15)
Permanente (5)	MÉDIA (5)	ALTA (15)	ALTA (25)

Fonte: Adaptado de SANCHEZ (2008)

Finalmente, a Matriz de Impacto Ambiental utilizada neste trabalho baseou-se no modelo de LEOPOLD et al. (1971), sendo adaptada especificamente para o tipo de atividade a ser desenvolvida, buscando demonstrar de maneira objetiva a interação da atividade de instalação de um complexo fotovoltaico para com o meio ambiente que os suportará.

Adaptações da metodologia utilizada por LEOPOLD et al. (1971) são amplamente utilizadas em estudos ambientais no Brasil e no mundo, buscando reduzir a subjetividade da avaliação de impacto e a complexidade encontrada neste tipo de Matriz.

PREVISÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A disposição dos dados está considerando as etapas de Planejamento, Instalação e Operação do empreendimento, os Meios Físico, Biótico e Antrópico, além de todos os parâmetros descritos e valorados anteriormente. Na tabela 25 foram prognosticados e classificados os impactos para a etapa de planejamento associada aos três meios, correlacionando os atributos pré-estabelecidos. Enquanto as tabelas 26 e 27 apresentam as classificações para as etapas de instalação e operação associada aos três meios afetados.

Tabela 25 - - Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Planejamento

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE PLANEJAMENTO												
1	Incerteza da população com a chegada do empreendimento		MA	Neg	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	
2	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
3	Acidentes com fauna principalmente por atropelamento		MB	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
4	Aquisição de serviços especializados para pesquisa		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA	
5	Uso racional e planejado do terreno com a instalação em áreas apropriadas, de forma a impactar o mínimo necessário para geração de energia renovável		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Mod	ALTA	
6	Incremento tecnológico da região para pesquisa e monitoramento de dados solarimétricos		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Lp (1)	Mod	ALTA	
7	Arrecadação de impostos de serviços		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA	
8	Geração de empregos locais para os levantamentos de campo, mateiros, auxiliares de campo, etc		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
9	Expectativa da população com a chegada do		MA	Pos	Reg	Ind	Rev	Temp	Mp	Mod	BAIXA	

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE PLANEJAMENTO												
	empreendimento					(5)	(1)	(1)	(1)	(3)		
10	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Geológica	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
11	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Geomorfológica	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
12	Caracterização e geração de conhecimento sobre o Solo	MF			Pos	Reg (5)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
13	Caracterização e geração de conhecimento sobre os recursos hídricos	MF			Pos	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
14	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Flora		MB		Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
15	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Fauna		MB		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA

Tabela 26 - Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Implantação

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
Instalação do Canteiro de Obras											
16	Poluição/contaminação por resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
17	Acidentes de trânsito locais por aumento do tráfego de veículos		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
18	Pressão nos serviços básicos por aumento na circulação de pessoas/trabalhadores		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
19	Alta de preços de produtos e serviços locais por aumento de demanda		MA	Neg	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
20	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
21	Acidentes de trânsito regionais por aumento do tráfego de veículos			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
22	Alteração da paisagem pelo início das obras	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
23	Alteração na qualidade do ar pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de GEE	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
24	Alteração da sonoridade local pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de ruídos	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
25	Acidentes durante o afugentamento da fauna pela instalação do canteiro de obras		MB		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
26	Perda da cobertura vegetal pela instalação do canteiro		MB		Neg	Loc	Dir	Irr	Per	Ime	Sig	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	de obras				(1)	(5)	(5)	(5)	(5)		
27	Surgimento/agravamento de processos erosivos pela impermeabilização, mesmo que localizada no canteiro de obras	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA
28	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
29	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
30	Acidentes de trabalho por início da obra		MA	Neg	Loc	Dir	Rev	Temp	Ime	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE		
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
					(1)	(5)	(1)	(1)	(5)			
31	Dinamismo na economia local por início da obra e consequentemente maior demanda		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA	
32	Contratação de mão-de-obra local para início de obra		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
33	Crescimento do setor de serviços devido ao início da obra e consequentemente maior demanda		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA	
34	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA	
35	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso												
36	Perda da cobertura vegetal com alterações nos		MB		Neg	Loc	Dir	Irr	Per	Ime	Sig	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
	habitats por terraplenagem e supressão vegetal na extensão das vias de acesso					(1)	(5)	(5)	(5)	(5)		
37	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro)	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
38	Surgimento/agravamento de processos erosivos com a movimentação de terra (corte e aterro) por terraplenagem e supressão vegetal	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA
39	Alteração da paisagem por terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF			Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
40	Alteração na qualidade do ar por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
41	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e	MF	MB	MA	Neg	Loc	Dir	Rev	Temp	Ime	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso				(1)	(5)	(1)	(1)	(5)		
42	Poluição/contaminação por geração de resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
43	Acidentes por afugentamento da fauna devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso		MB	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos											
44	Poluição/contaminação do solo por vazamento de substâncias como óleos/graxas	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
45	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de substâncias como óleos/graxas durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	das vias de acesso e platôs										
46	Alteração no regime de escoamento das águas superficiais devido a supressão vegetal e terraplenagem para construção das vias de acesso	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
47	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
48	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs		MB	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
49	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso, principalmente em		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	decorrência dos maquinários e da movimentação de terra										
50	Risco de assoreamento de corpos d'água devido a terraplenagem e construção das vias de acesso	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
51	Aquisição de serviços especializados durante a atividade de terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
52	Dinamismo na economia local durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
53	Geração de empregos durante a terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, mesmo		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	que para atividades de apoio a ação principal (terraplenagem/supressão)										
54	Dinamismo na economia regional durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente com a contratação de empresas especializadas para execução		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
55	Crescimento do comércio devido ao início da obra e conseqüentemente maior demanda		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
56	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
57	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
58	Crescimento do setor de serviços (principalmente		MA	Pos	Reg	Ind	Rev	Temp	Ime	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	hospedagem e alimentação) devido ao início da obra e consequentemente maior demanda				(5)	(1)	(1)	(1)	(5)		
Edificações Civas para administração/escritórios											
59	Poluição/contaminação por geração de resíduos de construção civil, sólidos e líquidos		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
60	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
61	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
62	Alteração da permeabilidade do solo devido a construção das edificações necessárias a instalação	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	da obra										
63	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra	MB	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
64	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
65	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações	MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
66	Dinamismo na economia local durante a construção das edificações civis (adm, escritórios), principalmente devido a maior circulação de trabalhadores	MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA	

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	temporários										
67	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
68	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
69	Incremento na demanda de empregos diretos na região		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
70	Incremento na demanda de empregos diretos e indiretos locais		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
Montagem das estruturas de base e colocação dos módulos fotovoltaicos											
71	Alteração da paisagem que, apesar de subjetiva, causam a montagem das estruturas de suporte e os painéis fotovoltaicos	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
72	Alteração da sonoridade com a circulação de maquinários para montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
73	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
74	Acidentes com fauna e avifauna durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos		MB	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
75	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer			MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA
76	Incremento na demanda de empregos, principalmente na esfera regional devido a especialidade da atividade			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
77	Dinamismo na economia local e regional durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
78	Aquisição de serviços especializados durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos, visando a padronização das instalações			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
79	Maior circulação de moeda no mercado local durante a montagem das estruturas de suporte e painéis			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	fotovoltaicos devido ao incremento de moradores na região										
Cabeamento Elétrico											
80	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA
81	Aquisição de serviços especializados durante o cabeamento elétrico, visando a padronização das instalações		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
82	Dinamismo na economia local durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
83	Maior circulação de moeda no mercado local durante o cabeamento elétrico devido ao incremento de		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
	moradores na região										
Desmobilização e Limpeza geral da obra											
84	Decréscimo na oferta de emprego/renda devido a diminuição da quantidade de trabalhadores durante a desmobilização e limpeza geral da obra		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA
85	Minimização dos efeitos negativos sobre a qualidade dos solos e água, caso tenham se concretizado os impactos	MF		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
86	Redução dos níveis emissão de ruídos devido a menor circulação de veículos e maquinários pesados		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
87	Estabilização da qualidade ambiental com a desmobilização e limpeza geral da obra, que passa a cessar pressões nos sistemas ambientais	MF		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
88	Redução dos impactos negativos na qualidade do ar uma vez que há menor circulação de equipamentos e veículos emissores de GEEs, poeiras e particulados			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA

Tabela 27 - Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Operação

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MF	MB	MA	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE OPERAÇÃO												
Operação e manutenção da Central Fotovoltaica												
89	Redução na dinâmica econômica devido ao fechamento dos postos de trabalho da implantação			MA	Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
90	Redução na geração de empregos devido à atividade não demandar grande número de funcionários na etapa de operação			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
91	Arrecadação de impostos com a venda da energia, mesmo que não localmente			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
92	Incremento na oferta de energia do país devido ao sistema interligado nacional, contribuindo para um sistema mais seguro			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
93	Aproveitamento de fonte energética renovável solar fotovoltaica, contribuindo de forma direta para reduzir a emissão de GEEs			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
94	Preservação das áreas de interesse ambiental em virtude da não nas drenagens efêmeras, essenciais para a manutenção do padrão de drenagem da área			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
95	Pesquisa e monitoramento nas diversas áreas do estudo ambiental, gerando conhecimento	MF	MB		Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MF	MB	MA	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE OPERAÇÃO												
Operação e manutenção da Central Fotovoltaica												
96	Incremento tecnológico na região com a instalação da usina fotovoltaica, gerando conhecimento e também transformando a região referência no tema			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
97	Redução da circulação de veículos e maquinário pesado, tornando o risco de acidentes de trânsito menor			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
98	Redução da emissão de particulados e gases efeito estufa devido término das obras e da diminuição de fontes emissoras	MF		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
99	Redução da poluição hídrica a quase zero, uma vez que a atividade não se utiliza de substâncias contaminantes ou poluentes	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
100	Redução da poluição do solo uma vez que a atividade utiliza volume mínimo de substâncias contaminantes/poluentes e em estruturas devidamente preparadas para vazamento (subestação, transformadores, todos em superfície impermeabilizada e com calhas de contenção)	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MF	MB	MA	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE OPERAÇÃO Operação e manutenção da Central Fotovoltaica												
101	Diminuição de acidentes (atropelamento, caça, etc) com a fauna da região devido término das obras		MB		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA

SÍNTESE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise das planilhas apresentadas nas tabelas 25, 26 e 27, relativas a avaliação dos impactos ambientais, revela que o Complexo Fotovoltaico deverá provocar 15 impactos ambientais na etapa de planejamento, 73 na fase de implantação e 13 quando em operação. Do total de 101 impactos identificados e avaliados, 53 foram avaliados como BENÉFICOS ou POSITIVOS (52,47%) e 48 como ADVERSOS ou NEGATIVOS (47,52%).

Por se tratar de uma etapa de estudos e pesquisas, a etapa de planejamento do Complexo Fotovoltaico resultou em 12 impactos POSITIVOS e 03 impactos NEGATIVOS, sendo 04 sobre o Meio Físico, 03 no Meio Biótico e 08 no Meio Antrópico.

Durante a fase de implantação foram prognosticados 73 impactos (30 de NATUREZA POSITIVA e 43 de NATUREZA NEGATIVA), sendo 22 com efeitos sobre o meio físico (02 POSITIVOS e 20 NEGATIVOS), 10 com efeitos sobre o meio biótico (sendo todos NEGATIVOS), e 48 sobre o meio antrópico (28 POSITIVOS E 20 NEGATIVOS).

Na operação da COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE, são previstos 13 impactos ambientais (11 de NATUREZA BENÉFICA e 02 de NATUREZA ADVERSA), sendo 04 efeitos POSITIVOS sobre os componentes do meio físico, 02 com efeitos sobre o meio biótico (02 POSITIVOS), e 09 sobre o meio antrópico (07 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS). Destaca-se que alguns impactos incidem sobre mais de um meio.

A avaliação dos impactos ambientais apresentada a seguir foi realizada considerando as etapas de planejamento, implantação e operação correlacionando-as com os meios físico, biológico e antrópico, conforme preconiza o Termo de Referência.

Analisando os impactos ambientais sob o enfoque do atributo ESCALA, estes se distribuem em 63 (28 POSITIVOS e 35 NEGATIVOS) na escala LOCAL e 38 (25

POSITIVOS e 13 NEGATIVOS) na escala REGIONAL, este último com efeitos nas áreas de influência indireta definidas anteriormente para os três meios.

Quanto ao atributo INCIDÊNCIA, 75 (35 POSITIVOS e 40 NEGATIVOS) são DIRETOS e 26 (18 POSITIVOS e 8 NEGATIVOS) são INDIRETOS. No atributo REVERSIBILIDADE, 67 (38 POSITIVOS e 29 NEGATIVOS) são REVERSÍVEIS e 34 (15 POSITIVOS e 19 NEGATIVOS) são IRREVERSÍVEIS. No que concerne ao atributo DURAÇÃO, 58 (32 POSITIVOS e 26 NEGATIVOS) foram prognosticados como TEMPORÁRIOS, 11 (7 POSITIVOS e 4 NEGATIVOS) como CÍCLICOS e 32 (17 POSITIVOS e 15 NEGATIVOS) como PERMANENTES. Com relação ao atributo TEMPORALIDADE, apenas 01 foi prognosticado como de LONGO PRAZO e POSITIVO, 26 (15 POSITIVOS e 11 NEGATIVOS) são de MÉDIO PRAZO e 74 (37 POSITIVOS e 37 NEGATIVOS) são IMEDIATOS. Já com relação ao atributo SIGNIFICÂNCIA, 04 (4 POSITIVOS) foram classificados como DESPREZÍVEL, 75 (42 POSITIVOS e 33 NEGATIVOS) como MODERADO e 22 (07 POSITIVOS e 15 NEGATIVOS) como SIGNIFICATIVO. O atributo MAGNITUDE demonstrou um total de 58 (32 POSITIVOS e 26 NEGATIVOS) impactos de BAIXA MAGNITUDE, 09 (04 POSITIVOS e 05 NEGATIVOS) de MÉDIA MAGNITUDE e 34 (17 POSITIVOS e 17 NEGATIVOS) como de ALTA MAGNITUDE.

Quando analisado os impactos ambientais relacionando-os com cada meio, verifica-se 30 (10 POSITIVOS e 20 NEGATIVOS) estão concentrados no Meio Físico, 15 (04 POSITIVOS e 11 NEGATIVOS) distribuem-se no Meio Biótico e 65 (41 POSITIVOS e 24 NEGATIVOS) se apresentam no Meio Antrópico, evidenciando o benefício trazido pelo empreendimento ao meio socioeconômico da região. Ressalta-se que alguns impactos ambientais afetam mais de um meio, podendo inclusive incidir nos três (físico, biótico e antrópico), justificando assim o número de impactos maior do que o total.

Na Tabela 28 estão demonstradas as sínteses dos impactos ambientais prognosticados para as três etapas do empreendimento, considerando os meios físico, biológico e antrópico e correlacionando a cada atributo apresentado.

Analisando a tabela a seguir é possível identificar que os impactos de cunho negativo se concentram na etapa de implantação do empreendimento e são LOCAIS, DIRETOS, REVERSÍVEIS e com duração TEMPORÁRIA, além de estarem em sua maioria classificados como de MODERADA significância e de BAIXA à MÉDIA magnitude.

Tabela 28 Síntese quantitativa dos impactos ambientais

		IMPLANTAÇÃO		OPERAÇÃO		PLANEJAMENTO		TOTAL			
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Escala	Local	15	34	6	1	7	0	28	35	63	101
	Regional	15	9	5	1	5	3	25	13	38	
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Incidência	Direta	18	37	10	1	7	2	35	40	75	101
	Indireta	12	6	1	1	5	1	18	8	26	
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Reversibilidade	Irreversível	1	17	6	2	8	0	15	19	34	101
	Reversível	29	26	5	0	4	3	38	29	67	
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Duração	Temporário	23	23	0	0	9	3	32	26	58	101
	Cíclico	2	7	1	0	1	0	4	7	11	
	Permanente	5	13	10	2	2	0	17	15	32	
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Temporalidade	Longo prazo	0	0	0	0	1	0	1	0	1	101
	Médio prazo	5	10	0	0	10	1	15	11	26	
	Imediato	25	33	11	2	1	2	37	37	74	
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Significância	Desprezível	4	0	0	0	0	0	4	0	4	101
	Moderado	25	29	5	1	12	3	42	33	75	
	Significativo	1	14	6	1	0	0	7	15	22	
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Magnitude	Baixa	23	23	0	0	9	3	32	26	58	101
	Média	2	5	1	0	1	0	4	5	9	
	Alta	5	15	10	2	2	0	17	17	34	
		POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	NEGATIVOS		
Meio impactado	MF	2	20	4	0	4	0	10	20	30	110
	MB	0	10	2	0	2	1	4	11	15	
	MA	28	20	7	2	6	2	41	24	65	

DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

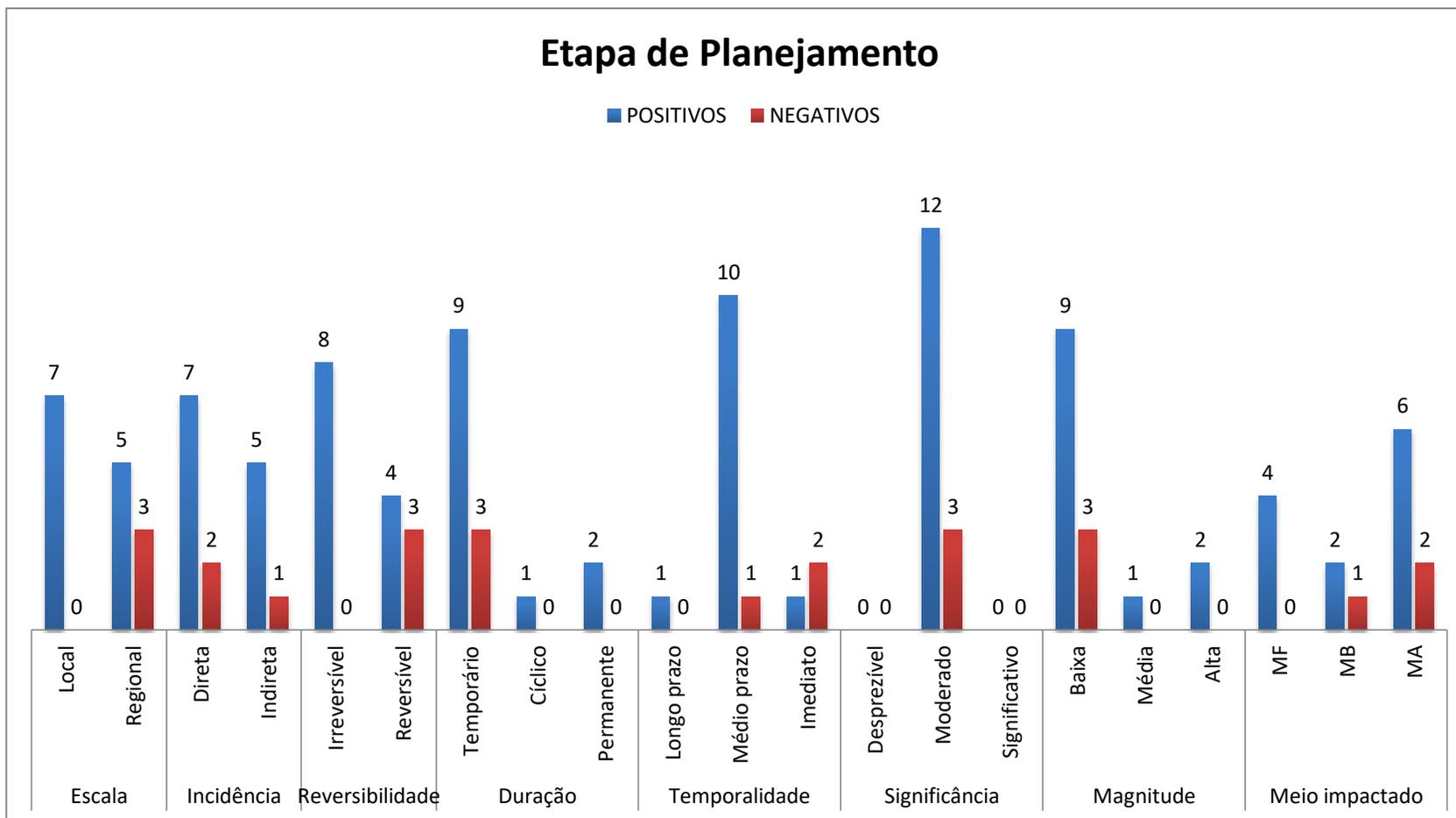
A descrição das alterações ambientais inerentes as etapas de Planejamento, Implantação e Operação da UFV estão apresentadas a seguir, considerando a sequencia de ações utilizadas na matriz de impacto.

ETAPA DE PLANEJAMENTO

Estudos e Projetos

Do total de alterações previstas para o COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE, foram previstos 15 impactos ambientais nesta etapa, o que representa 13,15% do total de impactos (114), sendo 12 de natureza POSITIVA e 03 de natureza NEGATIVA. Durante a etapa de planejamento não ocorrem intervenções relevantes na área do empreendimento, pois as incursões de campo são apenas para levantamento de dados e mapeamento. A figura 97 apresenta uma síntese dos impactos prognosticados para etapa de planejamento.

Figura 97 - Síntese dos impactos da etapa de planejamento.



Elaboração:

BIOTEC,

2019.

Os principais estudos realizados na área foram o Relatório Ambiental Simplificado, o Levantamento Topográfico e o Projeto Básico do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE

O Relatório Ambiental Simplificado é uma ferramenta de planejamento construída a partir de parâmetros coletados em campo e na bibliografia especializada, objetivando o uso racional e planejado do solo com vistas a manutenção da qualidade ambiental, sempre em consonância com as normas e legislações específicas. O levantamento topográfico, eventualmente, necessitou de abertura de picadas para acessos dos profissionais e equipamentos, ação de impacto irrelevante considerando a quantidade de vegetação alterada. Já o projeto básico pautou-se no estudo da topografia e das condições ambientais apontadas no Relatório Ambiental Simplificada, em conjunto com as informações anemométricas da área, para apontar o melhor layout do parque.

Na fase de estudos e projetos foram contratados serviços técnicos especializados, além de pessoal (mateiros, locação de veículos) das comunidades circunvizinhas do empreendimento, gerando emprego e renda, ou seja, dinamizando a economia local.

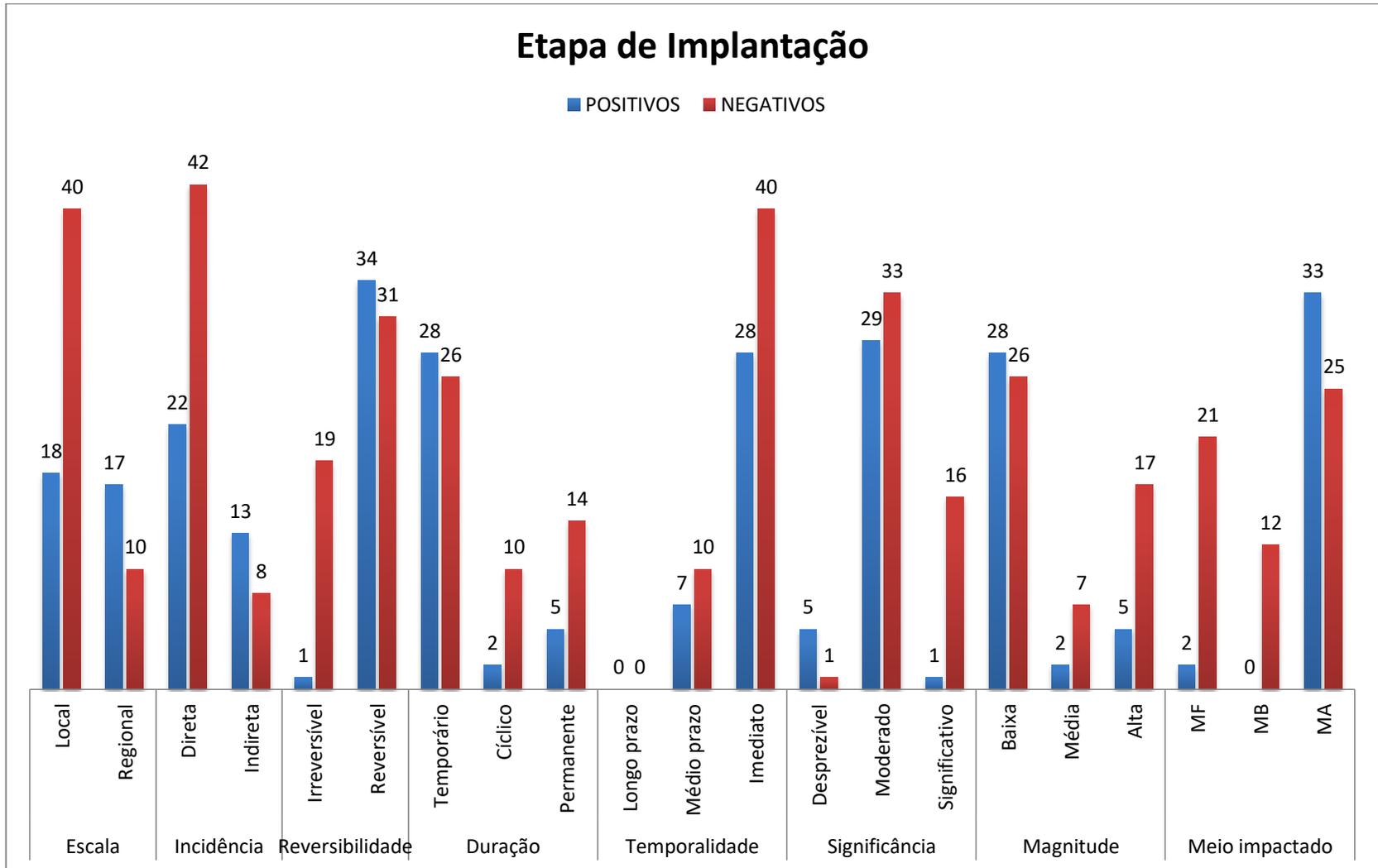
ETAPA DE INSTALAÇÃO

Na fase de implantação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE foram previstos 85 impactos ambientais do total de alterações prognosticadas para os três meios (113). Durante a etapa de implantação do parque solar fotovoltaico, como em toda e qualquer atividade, é quando acontece o maior índice de intervenção na área, resultando na ocorrência de relevantes impactos ambientais.

Os impactos prognosticados nessa etapa se dividem em 35 ou 41,17% como POSITIVOS e 50 ou 58,82% como NEGATIVOS. Quando correlacionamos os NEGATIVOS com os parâmetros SIGNIFICÂNCIA e MAGNITUDE, temos que 33 são

de significância MODERADA e 26 de BAIXA magnitude. Já cruzando os positivos, verifica-se que 29 são de significância MODERADA e 28 são de BAIXA magnitude.

Figura 98 – Síntese dos impactos da etapa de implantação



Elaboração:

BIOTEC,

2019.

Instalação do Canteiro de Obras

As alterações de cunho paisagístico que serão ocasionadas na área resultam da instalação do canteiro de obras, da subestação elevadora e dos painéis fotovoltaicos em si. Das três estruturas, o canteiro de obras costuma causar maior incômodo quando analisamos sob o aspecto paisagístico, tendo em vista o seu aspecto geralmente “mal-acabado” por se tratar de uma construção temporária que não dispõe de ambientação e/ou paisagismo para minimizar o impacto visual.

Para instalação desse tipo de estrutura, a circulação de veículos, maquinário pesados e o manuseio de materiais são atividades constantes na área do canteiro e em seu entorno de acesso, resultando em emissão de particulados (poeira), de ruídos e poluentes atmosféricos tanto na área do canteiro quanto pelo caminho e comunidades circunvizinhas. As estradas até a área do canteiro são de “piçarra” e essa elevada circulação de veículos e maquinário pesado acaba trazendo transtornos à população.

A intensa circulação de automóveis e maquinário pesado durante a instalação do canteiro de obras certamente aumentará o risco de acidentes de trânsito, principalmente nas comunidades circunvizinhas. Também cresce o risco de acidentes de atropelamento da fauna e avifauna.

Advindo da aparência temporária, com caixas de água, equipamentos provisórios de esgoto, energia e comunicações aliada ao aumento no fluxo de veículos e pessoas, o desconforto ambiental ocasionado à população do entorno torna-se uma constante durante a implantação do canteiro de obras.

As estruturas conectadas ao canteiro de obras também são causadoras de impactos ambientais. Quando pensamos na geração de resíduos sólidos e líquidos, as oficinas, cozinha, banheiros, almoxarifado, central de lavagem e concreto são geradoras em potencial de resíduos, incluindo os que podem causar algum tipo de contaminação dos solos e recursos hídricos, principalmente por substâncias oleosas e/ou por resíduos sanitários.

O canteiro de obras comportará algo em torno de 200 (duzentos) colaboradores, juntos eles geram uma quantidade considerável de resíduos líquidos e sólidos, como água servida, lixo doméstico e esgoto, podendo contribuir para a contaminação do solo, dos recursos hídricos e para proliferação de vetores, caso não sejam tomadas as devidas precauções.

Para a instalação do canteiro de obras serão adquiridos materiais, sublocados equipamentos e mobilizados máquinas e veículos, bem como será requisitada mão-de-obra. Para a sua manutenção serão adquiridos regularmente, entre outros, materiais de expediente, produtos alimentícios e de limpeza, além de materiais de construção civil. Esta ação resultará em maior circulação de moeda no mercado da área de influência direta e indireta do empreendimento, gerando desenvolvimento econômico para região e dinamização da economia das comunidades no entorno do empreendimento.

As transações comerciais, bem como os numerários pagos aos empregados diretos e indiretos refletirão em crescimento do comércio e conseqüentemente em maior arrecadação tributária.

Associado a instalação do canteiro de obras, haverá a aquisição de equipamentos e materiais necessários à construção da UFV, resultando em alteração da qualidade do ar em virtude da emissão de ruídos, de gases efeito estufa emitidos por veículos automotores e dentre outros. Quando consideramos o trajeto que esses equipamentos e materiais percorrerão, é fácil imaginar que haverá uma rápida dispersão desses poluentes, entretanto, quando levamos em conta a área de influência direta do empreendimento, observa-se que a quantidade de caminhões e veículos circulando nas estradas de “piçarra” deverá causar desconforto ambiental pela emissão de particulados, ruídos e poluentes atmosféricos.

Apesar da existência de duas comunidades relativamente grandes para o ambiente rural, todo esse maquinário e pessoal circulando pela área do canteiro de obras certamente ocasionará a emissão de ruídos acima do que existe atualmente, resultando em alterações dos padrões de sonoridade local.

Para a execução das obras, se fará necessário a locação ou contratação de equipamentos pesados, fato este que conseqüentemente gerará uma oferta de ocupação e o surgimento de uma renda indireta. Nesta etapa da obra, serão contratadas empreiteiras e locados equipamentos, fator que resultará em um acréscimo no setor de serviços, bem como um crescimento do mercado de máquinas, equipamentos e produto da região. Este acréscimo é visto de forma produtiva, já que representa uma geração de ocupação e de renda para as empresas do ramo.

Para instalação da UFV, inicialmente é realizada a supressão vegetal nos pontos de locação das estruturas civis e das placas/módulos fotovoltaicos, no local do pátio de máquinas, do canteiro da construtora e dos subempreiteiros. Posteriormente é realizada na subestação e nos traçados das vias de acesso (abertura de uma faixa de aproximadamente 6 metros), onde a remoção da vegetação deve ser realizada, ocasionando alterações nos habitats, afugentamento da fauna, e obviamente prejuízo à cobertura vegetal.

Limpeza do terreno e construção das vias de acesso

A limpeza do terreno e construção das vias de acesso caracteriza-se como as ações mais impactantes do projeto, tendo em vista que a vegetação será totalmente suprimida para alocação dessas estruturas.

O revolvimento das camadas superficiais do solo e remoção da vegetação poderão ocasionar adversidades para fauna terrestre como um todo, principalmente para herpetofauna de pequeno porte.

A constante movimentação de maquinário pesado, veículos automotores e pessoal ocasionará o afugentamento da fauna local para áreas de menor intervenção, sendo ainda previsível a mortandade de algumas espécies de animais. A destruição de locais de abrigo de fauna também é prognosticada como decorrente da construção das vias de acesso, bem como das áreas que comportarão as placas fotovoltaicas.

A movimentação de terra para aterro, embora que em volume reduzido, poderá ocasionar a emissão de materiais particulados (poeira), além do risco de surgimento/agravamento de processos erosivos, uma vez que a camada superficial do solo e a vegetação será retirada.

Durante a ação ocorrerá lançamento de poeiras decorrentes do manuseio dos equipamentos e manejo de materiais terrosos que condicionará certo grau de alteração da qualidade do ar. A emissão de ruídos provocados pelo funcionamento dos equipamentos é equivalente à sonoridade de um ambiente em obras lineares de construção civil, podendo causar desconforto ambiental e alteração do padrão de sonoridade nas redondezas.

A ação resultará em produção de resíduos sólidos e líquidos diversos como óleos/graxas, material vegetal (restolhos, troncos) e a camada de solo superficial com bastante matéria orgânica.

A exposição dos trabalhadores a essa ação resultará em riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos e/ou com manuseios de equipamentos, podendo este risco ser minimizado com a adoção de um plano de segurança e saúde ocupacional no trabalho.

Poderá ocorrer assoreamento de pequenas drenagens efêmeras localizados no interior da gleba, principalmente em virtude da construção dos acessos internos e colocação dos painéis fotovoltaicos. Tal impacto é inerente à instalação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE.

A estimativa de geração de empregos durante a etapa de implantação como um todo, incluindo a limpeza do terreno e abertura de acessos, é de 200 (duzentos) trabalhadores, sendo priorizado a mão-de-obra proveniente dos municípios de Jandaíra, Lajes e Pedro Avelino ou região, resultando ocupação e renda temporária, gerando um incremento na economia local e na oferta de empregos da região.

As alterações morfológicas no relevo original do terreno da área de intervenção também é um impacto resultante da construção das vias de acesso, considerando que novas feições serão introduzidas no sentido de adequar a superfície aos objetivos do empreendimento.

Edificações Civas

O pátio de máquinas e local para armazenamento dos equipamentos são algumas das edificações que compõem uma usina solar, contemplados no canteiro de obras. A intervenção nas superfícies naturais para conformação morfológica e geotécnica da área a ser ocupada faz parte do processo de instalação, desta forma, as alterações prognosticadas serão provenientes principalmente da supressão vegetal, podendo haver ainda terraplenagem, cujas principais ações são os cortes e/ou aterros para construção das estruturas mencionadas acima.

Impactos sobre o relevo, alterações na composição do solo e paisagem também são identificados com esta ação. É interessante destacar que a área proposta para implantação do empreendimento é de relevo plano a levemente ondulado, o que minimizará a utilização dos serviços de terraplenagem.

Haverá também durante esta ação a mobilização de materiais e maquinário pesados, prevendo-se o lançamento de poeiras e a emissão de

ruídos, modificando localmente a qualidade do ar e a sonoridade do ambiente. Todo esse processo construtivo deverá ocasionar afugentamento da fauna e desconforto ambiental à população circunvizinha.

As obras de construção civil incorporam diretamente o risco de acidentes no trabalho, principalmente quando se trata de uma obra com equipamentos de grande porte e peso. Apesar de ser um risco possível de ser mitigado e por vezes até eliminado, a atenção a esse tipo de impacto deve ser redobrada. Também são previstos acidentes com a fauna terrestre diversa, uma vez que a circulação de veículos e pessoas aumentará significativamente.

Aliado a locação de equipamentos pesados, consumo de matéria prima da construção civil, de combustíveis e peças de reposição também gerará um dinamismo no comércio local, possibilitando um incremento na economia local e na demanda de oferta de emprego e renda.

O comércio de alimentos e materiais de construção serão beneficiados com a implantação do Parque Solar principalmente pela circulação de dinheiro decorrente da geração de emprego e renda. O setor hoteleiro, embora que pequeno, será diretamente impactado positivamente pelo empreendimento, pois os trabalhadores externos precisarão de hospedagem, gerando distribuição de renda no município.

Montagem das bases e placas fotovoltaicas

O transporte dos equipamentos para montagem das bases e placas fotovoltaicas deverá impactar diretamente no trânsito da localidade e da região, provocando lentidão em certos trechos das rodovias que dão acesso ao empreendimento, mesmo tratando-se de uma região que já dispõe de um intenso tráfego de caminhões. Outro impacto relativo ao transporte das peças é o risco de acidentes de trânsito, visto o aumento no fluxo de caminhões de grande porte que dificultam a ultrapassagem.

A paisagem local também será significativamente afetada com a introdução das placas fotovoltaicas na área, podendo em primeiro momento causar algum tipo de poluição visual, entretanto, com o passar do tempo podem realçar o ambiente tornando-se um atrativo turístico na região. Os painéis solares de fato serão uma mudança na paisagem tipicamente rural da área, porém, ressalta-se que nem sempre pode-se considerar tal alteração como adversa pois a interpretação paisagística é bastante subjetiva entre cada

indivíduo. Também vale a pena destacar que os painéis ficarão a uma distância de aproximadamente 30 metros da cerca da propriedade, o que dificultará a visualização de quem circula pelo entorno da propriedade.

Durante a instalação dos painéis é esperada a emissão de ruídos e vibrações na área diretamente afetada, principalmente em função das máquinas utilizadas para execução desta ação.

Na instalação de alguns equipamentos poderão ser emitidos gases, em decorrência do uso de tintas, "sprays", soldas, solventes e outros produtos químicos, os quais poderão ocasionalmente alterar a qualidade do ar e, em casos extremos, contaminação do solo e/ou recursos hídricos.

O risco de acidentes de trabalho também aparece nesta etapa de instalação do empreendimento, especialmente por se tratar de equipamentos pesados e com uso de eletricidade.

A falta de manutenção dos caminhões e veículos que circularão pela área poderá aumentar risco de contaminação do solo advindo de vazamentos de óleo e graxas. Os transformadores instalados junto a cada módulo fotovoltaico também utilizam óleos e graxas para lubrificação.

Cabeamento Elétrico

Durante a instalação do cabeamento elétrico na área do empreendimento, assim como toda etapa de qualquer obra, é esperado que ocorram impactos positivos e negativos. Dentre os impactos negativos podemos citar os riscos de acidentes operacionais, embora os mesmos durem pouco espaço de tempo já que cessam logo após o término da ação.

Esta ação também gera um impacto positivo, pois propiciará o incremento na oferta de ocupação e renda com a contratação de serviços técnicos especializados, gerando maior circulação de moeda no mercado e, por conseguinte, uma maior arrecadação de tributos.

Ocupações no ramo da elétrica e mecânica serão necessárias à implantação do empreendimento como um todo, inclusive durante o cabeamento elétrico. A população das comunidades circunvizinhas que possua capacitação e/ou experiência nessas áreas serão amplamente beneficiados com novas oportunidades de emprego e renda, proporcionando dinamização da economia com a circulação de dinheiro no município.

Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

O final da fase de instalação do empreendimento é representado pela desmobilização do canteiro de obras. Isto ocorre quando todos os equipamentos deixam a área de intervenção das obras e o canteiro de obras é definitivamente removido.

Nesta fase do empreendimento, deixam de existir alguns efeitos negativos decorrentes da fase de instalação, principalmente os relativos à poluição do ar e alteração do nível de ruídos, perturbação da fauna, bem com o desconforto ambiental e a poluição visual, este último provocado pelas estruturas temporárias.

Essa fase de desmobilização do canteiro de obras é tida como um efeito positivo para a área que sofreu as alterações durante a implantação, pois como medida compensatória o Órgão ambiental certamente exigirá recomposição da cobertura vegetal em áreas de ecossistema similar e de preferencia na mesma micro bacia.

Nas vias de acesso serão realizados trabalhos de remoção de todos os empecilhos que surgiram no transcorrer da instalação do empreendimento, objetivando que estas áreas fiquem livres desses elementos que possam causar impactos sobre a paisagem. Todos os restos de materiais terrosos, materiais construtivos, peças descartadas etc., bem como as cavas ou ressaltos topográficos formados durante as obras serão eliminados nesta fase final.

Considerando que as sobras de produtos do empreendimento, bem como os resíduos sólidos e os materiais de bota-fora serão removidos e destinados de forma adequada, é previsível que ocorra uma minimização dos desconfortos ambientais e uma estabilização da qualidade ambiental em relação à situação do ambiente no período da obra.

A limpeza da obra refletirá diretamente na melhoria dos aspectos orgânicos da região, já que é previsível que ocorra a resiliência das camadas superficiais dos solos nas áreas do canteiro de obras. Tal acontecimento desencadeará a regeneração de coberturas herbáceas, que mesmo sendo de pequeno porte terá a função de proteger tais camadas contra processos erosivos.

A mão-de-obra empregada na construção do empreendimento será dispensada nessa etapa da fase de instalação. Tal acontecimento atingirá mais

diretamente o pessoal selecionado nas localidades mais próximas, já que os trabalhadores que integram um quadro de empregados permanente da empresa construtora contratada, provavelmente serão deslocados para outras obras. O setor hoteleiro e de comércio diverso também será afetado em virtude da finalização das obras uma vez que o quadro de funcionários será reduzido durante a próxima fase (operação).

ETAPA DE OPERAÇÃO

Na fase de operação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE foram previstos 13 impactos ambientais do total de alterações prognosticadas (113). Durante a etapa de operação do Parque Solar Fotovoltaico as alterações de natureza negativas serão reduzidas em virtude da paralização das intervenções no meio ambiente.

Os impactos prognosticados nessa etapa se dividem em 11 como POSITIVOS e 02 como NEGATIVOS. Os impactos da operação predominam sobre o meio antrópico e positivos, demonstrando que o benefício socioeconômico é relevante.

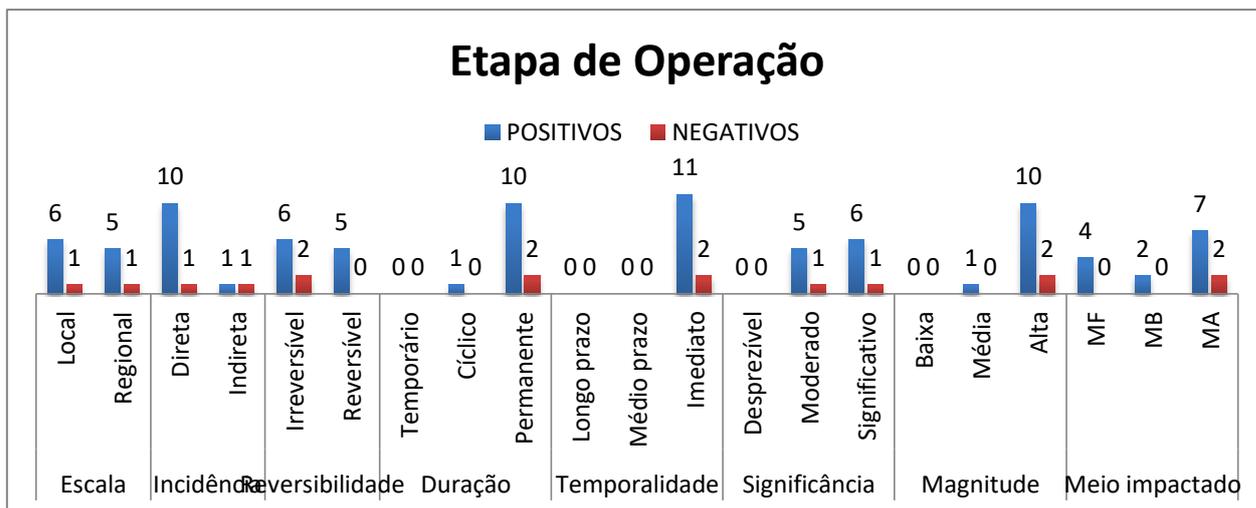


Figura 99 Síntese dos impactos da etapa de operação. Fonte: BIOTEC, 2019.

Operação e manutenção da Central Fotovoltaica

Após o término da etapa de implantação o principal impacto que deverá ser visualizado é a alteração da paisagem local, especialmente na área diretamente afetada do parque solar fotovoltaico. A presença das estruturas na paisagem natural poderá desagradar uma parte da população/turistas que por ali transitam, entretanto, outra parcela dos habitantes podem encarar a alteração forma benéfica, como um realce à paisagem. Essa ação pode ser benéfica ou adversa.

A emissão de ruídos na etapa de operação é totalmente reduzida quando comparada a fase de instalação do Complexo, visto que a tecnologia utilizada para captar a energia fotovoltaica não possui mecanismos que possam emitir ruídos acima do permitido.

Riscos de acidente de trabalho ainda aparecem na etapa de operação, embora seja com menor frequência. Para combater esse risco a empresa deverá implementar políticas de segurança no trabalho, promovendo palestras, cursos e demais atividades inerentes ao assunto.

Nesta etapa a demanda de empregos decresce significativamente quando relacionada à fase de instalação, uma vez que maior parte da estrutura é automatizada, entretanto, empregos ainda são gerados e a economia local também continua sendo incentivada, principalmente pela arrecadação de impostos.

Com a operação do empreendimento haverá a minimização significativa de impactos ligados ao Ar, Água e Solo, especialmente nas áreas de influência

direta e indireta do empreendimento. As atividades de intervenção direta no meio ambiente serão todas cessadas, ocasionando um processo de resiliência dos ambientes anteriormente impactados.

Em período chuvoso poderá ocorrer um acirramento dos processos erosivos adjacente às placas fotovoltaicas por escoamento superficial da água por esta estrutura. Recomenda-se que sejam instalados drenos subsuperficiais e o crescimento de vegetação rasteira nesses trechos, minimizando o risco de surgimento de processos erosivos.

O aumento na oferta de energia para o Sistema Interligado Nacional – SIN gerada pela operação das energias renováveis vem para suprir uma demanda do país, que atualmente passa por um momento de racionamento de energia. O impacto ambiental previsto para o aumento da oferta de energia fornecida pelo parque vai além das áreas de influência, gerando melhoria da qualidade de vida de milhares de brasileiros.

MEDIDAS DE CONTROLE, MAXIMIZAÇÃO, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS

O diagnóstico ambiental e as atividades desenvolvidas em cada fase do projeto foram a base para identificação e avaliação dos impactos ambientais, que por sua vez possibilitará a proposição de uma série de medidas mitigadoras que visam reduzir, evitar e até mesmo eliminar a ocorrência de efeitos ADVERSOS ou NEGATIVOS ao meio ambiente.

Em linhas gerais, uma usina solar caracteriza-se por ser uma das atividades para produção de energia elétrica de maior compatibilidade com o meio ambiente, sendo este o aspecto ambiental favorável decorrente tanto das características operacionais das placas fotovoltaicas, quanto da forma de uso e ocupação da área pela usina, destacando-se a tecnologia utilizada para fixação das bases (hastes reguláveis), incidindo em pouca movimentação de terra, ausência quase por completa de fundação, o que resultará diretamente em poucas interferências nos componentes ambientais locais, além da baixa geração de efluentes.

Apesar das características da atividade de geração de energia proveniente de fonte solar se enquadrar como baixo potencial poluidor, a adoção de medidas mitigadoras é de extrema importância para viabilidade

ambiental do projeto, uma vez que em fase de instalação ocorrem grandes movimentações de terra, supressão vegetal, lançamento de material particulado, aumento no risco de surgimento de processos erosivos e dentre outros impactos inerentes à atividade de construção civil cujo COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE também está sujeita.

Assim, buscando à integração deste empreendimento com o meio ambiente que o comportará, foram recomendadas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, as quais podem ser inseridas no projeto básico de implantação. As medidas mitigadoras aqui propostas foram pensadas de forma a atender critérios técnicos, normas de segurança e de saneamento ambiental, além de buscar cumprir as exigências legais específicas.

As medidas mitigadoras serão apresentadas contendo os seguintes itens:

- Componente ambiental afetado (meio físico, biológico e socioeconômico);
- Fase em que serão executadas (implantação, operação e desativação);
- Caráter (preventiva ou corretiva) e
- Responsável pela sua execução (empreendedor, poder público, outros).

As medidas serão expostas em forma de Quadro, estando descritas uma medida para cada aspecto causador do impacto ambiental identificado no item Identificação e Avaliação de Impacto Ambiental.

Tabela 29 Matriz impacto vs medida mitigadora/potencializadora e seus enquadramentos conforme TR.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
Instalação do Canteiro de Obras							
16	Poluição/contaminação por resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC	0	0	MA	Neg	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
17	Acidentes de trânsito locais por aumento do tráfego de veículos	0	0	MA	Neg	Durante a movimentação de equipamentos e materiais para o canteiro de obras, o transporte deverá ser executado de maneira segura e em dias e horários de pouco fluxo nas vias de acesso. As estradas de serviços, que são utilizadas para transporte e carregamento de materiais, devem ser sinalizadas visando orientar os sentidos de fluxo de veículos. O plano de segurança do trabalhador também tem interface com o referido impacto	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
18	Pressão nos serviços básicos por aumento na circulação de pessoas/trabalhadores	0	0	MA	Neg	Visando evitar conflitos ou constrangimentos, os trabalhadores devem ser conscientizados acerca da temporalidade das obras, bem como sobre o comportamento destes para com a população da área de entorno ao empreendimento. O aumento da pressão nos serviços públicos básicos pode ser mitigado por meio da parceria entre o empreendedor e o poder público municipal, seja atuando na educação, saúde ou outra área de relevância para o município. O plano de educação ambiental e comunicação social deve ser implantado considerando a relação entre a população e o trabalhador da obra.	É uma medida preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e abrange a etapa de implantação
19	Alta de preços de produtos e serviços locais por aumento de demanda	0	0	MA	Neg	Esse impacto é comum em localidades com obras de grande porte, como é o caso do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE, uma vez que a demanda por serviços e produtos aumentam, e por isso os preços tendem a sofrerem acréscimo. Não há medida mitigadora/potencializadora para esse impacto	N/A

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
20	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação	0	0	MA	Neg	O canteiro de obras deve ser instalado em conformidade com a NBR 1367 e a NR 18, visando fornecer instalações compatíveis e de forma que as instalações "mal-acabadas" características dos canteiros de obras sejam harmonizadas com a paisagem local. Também deve-se executar as medidas mitigadoras indicadas para minimização da poluição atmosférica e da sonoridade. Os horários de trabalho devem ser previamente organizados e obedecidos, de forma a evitar incômodos à população do entorno.	Preventiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
21	Acidentes de trânsito regionais por aumento do tráfego de veículos	0	0	MA	Neg	Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, bem como com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade. Em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, é recomendado a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, para que haja o controle da circulação dos veículos, assim evitando	Preventiva; Antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						acidentes. A entrada e saída de veículos pesados também devem ser sinalizadas com placas de advertência.	
22	Alteração da paisagem pelo início das obras	MF	0	0	Neg	O canteiro de obras deve ser instalado em conformidade com a NBR 1367 e a NR 18, visando fornecer instalações compatíveis e de forma que as instalações "mal-acabadas" características dos canteiros de obras sejam harmonizadas com a paisagem local. Também deve-se executar as medidas mitigadoras indicadas para minimização da poluição atmosférica e da sonoridade.	Preventiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
23	Alteração na qualidade do ar pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de GEE	MF	MB	MA	Neg	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	
24	Alteração da sonoridade local pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de ruídos	MF	MB	MA	Neg	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
25	Acidentes durante o afugentamento da fauna pela instalação do canteiro de obras	0	MB	0	Neg	A execução do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de desmatamento racional, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre devem ser executadas	
26	Perda da cobertura vegetal pela instalação do canteiro de obras	0	MB	0	Neg	A execução do plano de desmatamento racional e do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre são as medidas mitigadoras aplicáveis. Caso seja necessário efetuar a captura e manejo de fauna o empreendedor deve desenvolver um projeto técnico específico conforme demanda o Órgão estadual e obter a autorização para tal.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
27	Surgimento/agravamento de processos erosivos pela impermeabilização, mesmo que localizada no canteiro de obras	MF	0	0	Neg	Visando a prevenção do surgimento de processos erosivos, é recomendado que o processo de conformação do terreno e instalação do sistema de drenagem sejam monitorados quinzenalmente em período seco e semanalmente no período chuvoso. Caso ocorra a erosão, os planos aplicáveis devem ser executados.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
28	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF	0	0	Neg	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do canteiro de obra, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
29	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF	0	0	Neg	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do canteiro de obra, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro. No caso da contaminação hídrica, é recomendado que as instalações de todo o empreendimento, inclusive o canteiro de obras, respeitem a delimitação das drenagens efêmeras constantes na área, seguindo as normas brasileiras específicas.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
30	Acidentes de trabalho por início da obra	0	0	MA	Neg	Execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e do Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador	Preventiva; antrópico; Etapa de Implantação.
31	Dinamismo na economia local por início da obra e consequentemente maior demanda	0	0	MA	Pos	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
32	Contratação de mão-de-obra local para início de obra	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
33	Crescimento do setor de serviços devido ao início da obra e consequentemente maior demanda	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	
34	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
35	Crescimento do comércio devido ao início da obra e conseqüentemente maior demanda	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
36	Perda da cobertura vegetal com alterações nos habitats por terraplenagem e supressão vegetal na extensão das vias de acesso	0	MB	0	Neg	A execução do plano de desmatamento racional e do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre são as medidas mitigadoras aplicáveis. Devem ser executados em todas as frentes de serviço, objetivando supressão direcionada e afugentamento adequado dos animais. Caso seja necessário efetuar a captura e manejo de fauna o empreendedor deve desenvolver um projeto técnico específico conforme demanda o Órgão estadual e obter a autorização para tal.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
37	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro)	MF	0	0	Neg	Os movimentos de terra deverão ser realizados de modo a adaptar as estradas às características topográficas da área para que os cortes e aterros sejam minimizados ao máximo, de modo a provocar a menor alteração possível das condições geomorfológicas. Os planos de monitoramento de processos erosivos e do sistema de drenagem e o de recuperação das áreas degradadas devem ser executados	Preventiva, podendo acontecer de forma corretiva; Meio físico, Etapa de Implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						considerando esta medida.	
38	Surgimento/agravamento de processos erosivos com a movimentação de terra (corte e aterro) por terraplenagem e supressão vegetal	MF	0	0	Neg	Visando a prevenção do surgimento de processos erosivos, é recomendado que o processo de conformação do terreno e instalação do sistema de drenagem sejam monitorados quinzenalmente em período seco e semanalmente no período chuvoso. Caso ocorra a erosão, os planos aplicáveis devem ser executados.	Preventiva; Meio físico, Etapa de Implantação.
39	Alteração da paisagem por terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF	0	0	Neg	Esse impacto é comum em obras de grande porte que demandam de conformação de terreno e construção de vias de acesso, como é o caso do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE. Não foi proposta medida mitigadora para a alteração da paisagem durante a terraplenagem e construção da via de acesso.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
40	Alteração na qualidade do ar por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF	0	MA	Neg	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
41	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF	MB	MA	Neg	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						distante possível das comunidades e habitações.	
42	Poluição/contaminação por geração de resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC	0	0	MA	Neg	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
43	Acidentes por afugentamento da fauna devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	0	MB	0	Neg	A execução do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de desmatamento racional, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre devem ser executadas	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos							

IMPACTOS	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	Ref.						
44	Poluição/contaminação do solo por vazamento de substâncias como óleos/graxas	MF	0	0	Neg	A execução do plano de gestão de resíduos é a principal medida mitigadora para evitar a contaminação do solo. Durante o trabalho de terraplenagem e construção das vias de acesso extremamente necessário que seja realizado monitoramento dos equipamentos que usem óleo/graxas, de modo a evitar vazamentos em solo exposto, tanto nas horas de trabalho quanto nos momentos que estiverem paradas, por isso, o local de armazenamento das máquinas deve ser sob superfície impermeabilizada e dispor de calhas de contenção direcionando os eventuais efluentes para caixa coletora com separação de água/óleo, principal resíduo potencial. Kit de contenção contra vazamentos de óleo/graxas devem ser mantidos na obra para caso não seja possível conter eventuais vazamentos.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
45	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de substâncias como óleos/graxas durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs	MF	0	0	Neg	A execução do plano de gestão de resíduos é a principal medida mitigadora para evitar a contaminação hídrica. Durante o trabalho de terraplenagem e construção das vias de acesso extremamente necessário que seja realizado monitoramento dos equipamentos que usem óleo/graxas, de modo a evitar vazamentos em solo exposto, tanto nas horas de trabalho quanto nos momentos que estiverem paradas, por isso, o local de armazenamento das máquinas deve ser sob superfície impermeabilizada e dispor de calhas de contenção direcionando os eventuais efluentes para caixa coletora com separação de água/óleo, principal resíduo potencial. Kit de contenção contra vazamentos de óleo/graxas devem ser mantidos na obra para caso não seja possível conter eventuais vazamentos.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
46	Alteração no regime de escoamento das águas superficiais devido a supressão vegetal e terraplenagem para construção das vias de acesso	MF	0	0	Neg	Executar as medidas do plano de controle dos processos erosivos e monitoramento do sistema de drenagem como medida preventiva e o plano de recuperação de áreas degradadas como medida corretiva.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
47	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso	MF	0	0	Neg	Os materiais utilizados para formação dos leitos deverão apresentar características geomorfológicas compatíveis com os sedimentos da formação existente na área, substrato geológico que predomina na área de influência direta, minimizando assim as alterações sobre este componente.	Preventiva, podendo acontecer de forma corretiva; Meio físico, Etapa de Implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
48	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs	0	MB	0	Neg	Executar as medidas do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora para esse impacto. Proceder com as ações de afastamento antes das obras de terraplenagem é essencial para mitigação dos riscos associados a fauna. Caso ocorram acidentes ou incidentes, deve-se tomar as medidas descritas na autorização de captura e manejo de fauna, se houver.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação
49	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso, principalmente em decorrência dos maquinários e da movimentação de terra	0	0	MA	Neg	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	
50	Risco de assoreamento de corpos d'água efêmeros devido a terraplenagem e construção das vias de acesso	MF	0	0	Neg	Delimitar e sinalizar as drenagens efêmeras de modo que fique visível a possível intervenção, que apesar de não proibida por lei, é recomendada que não ocorra. Essa é a principal medida mitigadora. Nos briefings diários de segurança do trabalho deve-se abordar a questão ambiental, em especial sobre a existência dessas áreas mais sensíveis na área da UFV, buscando conscientizar os operadores das máquinas de terraplenagem e demais funcionários. Caso ocorra alguma intervenção, o empreendedor deve realizar todas as obras de drenagem adequadas, visando evitar potenciais processos erosivos. Durante o trabalho de	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						terraplenagem e construção das vias de acesso no entorno das áreas de drenagem, o coordenador ambiental deverá acompanhar a execução, de modo a monitorar eventuais e imprescindíveis intervenções.	
51	Aquisição de serviços especializados durante a atividade de terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente. Priorizar a contratação de empresas especializadas em construção civil e terraplenagem da região, mantendo o serviço e o conhecimento, pelo menos, no Estado.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
52	Dinamismo na economia local durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	0	0	MA	Pos	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
53	Geração de empregos durante a terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, mesmo que para atividades de apoio a ação principal (terraplenagem/supressão)	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
54	Dinamismo na economia regional durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente com a contratação de empresas especializadas para execução	0	0	MA	Pos	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia regional é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						microrregião e assim sucessivamente.	
55	Crescimento do comércio devido ao início da obra e conseqüentemente maior demanda	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
56	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
57	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo	0	0	MA	Neg	Execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e do Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador	Preventiva; antrópico; Etapa de Implantação.
58	Crescimento do setor de serviços (principalmente hospedagem e alimentação) devido ao início da obra e conseqüentemente maior demanda	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Edificações Civas para administração/escritórios							
59	Poluição/contaminação por geração de resíduos de construção civil, sólidos e líquidos	0	0	MA	Neg	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
60	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	MF	0	0	Neg	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do canteiro	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						de obra, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro.	
61	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	MF	0	0	Neg	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do onde serão instaladas as edificações de apoio, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro. No caso da contaminação hídrica, é recomendado que as instalações de todo o empreendimento, inclusive as edificações de apoio, respeitem a delimitação das drenagens efêmeras constantes na área, seguindo as normas brasileiras específicas.	
62	Alteração da permeabilidade do solo devido a construção das edificações necessárias a instalação da obra	MF	0	0	Neg	Utilizar materiais drenantes o máximo possível de maneira que seja impermeabilizado o mínimo possível o solo. Nas áreas impermeabilizadas, as calhas de drenagem podem atuar como direcionadores das águas pluviais para um local de infiltração adequado.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação e operação
63	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra	0	MB	0	Neg	A execução do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de desmatamento racional, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
64	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra	0	0	MA	Neg	<p>casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre devem ser executadas</p> <p>A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.</p>	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
65	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços especializados necessários à obra na própria cidade de Açu ou na microrregião, gerando renda e conhecimento técnico para o local.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
66	Dinamismo na economia local durante a construção das edificações civis (adm, escritórios), principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	0	0	MA	Pos	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
67	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços diversos necessários à obra na própria cidade de Açu ou na microrregião, gerando renda e desenvolvimento do local	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
68	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços diversos e produtos necessários à obra na própria cidade de Açú ou na microrregião, gerando renda para os comércios e empresas da região, aumentando, portanto, a arrecadação tributária. Sem dúvida a priorização da realização de negócios locais deve incrementar essa arrecadação	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
69	Incremento na demanda de empregos diretos na região	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra técnica especializada nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
70	Incremento na demanda de empregos diretos e indiretos locais	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido,	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação

IMPACTOS	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
		Ref.					
						buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	
Montagem das estruturas de base e colocação dos módulos fotovoltaicos							
71	Alteração da paisagem que, apesar de subjetiva, causam a montagem das estruturas de suporte e os painéis fotovoltaicos	MF	0	0	Neg	As edificações do parque são construções comuns para abrigar escritórios, auditório de treinamento e etc, portanto não foi identificada necessidade de medida mitigadora com relação a paisagem	N/A
72	Alteração da sonoridade com a circulação de maquinários para montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos	0	0	MA	Neg	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
73	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos	0	0	MA	Neg	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
74	Acidentes com fauna e avifauna durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos	0	MB	0	Neg	Executar as medidas do plano de monitoramento de avifauna e fauna terrestre é a principal medida mitigadora para esse impacto. Proceder com as ações de afugentamento antes das obras de terraplenagem é essencial para mitigação dos riscos associados a fauna. Caso ocorram	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
						acidentes ou incidentes, deve-se tomar as medidas descritas na autorização de captura e manejo de fauna, se houver.	
75	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer	0	0	MA	Neg	Executar o plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador;	Preventiva que pode ser corretiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação.
76	Incremento na demanda de empregos, principalmente na esfera regional devido a especialidade da atividade	0	0	MA	Pos	A principal medida potencializadora é a contratação dos serviços diversos e especializados necessários à obra na própria cidade de Açu ou na microrregião, gerando renda e desenvolvimento do local. Também deve gerar aumento na arrecadação de impostos o aumento na circulação da moeda com a compra de produtos priorizando o mercado local	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
77	Dinamismo na economia local e regional durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	0	0	MA	Pos	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local e regional é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
78	Aquisição de serviços especializados durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos, visando a padronização das instalações	0	0	MA	Pos	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
79	Maior circulação de moeda no mercado local durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos devido ao incremento de moradores na região	0	0	MA	Pos	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

Cabeamento Elétrico

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
80	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer	0	0	MA	Neg	Executar o plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador;	Preventiva que pode ser corretiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação.
81	Aquisição de serviços especializados durante o cabeamento elétrico, visando a padronização das instalações	0	0	MA	Pos	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
82	Dinamismo na economia local durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	0	0	MA		A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Jandaíra, Lajes, Pedro Avelino e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
83	Maior circulação de moeda no mercado local durante o cabeamento elétrico devido ao incremento de moradores na região	0	0	MA	Pos	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
		Ref.					
Cabeamento Elétrico							
84	Decréscimo na oferta de emprego/renda devido a diminuição da quantidade de trabalhadores durante a desmobilização e limpeza geral da obra	0	0	MA	Neg	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
85	Minimização dos efeitos negativos sobre a qualidade dos solos e água, caso tenham se concretizado os impactos	MF	0	0	Pos	Executar os programas ambientais sugeridos no relatório ambiental simplificado e os que o Órgão ambiental sugerir gerará dados científicos valiosos acerca da geração de energia fotovoltaica	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
86	Redução dos níveis emissão de ruídos devido a menor circulação de veículos e maquinários pesados	0	0	MA	Pos	O término da obra cessará quase que por completo a emissão de ruídos, salvo durante manutenções periódicas	N/A
87	Estabilização da qualidade ambiental com a desmobilização e limpeza geral da obra, que passa a cessar pressões nos sistemas ambientais	MF	0	0	Pos	O término da obra cessará quase que por completo a ocorrências dos impactos de maior significância, de forma que a qualidade ambiental geral da área começará a se estabilizar	N/A

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
88	Redução dos impactos negativos na qualidade do ar uma vez que há menor circulação de equipamentos e veículos emissores de GEEs, poeiras e particulados	0	0	MA	Pos	O término da obra cessará quase que por completo a emissão de particulados e GEEs, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos.	N/A
ETAPA DE OPERAÇÃO							
Operação e manutenção da Central Fotovoltaica							
89	Redução na dinâmica econômica devido ao fechamento dos postos de trabalho da implantação	0	0	MA	Neg	Buscar o aproveitamento máximo do pessoal local de modo a manter o máximo possível a dinâmica econômica de obra, com circulação de moeda e geração de renda.	Preventiva, antrópico, etapa de implantação
90	Redução na geração de empregos devido à atividade não demandar grande número de funcionários na etapa de operação	0	0	MA	Neg	Buscar o aproveitamento máximo do pessoal local de modo a manter o maior percentual de emprego possível na região.	Preventiva, antrópico, etapa de implantação
91	Arrecadação de impostos com a venda da energia, mesmo que não localmente	0	0	MA	Pos	Apesar da arrecadação de impostos dar-se-á na distribuição e não na geração de energia, ressalta-se que o COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE contribuirá para o aumento da arrecadação de impostos na distribuição visto que aumentará a oferta.	N/A

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
92	Incremento na oferta de energia do país devido ao sistema interligado nacional, contribuindo para um sistema mais seguro	0	0	MA	Pos	Aumento da oferta de energia no sistema interligado nacional é um dos principais impactos positivos do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE. Não demanda de medida potencializadora pois por si só representa relevante avanço para o país, e conseqüentemente, para o município que a comporta.	N/A
93	Aproveitamento de fonte energética renovável solar fotovoltaica, contribuindo de forma direta para reduzir a emissão de GEEs	0	0	MA	Pos	O aproveitamento de fonte energética renovável já se constitui uma medida potencializadora que melhora a qualidade ambiental mundial	N/A
94	Preservação das áreas de interesse ambiental em virtude da não nas drenagens efêmeras, essenciais para a manutenção do padrão de drenagem da área	0	0	MA	Pos	Durante a operação é recomendado que a empresa intensifique o monitoramento das áreas de drenagem efêmeras constantes na área, de modo a evitar ocupações e usos irregulares, além de eventuais processos erosivos, devendo tomar as medidas corretivas de acordo com os planos ambientais indicados caso haja necessidade.	Preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico, físico e antrópico e ocorre durante a operação

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
95	Pesquisa e monitoramento nas diversas áreas do estudo ambiental, gerando conhecimento	MF	MB	0	Pos	A instalação de tecnologia de ponta no município de Açu sem dúvida favorece o município e atrai outros investimentos que poderão desenvolver ainda mais a geração fotovoltaica e o município. Os monitoramentos na etapa de operação certamente gerarão conhecimento técnico-científico que poderão subsidiar outros estudos, principalmente no que diz respeito ao planejamento ambiental do estado.	N/A
96	Incremento tecnológico na região com a instalação da usina fotovoltaica, gerando conhecimento e também transformando a região referência no tema	0	0	MA	Pos	A instalação de tecnologia de ponta no município de Açu sem dúvida favorece o município e atrai outros investimentos que poderão desenvolver ainda mais a geração fotovoltaica e o município. Os monitoramentos na etapa de operação certamente gerarão conhecimento técnico-científico que poderão subsidiar outros estudos, principalmente no que diz respeito ao planejamento ambiental do estado.	N/A

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
97	Redução da circulação de veículos e maquinário pesado, tornando o risco de acidentes de trânsito menor	0	0	MA	Pos	O término da obra cessará quase que por completo a emissão de ruídos, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos, reduzindo os impactos associados.	N/A
98	Redução da emissão de particulados e gases efeito estufa devido término das obras e da diminuição de fontes emissoras	MF	0	MA	Pos	O término da obra cessará quase que por completo a intensa circulação de veículos e maquinário pesado, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos.	N/A
99	Redução da poluição hídrica a quase zero, uma vez que a atividade não se utiliza de substâncias contaminantes ou poluentes	MF	0	0	Pos	O término da obra cessará quase que por completo o risco de contaminação hídrica, salvo durante as manutenções e na área do escritório, onde continuará a geração de efluentes sanitários. Instalar solução sanitária definitiva compatível com as condições do solo e do aquífero local.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de operação

IMPACTOS Ref.	IMPACTO	Meio afetado			Natureza	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
100	Redução da poluição do solo uma vez que a atividade utiliza volume mínimo de substâncias contaminantes/poluentes e em estruturas devidamente preparadas para vazamento (subestação, transformadores, todos em superfície impermeabilizada e com calhas de contenção)	MF	0	0	Pos	O término da obra cessará quase que por completo o risco de contaminação do solo, salvo durante as manutenções e na área do escritório, onde continuará a geração de efluentes sanitários. Instalar solução sanitária definitiva compatível com as condições do solo e do aquífero local.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de operação
101	Diminuição de acidentes (atropelamento, caça, etc) com a fauna da região devido término das obras	0	MB	0	Pos	O término da obra cessará quase que por completo a os impactos na fauna e avifauna. Os planos específicos também são medidas mitigadoras essenciais para a manutenção da convivência da fauna com o empreendimento	Preventiva, afeta o meio biótico e abrange a etapa de operação

PLANOS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Define-se como monitoramento ambiental o processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, visando identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo (variações temporais). As variáveis sociais, econômicas e institucionais também são incluídas, por exercerem influências sobre o meio ambiente.

A execução dos planos de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor, independentemente da contratação de empresa especializada. Na ocasião da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar os Relatórios de Detalhamento dos Programas Ambientais dos planos aqui propostos, uma vez que os textos que os compreendem se dão em caráter genérico informativo, sem as devidas quantificações necessárias à realização de cada ação proposta.

Os planos ambientais identificados como necessários à implantação sustentável do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE estão expostos abaixo e descritos em seguida.

1. Plano de Controle Ambiental associado à Execução das Obras
2. Plano de Gestão dos Resíduos
3. Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho
4. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social
5. Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem
6. Plano de Monitoramento da Avifauna e Fauna Terrestre
7. Plano de Desmatamento Racional
8. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e
9. Plano de Diagnóstico, Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico.

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL ASSOCIADO À EXECUÇÃO DE OBRAS

INTRODUÇÃO

O Plano de controle ambiental associado à execução das obras caracteriza-se mais do que uma exigência dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, esse representa uma orientação para o desenvolvimento das atividades de forma equilibrada e ambientalmente saudável. O referido Plano estabelece princípios e diretrizes que devem ser seguidos pelas empresas contratadas para construção do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE.

O plano apresenta as precauções a serem tomadas, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos impactos ao meio ambiente, bem como às comunidades locais vizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores envolvidos nas obras do Complexo.

JUSTIFICATIVA

A convivência harmônica entre o empreendimento e seu entorno dependerá da correta interpretação deste e dos demais planos ambientais, garantindo assim uma implantação em conformidade com os conceitos mais adequados para a área. As obras necessárias à implantação do Complexo certamente ocasionarão alterações no ambiente proposto, principalmente em virtude da erosão potencial nos acessos e platôs, resíduos, efluentes, poeiras e ruídos, além da possibilidade de desmatamento, mesmo que este último seja em mínima quantidade. Logo, faz-se necessária a execução das medidas preventivas e corretivas contidas neste e nos demais documentos.

ESCOPO GERAL

O Plano de Controle Ambiental associado à execução das obras objetiva uma tomada de decisão adequada, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos impactos

ao meio ambiente, às comunidades locais vizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores envolvidos nas obras do empreendimento.

O escopo principal deste plano é:

- Minimizar os impactos ambientais provocados com a implantação das obras civis na área de interferência direta e indireta do Empreendimento, sobretudo na comunidade local;
- Dispor o projeto de soluções que contemplem a segurança operacional, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também os ambientais;
- Propiciar proteção contra propagação de ruídos, emissões atmosféricas e proteção de áreas de interesse específico;
- Evitar acidentes e proteger a saúde dos trabalhadores, garantindo a higiene do canteiro de obras (caso este venha a ser implantado na obra);
- Conscientizar, motivar e informar trabalhadores e a comunidade local sobre a importância dos cuidados de segurança ambiental;
- Evitar a proliferação de vetores indesejáveis, principalmente de mosquitos transmissores de dengue, febre amarela e demais insetos que transmitem a doenças, e de répteis venenosos peçonhentos, na área das obras;
- Evitar a obstrução de obras de drenagem ou redução de suas seções de vazão.

PÚBLICO-ALVO

O plano de controle ambiental associado à execução das obras tem como público-alvo:

- Equipe responsável pelo Empreendimento;
- Empresa responsável pela obra, suas subcontratadas, além do pessoal envolvido no processo de construção, incluindo os supervisores das obras, fornecedores e demais prestadores de serviço.
- Comunidade local inserida na área de interferência direta do

Empreendimento;

RECURSOS NECESSÁRIOS

A execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras necessitará dos recursos básicos materiais (infraestrutura, multimídia, transporte, material didático) e humano (coordenador responsável pela supervisão de obras e especialistas responsáveis pela execução das ações). Dependendo da fase de obra, haverá necessidade de contratação de 1 (um) estagiário.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A empresa responsável pela construção do empreendimento é a responsável pela implementação do presente plano. O empreendedor deverá fiscalizar, em caso de terceirização, a execução correta deste Plano, buscando sempre a prática sustentável em todo serviço realizado.

ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O Plano considerou as normas regulamentadoras relacionadas a atividade. As principais normas relacionadas ao assunto são:

- NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR-12 - Máquinas e Equipamentos;
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- NR-23 - Proteção Contra Incêndio;
- NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 26 - Sinalização de Segurança;

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e Emissões Atmosféricas está relacionado com todos os outros Planos do

empreendimento COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE, sendo eles:

1. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
2. Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho;
3. Plano de Monitoramento do Sistema de Drenagem Pluvial;
4. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
5. Plano de Monitoramento das Águas;
6. Plano de Controle de Erosão;

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação com a proteção e conservação do meio ambiente no panorama mundial, considerado como aspecto essencial e condicionante na sociedade moderna. A degradação ambiental traz prejuízos, na grande maioria das vezes irreparáveis ao ecossistema e conseqüentemente a toda a sociedade e, atualmente, todos os focos estão voltados aos resíduos sólidos.

JUSTIFICATIVA

Inerente às atividades humanas, ao desenvolvimento e implantação de indústrias diversas, inclusive a de energia solar, está a produção de resíduos sólidos em maior ou menor quantidade. A aplicabilidade de um Plano de Controle de Resíduos na construção de usinas solares é de extrema importância devido à utilização de diversos tipos de materiais em etapas distintas do processo, visando padronizar desde a fonte geradora até o destino final destes resíduos, buscando minimizar os potenciais impactos ambientais.

OBJETIVO

A adoção de um PGRS na atividade de geração de energia proveniente de fonte solar é de extrema importância, tendo por objetivo a correta gestão dos resíduos inerentes à construção do Complexo, desde a implantação até a operação. Em suma, o objetivo é garantir a gestão eficiente desde a geração até o destino final dos resíduos, sejam eles recicláveis ou não.

ESCOPO GERAL

A gestão de resíduos é um processo que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos no âmbito das obras de implantação do empreendimento, contemplando a segregação na origem, coleta, manejo, acondicionamento, armazenamento, transporte, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

O presente Plano versa sobre as etapas integrantes de um manejo adequado dos resíduos sólidos do empreendimento COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE, de forma a disciplinar a gestão de resíduos da Usina. Ressalta-se que na etapa de LP, o documento apresentado é mais sucinto, uma vez que se trata de um Plano Ambiental. No entanto, de forma resumida, destacamos as etapas a serem seguidas durante a execução de um futuro Programa (Licença de Instalação).

GERAÇÃO

O maior percentual de geração de resíduos acontecerá durante a etapa de instalação do empreendimento, principalmente na área do canteiro de obras e nas frentes de serviços (instalação dos painéis, construção das bases). Os resíduos gerados nessa etapa serão, em sua maioria, não perigosos, não tóxicos e não contaminantes, uma vez que se trata de resíduos da construção civil, material de escritório, assemelhando-se aos de entulho, comercial e doméstico. No canteiro de obras poderão ser gerados resíduos de serviços da saúde em virtude de algum eventual acidente de trabalho.

O volume de geração de resíduos durante a etapa de operação do Complexo é bastante reduzido quando comparado ao volume gerado na etapa de instalação, uma vez que o quadro de pessoal do empreendimento é pequeno e não há obras a serem realizadas, ficando os resíduos restritos à característica doméstica e, eventualmente, resíduos de serviço da saúde em caso de acidente de trabalho.

IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A geração de resíduos advindos da produção de energia proveniente de fonte solar fotovoltaica é significativamente menor quando comparadas a outras atividades de geração de energia, tais como a energia hidrelétrica ou

térmica. Os resíduos gerados durante a implantação e operação de usinas fotovoltaicas normalmente não incluem resíduos perigosos, com exceção de algumas substâncias utilizadas em estruturas associadas ao processo, como é o caso das subestações de energia elétrica que normalmente fazem uso de óleos e graxas diversos.

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem.

Durante a fase de instalação será gerados resíduos sólidos inorgânicos e orgânicos diversos, este último principalmente proveniente do refeitório. Haverá também os resíduos da construção civil, tais como metais, borracha, concreto, etc.

Os resíduos orgânicos e inorgânicos permanecerão até a etapa de operação dos parques, cessando apenas a geração os da construção civil. Os resíduos podem variar desde resto de alimentação até os materiais de escritório.

Todos serão identificados de acordo com a NBR 10004 da ABNT, para posterior acondicionamento.

ACONDICIONAMENTO

Contenção temporária de resíduos em área apropriada, de preferência coberta e com piso impermeável, à espera de recolhimento visando a reciclagem e/ou destinação adequada. A forma de armazenamento poderá ser container, bombonas plásticas ou construções em concreto com cobertura e chão impermeabilizado, a depender do tipo de resíduo. Independente do tipo de acondicionamento, o local deverá ser sinalizado conforme a CONAMA Nº 275/01, exemplificados a seguir.



Figura 100 Padrões de etiquetas adesivas para armazenamento de resíduos.

A reciclagem ou a reutilização é a forma mais viável para diminuir a fonte de poluição advinda da geração de resíduos, reduzindo ainda a exploração de recursos naturais para produção de matérias-primas diversas necessárias para construção de uma Usina Fotovoltaica e, por consequência, evitando o avanço na degradação ambiental.

É de suma importância que o local de acondicionamento seja totalmente isolado do contato com o solo, evitando assim a contaminação ocasionada pelo chorume ou resíduo de óleo/graxa que esteja nos resíduos da construção civil. O acondicionamento do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE será por meio de baia de concreto, devidamente impermeabilizado e com calhas de contenção.

COLETA E TRANSPORTE

Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição para posterior transporte até o destino final adequado. É importante que haja pessoal capacitado para efetuar a coleta de forma correta, separando os resíduos recicláveis dos não recicláveis, facilitando então a destinação.

O gerente de obras da empresa, ou pessoa por ele designada, deverá se encarregar de coordenar a equipe de coleta e transporte dos resíduos gerados durante a implantação do Complexo, devendo a coleta e transporte interno ser realizados diariamente, enquanto os procedimentos para destinação final devem ser realizados em dias alternados para que evitar a acumulação de substâncias que possam favorecer a proliferação de vetores.

Os procedimentos de coleta e transporte durante a etapa de operação devem ser realizados por empresas devidamente habilitadas, com equipamento compatível e de acordo com a demanda de geração. Recomenda-se a coleta pelo menos uma vez na semana, visando evitar a proliferação de vetores. O gerente do site, ou pessoa por ele designada, deve fiscalizar o procedimento de coleta e transporte da empresa terceirizada, além de garantir que a mesma permaneça sempre em dia com as obrigações legais.

DESTINAÇÃO FINAL

Procedimentos, processos e conjunto de instalações que visam à destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências ambientais. O resíduo gerado no parque deverá ser destinado de forma adequada à sua composição, podendo o material reciclável ser encaminhado as cooperativas de catadores devidamente licenciadas. Os materiais que não possam ser reciclados devem ser transportados em caminhões basculantes com lona de cobertura. A destinação final deverá acontecer em local devidamente licenciado para tal, ficando o empreendedor responsável pela coleta e arquivamento do Controle de Transporte de Resíduos – CTR, comprovante de destinação correta.

PÚBLICO ALVO

O plano gerenciamento de resíduos sólidos tem como público-alvo:

- Equipe responsável pelo Empreendimento;
- Empresa responsável pela obra, suas subcontratadas, além do pessoal envolvido no processo de construção, incluindo os supervisores das obras, fornecedores e demais prestadores de serviço e
- Comunidade local inserida na área de interferência direta do Empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

A execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos necessitará dos recursos básicos materiais (infraestrutura, multimídia, transporte, material didático) e humano (coordenador responsável pela supervisão de obras e especialistas responsáveis pela execução das ações).

Dependendo da fase de obra, haverá necessidade de contratação de 1 (um) estagiário.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A empresa responsável pela construção do empreendimento é a responsável pela implementação do presente plano. O empreendedor deverá fiscalizar, em caso de terceirização, a execução correta deste Plano buscando sempre as práticas sustentáveis em todo serviço realizado.

REQUISITOS LEGAIS

- NBR 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação;
- NBR 10005/2004 – Lixiviação de resíduos – Procedimento;
- NBR 10006/2004 – Solubilização de resíduos – Procedimento;
- NBR 10007/2004 – Amostragem de resíduos – Procedimento;
- NBR 13221/2007 – Transporte de resíduos – Procedimento;
- NBR 11174/1090 – Armazenamento de resíduos classes II (não inertes) e III (inertes);
- Resolução CONAMA nº 275 - Código de cores para diferentes tipos de resíduos.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está relacionado com todos os outros Planos do empreendimento COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE, sendo eles:

1. Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho;
2. Plano de Monitoramento do Sistema de Drenagem Pluvial;
3. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
4. Plano de Monitoramento das Águas;
5. Plano de Controle de Erosão.

PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DO TRABALHO

INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho durante muito tempo foi relacionada apenas ao uso de capacetes, botas, cintos de segurança e uma série de outros equipamentos de proteção individual contra acidentes.

Atualmente o setor de segurança e saúde no trabalho é multidisciplinar, tendo como objetivo principal a prevenção de riscos profissionais. O conceito de acidente é compreendido por um maior número de pessoas que já identificam as doenças profissionais como consequências de acidentes de trabalho.

Portanto, o presente Plano objetiva atender as legislações e normas vigentes relacionadas à segurança no trabalho. As orientações contidas neste documento poderão nortear a empresa construtora do empreendimento no que diz respeito ao cumprimento dos serviços de execução das obras de acordo com as normas, leis trabalhistas e decretos sancionados.

As ações expostas neste Plano estão intimamente relacionadas com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras, sempre com vistas à garantir a segurança e saúde do trabalhador.

JUSTIFICATIVA

A geração de energia solar como um todo possui características e histórico que corroboram para justificar, por si só, um Plano de segurança e saúde ocupacional do trabalho, sendo este tipo de documento primordial para execução das obras de forma segura e em conformidade com a legislação específica vigente no Brasil.

OBJETIVO

O Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho tem por objetivo sugerir ações de caráter preventivo, sempre no intuito de evitar acidentes e/ou minimizar os danos sofridos pelo trabalhador em caso da ocorrência de acidente. As principais metas estabelecidas neste Plano estão ligadas a capacitação de funcionários, certificação e inspeção de equipamentos, investigação e análise de acidentes e incidentes, além da identificação e prevenção de riscos.

Os principais indicadores para este tipo de Plano estão diretamente relacionadas a ocorrência ou não de acidentes em obra, com ou sem

afastamento do colaborador; bem como o quantitativo destes acidentes também pode indicar a real eficácia das ações, além da conscientização dos funcionários no que diz respeito ao uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC em obra.

Portanto, este Plano consiste em atender as legislações vigentes relacionadas ao assunto e, assim, garantir que todas as empresas e colaboradores contratados estejam em consonância com as normas e demais instrumentos legais que tratem sobre segurança no trabalho.

ESCOPO GERAL

O Plano está embasado na legislação específica, tendo todas as exigências legais referentes ao assunto e que sejam aplicáveis ao empreendimento consideradas. Em sua descrição buscou-se traçar diretrizes básicas e procedimentos no que concerne à integridade física e mental do colaborador, buscando garantir um ambiente de trabalho agradável e seguro.

A execução do Plano deverá ser conduzida por uma equipe do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT, obedecendo ao dimensionamento disposto na NR-4, considerando a soma de seu efetivo e das suas subcontratadas, conforme o histograma de obra e as fases de execução de contrato. A jornada de trabalho integral também é considerada para todos os profissionais, exceto quando destacada em contrário. A Tabela 24 demonstra o enquadramento para o empreendimento em específico, cuja classificação de risco é de grau 3 (três).

Tabela 30 Nº de Empregados do SESMT para Grau de Risco 3.

PROFISSIONAIS	50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1000	1001 a 2000	2001 a 500	501 a 5000	Acima de 5000 para cada grupo de 4000 ou fração acima de 2000
Téc. Seg. Trab.		1	2	3	4	6		3
Eng. Seg. Trab.				*	1	1	2	1
Aux. Enferm. Trab.					1	2	1	1
Enferm. Trab.				*			1	

Médico Trab.				*	1	1	2	1
--------------	--	--	--	---	---	---	---	---

(*) Tempo parcial (mínimo de três horas).

Fonte: NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

Portanto, de acordo com NR-4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho o empreendimento COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE não obrigado a dispor de profissionais especialistas em segurança no trabalho, considerando o número de funcionários previstos para obra. Entretanto, é importante destacar que o empreendimento deverá adotar medidas de segurança de acordo com este Plano e normas técnicas vigentes, considerando ainda toda legislação específica.

Já a NR-18 é a norma que regulamenta o processo de segurança no meio ambiente de trabalho na indústria da construção, estando este Plano pautado também nesta NR. De acordo com a NR-18, fica vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra. Desta forma, os trabalhadores e os visitantes deverão seguir as normas para ingressarem no ambiente de trabalho, bem como, as terceirizadas e seus fornecedores, que constantemente tem que se dirigir ao espaço da obra, deverá cumprir e fazer cumprir tal regulamento.

Faz parte das disposições gerais da NR-18 que o cumprimento desta não desobriga os empregadores do atendimento das disposições relativas às condições do meio ambiente de trabalho determinadas legislações federais, estaduais e/ou municipais.

Na fase construtiva da obra o empreendedor deverá se responsabilizar diretamente pelo cumprimento de todas as normas de segurança e saúde ocupacional do trabalho, mesmo que existam empresas terceirizadas para execução de alguns serviços. O empreendedor exercerá uma função dirigente, porém não executiva, onde seus funcionários deverão se certificar do cumprimento das normas de segurança no ambiente de trabalho e a saúde dos seus colaboradores.

Já durante etapa de operação, após a assembleia de entrega do condomínio, a administradora do deverá assumir a responsabilidade de garantir que todos os procedimentos legais e aplicáveis sejam rigorosamente cumpridos.

Quando do início das obras, de acordo com a NR-18, o empreendedor deverá comunicar à Delegacia Regional do Trabalho, devendo dispor das seguintes informações:

- Endereço correto da obra;
- Endereço correto e qualificado (CEI e CNPJ) do contratante ou empregador;
- Tipo de obra;
- Datas previstas do início e conclusão da obra;
- Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Ainda segundo a mesma norma, a obra que dispor de 20 (vinte) ou mais colaboradores deverá elaborar e executar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, devendo este conter todas as exigências dispostas na NR-9 – Programa de Prevenção e Riscos Ambientais. Todos os empregados deverão passar por exames admissionais e periódicos, além de treinamentos específicos, buscando garantir a execução de suas atividades com saúde e segurança.

Outra norma que deverá fazer parte do processo de execução do Programa de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho é a NR-5, a qual estabelece diretrizes relacionadas a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, sendo esta composta por representantes do empregador e dos empregados.

A norma NR-6 – Equipamento de Proteção Individual também deverá ser observada pela equipe de segurança e saúde no trabalho do empreendimento, sendo a empresa responsável pela construção obrigada a disponibilizar gratuitamente ao colaborador os EPI's adequados ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento. A sinalização do canteiro de obras e demais instalações temporárias é de suma importância e também deverá ser observada, sempre observando o disposto na NR-26.

Já no que diz respeito aos EPC's, deverão fazer parte das ferramentas da empreiteira responsável, dentre outras:

- Procedimento específico para atendimento às situações de emergência prováveis no canteiro de obras, com detalhamento dos cenários, recursos disponíveis, procedimentos de resposta e realização de simulados.
- Disponibilização de cópias das Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQs nas frentes de trabalho para os profissionais que utilizam estes produtos e profissionais envolvidos na resposta às emergências.
- Elaboração de Análise Preliminar de Riscos (APR) para todas as atividades, fases ou trabalhos, considerando as planilhas de aspectos e impactos ambientais, perigos e riscos.

Com relação a prevenção de riscos ambientais no trabalho, a obra deverá dispor de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, conforme diretrizes previstas na NR-9. A norma prevê, dentre outras, etapas como: antecipação e reconhecimento dos riscos, estabelecimento de prioridades, metas de avaliação e controle, avaliação de riscos e da exposição dos trabalhadores, implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia, monitoramento da exposição aos riscos e registro e divulgação dos dados.

Os serviços com eletricidade deverão dispor de todos os cuidados contidos na NR-10, devendo a empreiteira manter atualizada no empreendimento a relação do pessoal autorizado e qualificado para trabalhos em instalações elétricas, seguindo as instruções também da NR-18. Todos os circuitos elétricos dos canteiros de obra cuja responsabilidade seja da empreiteira deverão ser protegidos por dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual (dispositivos DR) de acordo com o que estabelece a NBR 5410. Se houver necessidade de instalação provisória com fontes de tensão independentes, cada fonte deverá ser protegida por dispositivo DR. Aos eletricitas que trabalham em zona de risco elétrico, conforme NR -10, os seguintes equipamentos deverão ser fornecidos:

- Vestimentas de segurança, confeccionados em tecidos resistentes ao fogo e ao arco elétrico, adequados ao nível de energia incidente nas instalações onde serão realizados os trabalhos;
- Capacete com protetor facial acoplado, resistentes ao fogo e ao arco elétrico. Para estes o certificado deverá incluir ensaios de choque e impacto para capacete e lente;
- Bota para eletricitista, sem biqueira de aço e sem partes metálicas e solado com isolamento.
- Luvas isolantes de borracha, adequadas ao nível de tensão da instalação, aos eletricitistas que trabalham em zona controlada, conforme

Cuidados relativos incêndio deverão pautar-se na NR-23 – Proteção Contra Incêndios, ficando a cargo do empregador providenciar para todos os trabalhadores informações a cerca da utilização dos equipamentos de combate ao incêndio, dos procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança, dos dispositivos de alarme existentes.

Conforme expõe a NR-23, todos os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência. As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser claramente sinalizadas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída. Nenhuma saída de emergência deverá ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho. As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

As condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, principalmente o canteiro de obras e escritórios de possíveis terceirizadas, deverão obedecer ao disposto na NR-24. Conforme a norma, por exemplo, as áreas destinadas a sanitários deverão atender a metragem de 1 metro quadrado, para cada sanitário, por 20 colaboradores em atividade, devendo também ser separadas por sexo.

Os trabalhos a céu aberto deverão seguir rigorosamente o disposto na NR-21, principalmente quando se considera a alta incidência de raios solares e a falta de abrigos na área do empreendimento. Deverão ser construídos

abrigos em pontos estratégicos de modo a atender toda a força de trabalho em horários de descanso. O empregador também deverá dispor de medidas especiais relativas a proteção dos trabalhadores contra insolação excessiva, o calor e os ventos inconvenientes.

A sinalização de segurança deverá incluir toda obra e vias de acesso próxima ao empreendimento, além de comunidades vizinhas, devendo atender o disposto na NR-26. A norma recomenda a utilização de elementos como:

- Identificação e composição do produto químico;
- Pictograma(s) de perigo;
- Palavra de advertência;
- Frase(s) de perigo;
- Frase(s) de precaução;
- Informações suplementares.

Ressalta-se que a utilização de cores deverá ser reduzida, buscando causar menor distração, confusão ou qualquer outro tipo de falta de entendimento por parte dos colaboradores e demais pessoas envolvidas.

Por fim, recomenda-se que o empregador observe o disposto na Lei Nº 7410/85 – Dispõe sobre a Especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho, a Profissão de Técnico de Segurança do Trabalho e dá outras providências e na NR-28 – Fiscalização e Penalidades, a fim de garantir a contratação de profissionais qualificados e prevenir-se a cerca de fiscalizações e penalidades.

PÚBLICO-ALVO

O presente Plano foi desenvolvido com vistas a abranger todos os colaboradores da etapa de instalação do projeto, objetivando o atendimento às normas e legislações específicas e garantindo a segurança na obra e aplicando-se também sobre as empresas terceirizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários poderão ser Engenheiros e/ou Técnicos de Segurança do Trabalho, além de Aux. de Enfermagem, Enfermeiros e/ou

Médicas caso haja necessidade. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Algumas das principais normas consideradas na elaboração e que deverão ser consideradas na execução deste programa estão listadas a seguir.

NR-5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;

NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual;

NR-8 – Edificações;

NR-9 – Programas de Prevenção e Riscos Ambientais;

NR-10 – Instalações e serviços em eletricidade;

NR-11 – Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais;

NR-12 – Máquinas e equipamentos;

NR-17 – Ergonomia;

NR-18 – Condições de trabalhos na indústria da construção;

NR-21 – Trabalho a céu aberto;

NR-23 – Proteção contra incêndio;

NR-24 – Condições sanitárias e conforto nos locais de trabalho;

NR-26 – Sinalização de segurança;

NR-27 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho;

NR-28 – Fiscalizações e Penalidades;

NBR 7678 – Segurança na execução de obras e serviços de construção.

Todas as legislações e normas relacionadas à proteção e segurança do trabalhador deverão ser seguidas independentes de não estarem listadas acima.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se inter-relaciona com os seguintes:

- Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras;
- Plano de Controle de Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem;
- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social

PLANO DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO

Atrelada à educação formal e não-formal, a estratégia de implantação da educação ambiental foi proposta durante a ECO RIO 92, a criação da Agenda 21, onde cada Estado-Nação deveria construir um plano de ações e metas ambientais a serem cumpridas em um prazo de dez anos. Dessa forma, se buscava evitar a ampliação da crise ambiental que o mundo globalizado já vivia àquela época. Através da criação da Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, o Brasil institui sua Política Nacional de Educação Ambiental. Esta lei entende por educação ambiental:

“[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Senado Federal. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Art. 1o).”

A partir deste momento, a educação ambiental passa a ser vista como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

JUSTIFICATIVA

É de fundamental importância no desenvolvimento de uma consciência com foco na sustentabilidade e na educação ambiental, a criação de valores éticos, morais e ambientais, além do conhecimento das leis que regem cada um dessas práticas sustentáveis e ambientalmente educadas. Numa obra com o porte do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE, torna-se imprescindível a implementação dessas práticas por meio de uma Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social, tanto junto aos colaboradores quanto à população do entorno do Complexo, buscando garantir a interação entre as partes no que concerne a preservação do meio ambiente.

OBJETIVO

O Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social tem por objetivo principal fazer com que a população do entorno do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE se integre ao empreendimento, buscando compatibilizar a educação ambiental com a energia solar no âmbito da comunidade local, localizadas na área de influência direta do meio socioeconômico. Algumas ações prioritárias estão descritas abaixo:

- Informar e sensibilizar a população local sobre a importância de se preservar e conservar a natureza, possibilitando que o indivíduo possa identificar-se como um membro constituinte do meio;
- Informar e conscientizar a população e os visitantes acerca da importância de investimentos na área do desenvolvimento sustentável, o qual deve estar voltado à proteção e conservação ambiental bem como com a integração aos seus ecossistemas associados, atributos, objetivos e diretrizes;
- Criar e incrementar atitudes de respeito e proteção aos recursos naturais e culturais da área;
- Integrar a problemática ambiental ao contexto educacional da região;
- Organizar e executar serviços para transmitir ao visitante e ao morador, conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural local.

ESCOPO GERAL

A educação ambiental precisa ser parte integrante do pensamento dos colaboradores e da população diretamente afetada com a implantação do Complexo. Por isso, a metodologia deste plano (futuro programa) é balizada na integração contínua dos participantes e dos instrutores, buscando formar disseminadores de conhecimento na área da sustentabilidade e da educação ambiental, por meio da troca de saber, das experiências e das mudanças comportamentais de ambos os lados.

A ação inicial do Plano (futuro programa) deverá ser uma campanha de divulgação efetiva, com banners, carros de som, oficinas, etc., visando informar a população sobre a instalação da usina fotovoltaica e capacitando-os para exercer a função de cidadão na cobrança de melhorias para sua comunidade.

Deve ser primordial a formação de pessoal capacitado voltado para a preservação e conservação dos recursos naturais e culturais da região. Estabelecer a integração deste plano (futuro programa) com as demais iniciativas do empreendimento, priorizando: a rede de educação ambiental, a formação de professores em educação ambiental, a memória regional e a comunicação (mídia).

O empreendedor deverá apoiar a implantação de projetos de educação ambiental articulado à comunidade local. Outra ação importante é a elaboração de material publicitário voltado à educação ambiental, a fim de informar a população e os turistas sobre a importância e os cuidados de manutenção da qualidade ambiental da região.

PÚBLICO-ALVO

O presente Plano foi desenvolvido com vistas a abranger todos os colaboradores da etapa de instalação do projeto, objetivando o atendimento às normas e legislações específicas e garantindo a segurança na obra e aplicando-se também sobre as empresas terceirizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários são os mais variados possíveis, desde pedagogos até licenciados em ciências diversas até engenheiros e biólogos

bacharéis especializados em educação ambiental. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

A principal legislação a ser seguida no desenvolvimento deste plano é a .Lei 9.795/99 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Porém, outros materiais de referencia, como cartilhas e livros de educação ambiental também poderão ser considerados.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona com todos os outros, uma vez que a educação ambiental é dever de todos.

PLANO DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM

INTRODUÇÃO

Um dos principais impactos oriundos da ocupação do solo são as erosões. Isso geralmente ocorre por que a cobertura vegetal é retirada, tornando o solo propício a sofrer processos erosivos, principalmente em áreas

inclinadas, com período chuvoso intenso, e onde os solos apresentem transição granulométrica entre horizontes.

Os cuidados com possíveis processos erosivos devem concentrar-se assim nas áreas de relevo que apresentam inclinações superiores a cinco graus e que estejam desprovidas de cobertura vegetal. Além de que possam estar sujeitas a geração de escoamento superficial, originados pela intervenção do empreendimento.

Considerando que a área do empreendimento é predominantemente plana e no intuito de garantir o bom funcionamento dos equipamentos de drenagem ao longo da instalação do empreendimento, o presente Plano indicará medidas principalmente ligadas ao monitoramento da integridade destes equipamentos e áreas, atenuando o desenvolvimento dos processos erosivos e eventual assoreamento próximo ao corpo hídrico da propriedade.

OBJETIVO

O principal objetivo deste Plano consiste em apresentar ações direcionadas à manutenção e controle da drenagem/escoamento superficial durante o período de obra, sobretudo nas vias de acesso do empreendimento, buscando prevenir e controlar possíveis danos aos equipamentos de drenagem e identificar potenciais riscos ao meio ambiente.

O Plano busca ainda orientar intervenções antrópicas, no sentido de reduzir o desenvolvimento de processos erosivos, de sedimentação e de assoreamento que possam comprometer a estabilidade ambiental, principalmente nas áreas de entorno da lagoa contemplativa.

JUSTIFICATIVA

A preservação do meio físico, a redução dos riscos de assoreamento e erosão durante a execução das obras de drenagem, o auxílio no monitoramento de controle e correção dos danos nas estruturas de drenagem estão como principais justificativas deste Plano.

Sabe-se que as intervenções de corte e aterro para construção das vias de acesso e platôs consistem em um dos principais causadores de processos erosivos, caso não sejam tomados os devidos cuidados. Por isso, este plano

está intimamente ligado à eficácia das estruturas de drenagem das vias de acesso e platô, além de propor medidas para os demais processos erosivos identificados durante a etapa de instalação.

ESCOPO GERAL

O plano de controle dos processos erosivos e monitoramento do sistema e drenagem busca minimizar os impactos oriundos das alterações ocasionadas pela atividade, que podem variar desde processos erosivos pontuais nos taludes das vias de acesso e platôs até o surgimento destes em áreas a principio sem intervenção, mas que sofre com o aumento do escoamento superficial em virtude da compactação do solo nas áreas de obra.

Para que o empreendimento possa se instalar de forma harmônica, sugere-se algumas medidas de controle, a saber:

1. Identificação e cadastramento de processos erosivos através da fotointerpretação, cartografia e atividades de campos.
2. Identificar e cadastrar os processos erosivos, tanto no meio natural como nos equipamentos da usina fotovoltaica (estradas de acesso, pátio de manobras e bases de sustentação das torres), visando atenuar o processo de erosão na área do empreendimento.
3. Delimitação das áreas com processos erosivos e acompanhamento de sua evolução
4. Delimitar e proteger as áreas com processos erosivos visando impedir o avanço. A proteção pode ser realizada com plantio de vegetação rasteira com sistema radicular profundo. Em caso de ocorrência de sulcos erosivos, é imprescindível que a recuperação com material mineral de boa qualidade geotécnica seja feita rapidamente.
5. Identificação dos processos, estruturas ou ações geradoras e deflagradoras associadas ao evento erosivo.
6. Diagnosticar a situação atual de forma que possa mapear os eventos erosivos associados, como por exemplo uma calha pluvial colocada de tal forma que canalize à água para áreas potencialmente frágeis ao processo de erosão.

7. Proposição de medidas mitigadoras preventivas e corretivas para evitar ou reduzir processos erosivos.

Medidas mitigadoras propostas a partir do mapeamento dos processos erosivos de forma que seja possível propor medidas preventivas e corretivas, caso necessário. A estabilização no entorno do canteiro de obras e outras instalações com espécies adaptadas à região é um bom exemplo de medida preventiva, assim como o monitoramento toda malha viária.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários são os mais variados possíveis, desde pedagogos até licenciados em ciências diversas até engenheiros e biólogos bacharéis especializados em educação ambiental. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

Os executores deste Plano deverão atentar-se as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, referentes aos procedimentos sistema de drenagem.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras.

PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA E AVIFAUNA

INTRODUÇÃO

A geração de energia proveniente de fonte solar gera diversos impactos que podem alterar a circulação da fauna local, uma vez que haverá supressão vegetal e conseqüente afugentamento da fauna. A intensa de movimentação de veículos também ocasionará impactos na rotina dos animais, podendo inclusive resultar em acidentes. O monitoramento da fauna tornou-se padrão na construção de usinas fotovoltaicas, principalmente considerando a natureza limpa do empreendimento.

OBJETIVO

O Plano de Monitoramento da Fauna e Avifauna objetiva monitorar e, quando possível, mitigar os potenciais impactos causados pelo COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE à fauna local. O plano inclui medidas diversas a serem adotadas durante e após a implantação do empreendimento.

JUSTIFICATIVA

A implantação do empreendimento demandará uma intervenção no meio ambiente, dada a necessidade de promover movimentação de terra para a execução das obras e serviços. Haverá supressão da vegetação nessas áreas, embora essencialmente originária de ação antrópica, ocasionará a fuga/mudança na distribuição espacial da fauna terrestre comuns na região.

ESCOPO GERAL

O monitoramento faunístico, naturalmente, necessita de levantamento de dados detalhados a cerca das espécimes, hábitos e demais parâmetros

associados, de forma que o plano possa ser executado da maneira mais eficaz. As ações que devem ser realizadas previamente envolvem, dentre outras:

- Inventariar a fauna, avifauna e quirópteros, tendo como base o Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico e informações dos moradores da região;
- Levantamento de dados a cerca da densidade, frequência, períodos de reprodução, migração dos indivíduos, tamanho aproximado da população e evolução a partir da instalação do empreendimento;
- Identificação de espécies ameaçadas de extinção, constantes na lista oficial do IBAMA, baseado em vistoria de campo e informações dos moradores da região.

A área de abrangência do levantamento da fauna deve considerar a área de influência direta estabelecida no RAS e buscar identificar informações como características de habitat, tradições culturais locais relacionadas à caça de animais, além das possibilidades de interação da fauna com a atividade em si (ex: ninhos de aves em painéis).

Dentre as ações que devem nortear a equipe executora deste plano (futuro programa) estão:

Localização dos pontos observados e locais de ocorrências de espécies, com áreas de dessedentação animal.

- Elaboração de ficha cadastral para preenchimento durante as visitas;
- Definição da malha de amostragem e pontos estratégicos;
- Definição do período do monitoramento (em função da instalação e operação da usina)
- Definição de cronograma de visitas (duração do monitoramento, frequência e rotina das visitas);
- Determinação da diversidade e riqueza de espécies na área objeto.

Com o intuito de evitar acidentes é relevante a definição da malha viária do empreendimento, além da instrução diária dos trabalhadores para que não maltratem os animais. Em caso de ocorrência com animais, o responsável

ambiental da obra deverá ser comunicado imediatamente para que seja viabilizado o resgate.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução de um futuro programa de monitoramento da avifauna e fauna terrestre são biólogos especializados na área e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

PLANO DE CONTROLE DE DESMATAMENTO

INTRODUÇÃO

O Plano de Controle de Desmatamento descreve as situações que irão provocar a retirada da vegetação e orienta sobre os procedimentos para a minimização dos impactos na vegetação, resultantes da instalação do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE.

OBJETIVO

O objetivo principal é mitigar o impacto e apresentar a técnica de recolhimento de material vegetal para futura recomposição nas áreas a serem recuperadas pela implantação do Parque e abertura e/ou melhoramentos de acessos.

JUSTIFICATIVA

A implantação do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE acarretará, dentre outros impactos, o de supressão vegetal. A vegetação presente na área trata-se de Caatinga em sua maioria, o que confere a legalidade da supressão, desde que disponha de uma autorização emitida pelo Órgão responsável. No entanto, de forma redutora ou mitigadora, justifica-se a execução desse plano para a instalação dos empreendimentos para minimizar impactos ambientais negativos decorrentes da supressão da vegetação.

ESCOPO GERAL

A estratégia do plano busca evitar procedimentos desordenados de limpeza de terreno e abertura de acessos, fora da área de supressão vegetal autorizada pelo Órgão ambiental estadual. Além disso, estabelece métodos de reaproveitamento de material vegetal oriundo da supressão para utilização em atividades de recuperação.

Os procedimentos serão executados respeitando o cronograma de implantação do empreendimento e as áreas definidas no Relatório Ambiental Simplificado, buscando priorizar os limites dos acessos e platôs, canteiro de obras e áreas de equipamentos. As áreas de preservação permanente deverão ser cercadas e identificadas, garantindo a não interferência.

Os locais que sofrerão desmate deverão ser inspecionados antes da execução do serviço com vistas a redução do risco de acidente com a fauna local. Deverá ser priorizado o corte manual em áreas identificadas como sensíveis.

Por fim, objetivando a supressão da área estritamente necessária e previamente autorizada, é de extrema importância que seja realizado a demarcação dos limites geométricos licenciados pelo Órgão ambiental, com a colocação de piquetes pintados em cores vivas em todo o perímetro.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano são biólogos especializados na área, engenheiros florestais e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

INTRODUÇÃO

Durante a fase de implantação e operação do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE serão necessárias medidas preventivas e corretivas dos impactos gerados ao meio ambiente. Para isso, é proposto o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, que possui a característica de ser um Plano contínuo, desde a instalação para correção de impactos durante a construção de canteiro de obras, até a fase de operação, com a manutenção de processos erosivos nas áreas diretamente modificadas pelo empreendimento.

OBJETIVO

Este Plano tem como objetivo a aplicação de técnicas de manejo visando o controle, mitigação e recomposição das áreas degradadas pela implantação e operação na área do empreendimento. Serão foco deste Plano a prevenção e correção dos processos erosivos, reflorestamento nas áreas de supressão vegetal ou em áreas adjacentes como forma de compensação ambiental. Assim, pretende-se atingir o equilíbrio ecológico e paisagístico, integrando a atividade do empreendimento às características funcionais do ecossistema.

JUSTIFICATIVA

As alterações impostas pela atividade de geração de energia solar são restritas ao local de obras e ao seu entorno imediato, ou seja, na ADA. Em decorrência dessas ações alguns impactos serão notados, tais como deposição de produtos de construção, acúmulo de bota-fora e outros materiais, de forma que um plano de recuperação das áreas degradadas torna-se importante durante

e após a implantação da usina fotovoltaica para a manutenção da qualidade ambiental.

ESCOPO GERAL

As atividades propostas para o Plano envolvem a identificação dos impactos, nas fases de implantação e operação, e tomada de decisão acerca dos procedimentos adequados para mitigação e correção dos passivos ambientais gerados. Para tanto, o Plano deve seguir os seguintes procedimentos:

Estudo detalhado do meio físico e implantação dos projetos de engenharia considerando os passivos ambientais decorrentes de sua implantação, assim como projetos complementares para controle destes passivos. Nas ações de terraplanagem, movimentações de terra e limpeza do terreno, devem ser tomadas inicialmente medidas descritas no Plano de Controle Ambiental das Obras.

A execução dos projetos deve ser precedida de estudo das características do solo e identificação de áreas mais susceptíveis aos processos erosivos, adequando as atividades às características físicas identificadas. Os impactos gerados devem ser mitigados ou corrigidos nos termos da lei, a fim de se evitar sanções descritas na Lei 9.605, 1998 (Lei de Crimes Ambientais).

Implantação de cada alternativa técnica escolhida para controle de processos erosivos e para recomposição da cobertura vegetal, com as seguintes ações a serem desenvolvidas:

- a) Revegetação (estabilização biológica) das áreas de supressão realizada durante a limpeza do terreno e ao entorno das vias de acesso que forem abertas para a construção das edificações. Como alternativa de compensação das áreas permanentemente suprimidas, recomenda-se o plantio de mudas nativas em regiões adjacentes, desde que não faça parte da reserva legal, área pré-definida e protegida por lei. O plantio de mudas nativas, contendo plantas herbáceas e arbustivas, deve ser realizado com o objetivo de acelerar o processo natural de sucessão ecológica, levando em consideração as diretrizes impostas pela Resolução CONAMA No 429, 2011. As mudas devem ter o

acompanhamento do seu crescimento, em solo devidamente adubado, e caso necessário, realizar a proteção contra fatores físicos através de cercas, propiciando o livre crescimento e o aumento das relações interespecíficas e a manutenção dos ciclos naturais;

- b) O plantio de espécies nativas deve ser conjugado com a regeneração natural, mas levando em consideração que o número de espécies e de indivíduos por hectare deverá buscar compatibilidade com a fitofisionomia local, visando acelerar a cobertura vegetal da área recuperada;
- c) Quando necessário o PRAD deve utilizar técnicas de fertilização natural do terreno a ser recuperado, como Adubação Verde, cobertura do solo com restos de plantas (poda) e isolamento da área para regeneração natural da fertilidade, quando não há o risco de processos erosivos. O Pousio aumentará a recuperação da bioestrutura do solo e a profundidade de enraizamento, tendo por consequência o aumento das trocas das substâncias húmicas e o reabastecimento das condições naturais de fertilidade.
- d) Estabilização física do solo através da implantação de declividades adequadas às características do solo e construção de taludes em conformidade com a norma da ABNT NBR 11682 (estabilidade de taludes em solos, contendo as condições para o projeto, execução e conservação de obras de estabilização).

É de suma importância a realização de vistorias técnicas periódicas nos locais de intervenção do PRAD para monitoramento dos processos erosivos e de revegetação, efetuando as intervenções que forem necessárias para correção de inconformidades. As inspeções devem ser realizadas pela equipe ambiental e devem constar relatório periódicos.

Sugere-se a elaboração de Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), descrevendo todas as ações realizadas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, ordem cronológica dos fatos, as relações das ações com outros Planos ambientais, assim como os resultados esperados e obtidos.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano são engenheiros das mais diversas áreas, tecnólogos ambientais e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem.

PLANO DE IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS HISTÓRICOS E ARQUEOLÓGICOS

INTRODUÇÃO

O Plano de Identificação de Sítios Históricos e Arqueológicos descreve, de forma resumida, as ações para identificação de locais relevantes para o patrimônio cultural. Caso seja identificado, o programa elaborado na ocasião Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais versará sobre os procedimentos de resgate e minimização dos impactos, resultantes da instalação do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE.

OBJETIVO

O plano tem o objetivo de apresentar as ações possíveis na atividade de identificação de sítios históricos e arqueológicos, visando um posterior monitoramento em caso de achados relevantes. O cumprimento da legislação aplicável também faz parte do intuito deste plano, uma vez que o Art. 7º da Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015 versa sobre a obrigatoriedade da realização de programas de prospecção e resgate compatíveis com o cronograma de obras e fases do licenciamento, sob pena de indeferimento.

JUSTIFICATIVA

Segundo a Lei nº 3.924/1961, os monumentos arqueológicos e pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do poder público. A mesma Lei, em seu artigo terceiro, proíbe o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, dos sítios arqueológicos e/ou pré-históricos, conhecidos ou não. Além da justificativa legal, o plano é necessário considerando o compromisso do COMPLEXO FOVOLTAICO MONTE VERDE tem para com o meio ambiente, buscando gerar energia essencialmente limpa.

ESCOPO GERAL

O plano de identificação de sítios históricos e arqueológicos se desenvolverá basicamente em duas etapas, a saber:

Levantamento arqueológico prévio durante a LP: Em consonância com a Instrução Normativa – IN, IPHAN, é imprescindível a coleta de material da sub-superfície, pelo menos, na área diretamente afetada – ADA, buscando antecipar o risco de danos ao patrimônio inerente ao início das obras. O resultado do levantamento deve gerar um Diagnóstico Arqueológico da área de intervenção.

Programa de Prospecção de Arqueológico: Também de acordo com a IN do IPHAN, caso seja encontrado algum indício arqueológico no levantamento prévio de campo, será desenvolvido o programa de prospecção arqueológico na etapa de RDPA (Licença de Instalação). Nesse documento terão as ações a serem desenvolvidas concomitantemente à execução das obras, principalmente as de terraplenagem e desmatamento. O programa deve contemplar prospecções intensivas nas áreas anteriormente diagnosticadas como de potencial arqueológico, gerando então as diretrizes para elaboração do Programa de Resgate Arqueológico.

O Programa de Resgate Arqueológico deve ser executado na etapa de obtenção da Licença de Operação, visando o salvamento dos materiais históricos e/ou arqueológicos encontrados durante a etapa de Licença de Instalação.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano são arqueólogos e historiados especializados. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

CONCLUSÕES

O Relatório Ambiental Simplificado (RAS) consta do projeto de instalação e operação do **Complexo Solar Monte Verde**, com uma potência instalada de 297,45 MW, localizado nos municípios de Jandaíra, Lajes e Pedro Avelino, estado do Rio Grande do Norte.

O projeto foi concebido, visando à produção de energia elétrica, em escala comercial, utilizando fonte de energia renovável local. A energia gerada será comercializada pelo empreendedor na modalidade de Energia Regulada. Nesse contexto os projetos foram desenvolvidos para oferecer energia a partir de fonte alternativa a preços competitivos, aproveitando o potencial natural da região e utilizando tecnologia de ponta para a geração de energia nos moldes do desenvolvimento sustentável.

O Complexo Solar Monte Verde obteve das Prefeituras Municipais de Jandaíra, Lajes e Pedro Avelino a Anuência para fins de Licenciamento Ambiental.

A área de influência do empreendimento compreende uma área de influência direta e uma área de influência indireta, onde o conjunto das duas compõe a área de influência funcional.

A Área de Influência Indireta (AII) compreenderá para os meios físico e biótico, os componentes ambientais inseridos num raio de 1500 metros a partir da AID e todo o município de Jandaíra, Lajes e Pedro Avelino para o meio socioeconômico. A Área de Influência Direta (AID) compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico os componentes ambientais inseridos dentro do limite da poligonal da área de implantação de cada Parque Solar, num raio de 500 metros.

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base a legislação ambiental vigente, na área de influência direta do Complexo Solar não existem Áreas de Preservação Permanente - APPs.

O empreendimento deverá obter do IDEMA a autorização para intervenção ou supressão de vegetação, em processo administrativo próprio,

no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis, na próxima etapa do licenciamento.

Como a propriedade onde será implantada o Complexo Solar localiza-se em zona rural, serão averbadas a título de Reserva Legal, no mínimo 20% (vinte por cento) da área, através do Cadastro Ambiental Rural - CAR.

A diversidade faunística de vertebrados terrestres detectadas durante as atividades de campo e levantamento bibliográfico para a área de influência do empreendimento totalizam 137 espécies, com alguns elementos mereçam destaque, como no caso das espécies ameaçadas de extinção e as endêmicas de Caatinga.

Com relação à riqueza de cada grupo de vertebrado, tivemos: avifauna com 88 espécies, herpetofauna 29 espécies e mastofauna 20 espécies.

Com relação às aves migratórias, um total de 23 espécies foram catalogadas e destacamos a presença da avoante ou arribaça (*Zenaida auriculata*). Contudo, não foi constatada a presença de colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* para a Área Diretamente Afetada e de Influência Direta.

No tocante às comunidades indígenas, segundo o Mapa de Situação Fundiária Indígena do Brasil (FUNAI, 2010) a área do empreendimento não se insere, nem tão pouco se localiza próximo a terras indígenas, nem mesmo existindo tais áreas no Estado do Rio Grande do Norte segundo o mencionado mapa.

Sobre as Comunidades Quilombolas, segundo dados disponibilizados no site do INCRA não constam títulos expedidos a estas comunidades no município de Pedro Avelino, Jandaíra e Lajes, nem tão pouco no estado do Rio Grande do Norte.

O prognóstico ambiental da área com o empreendimento deve ser necessariamente considerado em duas fases distintas – implantação e

operação, em função das formas de interferências ambientais previsíveis pelo projeto do Complexo Solar Monte Verde.

Na fase de instalação do empreendimento, o processo construtivo com manejo de materiais, manuseio de equipamentos e movimentação de máquinas e trabalhadores resultará em instabilidade ambiental e desorganização da evolução natural dos ecossistemas atualmente existentes, mesmo que antropizados na maioria dos setores, levando temporariamente a exposição de uma paisagem com aspectos degradados, o que reflete em desconforto ambiental.

Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento do Complexo Solar, gerará poucos impactos ambientais adversos, posto que se trata de um processo de produção de energia ambientalmente correto, onde a matéria-prima envolvida (o sol), geram energia e saem com a mesma qualidade, não havendo lançamento de efluentes para o ambiente. Contrariamente do que se espera de uma indústria energética, um Parque Solar, além de produzir energia elétrica, que tem se tornado um dos produtos vitais para o desenvolvimento social e econômico da humanidade, se destaca nos aspectos estéticos e paisagísticos da região.

Relativamente ao meio socioeconômico, o empreendimento pode se prognosticado como amplamente benéfico, pois além de gerar eletricidade, que é de grande relevância para o desenvolvimento das mais simples atividades do cotidiano humano até as atividades mais complexas, a geração elétrica, mostra-se como uma alternativa de produção de energia elétrica ambientalmente sustentável.

Em geral, um empreendimento como esse constitui-se em uma das atividades para produção de energia de maior compatibilidade com o meio ambiente. Esse aspecto ambiental favorável é decorrente tanto das características operacionais, quando da forma de uso e ocupação da área pelo Complexo Solar, ser uma atividade limpa, ou seja, sem produção de efluentes.

Com relação ao enquadramento legal do empreendimento na área pleiteada, pode-se concluir que a legislação ambiental aplicável, não

representa obstáculo para a viabilização do projeto, mas sim uma exigência de que o mesmo se desenvolva de maneira sustentável e atenta aos atributos ambientais locais, importantes para a qualidade de vida e o bem-estar da população.

O projeto do Complexo Solar Monte Verde atende aos condicionantes legais para sua instalação da área pleiteada, sendo viável sua implantação e operação nos termos apresentados neste relatório, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração do Estudo
- Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente.
- Obter do IDEMA a autorização para intervenção ou supressão de vegetação, em processo administrativo próprio, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.
- Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- Implementar os Planos de Controle e Monitoramento Ambiental propostos para a área, devendo os mesmos serem inseridos nos projetos básicos; e,
- Informar ao órgão ambiental, alterações no projeto original.

EQUIPE TÉCNICA

Ivanosca Rocha Miranda

Bióloga/ CrBio 11.691/5-D

Bruno Rodrigo de Albuquerque França

Biólogo/ MSc. Ciências Biológicas
CrBio 36.252/5-D/ CTF: 1838145

Paulo de Tarso Dantas Lima

Tecnólogo em Gestão Ambiental, Esp. em Gestão e Perícia Ambiental.

CRQ Nº15200087/RN

Paulo Ivisson Batista Teixeira

Geólogo – CREA Nº: 210548780-7 RN.

João Henrique Gomes da Silva

Géografo e Mestre em Estudos Urbanos e Regionais (UFRN)

CREA-RN nº 211480001-6

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. R. N.; MENDONÇA, L. E. T.; CONFESSOR, M. V. A.; VIEIRA, W. L. S.; LOPEZ, L. C. S. Hunting strategies used in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 5:1-50. 2009.

ALVES, R. R. N.; PEREIRA FILHO, G. A. Commercialization and use of snakes in North and Northeastern Brazil: implications for conservation and management. **Biodiversity and Conservation** 16: 969–985. 2007.

ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L.; SANTANA, G. G. The Role of Animal-derived Remedies as Complementary Medicine in Brazil. **BioScience** 57: 949-955. 2007.

ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S. Etnozoologia: conceitos, considerações históricas e importância. Pp.19-40. In: ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S.; MOURÃO, J. S. (Eds.). **A Etnozoologia no Brasil: Importância, Status atual e Perspectivas**. Recife: NUPEEA. 2010.

ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S. Ethnzoology in Brazil: current status and perspectives. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 7: 1-18. 2011.

AZEVEDO-JÚNIOR, S.M.; ANTAS, P.T.Z. Observações sobre a reprodução da *Zenaida auriculata* no Nordeste do Brasil. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Recife: 18-22/7/1988. UFRPE. 1990.

BARBOSA, J. A. A.; NOBREGA, V. A.; ALVES, R. R. N. Hunting practices in the semiarid region of Brazil. **Indian Journal of Traditional Knowledge** 10: 486-490. 2011.

BASTOS, R.P.; MOTTA, J.A. DE O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L.D.A. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Goiânia: R.P. Bastos. 2003.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – um guia de campo**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2013.

BEISWENGER, R. E. Integrating anuran amphibian species into environmental assessment programs. Pp. 159-165, In: N. Am. P. (eds,). **Proceedings of the Symposium Management of Amphibians, Reptiles. and Mammals**. 1988.

BIOTEC. **Relatório Técnico sobre Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias na Área de Influência dos Parques Eólicos Monte Verde I, II, III, IV, V e VI**. Natal: BIOTEC. 2018.

BLAUSTEIN, A. R.; WAKE, D. B. **The puzzle of declining amphibian populations**. Scientific American. 1995.

BREDT, A.; ARAÚJO, F. A. A.; CAETANO-JÚNIOR, J.; RODRIGUES, M. G. R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M. M. S.; HARMANI, N. M. S.; MASSUNAGA, P. N.

T.; BÜRER, S. P.; POTRO, V. A. R.; UIEDA, W. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. 1996.

CARMIGNOTTO, A. N.; ASTÚA, D. Mammals of the Caatinga: diversity, ecology, biogeography, and conservation. Pg. 211-254. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (eds.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Suíça: Springer Nature. 2017.

CONSTANTINE, D. G. Bats in relation to the health, welfare and economy of man. In: WINSATT, W. A. (ed.). Pp 319-499. **Biology of bats**. New York: Academic Press. 1970.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira** 8(1): 11-57. 2018.

FEIO, R. N. **Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce**. Minas Gerais: UFV, IEF. 1998.

FREITAS, M. A. **Herpetofauna no Nordeste brasileiro – guia de campo**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2015.

GREENE, H. W. **Snakes: the evolution of mystery in nature**. University of California Press, California. 1997.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L.; NELSON, C. E. Frogs of Boracéia. **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo** 31: 231p. 1994.

HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. **Boletim do Museu Nacional Emílio Goeldi**, 6 (91): 91-225. 1910.

HUMPHREY, S. R.; BONACCORSO, F. J. Population and community ecology. Pp: 409-441. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III**. Lubbock: Special Publications Museum Texas Tech University, v 16. 1979.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: Fev. 2019.

JONES, J. K.; CARTER, D. C. Annotated checklist with keys to subfamilies and genera. Pp: 7-38. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III**. Lubbock: Special Publications Museum Texas Tech University, v 10. 1976.

MARINHO, P. H.; BEZERRA, D.; ANTONGIOVANNI, M.; FONSECA, C. R.; VENTICINQUE, E. M. Mamíferos de médio e grande porte da caatinga do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Mastozoologia Neotropical** (em prensa), 2018.

MARINHO-FILHO, J. Os mamíferos da Serra do Japi. Pp, 264-286, In: MORELLATO, L.P.C. (Eds.). **História natural da Serra do Japi – ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP, 1992.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History** 6(2):78-150. 1998.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. DE M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Xenarthra. Pp. 71-99, In: Reis, N. R. dos; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. de (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélio R. dos Reis. 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Diário Oficial da União, Seção 1, Nº 245 de 18 de dezembro de 2014a.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio. 2014b.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio. 2016.

PAGLIA, A. P.; Fonseca, G. A. B. da; Rylands, A. B.; Herrmann, G.; Aguiar, L. M. S.; Chiarello, A. G.; Leite, Y. L. R.; Costa, L. P.; Siciliano, S.; Kierulff, M. C. M.; Mendes, S. L.; Tavares, V. da C.; Mittermeier, R. A.; Patton, J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp. 2012.

PEREIRA, G. A. **Deslocamentos e migrações de aves em um fragmento florestal no semiárido de Pernambuco, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 2012.

PIACENTINI, V. Q.; Aleixo, A.; Agne, C. E.; Maurício, G. N.; Pacheco, J. F.; Bravo, G. A.; Brito, G. R. R.; Naka, L. N.; Olmos, F.; Posso, S.; Silveira, L. F.; Betini, G. S.; Carrano, E.; Franz, I.; Lees, A. C.; Lima, L. M.; Pioli, D.; Schunck, F.; Amaral, F. R.; Bencke, G. A.; Cohn-Haft, M.; Figueiredo, L. F. A.; Straube, F. C.; Cesari, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia** 23: 91-298. 2015.

PIJL, L. Van Der. The dispersal of plants by bats (Chiropterocory). **Acta Amazônica**, 6: 291-315. 1957.

PLANO AMBIENTAL. **Relatório Ambiental Simplificado dos Parques Eólicos Monte Verde I, II e III**. Natal: PLANO AMBIENTAL. 2015.

PLANO AMBIENTAL. **Relatório Ambiental Simplificado dos Parques Eólicos Monte Verde VI**. Natal: PLANO AMBIENTAL. 2017.

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A. **Morcegos do Brasil: guia de campo**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A.; SARTORE, E. R.; ROSSANEIS, B. K.; SANTOS, V. R.; FERRACIOLI, P. **Mamíferos terrestres de médio e grande porte da Mata Atlântica: guia de campo**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2014.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis. 2007.

ROCHA, M. S. P.; CAVALCANTI, P. C. M.; SOUSA, R. L.; ALVES, R. R. N. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** 6: 204-221. 2006.

RUIZ-ESPARZA, J.; ROCHA, P.A. DA; RUIZ-ESPARZA, D.P.B.; RIBEIRO, A. DE S.; FERRARI, S.F. Migratory birds in the semi-arid Caatinga scrublands of Northeast Brazil: diversity and seasonal patterns. **Ornitologia Neotropical** 22: 15-24. 2011.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. DE A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. A. Brazilian amphibians: list of species. **Herpetologia Brasileira** 5(2): 34-46, 2016.

SIGRIST, T. **Guia de campo Avis Brasilis: avifauna brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis. 2013.

SILVA, M.; FRANÇA, B. R. DE. A.; IRUSTA, J. B.; SOUTO, G. H. B. DE O.; OLIVEIRA JR; T. M. DE; RODRIGUES, M. C.; PICHORIM, M. Aves de treze áreas de caatinga no Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 20(3): 312-328. 2012.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P.P.; CUETO, V.R.; GUARALDO, A.C.; JAHN, A.E.; LIMA, D.M.; LIMA, P.C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C.G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J.L.X.; PACHECO, J.F.; PALUDO, D.; PRESTES, N.P.; SERAFINI, P.P.; SILVEIRA, L.F.; SOUSA, A.E.B.A.; SOUSA, N.A.; SOUZA, M.A.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; WHITNEY, B.M. An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 58: 1-66. 2018.

SOUZA, E.A.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; NASCIMENTO, J.L.X.; LYRA-NEVES, R.M.; AZEVEDO JÚNIOR, S.M.; FILHO, C.L.; SCHULZ NETO, A. Estimativas populacionais de avoantes *Zenaida auriculata* (Aves Columbidae, DesMurs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil. **Ornithologia** 2(1): 28-33. 2007.

VARGAS-MENA, J. C.; ALVES-PEREIRA, K.; BARROS, M. A. S.; BARBIER, E. CORDERO-SCHMIDT, E.; LIMA, S. M. Q.; RODRIGUEZ-HERRERA, B.; VENTICINQUE, E. M. The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. **Biota Neotropica** 18 (2): e20170417. 2018.

VOGEL, S. Chiropterophile in der neotropischen Flora. Neue Mitteilungen III, II, Spezieller Teil (Fortsetzung). **Flora, Abt. B.**, 158:289-323. 1969.

WEIGOLDT, P. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 243: 249-255. 1989.

BRANCO, Louise Caroline Gomes. **Ser índio na praia: emergência étnica e territorialidade no Sagi**. Monografia (Bacharelado em Ciências Sociais). Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Natal: UFRN, 2012.

Censo 2010. **IBGE CIDADES**. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 2 maio de 2019.

Censo 2000. **IBGE CIDADES**. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 2 maio de 2019.

Censo 1991. **IBGE CIDADES**. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 2 maio de 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 21 mar. de 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Lavoura Permanente**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 2 maio 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Lavoura Temporária**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 2 maio 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 2 maio 2019.

PLANO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/>

BRANCO, Louise Caroline Gomes. **Ser índio na praia: emergência étnica e territorialidade no Sagi**. Monografia (Bacharelado em Ciências Sociais). Centro de Ciências Humanas Letras e Artes. Natal. UFRN. 2012.

GUERRA, Jussara Galhardo Aguirres. **Medonça do Amarelão: caminhos e descaminhos da identidade indígena no Rio Grande do Norte**. Dissertação (mestrado em Antropologia). Programa de Pós-Graduação em Antropologia. UFPE. Recife. 2007.

Azevedo, V. P; Silva, B. C. O.; Silva, M. O. **Estimação e Espacialização das Variáveis Climáticas Temperatura e Umidade Relativa do Ar no Estado do Rio Grande do Norte a Partir de Modelagem Estatística e Geoestatística**.

CAERN - PLANENGE. EIA - Estudo de Impacto Ambiental-Adutora Pium Parnamirim. 2012.

[Climatempo.com.br](http://climatempo.com.br)

GERGES, Samir N. Y. **Ruído: fenômenos e controle**. Florianópolis: UFSC;1992. 660p.

GERGES, S. **Ruído - fundamentos e controle**. 2 ed. NR Editora, 2000.

JARDIM DE SÁ, E. F. 1994. A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e seu significado geodinâmico na cadeia Brasileira/Pan-Africana. Tese de doutorado, Instituto de geociências, Universidade de Brasília, 803 pp.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 8.ed. São Paulo: Contexto, 2005. 85p. (Repensando a Geografia).

MABESOONE, J.M. & CASTRO O. 1975. "**Desenvolvimento geomorfológico do Nordeste Brasileiro.**" Bol, da S.B.G. Núcleo Nordeste 3: 5-36

Philander, S.G.H.y Pacanowski, R.C., 1986b: A model of the seasonal cycle in the tropical atlantic ocean. J.Geoph.Research, 91:14192-14206.

UVO, C. **A Zona de Convergência Intertropical e sua relação com a precipitação no Nordeste Brasileiro.** São José dos Campos. 120 p. (INPE-4887-TDL/378). Dissertação (Mestrado) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1989.

Varejão-Silva, M. A. **Meteorologia e climatologia.** Recife. Versão digital 2, 2006.

VERNIER, J. V. **O Meio Ambiente.** Tradução de Maria Appenzeller. 2 ed.Campinas, SP. Papyrus,1994.

BRAGA, A. M. C. Devoção, **lazer e turismo nas romarias de Juazeiro do Norte, CE: reconfigurações romeiras dos significados das romarias a partir de tensões entre as categorias turismo e devoção.** In: **PLURA, Revista de Estudos de Religião**, vol.1, nº 1, 2010, p. 149-161. Disponível em: <<http://www.abhr.org.br/plura/ojs/index.php/plura/article/viewFile/12/14>>. Acesso em maio de 2013.

BRASIL. **Código Florestal.** Decreto nº. 23.793 de 23 de janeiro de 1934.

COMPANHIA DE PESQUISA EM RECURSOS MINERAIS – CPRM. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/> Acesso em 31 Mar. de 2015.

COMPANHIA DE PESQUISA EM RECURSOS MINERAIS – CPRM. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/> Acesso em 16 Jun. de 2015.

BITAR, O.Y., FORNASARI FILHO, N. & VASCONCELOS, M.M.T. **Considerações básicas para a abordagem do meio físico em estudos de impacto ambiental.** In: BITAR, O.Y. (Coord.). O meio físico em estudos de impacto ambiental. Publicação Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), São Paulo, boletim 56, cap.03, p.09-13, 1990

COOPER, L. M. **Guidelines for cumulative effects assessment in SEA of plans**. Londres: Imperial College London, 2004.

RODRIGUES, G. S. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisas: fundamentos, princípios e introdução a metodologia**. Jaguariaúna: Embrapa, 1998. 66 p.

Resolução CONAMA 01 de 23 de Janeiro de 1986.
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em 14/05/2013.

SADLER, B. **Environmental Assessment in a Changing World: evaluating practice to Improve Performance**. Quebec: International Association for Impact Assessment – IAIA and Canadian Environment Assessment Agency – CEAA, 1996. Final Report.

SUREHMA/GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA)**. Secretaria Especial do Meio Ambiente, Curitiba: 1992.

SANCHÉZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

Sites consultados:

<http://www.caern.rn.gov.br>.

<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rn.htm>

<http://www.escolas.inf.br/rn/serra-do-mel>

http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m

<http://www.incra.gov.br/>

<http://www.maisrn.org.br/perfil-rn/infraestrutura/energia/>

<http://www.funai.gov.br/>

<http://portal.iphan.gov.br/>

<http://www.cultura.rn.gov.br/>

<https://www.infosaude.com.br/cities/4400>

<https://ubs.med.br/medico/>

<https://www.apontador.com.br/>

<https://lajes.rn.gov.br/>

<http://jandaira.rn.gov.br/noticias/>

<http://pedroavelino.rn.gov.br/>

