

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

LICENCIAMENTO PRÉVIO
JANEIRO/2022

Complexo Eólico Fragata

SUMÁRIO

1	INFORMAÇÕES GERAIS.....	24
1.1	Identificação do empreendedor.....	24
1.2	Dados da empresa Consultora	24
1.3	Dados da equipe técnica multidisciplinar	24
1.4	Área de Inserção	27
1.5	Projeto básico.....	29
1.5.1	Aerogeradores.....	31
1.5.2	Caracterização da rede subterrânea.....	32
1.5.3	Caracterização da rede aérea	35
1.5.4	Estruturas.....	37
1.6	Definição das Áreas de Influência.....	38
1.6.1	Área Diretamente Afetada (ADA).....	39
1.6.2	Área de Influência Direta (AID)	41
1.6.3	Área de Influência Indireta (AII)	44
1.7	Legislação ambiental pertinente	45
1.7.1	Legislação Federal	45
1.7.2	Legislação Estadual.....	56
1.7.3	Legislação Municipal	60
2	Diagnóstico Ambiental	62
2.1	Meio Físico	62
2.1.1	Materiais e métodos	63
2.1.2	Clima e condições meteorológicas	74

2.1.3	Geologia.....	85
2.1.4	Geomorfologia.....	128
2.1.5	Pedologia.....	136
2.1.6	Hidrografia (Recursos Hídricos).....	143
2.1.7	Susceptibilidade e vulnerabilidade geotécnica.....	173
2.1.8	Áreas de Restrição Ambiental do Meio Físico.....	176
2.1.9	Síntese do diagnóstico.....	180
2.2	Meio Biótico.....	181
2.2.1	Flora.....	181
2.2.2	Fauna.....	214
2.3	Meio Antrópico.....	337
2.3.1	Materiais e métodos.....	337
2.3.2	Contextualização histórica.....	341
2.3.3	Caracterização socioeconômica.....	347
2.3.4	Bens e valores culturais, históricos e da paisagem.....	417
2.3.5	Paisagem e percepção.....	424
2.3.6	Síntese do diagnóstico.....	424
3	Análise integrada.....	427
3.1	Prognóstico ambiental – materiais e métodos.....	428
3.1.1	Ações do empreendimento.....	428
3.1.2	Fatores ambientais (relevantes).....	429
3.1.3	Efeitos do empreendimento.....	429
3.1.4	Identificação e Análise dos Impactos Ambientais.....	430

3.2	Impacto Ambiental	439
3.3	Prognóstico Ambiental - Resultados	440
3.3.1	Ações do empreendimento	440
3.3.2	Fatores ambientais (relevantes).....	443
3.3.3	Efeitos do empreendimento	445
3.4	Identificação e Análise dos Impactos Ambientais	459
3.4.1	Alteração na qualidade do ar	459
3.4.2	Alteração na pressão sonora	461
3.4.3	Alteração na estabilidade do terreno	462
3.4.4	Alteração na morfologia do terreno.....	464
3.4.5	Alteração no uso e ocupação do solo	465
3.4.6	Alteração na drenagem e recarga.....	467
3.4.7	Alteração na qualidade dos recursos hídricos.....	468
3.4.8	Espécies arbóreas sensíveis da flora	470
3.4.9	Campos naturais e não alterados	472
3.4.10	Alteração a espécies migratórias	473
3.4.11	Alteração espécies aladas residentes.....	475
3.4.12	Alteração a espécies fossoriais e cursoriais	477
3.4.13	Alteração nas espécies sensíveis em corpos de água.....	479
3.4.14	Alteração a espécies sensíveis em áreas naturais e alteradas	480
3.4.15	Alteração a espécies sensíveis em áreas úmidas temporárias	482
3.4.16	Alteração das áreas de concentração.....	484
3.4.17	Interações ecológicas	485

3.4.18	Alteração nas formações arbóreo-arbustivas nativas.....	488
3.4.19	Alteração da qualidade de vida.....	489
3.4.20	Alteração nos serviços e equipamentos públicos.....	491
3.4.21	Alteração na segurança.....	494
3.4.22	Aumento da expectativa da população	495
3.4.23	Alteração sobre a estrutura da população ativa e ocupada.....	498
3.4.24	Incremento da formação profissional e ocupacional	500
3.4.25	Incremento no setor econômico.....	502
3.4.26	Alteração sobre a qualidade e fragilidade da paisagem.....	504
3.5	Análise conclusiva de Impactos.....	506
3.5.1	Impactos por fases	506
3.5.2	Impactos relacionados às ações do empreendimento	509
3.5.3	Outras fases do empreendimento.....	511
3.6	Programas e medidas ambientais.....	512
3.6.1	Impactos e medidas.....	513
3.7	Plano Básico Ambiental – Programas ambientais.....	531
3.7.1	Programa de Gestão Ambiental (PGA)	535
3.7.2	Programa Ambiental da Construção (PAC)	537
3.7.3	Subprograma de gerenciamento de poeira e gases.....	538
3.7.4	Subprograma de gestão de Áreas de Preservação Permanente (APPs) 539	
3.7.5	Programa de sinalização de vias e áreas relevantes	541
3.7.6	Programa de gerenciamento de resíduos e efluentes (PGRE)	543

3.7.7	Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos	544
3.7.8	Subprograma de gerenciamento de efluentes líquidos	544
3.7.9	Subprograma de gerenciamento de resíduos da construção civil	545
3.7.10	Programa de acompanhamento de corpos hídricos.....	547
3.7.11	Programa de Monitoramento de Ruídos	549
3.7.12	Programa de Controle de Processos Erosivos.....	550
3.7.13	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	551
3.7.14	Programa de acompanhamento de supressão vegetal	553
3.7.15	Subprograma de resgate e realocação de flora ameaçada.....	553
3.7.16	Programa de controle e erradicação de exóticas	556
3.7.17	Programa de salvamento e resgate da fauna	557
3.7.18	Programa de monitoramento da fauna alada	559
3.7.19	Subprograma de monitoramento da avifauna	559
3.7.20	Subprograma de monitoramento de quirópteros.....	560
3.7.21	Subprograma de monitoramento de mortalidade de aves e quirópteros 561	
3.7.22	Programa de monitoramento da fauna aquática e terrestre (PMFAT) ..	563
3.7.23	Subprograma de monitoramento de peixes anuais.....	564
3.7.24	Subprograma de monitoramento de mamíferos terrestres	564
3.7.25	Programa de educação ambiental (PEA).....	568
3.7.26	Programa de comunicação social (PCS)	571
3.7.27	Programa de captação e capacitação de mão de obra local.....	573
3.7.28	Programa de Valorização da Paisagem.....	574

3.7.29	Programa de prevenção de riscos no ambiente de trabalho	576
4	Conclusões.....	578
5	Referências bibliográficas.....	581
6	Apêndices e Anexos	594

INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1.1: Trajeto de acesso ao empreendimento.....	27
Figura 1.2: Área do empreendimento.....	28
Figura 1.3: Esquema Geral de Conexão do Complexo Eólico Fragata.	30
Figura 1.4: Mapa de Áreas de Influência – ADA, AID e All do Complexo Eólico Fragata.....	40
Figura 1.5: Áreas de influência do Meio Antrópico – ADA, AID e All do Meio Antrópico Complexo Eólico Fragata.....	43
Figura 2.1: Diferença entre caverna, abrigo e abismo.....	65
Figura 2.2: Cavidades georreferenciadas da base de dados do CANIE/ CECAV nas proximidades do Complexo Eólico Fragata, demonstrando a presença de 11 cavidades na All do empreendimento (polígono lilás), sendo a mais próxima a 4,7 Km da ADA (linha vermelha) e 4,2 Km.....	67
Figura 2.3: Cavidades cadastradas em Araruna – PB.....	68
Figura 2.4: Ausência de cavidades cadastradas em Riachão, Cuité, Cacimba de Dentro e Damião.....	69
Figura 2.5: Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000.....	70
Figura 2.6: Mapa das normais climatológicas do Brasil, período de 1981-2010, para as temperaturas (A) máxima, (B) média compensada e (C) mínima anual (em °C) na área de estudo.....	76
Figura 2.7: Série histórica das temperaturas máximas, médias e mínimas mensais na área de estudo.....	77
Figura 2.8: Precipitação anual média da área de estudo.	78
Figura 2.9: Série histórica da precipitação acumulada na área de estudo.....	79
Figura 2.10: Mapa das normais climatológicas do Brasil, período de 1981-2010, para a evaporação total anual (em mm), com destaque na área de estudo.....	80
Figura 2.11: Série histórica, período de 1981-2010, para a evaporação total mensal (em mm) na área de estudo.....	81
Figura 2.12: Mapa das normais climatológicas do Brasil, período de 1981-2010, para a umidade relativa anual (em %), com destaque na área de estudo.....	82
Figura 2.13: Série histórica, período de 1981-2010, para a umidade relativa (em mm) na área de estudo.....	82

Figura 2.14: Mapa de potencial eólico do Estado da Paraíba com destaque para a área de estudo.....	83
Figura 2.15: Máxima capacidade de geração instalável na região de Curimataú.	84
Figura 2.16: Mapa das normais climatológicas do Brasil, período de 1981-2010, para a direção dos ventos anual (em graus), com destaque na área de estudo.....	84
Figura 2.17: Mapa de rosa dos ventos das frequências e direções do vento no Estado da Paraíba, com destaque para a área de estudo.	85
Figura 2.18: Províncias tectônicas da área de pesquisa com a compartimentação da Província Borborema segundo Santos (1998).....	86
Figura 2.19: Mapa Geológico do Estado da Paraíba.....	87
Figura 2.20: Mapa Geológico da AID.	89
Figura 2.21: Afloramentos da Unidade 3 do Complexo Serrinha-Pedro Velho.	90
Figura 2.22: Ortognaisse da Unidade 3 do Complexo Serrinha-Pedro Velho no ponto F075 (coordenadas UTM 25S 183935/ 9278747).	91
Figura 2.23: Migmatito do tipo diatexito com textura nebulítica e paleossoma segregado da Unidade 3 do Complexo Serrinha-Pedro Velho no ponto F218 (coordenadas UTM 25S 202472/ 9276465).	92
Figura 2.24: Amostra de monzonito com biotitas orientadas retirada do afloramento no ponto F117 (coordenadas UTM 25S 192256/ 9271849).	93
Figura 2.25: Sienito com biotitas alinhadas no ponto F087 (coordenadas UTM 25S 185392/ 9276021).....	93
Figura 2.26: Veios pegmatoides ricos em k-feldspatos cortando migmatitos no ponto F118 (coordenadas UTM 25S 193092/ 9272067).	94
Figura 2.27: Afloramentos da Unidade 1 do Complexo Serrinha-Pedro Velho.	94
Figura 2.28: Ortognaisses da Unidade 1 do Complexo Serrinha-Pedro Velho.	95
Figura 2.29: Migmatito do tipo metatexito com bandas mili a centimétricas da Unidade 3 do Complexo Serrinha-Pedro Velho no ponto F130 (coordenadas UTM 25S 189398/ 9274328).	96
Figura 2.30: Sienogranito que aflora na forma de veios cortando migmatitos do Complexo Serrinha-Pedro Velho ponto F045 (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).	97
Figura 2.31: Sienogranito com textura fina da unidade Granitoides indiscriminados no ponto F024 (coordenadas UTM 25S 1812116/ 9271788).	97
Figura 2.32: Afloramentos das Plúton Monte das Gameleiras.....	98
Figura 2.33: Litologias do Plúton Monte das Gameleiras.	98

Figura 2.34: Concreção ferruginosa da concreção ferruginosa no ponto F253 (coordenadas UTM 25S 201902/ 9278137).	99
Figura 2.35: Sedimento do leito, de uma drenagem intermitente, de cor marrom e granulometria de areia média a grossa.	100
Figura 2.36: Depósito colúvio-eluvial em horizonte saprolítico de cor cinza, siltoso e com grânulos no ponto F002 (coordenadas UTM 25S 186065/ 9270732).	101
Figura 2.37: Mapa de Processos Minerários junto à ANM na AID.	103
Figura 2.38: Catálogo Sísmico Brasileiro, onde círculos azuis são epicentros de sismos históricos com magnitudes estimadas pelos efeitos macrossísmicos, círculos vermelhos são epicentros de sismos registrados por estações sismográficas e círculos vazios nos Andes são epicentros de terremotos cujas ondas fizeram oscilar prédios altos em algumas cidades do Brasil.	108
Figura 2.39: Mapa brasileiro de probabilidade sísmica.	109
Figura 2.40: Mapa de Potencialidade Espeleológica Local.	111
Figura 2.41: Afloramento de grande porte, em pedreira, de migmatitos do Complexo Serrinha-Pedro Velho, área com alto potencial espeleológico, ponto F198 (coordenadas UTM 25S 198563/ 9275493).	112
Figura 2.42: Afloramento de médio porte, em lajedo, de migmatitos do Complexo Serrinha-Pedro Velho, área com médio potencial espeleológico, ponto F055 (coordenadas UTM 25S 182689/ 9275548).	114
Figura 2.43: Afloramento de pequeno porte, em lajedo, área com baixo potencial espeleológico, ponto F151 (coordenadas UTM 25S 195824/ 9272708).	115
Figura 2.44: Área com potencial de ocorrência improvável, com relevo plano e coberturas inconsolidadas, ponto F144 (coordenadas UTM 25S 192954/ 9272372).	116
Figura 2.45: Mapa de Caminhamentos e Pontos de Prospecção Espeleológica.	117
Figura 2.46: Mapa de Feições Espeleológicas.	119
Figura 2.47: Reentrância F020: (A) contexto de alinhamento de blocos onde se encontra a reentrância (B) entrada e sedimentos presentes (coordenadas UTM 25S 182670/ 9271929).	121
Figura 2.48: Reentrância F045: contexto em que se encontra a entrada (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).	122
Figura 2.49: Contexto em que se encontra a entrada da Reentrância F046 (coordenadas UTM 25S 181332/ 9273812).	123
Figura 2.50: Contexto em que se encontram a (A) reentrância e (B) abrigo do ponto F161 (coordenadas UTM 25S 197586/ 9274970).	124

Figura 2.51: Contexto em que se encontra os abrigos do ponto F185 (coordenadas UTM 25S 201330/ 9274528).....	124
Figura 2.52: Contexto em que se encontra as reentrâncias nos pontos.....	125
Figura 2.53: (A) Contexto em que se encontra a Caverna Fragata 045 A e (B) conduto principal da cavidade e sedimento no interior (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).	126
Figura 2.54: Contexto em que se encontra a Caverna Fragata 045 B (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).....	127
Figura 2.55: Pinturas rupestres no afloramento externo às cavernas Fragata 045 A e Fragata 045 B.	128
Figura 2.56: Esquematisação dos principais compartimentos geomorfológicos do estado da Paraíba, distribuídos por setores climáticos.	129
Figura 2.57: Mapa Geomorfológico do Brasil.	130
Figura 2.58: Mapa Geomorfológico da AID.	131
Figura 2.59: Área da unidade geomorfológica das Serras de Santana e Cuité, com relevo de topo tabular, ponto F107 (coordenadas UTM 25S 188626/ 9272486).	132
Figura 2.60: Área da unidade geomorfológica das Encostas Orientais do Planalto da Borborema.....	133
Figura 2.61: Área da unidade geomorfológica do Piemonte Oriental do Planalto da Borborema, com relevo de topo tabular no ponto F064 (coordenadas UTM 25S 9276421/ 528).....	133
Figura 2.62: Mapa de Declividade da AID.....	135
Figura 2.63: Mapa de solos do Estado da Paraíba – 1:4.000.000.....	137
Figura 2.64: Mapa Pedológico da AID.	139
Figura 2.65: Perfil de solo com latossolo amarelo apresentando horizonte A de cor vermelha, granulometria areia média inferior à média superior, e horizonte B de cor amarela, com grânulos de quartzo e plagioclásio, ponto F003 (Coordenadas UTM 25S 185780/ 9271234).....	140
Figura 2.66: Argissolo Vermelho descrito no ponto F226 (coordenadas UTM 25S 204540/ 9280149).....	141
Figura 2.67: Neossolo Litólico apresentando saprólito com estruturas de migmatito, ponto F247 (coordenadas UTM 25S 202001/ 9277816).	142
Figura 2.68: Planossolo Háptico descrito no ponto F058 (coordenadas UTM 25S 182123/ 9276672).....	143
Figura 2.69: Mapa Bacias Hidrográficas do Estado Da Paraíba.....	144

Figura 2.70: Mapa de Recursos Hídricos Superficiais da AID.	146
Figura 2.71: Drenagem no ponto F045, com leito e parede rochosa e vegetação do entorno conservada (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).	148
Figura 2.72: Sedimento do leito da drenagem no ponto F045 (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).	148
Figura 2.73: Riacho efêmero e lagoa intermitente descritos no ponto F112 (coordenadas UTM 25S 189681/ 9270966).	149
Figura 2.74: Leito de riacho intermitente com presença de animais constatada no ponto F133 (coordenadas UTM 25S 187344/ 9272919).	150
Figura 2.75: Açude presente no leito da drenagem constante no ponto F133 (coordenadas UTM 25S 187344/ 9272919).	150
Figura 2.76: Drenagem constante no ponto F148 (coordenadas UTM 25S 194047/ 9272262).	151
Figura 2.77: Drenagem constante no ponto F149 com vegetação muito pouco conservada e uso por gado (coordenadas UTM 25S 194366/ 9272287).	152
Figura 2.78: Drenagem constante no ponto F149 com presença de ponte (coordenadas UTM 25S 194366/ 9272287).	152
Figura 2.79: Drenagem intermitente, descrita no ponto F155 (coordenadas UTM 25S 196334/ 9273712).	153
Figura 2.80: Drenagem intermitente, descrita no ponto F158 (coordenadas UTM 25S 196527/ 9274237).	154
Figura 2.81: Drenagem intermitente, descrita no ponto F160 (coordenadas UTM 25S 197423/ 9274977).	155
Figura 2.82: Drenagem intermitente, descrita no ponto F162 (coordenadas UTM 25S 197653/ 9275181).	156
Figura 2.83: Drenagem intermitente, descrita no ponto F164 (coordenadas UTM 25S 198392/ 9275120).	157
Figura 2.84: Drenagem intermitente, descrita no ponto F165 (coordenadas UTM 25S 197821/ 9275875).	158
Figura 2.85: Drenagem efêmera, descrita no ponto F169, com área escavada atingindo o lençol freático (coordenadas UTM 25S 198265/ 9276948).	159
Figura 2.86: Lagoa intermitente à jusante, descrita no ponto F169, com uso por gado constatado (coordenadas UTM 25S 198265/ 9276948).	159
Figura 2.87: Drenagem intermitente, descrita no ponto F183 (coordenadas UTM 25S 200758 /9274575).	160

Figura 2.88: Ponto de concentração apresentando água parada, representado olho d'água ponto F201 (coordenadas UTM 25S 199538/ 9276370).....	161
Figura 2.89: Leito de riacho descrito no ponto F201 (coordenadas UTM 25S 199538/ 9276370), com vegetação conservada.	161
Figura 2.90: Drenagem intermitente com barramento descrito no ponto F207 (coordenadas UTM 25S 200410/ 9275455).	164
Figura 2.91: Nascente perene descrita no ponto F235 (coordenadas UTM 25S 199559/ 9276632).	165
Figura 2.92: Lagoa descrita no ponto F258 (coordenadas UTM 25S 199902/ 9278980).	166
Figura 2.93: Drenagem intermitente e lagoa a jusante no ponto F261 (coordenadas UTM 25S 199357/ 9279849).	167
Figura 2.94: Mapa domínios hidrogeológicos do Brasil.	168
Figura 2.95: Mapa de Recursos Hídricos Subterrâneos da AID.	170
Figura 2.96: Sensibilidade Ambiental na área do complexo eólico Fragata.....	174
Figura 2.97: Mapa de suscetibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil.....	175
Figura 2.98: Ravinamento ocorrendo na lateral do açude (direita da foto), com de 5m de largura e 1,4m de profundidade, ponto F004 (coordenadas UTM 25S 185965/ 9271069).	176
Figura 2.99: Mapa de Áreas de Restrição Ambiental da AID.	179
Figura 2.100: Espacialização das unidades amostrais do levantamento da flora.....	183
Figura 2.101: Distribuição espacial do empreendimento por Municípios e Mesorregião.	185
Figura 2.102: Mapa situacional de uso e ocupação do solo da área de influência direta e indireta em estudo.	188
Figura 2.103: Peculiaridades vegetacionais do Bioma Caatinga.....	189
Figura 2.104: Caracterização da fisionomia vegetacional da área sobre influência direta do empreendimento.	198
Figura 2.105: Fotos de metodologia e pontos de interesses para busca de anfíbios.	216
Figura 2.106: Espacialização das unidades amostrais do levantamento dos Anfíbios.	218
Figura 2.107: Algumas espécies de anfíbios registrados ao longo do monitoramento.	220
Figura 2.108: Curva do coletor para anfíbios considerando os dias de coleta ao longo do monitoramento.....	221

Figura 2.109: Curva de rarefação de anfíbios considerando indivíduos coletados através de metodologia padronizada ao longo do monitoramento.	222
Figura 2.110: Curva do coletor considerando o número de amostras ao longo do monitoramento. Apenas dados quantitativos.	223
Figura 2.111: Abundância e riqueza das áreas amostrais considerando métodos padronizados.	224
Figura 2.112: Abundância e riqueza dos pontos amostrais considerando métodos padronizados ao longo do monitoramento.	225
Figura 2.113: Abundância relativa e riqueza das famílias de anfíbios registradas por metodologia padronizada nas duas campanhas realizadas.	226
Figura 2.114: Densidade e frequência das espécies de anfíbios considerando as amostras padronizadas.	227
Figura 2.115: Classes de frequência das espécies ao longo das unidades amostrais.	228
Figura 2.116: Abundância e riqueza da anurofauna considerando as duas campanhas realizadas.	229
Figura 2.117: Fotos de metodologia padronizada.	236
Figura 2.118: Especialização das unidades amostrais do levantamento dos Répteis.	238
Figura 2.119: Algumas espécies de répteis registrados ao longo da amostragem. ...	240
Figura 2.120: Curva do coletor para répteis considerando os dias de coleta ao longo da primeira campanha realizada.	241
Figura 2.121: Curva de rarefação de répteis considerando indivíduos coletados através de metodologia padronizada ao longo da primeira campanha realizada.	242
Figura 2.122: Abundância e riqueza das áreas amostrais considerando métodos padronizados.	243
Figura 2.123: Abundância e riqueza por método de amostragem padronizado ao longo da primeira campanha realizada.	244
Figura 2.124: Abundância relativa e riqueza das famílias de répteis registradas por metodologia padronizada.	245
Figura 2.125: Densidade e frequência das espécies de répteis considerando as amostras padronizadas.	246
Figura 2.126: Classes de frequência das espécies ao longo das unidades amostrais.	247

Figura 2.127: Relação da diversidade e equitabilidade nas duas campanhas realizadas.	247
Figura 2.128: Espécies relevantes registradas considerando dados primários e secundários.	248
Figura 2.129: Espécies endêmicas da Caatinga.	249
Figura 2.130: Serpente <i>Bothrops erythromelas</i> (Viperidae).....	250
Figura 2.131: Fotos das metodologias usadas para captura de mamíferos.	255
Figura 2.132: Espacialização das unidades amostrais do levantamento dos Mamíferos terrestres.	260
Figura 2.133: Curva de acumulação de espécies em relação ao número de indivíduos capturados por amostras.	262
Figura 2.134: Número de indivíduos capturado durante a primeira campanha (Nov-2021) e na segunda campanha (Fev-2022).	263
Figura 2.135: Dendograma resultante da análise de dados dos índices de similaridade (Jaccard) em relação às áreas amostradas.	264
Figura 2.136: Mamíferos registrados na primeira campanha.	267
Figura 2.137: Metodologias usadas durante o estudo.....	269
Figura 2.138: Espacialização das unidades amostrais do levantamento dos Quirópteros.....	272
Figura 2.139: Curva de acumulação de espécies em relação ao número de amostras.	274
Figura 2.140: Número de indivíduos capturado durante a primeira campanha (Nov-2021) e na segunda campanha (Fev-2022).	275
Figura 2.141: Dendograma resultante da análise de dados dos índices de similaridade (Jaccard) em relação às áreas amostradas.	276
Figura 2.142: <i>Desmodus rotundos</i> capturado através da rede de neblina.....	279
Figura 2.143: Registro de ultrassom na Área de influência direta.	279
Figura 2.144: Registro de ultrassom de espécie registrada na Área de influência Indireta.....	280
Figura 2.145: Número de famílias por classe.	284
Figura 2.146: Número de espécies por família.....	285
Figura 2.147: Metodologias aplicadas na primeira e segunda campanha em campo.	287
Figura 2.148: Espacialização das unidades amostrais do levantamento da Avifauna.	292

Figura 2.149: Riqueza de espécies com táxons ameaçados e relevantes, registradas durante Diagnóstico de Avifauna no Complexo Eólico Fragata.	294
Figura 2.150: Riqueza e Abundância por Ordem, registradas durante Diagnóstico de Avifauna no Complexo Eólico Fragata.	295
Figura 2.151: Riqueza e Abundância por Família, registradas durante Diagnóstico de Avifauna no Complexo Eólico Fragata.	295
Figura 2.152: Riqueza e Abundância Geral, por Área de Influência e por Área Amostral, registradas durante Diagnóstico de Avifauna no Complexo Eólico Fragata.	296
Figura 2.153: Densidade e Frequência de espécies através do método de Ponto Fixo.	297
Figura 2.154: Aves registradas no diagnóstico de avifauna da CE Fragata.	299
Figura 2.155: Curva do coletor, Curva de Rarefação com Intervalo de Confiança (95%) e estimador de Riqueza Jackknife 1ª ordem para a comunidade de aves considerando dados quali-quantitativos coletados através do método Listas de Mackinnon.	300
Figura 2.156: Análise de agrupamento por UPGMA utilizando-se o índice de similaridade de Jaccard (Relação cofenética=0,9036).	302
Figura 2.157: Espécies de aves capturadas em Rede de Neblina.	306
Figura 2.158: Imagens das unidades amostrais utilizadas para o levantamento primário da entomofauna do Complexo Eólico Fragata.	319
Figura 2.159: Imagens de alguns dos métodos de amostragem utilizados para o levantamento primário da entomofauna do Complexo Eólico Fragata.	320
Figura 2.160: Etapas que compõe o método de extrator de Winkler utilizado para o levantamento primário da entomofauna do Complexo Eólico Fragata.	322
Figura 2.161: Indivíduos da entomofauna amostrados do Complexo Eólico Fragata.	324
Figura 2.162: Curva de acumulação de espécies (curva do coletor) da entomofauna amostradas do Complexo Eólico Fragata baseada no número de amostras através de 100 randomizações.	325
Figura 2.163: Curva de rarefação da entomofauna amostradas do Complexo Eólico Fragata baseada no número dos indivíduos através de 100 randomizações.	326
Figura 2.164: Abundância (número de indivíduos) das ordens amostradas na área de instalação do Complexo Eólico Fragata. Foram consideradas ordens que apresentaram, no total, mais de 4 indivíduos.	327
Figura 2.165: Riqueza de ordens e abundância da entomofauna área de instalação do Complexo Eólico Fragata.	329

Figura 2.166: Espécime de Ochkerotatus (Och.) taeniorhynchus (Diptera: Culicidae) amostrado na área de influência direta do Complexo Eólico Fragata.....	330
Figura 2.167: Áreas de Influência do Meio Antrópico	338
Figura 2.168: Pirâmide Etária – 2010. Riachão em comparação com o Brasil.	350
Figura 2.169: Pirâmide Etária – 2010. Araruna em comparação com o Brasil.....	351
Figura 2.170: Pirâmide Etária – 2010. Cacimba de Dentro em comparação com o Brasil.	352
Figura 2.171: Pirâmide Etária – 2010. Damião em comparação com o Brasil.....	353
Figura 2.172: Pirâmide Etária – 2010. Cuité em comparação com o Brasil.....	354
Figura 2.173: Relação populacional entre os municípios da All.	355
Figura 2.174: Evolução dos Índices de Fecundidade, Natalidade e Moralidade – Anos selecionados – Paraíba, Nordeste e Brasil.	356
Figura 2.175: Relação entre população e sexo dos habitantes dos municípios da All.	357
Figura 2.176: Relação entre população e raça ou cor dos habitantes dos municípios da All.....	358
Figura 2.177: Padrão de organização das propriedades na ADA e AID.	359
Figura 2.178: Padrão de organização das residências na All.	360
Figura 2.179: Padrão das habitações do Assentamento Santa Verônica.....	361
Figura 2.180: Variação do PIB per capita dos municípios da All 2010 - 2018.	365
Figura 2.181: Hospital Municipal de Araruna.	380
Figura 2.182: Sede do SAMU localizada no centro do município de Cacimba de Dentro.....	381
Figura 2.183: Centro de testagem para diagnóstico da Covid-19.....	384
Figura 2.184: Unidade Básica de Saúde em Damião.....	385
Figura 2.185: Posto de Saúde em Riachão.....	386
Figura 2.186: E.M.E.F João Alves Torres localizada no centro de Araruna.....	389
Figura 2.187: E.M.E.F Poeta Ronaldo Cunha de Lima localizada no centro de Cacimba de Dentro.....	391
Figura 2.188: UFCC – Campus Cuité/PB.....	395
Figura 2.189: E.M.E.I Josefa dos Santos Silva localizada no centro de Damião.	396
Figura 2.190: E.C.I Pedro Ribeiro de Lima localizada no centro de Riachão.	397
Figura 2.191: Delegacia de Polícia Civil do município de Cuité.....	402
Figura 2.192: Sítios arqueológicos no complexo eólico Fragata.	405
Figura 2.193: Produtos cultivador na AID.....	411

Figura 2.194: Forma de organização produtiva na ADA e AID.....	413
Figura 2.195: Criação de animais na AID.....	414
Figura 2.196: Assentos Rurais - INCRA.....	419
Figura 3.1: Avaliação dos escores ambientais para cada impacto.	508
Figura 3.2: Avaliação da relação entre as ações do empreendimento e os fatores ambientais.	510

ÍNDICE DE TABELA

Tabela 1.1: Aerogeradores e potência nominal.....	29
Tabela 1.2: Documentos de referência.	30
Tabela 1.3: Alturas cabo-solo mínimas.	37
Tabela 2.1: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com as litologias.	71
Tabela 2.2: Processos Minerários na AID.	104
Tabela 2.3: Classes de declividade na AID.	136
Tabela 2.4: Poços cadastrados no SIAGAS que ocorrem na área de estudo, onde Ne e Nd são, respectivamente, nível estático e nível dinâmico.	171
Tabela 2.5: Espécies registradas nas áreas de estudo.	195
Tabela 2.6: Coordenadas dos vértices das áreas de supressão vegetal.....	199
Tabela 2.7: Localização das unidades amostrais inventariadas.....	204
Tabela 2.8: Classes diamétricas utilizadas na análise dos dados do inventário.	205
Tabela 2.9: Resumo da análise florística e fitossociologia.	209
Tabela 2.10: Estimativa do volume inventariado nas unidades amostrais.....	212
Tabela 2.11: Amostragens estatísticas dos parâmetros de volume, área basal e número de indivíduos.....	212
Tabela 2.12: Distribuição de espécies em risco de extinção nas unidades amostrais.	214
Tabela 2.13: Localização das unidades amostrais referentes ao levantamento da anurofauna nas áreas relativas ao empreendimento CEF.	216
Tabela 2.14: Localização das unidades amostrais referentes ao levantamento da anurofauna nas áreas relativas ao empreendimento.....	225
Tabela 2.15: Lista de anfíbios com registro na campanha de novembro_2021 e fevereiro_2022 a partir de dados secundários com registro nas áreas relativas e do entorno da implantação do empreendimento.	231
Tabela 2.16: Localização das unidades amostrais referentes ao levantamento dos répteis nas áreas relativas ao empreendimento.....	236
Tabela 2.17: Parâmetros de diversidade da comunidade de répteis considerando dados padronizados na primeira campanha realizada.	243
Tabela 2.18: Lista de répteis com registro na campanha de novembro_2021 e fevereiro_2022 a partir de dados secundários com registro nas áreas relativas e do entorno da implantação do empreendimento.	251

Tabela 2.19: Localização das unidades amostrais para GRUPO na área do empreendimento.....	257
Tabela 2.20: Lista de estudos realizados próximo ao empreendimento.	261
Tabela 2.21: Parâmetros de riqueza e diversidade em relação as áreas amostrais..	263
Tabela 2.22: Índice de similaridade Jaccard avaliados por área.	264
Tabela 2.23: Lista de espécies registradas durante o estudo primário e dados secundários.	265
Tabela 2.24: Localização das unidades amostrais para grupo na área do empreendimento.....	270
Tabela 2.25: Lista de estudos realizados próximo ao empreendimento.	273
Tabela 2.26: Parâmetros de riqueza e diversidade em relação as áreas amostrais..	275
Tabela 2.27: Índice de similaridade de Jaccard entre as áreas amostrais.....	276
Tabela 2.28: Lista de espécies registradas (dados primários) e possíveis ocorrências (dados secundários).	277
Tabela 2.29: Espécies da ictiofauna obtidas através de levantamentos bibliográficos para as áreas adjacentes ao Complexo Eólico Fragata.	282
Tabela 2.30: Localização das unidades amostrais para monitoramento de aves na área do Complexo Eólico Fragata.....	289
Tabela 2.31: Índices Ecológicos calculados durante amostragem de avifauna do CE Fragata.	301
Tabela 2.32: Espécies levantadas.	303
Tabela 2.34: Espécies Endêmicas de Caatinga encontradas durante levantamento de avifauna da CE Fragata.	307
Tabela 2.35: Lista de aves registradas durante levantamento de dados primário do Diagnóstico de Fauna da CE Fragata.	310
Tabela 2.36: Localização das unidades amostrais para levantamento da entomofauna na área do Complexo Eólico Fragata.....	318
Tabela 2.37: Lista de espécies/ordens da entomofauna registradas para o Complexo Eólico Fragata através do levantamento de dados primários e secundários. AID e All.	332
Tabela 2.38: População da All nos censos de 1991 a 2010.....	355
Tabela 2.39: Ocupação do solo na All.	360
Tabela 2.40: Ocupação do solo na AID e ADA.	361
Tabela 2.41: Atividades e usos do solo para produção agrícola na AID e ADA.....	362
Tabela 2.42: Atividades e usos do solo para produção pecuária na AID e ADA.....	362

Tabela 2.43: Uso do solo pelas lavouras na AII.	362
Tabela 2.44: Uso do solo pelas pastagens na AII.	362
Tabela 2.45: PIB Per Capita dos municípios da AII 2010 - 2018.	364
Tabela 2.46: Série do IDHM dos Municípios da AII. 1991 - 2010.	365
Tabela 2.47: Taxa de analfabetismo (11 a 14 e 15 a 17 anos de idade). 1991 - 2010.	366
Tabela 2.48: Taxa de analfabetismo (18 a 24 e 25 ou mais anos de idade). 1991 - 2010.	367
Tabela 2.49: Taxa de população na escola (0 a 5 anos de idade). 1991 - 2010.	367
Tabela 2.50: Taxa de população na escola (6 a 14 e 15 a 17 anos de idade). 1991 - 2010.	368
Tabela 2.51: Taxa de população na escola (18 a 24 e 25 a 29 anos de idade). 1991 - 2010.	368
Tabela 2.52: Taxa da população de 18 anos ou mais de idade com o Ensino Médio completo. 1991 - 2010.	368
Tabela 2.53: IDHM Educação dos municípios da AII. 1991 - 2010.	369
Tabela 2.54: Nível de escolaridade dos entrevistados da ADA e AID.	369
Tabela 2.55: Renda per capita dos municípios da AII. 1991 - 2010.	370
Tabela 2.56: Renda bruta familiar dos entrevistados da ADA e AID.	371
Tabela 2.57: Índice de Gini dos municípios da AII. 1991 - 2010.	371
Tabela 2.58: População extremamente pobre (%) nos municípios da AII. 1991 - 2010.	372
Tabela 2.59: População pobre (%) nos municípios da AII. 1991 - 2010.	372
Tabela 2.60: População vulnerável à pobreza (%) nos municípios da AII. 1991 - 2010.	372
Tabela 2.61: Esperança de vida da população dos municípios da AII ao nascer. 1991 - 2010.	373
Tabela 2.62: Taxa da mortalidade infantil da população dos municípios da AII. 2013-2017.	374
Tabela 2.63: Taxa bruta de mortalidade da população dos municípios da AII. 2013-2017.	375
Tabela 2.64: Taxa de internações por condições sensíveis à atenção primária da população dos municípios da AII. 2013-2017.	376
Tabela 2.65: Equipamentos do Sistema de Saneamento Básico utilizado pela população da ADA e AID.	377

Tabela 2.66: Estruturas de saúde em Araruna.....	378
Tabela 2.67: Estruturas de saúde em Cacimba de Dentro.....	380
Tabela 2.68: Estruturas de saúde em Cuité.....	381
Tabela 2.69: Estruturas de saúde em Damião.....	384
Tabela 2.70: Estruturas de saúde em Riachão.....	385
Tabela 2.71: Estruturas de educação em Araruna.....	387
Tabela 2.72: Estruturas de educação em Cacimba de Dentro.....	389
Tabela 2.73: Estruturas de educação em Cuité.....	391
Tabela 2.74: Estruturas de educação em Damião.....	395
Tabela 2.75: Estruturas de educação em Riachão.....	396
Tabela 2.76: Sistema Viário na AID e ADA.....	398
Tabela 2.77: Meios de locomoção na AID e ADA.....	398
Tabela 2.78: Energia elétrica distribuída pela companhia responsável (uso exclusivo) na AII em %. Censo de 2010.....	399
Tabela 2.79: Situação energética da AID e ADA – Queda de energia.....	400
Tabela 2.80: Acesso aos meios de telecomunicação. Julho/2021.....	400
Tabela 2.81: Acessos aos serviços de telecomunicação na AID e ADA.....	401
Tabela 2.82: Segurança Pública na AII.....	402
Tabela 2.83: Situação da segurança da AID e ADA.....	403
Tabela 2.84: Receita do IPTU dos municípios da AII. 2010 - 2019.....	407
Tabela 2.85: Receita do ITBI dos municípios da AII. 2010 - 2019.....	409
Tabela 2.86: Receita do ISS dos municípios da AII. 2010 - 2019.....	409
Tabela 2.87: Composição do Produto Interno Bruto dos municípios da AII, a preços correntes. 2002 – 2009.....	410
Tabela 2.88: Número de estabelecimentos agropecuários na AII.....	412
Tabela 2.89: Relação pecuária a partir do número de animais (por cabeça) criados na AII.....	414
Tabela 2.90: Taxa da empregabilidade da população dos municípios da AII. Censo 2000.....	415
Tabela 2.91: Taxa da empregabilidade da população dos municípios da AII. Censo 2010.....	416
Tabela 2.92: Quantidade de admissões gerais da população dos municípios da AII. 2010 - 2019.....	416
Tabela 2.93: Quantidade de desligamentos gerais da população dos municípios da AII. 2010 - 2019.....	417

Tabela 2.94: Ocupação dos habitantes entrevistados na ADA e AID do empreendimento.....	417
Tabela 2.95: Assentamentos nos municípios de instalação empreendimento.....	420
Tabela 2.96: TIs na Paraíba.....	421
Tabela 2.97: Possibilidade de o empreendimento causar benefícios e prejuízos, segundo entrevistados na ADA e AID.....	425
Tabela 3.1: Razões que caracterizam o caráter e importância do impacto ambiental.	430
Tabela 3.2: Lista de meios, componentes e fatores ambientais afetados pelo empreendimento.....	444
Tabela 3.3: Lista de efeitos (possíveis e/ou esperados) de ocorrência a partir das ações do empreendimento sobre os fatores ambientais.	446
Tabela 3.4: Tabela sintética indicando impactos e respectivos programas indicados, durante Instalação e Operação do empreendimento.	532

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Identificação do empreendedor




EÓLICA ARARUNA S/A	
CPF/CNPJ:	37.555.217/0001-78
Endereço:	Araruna, PB.
CEP:	58.233-000
Telefone:	(11) 98695-4814
E-mail:	jebcr@vestas.com
Responsável para contato:	Jesse Bortilo Cruz
Inscrição estadual:	

1.2 Dados da empresa Consultora

BIOMETRIA CONSULTORIAS E PROJETOS	
CPF/CNPJ:	12.740.603/0001-09
Endereço:	Rua Rodrigues Alves, nº 2064, Sala Comercial, Bairro Nossa Senhora de Lourdes, Caxias do Sul, RS.
CEP:	95.076-670
Telefone:	(54) 3039.2001 / 3039.2002
E-mail:	biometria@biometriars.com.br
CRBIO:	000677-03/2012
Cadastro IBAMA:	5333394
Representante legal:	Samuri Volpatto
CPF:	812.527.220-87
CRBlo	58302-03
CTF:	4901429
E-mail:	samuri@biometriars.com.br

1.3 Dados da equipe técnica multidisciplinar

Função	Nome	Dados da equipe técnica	
Coordenação do EIA e do	João Henrique	Formação profissional	Geógrafo

Função	Nome	Dados da equipe técnica	
Meio Antrópico	Gomes da Silva	Número de registro de classe	CREA/RN 211480001-6
		Número do Cadastro Técnico Federal	6847454
		Currículo profissional	Anexo X
		Assinatura	????
Meio Físico e Espeleologia	Fernanda Martins da Silva Leão	Formação profissional	Geóloga
		Número de registro de classe	CREA/SE: 271870239-7
		Número do Cadastro Técnico Federal	6393077
		Currículo profissional	Anexo X
		Assinatura	
Meio Biótico - Flora	Clécio Maynard Batista da Fonsêca	Formação profissional	Engenheiro Florestal e de Segurança do Trabalho
		Número de registro de classe	CREA/PB 1606477021
		Número do Cadastro Técnico Federal	5205866
		Currículo profissional	Anexo X
		Assinatura	
Meio Biótico – Fauna – Herpetofauna	Caio César de Paiva Moura	Formação profissional	Biólogo
		Número de registro de classe	CRBio: 114.709/05-D
		Número do Cadastro Técnico Federal	6510426
		Currículo profissional	Anexo X
		Assinatura	
	Bruno Eduardo de	Formação profissional	Biólogo

Função	Nome	Dados da equipe técnica	
Meio Biótico – Fauna – Avifauna	Souza Barbosa	Número de registro de classe	CRBio-05 nº 85.801/05-D
		Número do Cadastro Técnico Federal	3220101
		Currículo profissional	
		Assinatura	<i>Bruno Fernando de Souza Barbosa</i>
Meio Biótico – Fauna – Mastofauna e Quirópteros	Gustavo Henrique Nunes Basílio	Formação profissional	Biólogo
		Número de registro de classe	CRBio-05: 107.821/05-D
		Número do Cadastro Técnico Federal	6477185
		Currículo profissional	Anexo X
Assinatura	<i>Gustavo</i>		
Meio Biótico – Fauna – Ictiofauna	Lucas Werner Pinto Batista	Formação profissional	Biólogo
		Número de registro de classe	CRBio 05: 114.550/05-D
		Número do Cadastro Técnico Federal	6245747
		Currículo profissional	Anexo X
Assinatura	<i>Lucas Werner Pinto Batista</i>		
Meio Biótico – Fauna – Entomofauna	Alessandra Rodrigues Santos de Andrade	Formação profissional	Bióloga
		Número de registro de classe	CRBIO-08: 122.022/08-D
		Número do Cadastro Técnico Federal	5008207
		Currículo profissional	Anexo X
Assinatura	<i>Alessandra Rodrigues Santos de Andrade</i>		

1.4 Área de Inserção

O local onde será implantado o Complexo Eólico Fragata está situado nos municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité, estado da Paraíba, distante aproximadamente 156 km da capital João Pessoa.

O trajeto até o empreendimento acontece a partir da cidade de João Pessoa por via rodoviária, através da rodovia federal PB-004, percorre-se 44,5 km até a cidade de Sapé e, na rotatória, pega-se a primeira saída para a PB-073 em direção a Tacima. Depois, percorre-se, então, 42,8 km pela PB-073 e realiza-se a conversão à esquerda na PB-111. A partir deste ponto, permanece na PB-11 por, aproximadamente, 13,9 km até o município de Araruna.

A área destinada à implantação do complexo encontra-se referenciada pelas coordenadas UTM (zona 25M e Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000) Lat: 6°32'53,2664" S e Long: 35°46'45,4896" W. A Figura 1.1 mostra o trajeto de acesso ao empreendimento e a área do complexo é mostrada na Figura 1.2.

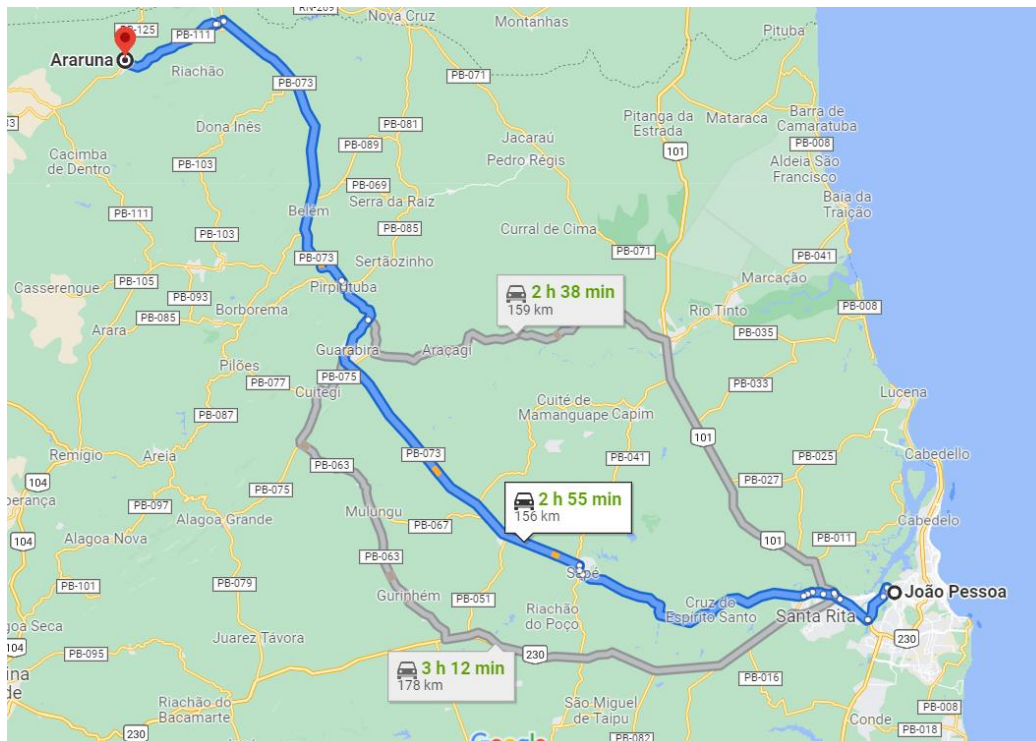


Figura 1.1: Trajeto de acesso ao empreendimento.

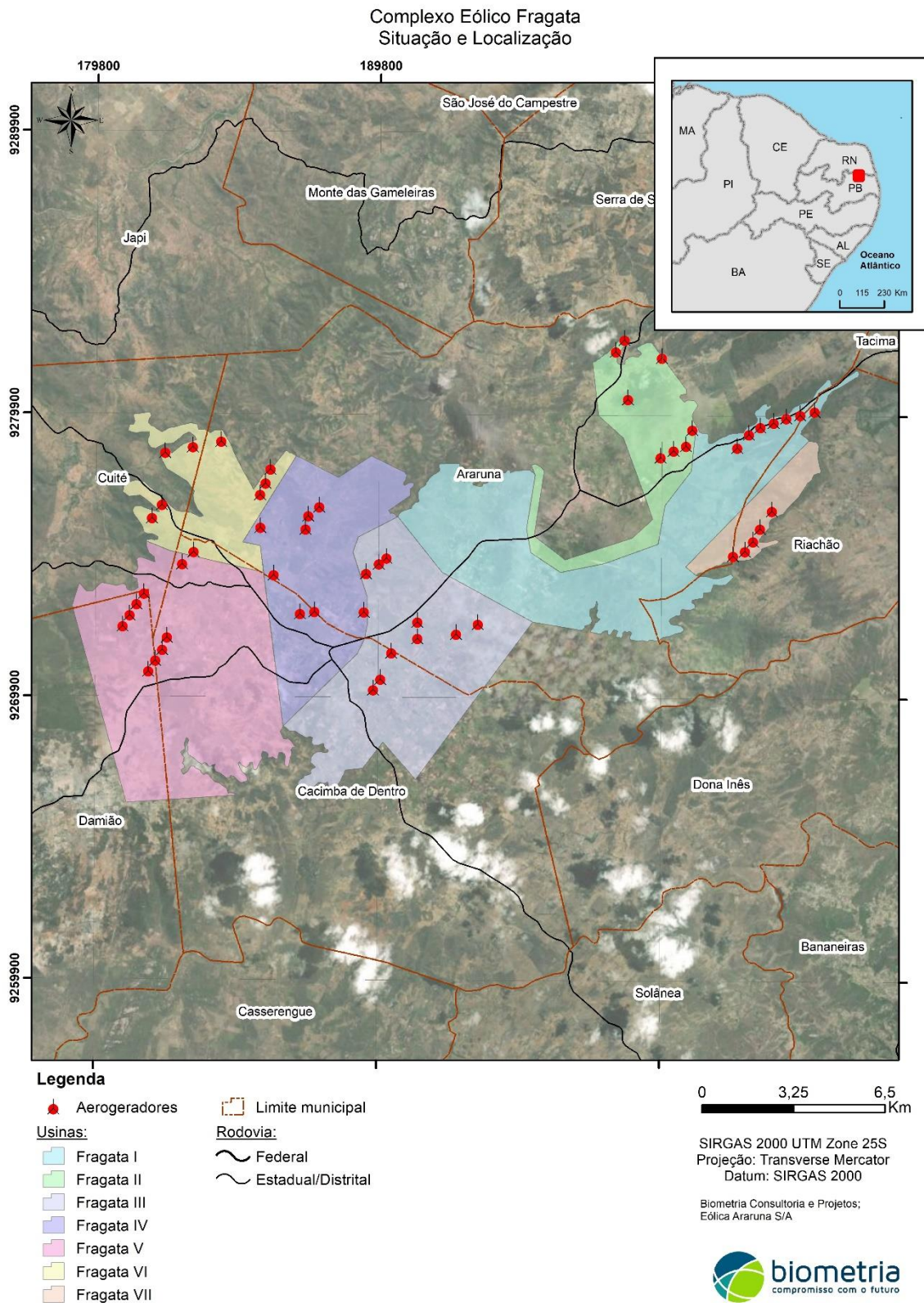


Figura 1.2: Área do empreendimento.

1.5 Projeto básico

O Complexo Eólico Fragata (CFRA) é um empreendimento de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, de propriedade da empresa EÓLICA ARARUNA S/A – VESTAS, a ser instalado nos municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité, estado da Paraíba. É composto por 56 (cinquenta e seis) aerogeradores de 4,5 MW, distribuídos em 07 (sete) parques eólicos, são eles: Eólica Fragata I, Eólica Fragata II, Eólica Fragata III, Eólica Fragata IV, Eólica Fragata V, Eólica Fragata VI e Eólica Fragata VII.

A conexão entre os aerogeradores e as estruturas de transição da rede se dará de forma aérea, com cabos de média tensão. Os sistemas de comunicação entre aerogeradores, entre aerogeradores e subestação também dar-se-á de forma aérea.

AS CGEs Fragata I, II, III, IV, V, VI e VII contemplarão a instalação e montagem de 56 (cinquenta e seis) aerogeradores de fabricação Vestas, modelo V150-4.5 MW com potência unitária de 4,5 MW, totalizando 252 MW de geração nominal. A associação de quantidade de aerogeradores e potência nominal de cada central eólica são apresentadas na Tabela 1.1.

Tabela 1.1: Aerogeradores e potência nominal.

Parque Eólico	Quantidade de Aerogeradores	Potência nominal (MW)
Central Geradora Eólica Fragata I	07	31,5
Central Geradora Eólica Fragata II	08	36,0
Central Geradora Eólica Fragata III	10	45,0
Central Geradora Eólica Fragata IV	08	36,0
Central Geradora Eólica Fragata V	09	40,5
Central Geradora Eólica Fragata VI	09	40,5
Central Geradora Eólica Fragata VII	05	22,5
TOTAL	56	252

O Arranjo elétrico das CGEs se dará em até 3 (três) circuitos distintos que interligarão os aerogeradores dos parques com a Subestação Elevadora Fragata. A configuração dos circuitos é mostrada na Figura 1.3.

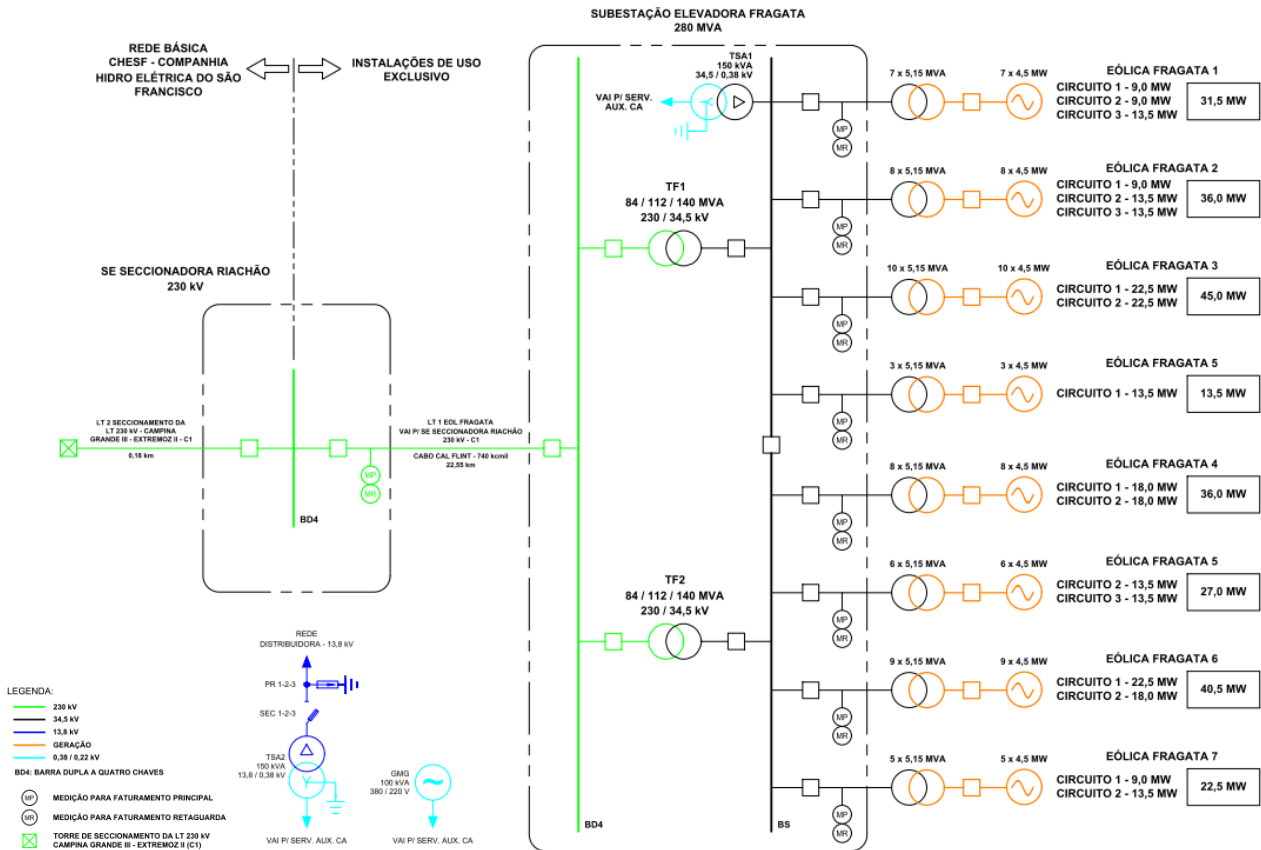


Figura 1.3: Esquema Geral de Conexão do Complexo Eólico Fragata.

Na elaboração do projeto executivo deverão ser aplicadas prioritariamente as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT bem como Procedimentos de Rede do ONS tendo em vista a conexão do Complexo Eólico Fragata com a Rede Básica do SIN.

Na sua ausência e de comum acordo com a EÓLICA ARARUNA S/A – VESTAS, poderão ser utilizadas outras normas técnicas reconhecidas no âmbito da Engenharia Brasileira ou aceitas pelo meio técnico nacional ou internacional.

Em caso de conflito entre as diversas normas, deverão ser seguidas sempre as que apresentarem o maior nível de segurança. Os seguintes documentos e normas foram utilizados como referência de projeto básico (Tabela 1.2).

Tabela 1.2: Documentos de referência.

CODIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
010-CFRA-RC-3-01-0001	Traçado Geral dos Circuitos MT

NBR 15688	Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus
NBR 5422	Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica
NBR 14039	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
NBR 8451	Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica
NBR 8453	Cruzetas de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica

1.5.1 Aerogeradores

Os aerogeradores a serem implantados no Complexo Eólico Fragata serão de fabricação Vestas, modelo V150-4.5 MW com 4,5 MW.

As principais características nominais do gerador AGW 147-4.2 são apresentadas em seguida.

Tipo	Gerador Síncrono de Ímãs permanentes
Tensão nominal	800 V
Potência ativa nominal	4,5 MW
Potência reativa	+/-0,5 Mvar
Frequência Nominal	60 Hz
Tipo de Torre	Metálica
Diâmetro de ação das pás	150 m
Altura do Hub	Consultar Vestas

O sistema de controle de cada gerador é independente e opera automaticamente em função das características variáveis do vento e de eventuais ocorrências no sistema elétrico a que está interligado. O sistema de controle de cada aerogerador também permite o acompanhamento do seu desempenho e a sua operação remota.

1.5.2 Caracterização da rede subterrânea

A energia elétrica secundária do conversor na tensão 0,8 kV, produzida pelo aerogerador, é convertida pelo transformador elevador instalado na nacelle para 34,5 kV e conduzida para o cubículo de distribuição localizado em uma sala separada na parte de trás da nacelle.

O sistema de distribuição subterrâneo é feito através de cabos de alumínio, isolamento XLPE, classe 20/35 kV, temperatura de operação 90°C, arranjos em trifólio e diretamente enterrados em valas. Eles interligam os aerogeradores até as estruturas de transição subterrâneo/aéreo.

1.5.2.1 Condutores de Média Tensão

A instalação dos cabos da rede coletora de média tensão terá arranjo em trifólio, enterrado diretamente em valas no solo e levará em consideração o item 6.2.11.4 da NBR 14039/05.

As especificações dos cabos de média tensão devem estar de acordo com o sumário abaixo:

Cabo	Unipolar 20/35 kV
Seções	95 mm ²
Condutor	Alumínio
Tensão mínima a ruptura	105 MPa
Encordoamento do condutor	classe 2
Blindagem do condutor	Composto termofixo semicondutor
Isolação	XLPE
Blindagem da Isolação	8 mm ²
Instalação	circuitos em trifólio diretamente enterrados no solo, 1 (um) cabo por fase, 3 (três) fases
Aterramento da blindagem	único ponto

Resistividade térmica do solo 2,5 K.m/W

1.5.2.2 Condutor de Fibra Ótica

O sistema de comunicação entre os aerogeradores e a subestação elevadora será feito por cabos de fibra ótica autossustentados. Estes mesmos cabos serão enterrados no trecho entre aerogerador e estrutura de transição.

As especificações dos cabos óticos devem estar de acordo com os dados abaixo:

Quantidade de fibras por cabo 18

Tipo da fibra ótica monômodo 9/125µm

Livre de halogênios

Proteções Penetração de água e contra roedores

Atenuação máxima 1550 nm de 0,25 dB/km

1.5.2.3 Condutor de aterramento e sistema de proteção contra descargas atmosféricas

O sistema de aterramento e proteção SPDA é idêntico ao sistema de comunicação, com conexão entre os aerogeradores e entre aerogeradores e subestação autossustentados no topo das estruturas da RMT. Também, estes cabos serão enterrados no trecho entre aerogerador e estrutura de transição.

As especificações do cabo de aterramento são:

Cabos enterrado em valas:

Seção 70 mm²

Condutor Cobre NU

Diâmetro 10,35 mm

Formação 7 fios x 3,45 mm

Encordoamento do condutor classe 2A

Instalação ver detalhes de valas típicos

Cabos autossustentados:

CondutorAço Zincado

Diâmetro9,52 mm

Formação 7 fios x 3,05 mm

Classe de Zincagem classe A

Instalação ver detalhes de valas típicos

1.5.2.4 Valas

As valas escavadas ao longo do parque terão a finalidade de interligar os aerogeradores às estruturas de transição subterrâneo/aéreo.

As valas abrigarão os cabos de potência, cabos de fibra ótica e cabos de aterramento. Para atender as situações de acondicionamento dos condutores, tipos diferentes de valas são especificados no projeto.

O solo que revestirá os cabos diretamente enterrados deverá ser devidamente preparado, livre de pedras e impurezas que os danifiquem, além de possuir uma resistividade térmica máxima de 2,5 K.m/W segundo NBR 14039.

1.5.2.4.1 Marcos de Concreto

Para sinalização da localização das valas em trechos fora da via de acesso (instalação opcional) serão utilizados marcos cilíndricos pré-fabricados de concreto com diâmetro 100 mm, altura 600 mm e situados a cada 30 m, exceto quando especificado. Para alocação dos marcos, 300 mm deverão ficar enterrados e 300 mm ficarão expostos acima da vala.

1.5.2.5 Eletrodutos

Serão utilizados eletrodutos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) nas travessias de acesso, sendo um diâmetro Ø4" para cabos de força, agrupados horizontalmente, e um diâmetro Ø2" para cabos de fibra ótica e aterramento.

1.5.3 Caracterização da rede aérea

1.5.3.1 Informações gerais

Tensão Nominal.....	34,5 kV
Frequência.....	60 Hz
Número de fases	3
Número de circuitos	1 a 3
Número de cabos por fase.....	1
Cabo condutor	CAL Butte e CAL Greeley
Material das estruturas	Concreto Armado
Tipo de poste	Duplo T
Material da cruzeta	Concreto Armado
Tipo de cruzeta	T
Resistência Nominal da cruzeta	400 daN
Vão máximo de projeto	70 m e 90 m

1.5.3.2 Dados do cabo condutor

Butte	
Bitola.....	312,8 kcmil
Formação.....	19 fios
Seção Transversal.....	158,59 mm ²
Diâmetro Nominal.....	16,3 mm

Resistência Elétrica CA	0,252 Ω/km
Carga de Ruptura.....	4767.1 kgf
Ampacidade	460 A
Geeley	
Bitola.....	927,2 kcmil
Formação.....	37 fios
Seção Transversal.....	469,62 mm ²
Diâmetro Nominal.....	28,14 mm
Resistência Elétrica CA	0,086 Ω/km
Carga de Ruptura.....	13816.9 kgf
Ampacidade	910 A

1.5.3.3 Condições ambientais

Altitude média	700 m
Temperatura mínima	13 °C
Temperatura (EDS)	24 °C
Temperatura de projeto	60 °
Temperatura coincidente com vento máximo	19 °C
Vento de projeto.....	33,3 m/s
Período de retorno.....	100 anos

1.5.3.4 Alturas de segurança

Adotou-se como premissa uma altura de segurança mínima na rede aérea de 6 m em vãos nivelados com base na (Tabela 1.3) item: Locais acessíveis ao trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas em áreas rurais. Nas travessias em vias de acesso interna ao parque, foi utilizado 7 metros para facilitar a passagem de equipamentos.

Tabela 1.3: Alturas cabo-solo mínimas.

Natureza do logradouro	Afastamento mínimo (mm)		
	Tensão U (kV)		
	Comunicação e acabos aterrados	U≤1	1<U≤36.2
Vias exclusivas de pedestres em áreas rurais	3000	4500	5500
Vias exclusivas de pedestres em áreas urbanas	3000	3500	5500
Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais	4500	4500	6000
Locais acessíveis ao trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas em áreas rurais	6000	6000	6000
Ruas e avenidas	5000	5500	6000
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	4500	4500	6000
Rodovias federais	7000	7000	7000
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6000	6000	9000

1.5.3.5 Faixa de segurança

Os valores de faixa de segurança utilizados para a rede aérea do Complexo Eólico Fragata são de 5 m entre cada linha de poste. A faixa de servidão será distribuída em 7,5 m de cada lado em relação ao eixo da rede.

1.5.3.6 Aterramento e seccionamento de cercas

Todas as cercas atravessadas pela faixa de servidão deverão ser aterradas e seccionadas de acordo com os detalhes do projeto. As cercas que formam pequeno ângulo com a linha e que tenham comprimento de 100 (cem) metros na faixa deverão ter pelo menos um seccionamento intermediário. No caso de cercas paralelas à linha em construção, dentro da faixa, o seccionamento deverá ser de 50 em 50 metros. Todo trecho seccionado, interno à faixa de segurança da rede coletora deverá ter, ao menos, dois pontos de aterramento, localizados próximos aos pontos de seccionamento.

1.5.4 Estruturas

Serão utilizadas na rede aérea do Complexo Eólico Fragata (três) grupos de estruturas, diferenciadas por aplicação, são elas:

- Suspensão para circuitos simples e duplo;

- Ancoragem para circuitos simples e duplo;
- Transição para circuitos simples e duplo.

1.6 Definição das Áreas de Influência

A delimitação das áreas de influência do empreendimento é resultado da espacialização territorial das áreas reais ou potencialmente ameaçadas pelos impactos diretos e indiretos decorrentes da implantação e operação do projeto, considerando-se, dessa forma, os três meios envolvidos: físico, biótico e antrópico.

A metodologia adotada para a definição de áreas de influência e, conseqüentemente, áreas de estudo, fundamentou-se nas escalas sucessivas de aproximação/distanciamento com o objeto de estudo, considerando as diferentes etapas do empreendimento: planejamento, implantação e operação, avaliando os componentes ambientais e a abrangência dos impactos sobre os meios físicos, bióticos e antrópico.

As áreas de influência são classificadas em três tipos, de modo a serem abordadas em diferentes escalas no diagnóstico ambiental e contempladas, em suas abrangências, no prognóstico e programas ambientais, apresentadas e justificadas a seguir:

- Área Diretamente Afetada – ADA: é a área que sofrerá intervenções diretas em função das atividades de implantação e operação do empreendimento, considerando as alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e as particularidades da atividade.
- Área de Influência Direta – AID: é a área sujeita aos impactos diretos decorrentes das etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento. A sua delimitação leva em consideração as características sociais, econômicas, físicas e biológicas do ambiente estudado, considerando as particularidades do empreendimento. Sua delimitação consiste em implementar ações ambientais apropriadas, de forma a prevenir, eliminar ou minimizar os impactos significativos adversos, bem como a potencializar os impactos benéficos repercutidos pelo empreendimento.

- Área de Influência Indireta – AII: é a área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos decorrentes das etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas, os geossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados pelas implementações e modificações adversas e benéficas ocorridas na AID.

1.6.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Definiu-se como área diretamente afetada toda a extensão territorial que sofrerá intervenções diretas devido à instalação das estruturas (permanentes ou provisórias) do empreendimento. Esta envolverá as áreas destinadas à implantação dos aerogeradores, acessos, RMT, subestação, canteiros de obras, jazidas, e áreas de empréstimo e bota-fora (Figura 1.4).

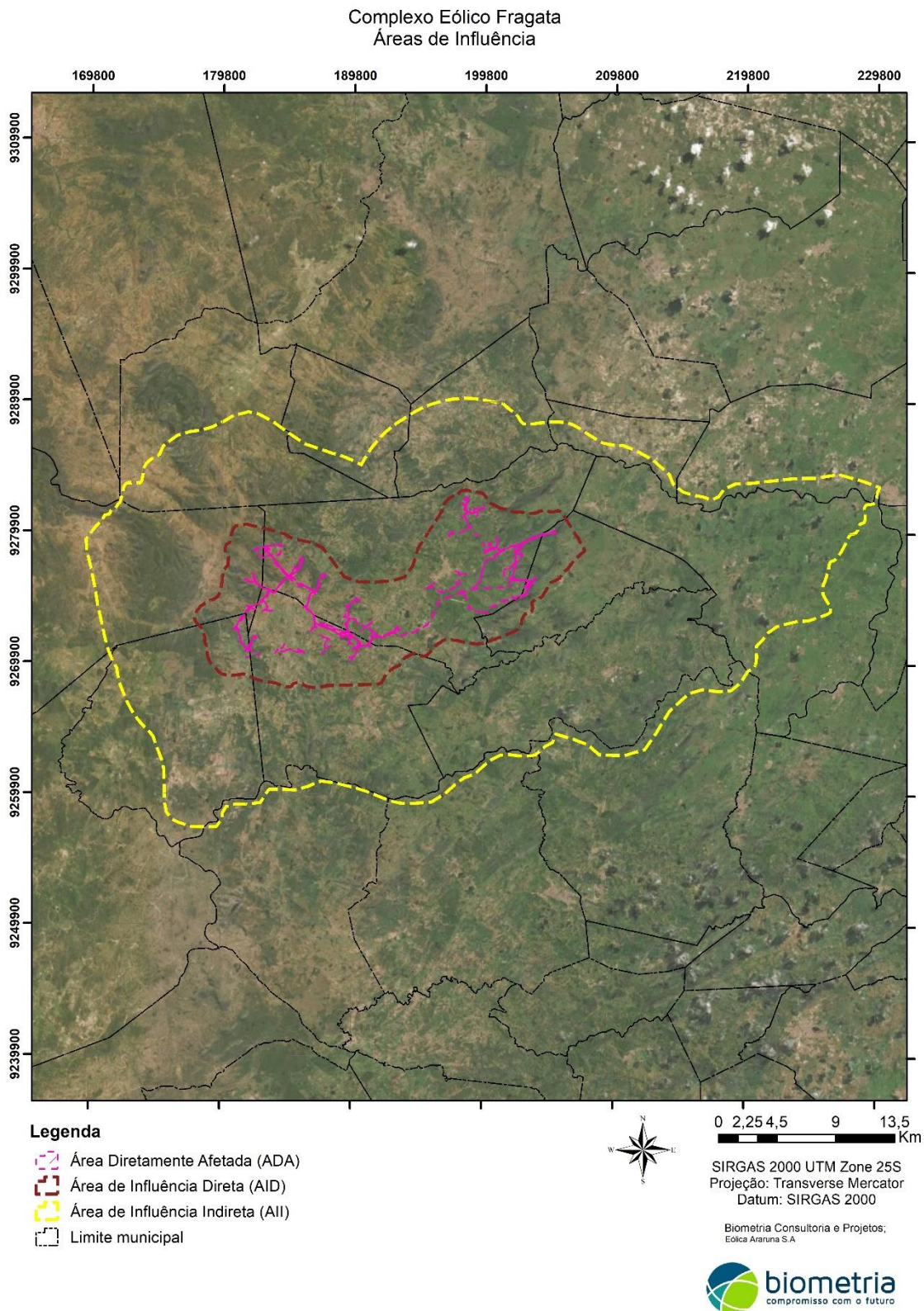


Figura 1.4: Mapa de Áreas de Influência – ADA, AID e AII do Complexo Eólico Fragata.

1.6.2 Área de Influência Direta (AID)

1.6.2.1 Meio Físico e Meio Biótico

Para os componentes naturais (meios físico e biótico), a definição da AID foi embasada na localização dos aerogeradores, acessos, plataformas, RMT, canteiros de obras, jazidas, bem como englobam áreas de possível empréstimo e bota-fora do projeto (Figura 1.4).

Para tanto, a AID foi definida, de modo conservador, por uma área com buffer mínimo de 500 metros em relação à ADA. A área, contudo, apresenta limites com distâncias maiores que 500 metros do limite da ADA, pois busca abranger a área de dispersão primária de ruídos, vibrações, materiais particulados, processos erosivos e a interferência e assoreamento de drenagens, considerando abranger, portanto, todo o topo de relevo tabular e encostas onde está inserido o projeto, bem como nascentes, riachos e rios identificados que, por sua vez, são afluentes diretos ou indiretos dos Rios Curimataú e Japi.

Os aspectos bióticos estão intimamente ligados ao meio físico, assim sendo, a fauna e a flora atreladas às formas de relevo e corpos hídricos presentes estão contempladas na AID, pois considera a área de ocorrência de efeitos diretos sobre a biota, advindos da ADA, em particular, a alteração de habitats locais e eventos de afugentamento, movimentação e reocupação da fauna.

A AID também visa contemplar as áreas de influência de todas as cavidades naturais subterrâneas e faunas a elas associadas, visto que essa área é definida como equivalente ao raio de 250 metros no entorno da projeção horizontal das cavidades, até que se realizem estudos de grau de relevância, conforme a Resolução CONAMA 347/2004.

De forma complementar, buscou-se englobar, ainda nos limites de AID, toda área do empreendimento, incluindo as propriedades existentes no local de implantação dos aerogeradores, bem como todos os caminhos a serem abertos e estradas existentes que sofrerão intervenção diretamente do empreendimento (melhorias), principalmente para o transporte de máquinas e equipamentos, entre outras particularidades inerentes à atividade.

1.6.2.2 Meio Antrópico

Engloba todos os fatores antrópicos que podem ser diretamente afetados pelas ações implementadas na ADA. A AID do meio antrópico coincide com a AID dos meios físico e biótico, pois as características naturais condicionaram as ocupações no topo plano a suave do relevo tabular presente na área. Essas ocupações correspondem a propriedades rurais, comunidades e distritos dos municípios de abrangência do empreendimento: Araruna, Riachão, Cuité, Cacimba de Dentro e Damião e à própria área urbana de Araruna, todos na Paraíba. Somado às áreas de ocupações mencionadas, a AID do meio antrópico abrange também toda ADA do empreendimento, estradas existentes e áreas de ocorrências de corpos hídricos identificados, visto que os recursos hídricos são influentes socioeconomicamente, com usos para o abastecimento, dessedentação animal, agricultura, entre outros (Figura 1.5).

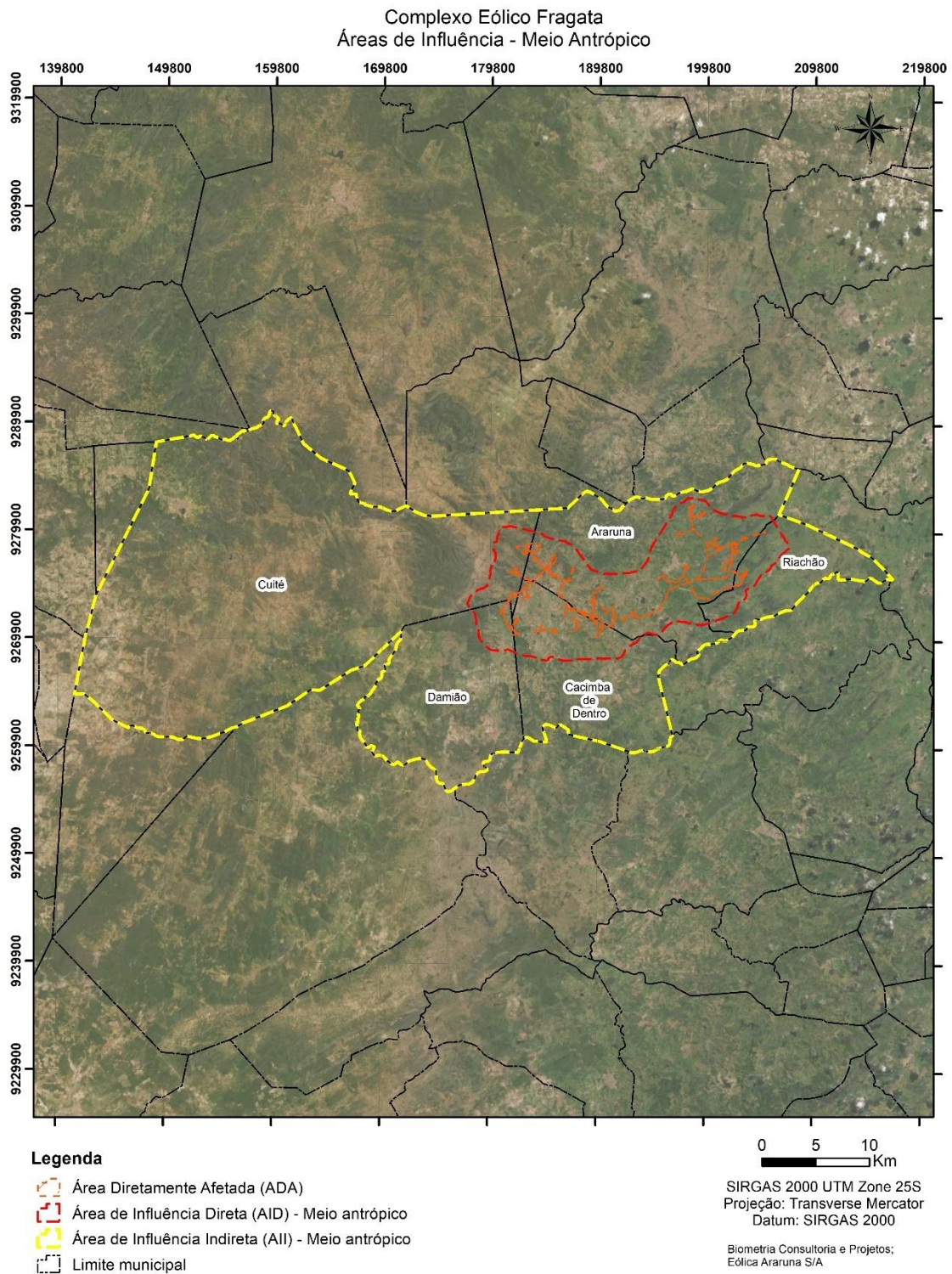


Figura 1.5: Áreas de influência do Meio Antrópico – ADA, AID e AII do Meio Antrópico Complexo Eólico Fragata.

1.6.3 Área de Influência Indireta (AII)

1.6.3.1 Meio Físico e Meio Biótico

Para os componentes naturais (meios físico e biótico), a definição da AII levou em consideração que os recursos hídricos e o solo são de maior difusão na alteração do meio ambiente e que a manutenção da flora e da dinâmica da fauna existente na região são necessárias. Os recursos hídricos e solos são componentes dos geossistemas essenciais para a manutenção da vida, seja ela aquática ou terrestre, vegetal ou animal e para permanência humana, com os usos e ocupações do solo e o aproveitamento dos recursos hídricos.

Assim sendo, a AII foi definida, de modo conservador, por uma área com buffer mínimo de 5.000 metros em relação à ADA, buscando abranger o arranjo hidrográfico que pode ser indiretamente impactado com o empreendimento, cobrindo parte da sub-bacia do rio Curimataú.

1.6.3.2 Meio Antrópico

A AII do meio antrópico consiste nas áreas territoriais dos municípios que estão localizados dentro da ADA e AID do empreendimento, sendo eles Araruna, Cacimba de Dentro, Cuité, Damião e Riachão pertencentes ao estado da PB. Para determinação dessa área foi considerado, além das características naturais, a dinâmica humana, com objetivo de identificar os impactos no espaço geográfico e conseqüentemente na vida dos moradores locais.

A AII 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.

1.7 Legislação ambiental pertinente

A legislação ambiental pertinente ao referido empreendimento está identificada a partir de três níveis de poder, as legislações a nível federal, estadual e municipal. O empreendedor e todas as empresas que forem contratadas para a implantação do Complexo Eólico Fragata se obrigam a cumprir todos os regulamentos, normas, portarias, leis, decretos e resoluções a seguir apresentados.

1.7.1 Legislação Federal

- Constituição Federal Brasileira – 1988;
- Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937: Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional;
- Decreto-lei nº 4.146, de 4 de março de 1942: Dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos;
- Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961: Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Decreto nº 58.054, de 23 de março de 1966: Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América;
- Lei nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1979: Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências;
- Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei 6.902, de 27 de abril de 1981: Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências;
- Decreto nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984: Dispõe sobre as Reservas Econômicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providencias;
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985: Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor,

a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico. Alterada pela Lei 13.004/14;

- NBR-5422/85: Fixa as condições básicas para o projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com tensão máxima, valor eficaz fase-fase, acima de 38 kV e não superior a 800 kV, de modo a garantir níveis mínimos de segurança e limitar perturbações em instalações próximas;
- Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986: Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA nº. 009, de 03 de dezembro de 1987: Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental;
- Portaria IBDF 217, de 27 de julho de 1988: Dispõe sobre o reconhecimento de propriedades particulares como reserva particular de fauna e flora. Revoga a portaria no 327p/1977;
- Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989: Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama. Alterada pela Lei 11.516/07;
- Resolução CONAMA 012, de 14 de setembro de 1989: Dispõe sobre a proibição de atividades em Área de Relevante Interesse Ecológico que afetem o ecossistema;
- Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990: Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas;
- Portaria 887, de 15 de junho de 1990: Promove a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional, através de levantamento e análise de dados, identificando áreas críticas e definindo ações e instrumentos necessários para a sua devida proteção e uso adequado;
- Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995: Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências;

- Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995: Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências;
- Decreto nº 1.922, de 5 de junho de 1996: Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, e dá outras providências;
- 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 9.433, de 8 de janeiro de 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997: O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e considerando a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999: Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Regulamentada pelo Decreto 4.281/02;
- Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000: Dispõe sobre 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;

- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000: Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;
- Portaria nº 1.469/GM de 19 de dezembro de 2000: Aprova a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, que dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano, estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano, e dá outras providências;
- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001: Estatuto da Cidade: Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº. 303, de 20 de março de 2002: Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002: Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no 9.648, de 27 de maio de 1998, no 3.890-A, de 25 de abril de 1961, no 5.655, de 20 de maio de 1971, no 5.899, de 5 de julho de 1973, no 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002: Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004: Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nºs 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de

26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências;

- Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004: Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente;
- Resolução Normativa ANEEL nº 77 de 18 de agosto de 2004: Estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidroelétricos e aqueles com base em fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, cuja potência injetada nos sistemas de transmissão e distribuição seja menor ou igual a 30.000Kw;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CNRH 58, de 30 de janeiro de 2006: Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006: Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP;
- Resolução CONAMA nº 371 de 05 de abril de 2006: Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA 146, de 10 de janeiro de 2007: Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em

áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental;

- Instrução Normativa IBAMA nº 184 de 17 de julho de 2008: Estabelece, no âmbito desta Autarquia, os procedimentos para o licenciamento ambiental federal;
- Decreto 6.514, de 22 de julho de 2008: Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações;
- Instrução Normativa IBAMA nº 6 de 07 de maio de 2009: Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação;
- Lei 11.934, de 05 de maio de 2009: Dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos;
- Lei nº 11.943, de 28 de maio de 2009: Autoriza a União a participar de Fundo de Garantia a Empreendimentos de Energia Elétrica - FGEE; altera o § 4o do art. 1o da Lei no 11.805, de 6 de novembro de 2008; dispõe sobre a utilização do excesso de arrecadação e do superávit financeiro das fontes de recursos existentes no Tesouro Nacional; altera o art. 1o da Lei no 10.841, de 18 de fevereiro de 2004, as Leis nos 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 10.848, de 15 de março de 2004, 3.890-A, de 25 de abril de 1961, 10.847, de 15 de março de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e autoriza a União a repassar ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES recursos captados junto ao Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento – BIRD;
- Resolução Normativa ANEEL nº 376 de 25 de agosto de 2009: Estabelece as condições para contratação de energia elétrica, no âmbito do Sistema Interligado Nacional - SIN, por Consumidor Livre, e dá outras providências;

- Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010: Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999;
- Resolução 429, de 28 de fevereiro de 2011: Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;
- Instrução Normativa IBAMA nº 04, de 13 de abril de 2011: Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa;
- Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011: Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - “LUZ PARA TODOS”, para o período de 2011 a 2014, e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA nº 8 de 14 de julho de 2011: Regulamenta, no âmbito do IBAMA, o procedimento da Compensação Ambiental, conforme disposto nos Decretos nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, com as alterações introduzidas pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009;
- Portaria 12 IBAMA, de 05 de agosto de 2011: Transfere da Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas (DBFLO) para a Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC), a competência para emitir autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico para a realização de atividades de levantamento, monitoramento e resgate/salvamento de fauna no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal;
- Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011: Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981;

- Portaria 169, de 23 de maio de 2012: Instituir, no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental, o Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar- PEAAF;
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Instrução Normativa 10, de 07 de dezembro de 2012: Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa, o sistema recursal e a cobrança de multas no âmbito do Ibama. Alterada pelas Instruções Normativas Ibama;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 6, de 15 de março de 2013: Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP;
- Portaria 190 IBAMA, de 22 de maio de 2014: Estabelece instruções para a aplicação de recursos de compensação ambiental destinados às ações sobre fauna e flora em unidades de conservação;
- Resolução CONAMA nº 462, de 24 de julho de 2014: Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre;
- Instrução normativa nº 15, de 6 de outubro de 2014: Instituir o Sistema Nacional de Emergências Ambientais - SIEMA, ferramenta informatizada de comunicação de acidentes ambientais, visualização de mapas interativos e geração de dados estatísticos dos acidentes ambientais registrados pelo IBAMA;
- Portaria Interministerial nº 60 de 24 de março de 2015 / MMA - Ministério do Meio Ambiente: Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA;

- Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015: dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade;
- Portaria nº 957/GC3, de 9 de julho de 2015: Dispõe sobre as restrições aos objetos projetados no espaço aéreo que possam afetar adversamente a segurança ou a regularidade das operações aéreas, e dá outras providências;
- Lei nº 13.153, de 30 de julho de 2015: Institui a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos; prevê a criação da Comissão Nacional de Combate à Desertificação; e dá outras providências;
- Portaria MME nº 416, de 01 de setembro de 2015: Estabelece Procedimentos e Metodologias para as Usinas Eólicas, objetivando: I - Revisão dos Montantes de Garantia Física de Energia com base nas Alterações de Características Técnicas; e II - Cálculo e Revisão Anual dos Montantes de Garantia Física de Energia com base na Geração de Energia Elétrica Verificada. Alterada pela Portaria MME 351/16;
- Portaria IPHAN nº 194, de 18 de maio de 2016: Dispõe sobre diretrizes e princípios para a preservação do patrimônio cultural dos povos e comunidades tradicionais de matriz africana, considerando os processos de identificação, reconhecimento, conservação, apoio e fomento;
- Resolução no 184, de 07 de dezembro de 2016: Estabelece diretrizes e critérios gerais para definição das derivações e captações de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e lançamentos de efluentes em corpos de água e acumulações de volumes de água de pouca expressão, considerados insignificantes, os quais independem de outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017: Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos

assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União.

- Portaria nº 713, de 14 de agosto de 2018: Define os municípios de sedes das unidades descentralizadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, e dá outras providências (Processo SEI nº 02070.009634/2017-86);
- Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018: Dispõe sobre padrões de qualidade do ar;
- Instrução normativa nº 19, de 10 de dezembro de 2018: Dispõe sobre o conceito, objetivos, princípios, diretrizes e procedimentos para elaboração e implementação dos Projetos Políticos Pedagógicos mediados pela Educação Ambiental - PPPEA, de Unidades de Conservação Federais e na atuação dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do Instituto Chico Mendes;
- Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018: Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade;
- Instrução Normativa 8, de 20 de fevereiro de 2019: Estabelece os procedimentos administrativos no âmbito do Ibama para a delegação de licenciamento ambiental de competência federal para Órgão Estadual de Meio Ambiente - OEMA ou Órgão Municipal de Meio Ambiente – OMMA;
- Portaria nº 316, de 4 de novembro de 2019: Estabelece os procedimentos para a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo Iphan;
- Resolução normativa nº 861, de 26 de novembro de 2019: Dispõe sobre a definição da Base de Dados das Instalações de Transmissão de energia elétrica e dá outras providências;
- Resolução normativa nº 876, de 10 de março de 2020: Estabelece os requisitos e procedimentos necessários à obtenção de outorga de autorização para exploração e à alteração da capacidade instalada de centrais geradoras Eólicas, Fotovoltaicas, Termelétricas e outras fontes

alternativas e à comunicação de implantação de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida;

- Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020: Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados;
- Resolução nº 494, de 11 de agosto de 2020: Estabelece, em caráter excepcional e temporário, nos casos de licenciamento ambiental, a possibilidade de realização de audiência pública de forma remota, por meio da Rede Mundial de Computadores, durante o período da pandemia do Novo Coronavírus (COVID-19);
- Resolução normativa nº 905, de 8 de dezembro de 2020: Aprova as Regras dos Serviços de Transmissão de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional e dá outras providências;
- Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021: Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política;
- Resolução normativa ANEEL nº 919, de 23 de fevereiro de 2021: Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de Declaração de Utilidade Pública - DUP, de áreas de terra necessárias à implantação

de instalações de geração e de Transporte de Energia Elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados, e revoga a Resolução Normativa nº 740, de 11 de outubro de 2016;

- Instrução normativa conjunta MMA/IBAMA/ICMBIO nº 2, de 26 de abril de 2021: Altera a Instrução Normativa Conjunta MMA/IBAMA/ICMBIO nº 1, de 12 de abril de 2021.

1.7.2 Legislação Estadual

- Constituição do Estado da Paraíba – 1989;
- Lei nº 4.033 de 30 de dezembro de 1978: Dispõe sobre a criação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba (SUDEMA-PB), e dá outras providências;
- Lei nº 4.335 de 16 de dezembro de 1981: Dispõe sobre Prevenção e Controle da Poluição Ambiental e estabelece normas disciplinadoras da espécie;
- Decreto nº 13.964 de 04 de janeiro de 1991: Aprova o Regulamento que fixa os procedimentos relativos a cadastramento, licenciamento, fiscalização do uso e sua aplicação, imposição de penalidades e recursos na distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado da Paraíba, e dá outras providências;
- Decreto nº 15.149 de 19 de fevereiro de 1993: Cria o Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado da Paraíba, institui a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico e dá outras providências;
- Decreto nº 15.357 de 15 de junho de 1993: Estabelece padrões de emissões de ruídos e vibrações bem como outros Condicionantes Ambientais e dá outras providências;
- Lei nº 6.002 de 29 de dezembro de 1994: Institui o Código Florestal do Estado da Paraíba, e dá outras providências;
- Lei 6.308, de 02 de julho de 1996: Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. Alterada pelas Leis 8.446/07, 10.122/13 e 10.374/14;

- Lei nº 6.544 de 20 de outubro de 1997: Cria a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais; dá nova redação e revoga dispositivos da Lei nº 6.308, de 02 julho de 1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- Decreto 19.260, de 31 de outubro de 1997: Regulamenta a outorga do direito de uso dos recursos hídricos;
- Lei 6.678, de 19 de novembro de 1998: Proíbe queimadas nas margens das rodovias estaduais e dos mananciais existentes no Estado;
- Lei 6.960, de 06 de fevereiro de 2001: Dispõe sobre a reposição florestal obrigatória;
- Decreto 23.837 de 27 de dezembro de 2002: Dispõe sobre a aplicação dos recursos obrigatórios decorrentes de licenciamento ambiental;
- Decreto 24.417, de 27 de setembro de 2003: Dispõe sobre o Uso Alternativo do Solo;
- Decreto 24.416, de 27 de setembro de 2003: Dispõe sobre a reposição florestal obrigatória no Estado;
- Deliberação COPAM 3.259, de 18 de novembro de 2003: Estabelece o compromisso de compensação ambiental por danos causados ao meio ambiente para empreendimentos a serem licenciados pela SUDEMA;
- Deliberação COPAM 3.274, de 14 de abril de 2005: Aprova a nova redação dada à Norma Administrativa – 101 (NA - 101), de 13 de janeiro de 1988, que dispõe sobre remuneração de análise de projetos para expedição de Licença;
- Decreto 28.950, de 18 de dezembro de 2007: Dispõe sobre a aprovação, manutenção, recomposição, relocação, condução da regeneração natural e compensação da área da Reserva Legal de imóveis rurais no Estado da Paraíba;
- Lei 8.728, de 23 de dezembro de 2008: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental e complementa a Lei Federal 9.795 no âmbito do Estado da Paraíba;

- Lei 9.027, de 31 de dezembro de 2009: Dispõe sobre a valorização da cultura e das tradições nordestinas nos eventos juninos organizados ou patrocinados pelo Governo do Estado;
- Lei 9.123, de 27 de maio de 2010: Dispõe sobre a Preservação do Solo Agrícola;
- Portaria SUDEMA/DS 071, de 27 de maio de 2011: Estabelece a obrigatoriedade da realização de Audiências Públicas em todos os processos de licenciamento ambiental nos quais se requisitar Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Alterada pela Portaria SUDEMA/DS 073/12;
- Portaria SUDEMA 02, de 01 de março de 2012: Estabelece procedimentos e orientações acerca dos documentos necessários para a solicitação de expedição e renovação de licenciamento ambiental junto à SUDEMA;
- Lei 9.794, de 14 de junho de 2012: Dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas de potencial poluidor degradador médio ou alto de contratarem responsável técnico na área ambiental. Alterada pela Lei 10.653/16;
- Lei 9.950, de 07 de janeiro de 2013: Institui a Política Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca;
- Portaria SUDEMA 01, de 14 de janeiro de 2013: Dispõe sobre a lista de documentos solicitados aos usuários, em processo de licenciamento ambiental de todo e qualquer empreendimento;
- Lei 10.298, de 07 de maio de 2014: Dispõe sobre a obrigatoriedade da adoção de práticas e métodos sustentáveis na construção civil;
- Lei 10.514, de 30 de setembro de 2015: Dispõe sobre dispensa ou redução de juros e multas, bem como sobre a concessão de parcelamento de débito, relacionados a multas lavradas pela SUDEMA;
- Lei 10.720, de 22 de junho de 2016: Institui a Política Estadual de Incentivo à Geração e Aproveitamento da Energia Solar e Eólica no Estado da Paraíba;

- Lei Nº 10739 DE 11 de julho de 2016: Estabelece as diretrizes para Programa Estadual de Conscientização, Uso Racional e Economia de Energia Elétrica;
- Portaria SUDEMA 03, de 24 de janeiro de 2019: Institui a obrigatoriedade da comprovação da situação de regularidade de imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural – CAR, para fins de licenciamento ambiental no âmbito da SUDEMA;
- Portaria SUDEMA 04, de 20 de janeiro de 2020: Dispõe sobre os procedimentos para apresentação de produtos cartográficos georreferenciados e dados geoespaciais nos processos de licenciamento ambiental;
- Lei 11.765, de 26 de agosto de 2020: Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTE, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado da Paraíba - TCFA/PB, de acordo com a Lei Federal 6.938/81 e alterações. Regulamentada pelo Decreto 40.719/20;
- Instrução Normativa SUDEMA 01, de 19 de agosto de 2020: Dispõe sobre os procedimentos para readequação, retificação e relocação da área de Reserva Legal de propriedades e posses rurais;
- Portaria SUDEMA 74, de 21 de novembro de 2020: Dispõe sobre os procedimentos relativos à caracterização das atividades licenciáveis, a serem realizados no âmbito da Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA;
- Decreto nº 41560 de 27 de agosto de 2021: Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental no âmbito do Poder Executivo Estadual, nos termos da Lei Estadual nº 4.335/1981; revoga o Decreto Estadual nº 28.951, de 19 de dezembro de 2007, e o artigo 17 do Decreto Estadual nº 21.120, de 20 de junho de 2000, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, tipologias de licenças ambientais e seus prazos de validade; e dá outras providências.

1.7.3 Legislação Municipal

1.7.3.1 Riachão

- Lei Orgânica Municipal.

1.7.3.2 Damião

- Lei Orgânica Municipal, setembro de 1997;
- Lei Municipal nº 224, de 30 de maio de 2019: dispõe sobre a criação da secretaria municipal de meio ambiente, na estrutura administrativa da prefeitura municipal de Damião e dá outras providências.

1.7.3.3 Cacimba de Dentro

Lei Orgânica Municipal, 05 de abril de 1990.

1.7.3.4 Araruna

- Lei Orgânica Municipal, 05 de abril de 1990;
- Lei nº45/2008: Delimita a área urbana de Araruna;
- Lei nº67/2015: Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no município de Araruna/PB e dá outras providências;
- Lei nº16/2017: Dispõe sobre a proibição do corte dos serviços de fornecimento de energia elétrica e água no Município, e dá outras providências.

1.7.3.5 Cuité

- Lei Orgânica Municipal – 05 de abril de 1990;
- Lei nº 906, de 6 de maio de 2012: Dispõe sobre a deliberação do perímetro urbano do município de Cuité, e dá outras providências;

- Lei nº 1.292 de 12 de março de 2021: Cria o plano municipal de educação ambiental no município de Cuité – PB.

2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O Diagnóstico Ambiental das áreas de influência do empreendimento busca apresentar o cenário-situação atual de todos os elementos ambientais locais que podem estar atrelados à implantação do empreendimento, em todas as suas fases e demandas atreladas. Com o objetivo de facilitar a análise e compreensão, os aspectos ambientais são apresentados segundo três grupos principais de elementos, o (1) Meio Físico e (2) Meio Biótico e (3) Meio Antrópico, englobando todos os elementos associados à atividade, ocupação e valores do homem. O Diagnóstico, além de determinar o marco ambiental original sobre o qual o empreendimento será inserido, visa identificar também quais são os aspectos centrais passíveis de alteração, subsidiando as avaliações preliminares de prognóstico e impacto ambiental.

2.1 Meio Físico

O presente relatório foi baseado na contextualização dos estudos ambientais do meio físico no Brasil, ressaltando a importância dos recursos hídricos, patrimônio geológico, espeleológico e da manutenção da qualidade ambiental, considerando os principais aspectos a serem observados para que os empreendimentos estejam em consonância com a legislação ambiental dentro desta temática.

Os estudos do meio físico contemplaram um conjunto de levantamentos de legislações ambientais, bibliografias especializadas e de caminhamento e amostragens, em campo, de dados que abordem o clima e condições meteorológicas, geologia, espeleologia, geomorfologia, recursos hídricos e solos da região de estudo, além do levantamento de mapas temáticos, dados geoespacializados e gráficos sobre as condições físicas do meio ambiente. Esse conjunto de informações fornecem subsídios para o diagnóstico ambiental do meio físico, essencial para prevenir e mitigar riscos geotécnicos e impactos ao meio ambiente nas áreas de influência do empreendimento.

O levantamento bibliográfico contemplou toda a AII - Área de Influência Indireta do empreendimento, sendo essencial para o reconhecimento prévio da área, elaboração da estratégia de campo e delimitação de áreas cuja atenção deve ser prioritária no diagnóstico. A AII contempla as principais drenagens e sub-bacias influentes na área de estudo. O caminhamento e amostragem de pontos em campo

contemplaram a ADA – Área Diretamente Afetada e AID - Área de Influência Direta do empreendimento, pois são as áreas reais ou potencialmente ameaçadas pelos impactos diretos da implantação e operação deste.

2.1.1 Materiais e métodos

A metodologia para o diagnóstico ambiental do meio físico pode ser dividida em três etapas: pré-campo, campo e pós-campo.

A etapa pré-campo foi desenvolvida através de consultas bibliográficas, sendo possível averiguar as principais ocorrências regionais de litologias, solo, relevo, drenagens superficiais e poços de água subterrânea, condições climáticas, processos minerários, potencial espeleológico, cavidades registradas nos bancos de dados nacionais, dentre outros aspectos relevantes sobre a área de estudo. Foram consultados diversas fontes, como artigos, teses e livros, além do banco de dados de instituições como: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil, CPRM – Serviço Geológico Nacional, IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, EMPRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, ANA – Agência Nacional das Águas, MMA – Ministério do Meio Ambiente, IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.

A etapa campo ocorreu entre 04 e 20 de dezembro de 2021. Neste momento foi possível examinar de maneira mais detalhada os afloramentos rochosos, as ocorrências espeleológicas, tipos de solo, formas de relevo, corpos hídricos, uso e ocupação do solo, captações e usos de água superficial e subterrânea, processos erosivos, dentre outros elementos que se destacam na paisagem e que podem fornecer informações relevantes sobre o meio físico e seu estado de conservação. Para tanto, utilizou-se marretas para coleta de amostras de rocha, lupa de bolso e escala granulométrica para a descrição de amostras de solo e rocha, trena e bússola, respectivamente, para medidas dimensionais e direcionais dos afloramentos e feições espeleológicas.

Neste levantamento também foi possível observar as relações da comunidade local com o meio físico e, assim, contemplar apontamentos e referências

de aspectos importantes sobre este meio. Em todas essas situações os pontos foram georreferenciados, descritos e fotografados para compor o banco de dados e fornecer subsídios à elaboração deste estudo e de programas ambientais futuros.

Por fim, na etapa pós-campo, fez-se a integração e tratamento dos dados coletados nas etapas anteriores do estudo para a produção do diagnóstico ambiental, avaliação dos impactos ambientais, prognóstico ambiental e elaboração dos mapas temáticos do diagnóstico do meio físico e a delimitação de áreas de restrição ambiental.

2.1.1.1 Espeleologia

A metodologia e os produtos do diagnóstico espeleológico baseiam-se nas leis e normas vigentes, definidas pelos órgãos ambientais de nível federal e estadual, no que se refere aos estudos espeleológicos e ao licenciamento ambiental. Também, foram consideradas orientações técnicas estabelecidas por grupos de pesquisas e de exploração espeleológicas, principalmente voltadas à identificação e mapeamento das feições espeleológicas.

As cavernas são entendidas, conforme o Artigo 2º da Resolução CONAMA 347, de 10 de setembro de 2004, e o Decreto Federal de nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, como:

“(...) cavidade natural subterrânea: é todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que a sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante.” (CONAMA, 347/2004 e Decreto 6.640/2008).

Por sua vez, a diferenciação de abrigo, cavidade, abismos e galeria segue parâmetros adotados pela Comissão de Cadastro e Espeleometria, realizada pela Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e através das Normas e Convenções Espeleométricas.

Cavidade ou caverna é uma feição natural subterrânea, penetrável por um ser humano (Resolução CONAMA 347/2004), com a altura da entrada menor que seu desenvolvimento linear, ou seja, $H < D$. Já o abrigo é considerado uma feição com altura da entrada (H) maior que seu desenvolvimento linear (D), $H > D$, não sendo categorizado

como uma cavidade natural subterrânea desde que não tenha características de ambiente subterrâneo, como substrato sedimentar mineral ou orgânico ou táxons diferenciados do ambiente externo (meio epígeo).

Enquanto os abismos são cavidades com desenvolvimento predominantemente vertical. Assim, todos os outros termos utilizados para definir cavidade natural subterrânea são sinônimos destes, tais como gruta, lapa, toca, furna. Por fim, as galerias são consideradas cavidades que foram escavadas pelo ser humano, ou seja, sua formação não é natural, logo, não é considerada cavidade natural subterrânea.

A Figura 2.1 mostra a diferença entre caverna, abrigo e abismo. Cabe ressaltar que o desenvolvimento linear de uma cavidade natural subterrânea corresponde à soma do desenvolvimento de todos os condutos contidos nela. O desenvolvimento linear inclui tanto o desenvolvimento horizontal quanto o desenvolvimento vertical, no caso de abismo.

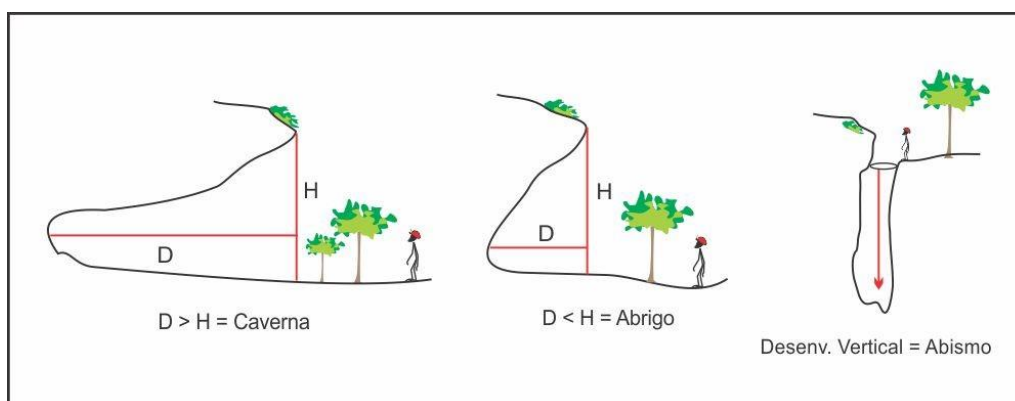


Figura 2.1: Diferença entre caverna, abrigo e abismo.

Fonte: CECAV/ ICMBio, 2021.

Para fins de licenciamento têm-se considerado uma metragem mínima de 5 metros de desenvolvimento para classificar uma feição como cavidade natural subterrânea (CECAV, 2013). Contudo, é necessário cautela ao avaliar cavidades menores, observando-se se esses ambientes possuem características de ambiente subterrâneo.

Segundo a IN do MMA 02/2017, em seu artigo 12: as cavidades naturais subterrâneas com menos de cinco metros de desenvolvimento linear serão classificadas com baixo grau de relevância, desde que demonstrada a inexistência de: zona afótica, destacada relevância histórica, cultural ou religiosa, presença de depósitos químicos,

clásticos ou biogênicos de significativo valor científico, cênico ou ecológico ou, ainda, possuam função hidrológica expressiva para o sistema cárstico.

Com o intuito de levantar o patrimônio espeleológico da área do empreendimento, foi adotada a seguinte definição de Área de Levantamento Espeleológico (ALE): delimitada de forma a compreender as feições espeleológicas potencialmente ameaçadas pelos impactos da implantação e operação do empreendimento, a ALE compreende uma área cujo perímetro abrange 500 metros de raio a partir dos limites da ADA, fundamentada na abrangência da área de influência de cavidades, que é definida como equivalente ao raio de 250 metros no entorno da projeção horizontal das cavidades, até que se realizem estudos de grau de relevância, conforme a Resolução CONAMA 347/2004.

Como as cavidades, porventura, existentes na área do empreendimento ainda demandam topografia para a definição da projeção horizontal e, de maneira preventiva, dobrou-se o raio cautelar de 250 m, constante na Resolução CONAMA 347/2004, para a definição da ALE do Complexo Eólico. A ALE abrange toda a ADA do empreendimento e corresponde a uma área total de 10.466,561 ha.

Os procedimentos metodológicos para o estudo espeleológico se dividem em três etapas: pré-campo, campo e pós-campo, descritas a seguir.

2.1.1.1.1 Etapa pré-campo

Esta etapa objetivou o levantamento de dados secundários da área de estudo com o intuito de promover uma caracterização ambiental e subsidiar o mapa de potencial espeleológico na escala local. Assim, foi criado um banco de dados com informações oriundas de estudos científicos, relatórios técnicos, produtos cartográficos e informações de banco de dados públicos.

Também foi consultada a base de dados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), que é gerida pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) no âmbito do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), cuja última atualização de dados consta na data de 31 de dezembro de 2021. O objetivo foi verificar a existência de cavidades cadastradas na área de estudo. O CANIE é uma base de dados dinâmica, e sua alimentação é feita pelo público em geral e, obrigatoriamente, pelos órgãos ambientais,

pele empreendedor que requer licença ambiental e por pesquisador, no caso de licença para pesquisa.

Na base de dados do CANIE/ CECAV não consta caverna georreferenciada na ADA, nem na AID, mas na AII do Complexo Eólico Fragata constam 11 cavidades: Gruta do Gemedouro, Caverna da Aventura, Caverna Câmara do Caçador, Abrigo Pedra do Forno, Caverna Pedra Santa ou Pedra do Letreiro, Gruta Pedra da Santa, Gruta Pedra da Santa II, Caverna Pedra da Boca, Fenda da Pinguruta, Gruta da Pinguruta II, localizadas no Parque Estadual da Pedra da Boca, em Araruna-PB, e Toca São Pedro, localizada na Serra de São Pedro em Monte das Gameleiras-RN. Dentre estas, a Gruta do Gemedouro é a que se encontra mais próxima do empreendimento, a cerca de 4,7 Km a nordeste da ADA (Figura 2.2).

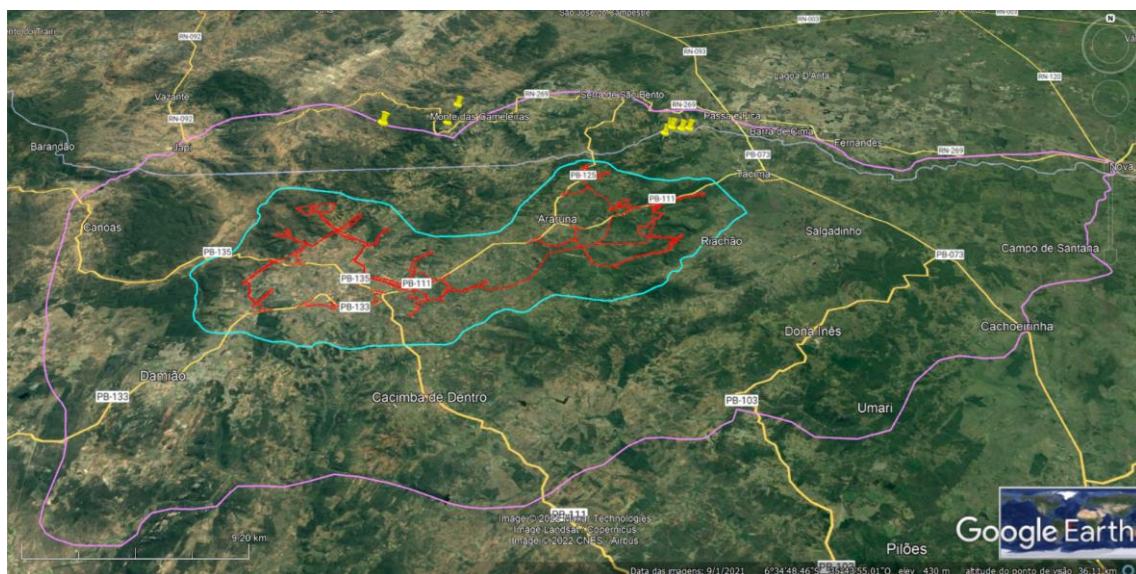


Figura 2.2: Cavidades georreferenciadas da base de dados do CANIE/ CECAV nas proximidades do Complexo Eólico Fragata, demonstrando a presença de 11 cavidades na AII do empreendimento (polígono lilás), sendo a mais próxima a 4,7 Km da ADA (linha vermelha) e 4,2 Km.











Fonte: Google Earth, 2021.

Ocorrem, ainda, dez (10) cavidades cadastradas no município de Araruna (Figura 2.3) e nenhuma nos demais municípios de abrangência do empreendimento: Riachão, Cuité, Cacimba de Dentro e Damião (Figura 2.4), de acordo com a busca realizada no CANIE no dia 08 de janeiro de 2022 (link: https://www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?option=com_icmbio_canie&controller=pesquisa&itemPesq=true).

PESQUISA CAVIDADE NATURAL SUBTERRÂNEA

Caverna:

UF: Municípios:

Caverna	UF	Município	Cadastrador	Data	Ações
Abrigo Pedra do Forno	PB	Araruna	Debora Campos Jansen/CECAV/ICMBio	17/12/2015	
Caverna Câmara do Caçador	PB	Araruna	Debora Campos Jansen/CECAV/ICMBio	17/12/2015	
Caverna da Aventura	PB	Araruna	Debora Campos Jansen/CECAV/ICMBio	17/12/2015	
Caverna Pedra da Boca	PB	Araruna	Debora Campos Jansen/CECAV/ICMBio	17/12/2015	
Caverna Pedra Santa ou Pedra do Letreiro (PB00009)	PB	Araruna	Debora Campos Jansen/CECAV/ICMBio	17/12/2015	
Fenda da Pinguruta	PB	Araruna	Narjara Tércio Pimentel	18/10/2018	
Gruta da Pinguruta II	PB	Araruna	Narjara Tércio Pimentel	18/10/2018	
Gruta do Gemedouro	PB	Araruna	Narjara Tércio Pimentel	18/10/2018	
Gruta Pedra da Santa	PB	Araruna	Narjara Tércio Pimentel	18/10/2018	
Gruta Pedra da Santa II	PB	Araruna	Narjara Tércio Pimentel	18/10/2018	

Início Anterior 1 Próximo Fim

Total de registros: 10

Figura 2.3: Cavidades cadastradas em Araruna – PB.

Fonte: CANIE/CECAV, 2022.

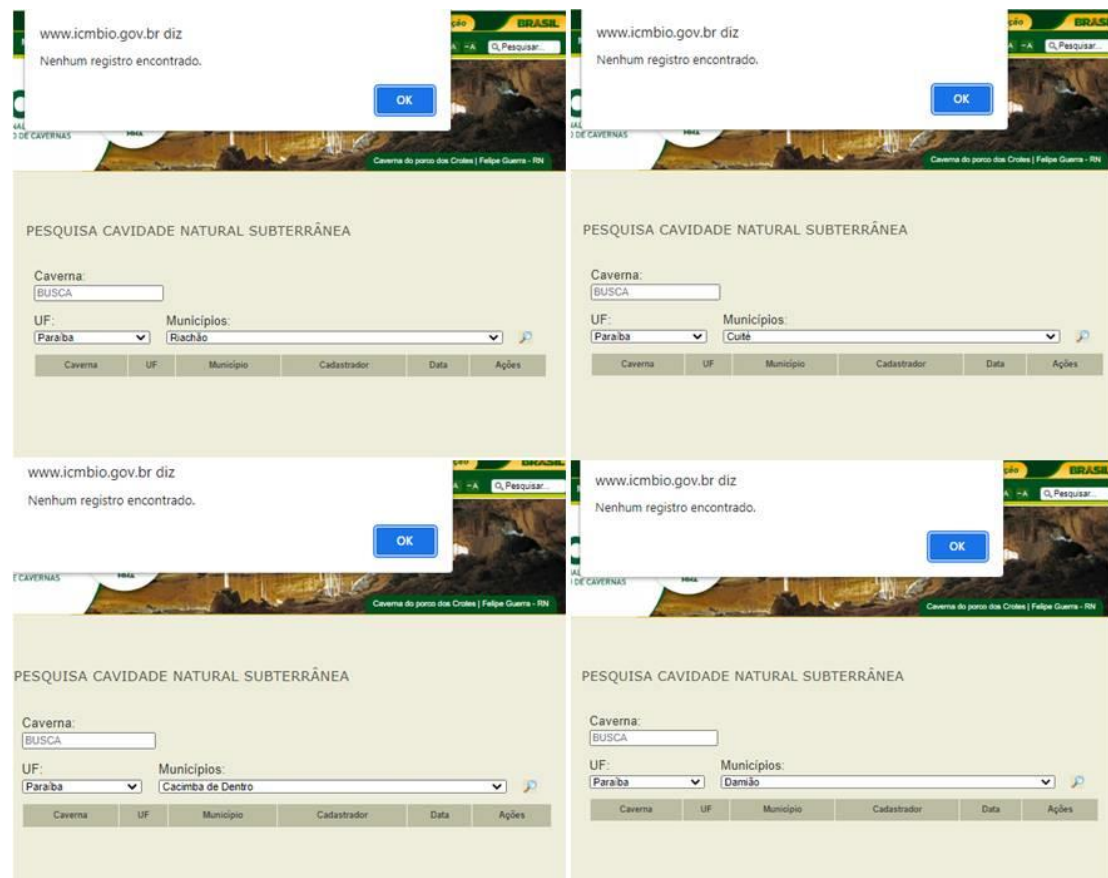


Figura 2.4: Ausência de cavidades cadastradas em Riachão, Cuité, Cacimba de Dentro e Damião.

Fonte: CANIE/CECAV, 2022.

A análise do potencial espeleológico da área de estudo teve início com a consulta ao mapa de potencial espeleológico elaborado por Jansen et. al (2012) na escala de 1:2.500.000 (Figura 2.5). Conforme o mapa, na área de estudo predomina baixo grau de potencialidade espeleológica. Tal mapeamento é utilizado como referência pelo CECAV para determinação de potencial espeleológico preliminar para licenciamento ambiental. Este mapeamento foi elaborado a partir das informações de litologia, estruturas geológicas e distribuição de cavidades cadastradas em sua base de dados (Tabela 2.1).

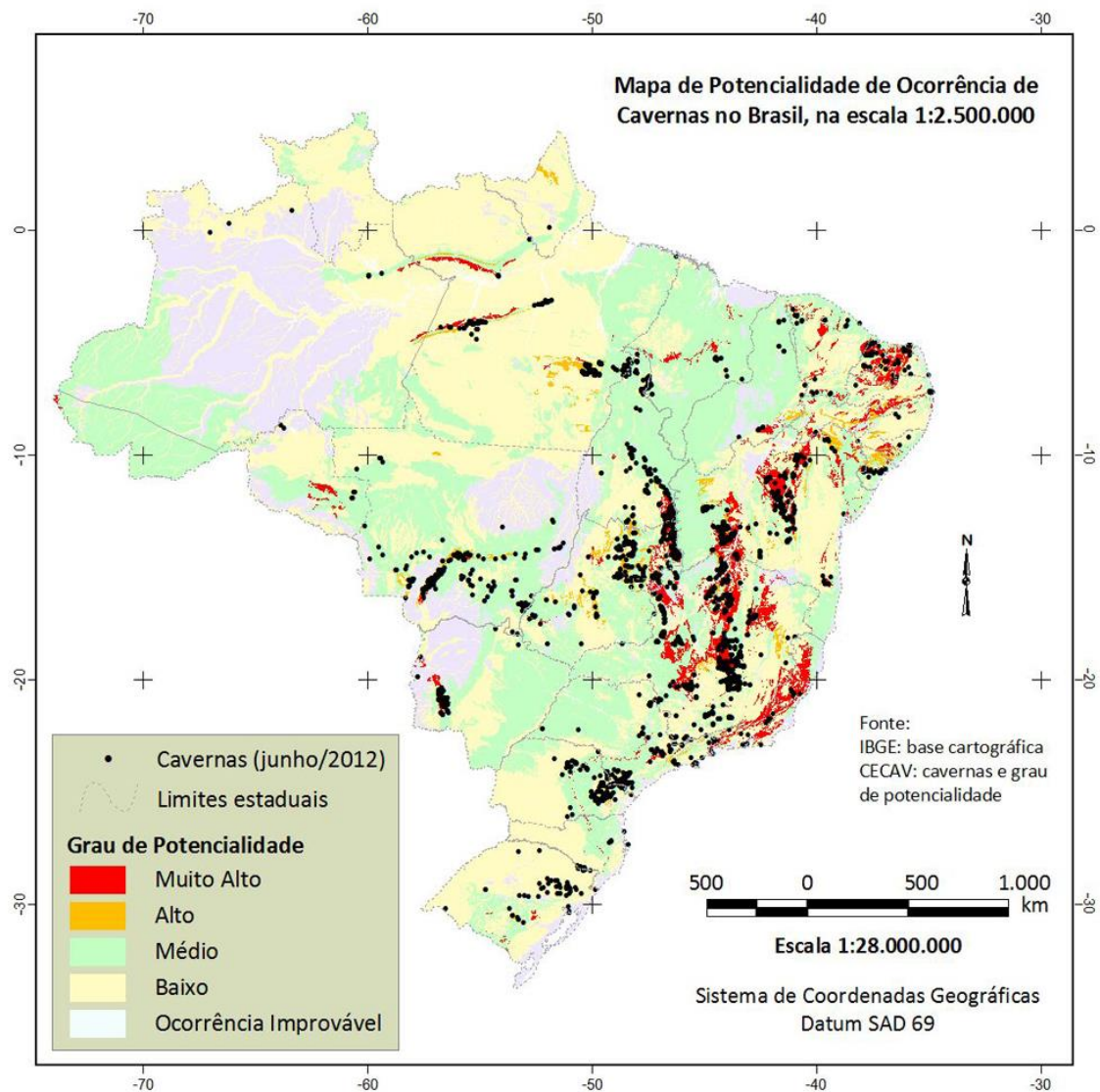


Figura 2.5: Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000.

Fonte: Jansen *et al.*, 2012.

Tabela 2.1: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com as litologias.

Grau de potencialidade	Litotipo
Muito alto	Calcário, dolomito, evaporito, metacalcário, formação ferrífera bandada, itabirito e jaspilito.
Alto	Calcrete, carbonatito, mármore e marga.
Médio	Arenito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaça, metaconglomerado, metapelito, metassiltito, micaxisto, milonito, quartzito, pelito, riolito, ritmito, rocha calci-silicática, siltito e xisto.
Baixo	Anortosito, arcóseo, augengnaisse, basalto, charnockito, diabasio, diamictito, enderbitto, gabro, gnaisse, granito, granitóide, granodiorito, hornfels, kinzigito, komatito, laterita, metachert, migmatito, monzogranito, olivina gabro, ortoanfibolito, sienito, sienogranito, tonalito, trondhjemito, entre outros litotipos.
Ocorrência improvável	Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, turfa e outros sedimentos.

Fonte: Jansen *et al.*, 2012.

Nesta etapa do estudo também foi definida a estratégia de prospecção espeleológica, onde foram elencadas áreas preferenciais de caminhamento baseadas na localização da ADA e da AID.

2.1.1.1.2 Etapa de campo

Após análise dos materiais reunidos e produzidos na etapa anterior foi possível realizar a etapa de campo. As atividades de campo foram realizadas de 04 a 20 de dezembro de 2021. A prospecção espeleológica ocorreu por caminhamento na área de estudo realizada por um profissional devidamente capacitado e um auxiliar de campo, objetivando a visitação dos pontos de interesse espeleológico previamente levantados.

Para fins de caracterização da área e comprovação das informações apresentadas, foram coletadas as coordenadas de pontos de controle de campo, caminhamentos, descrições dos aspectos fisiográficos e das feições espeleológicas e realizados registros fotográficos.

2.1.1.1.3 Etapa pós-campo

Nesta etapa foi realizado o tratamento e análise dos dados coletados em campo para a elaboração deste relatório técnico, o qual apresenta, de forma analítica, os resultados da prospecção espeleológica, as feições espeleológicas registradas e o potencial espeleológico da ADA e AID do empreendimento. Os arquivos digitais produzidos foram tratados com softwares de processamento compondo um Sistema de Informação Geográfica (SIG) da área de estudo.

Para a confecção do mapa de potencial espeleológico local, foi realizada uma análise baseada nos potenciais avaliados em campo, por ponto de prospecção e entorno. Utilizando ferramentas de geoprocessamento, foi possível analisar os aspectos geológicos, características geomorfológicas, hidrográficas e pedológicas favoráveis à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, tais como: lineamentos estruturais, falhas e fraturas, formas de relevo, drenagens, afloramentos, declividade das vertentes, amplitude altimétrica e identificação de perfis pedológicos desenvolvidos e ocorrências espeleológicas já registradas.

2.1.1.2 Recursos Hídricos

A metodologia de estudo para os recursos hídricos nas áreas de influência do empreendimento iniciou-se com a consulta bibliográfica a banco de dados e planos ambientais de órgãos e instituições responsáveis pela gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos a nível Nacional e no Estado da Paraíba que tratassem sobre as bacias hidrográficas, redes de drenagem e domínios hidrogeológicos, bem como sobre as condições dos recursos hídricos na AII do empreendimento.

Localmente, na ADA e na AID, a análise dos recursos hídricos, ocorrida de 04 a 20 de dezembro de 2021, teve como principal enfoque o caminhamento para caracterizar os rios, córregos, olhos d'água, nascentes entre outros, de caráter permanente ou intermitente, com especial enfoque para áreas que são fonte de água para abastecimento que possam sofrer interferência com o empreendimento. As fontes para abastecimento incluem locais de uso e captação de água superficial e subterrânea.

Especificamente na ADA do empreendimento foi realizada a coleta e análise de água dos recursos hídricos superficiais que possuíam água no período do levantamento de campo, seguindo a resolução CONAMA 357/2005 e Portaria GM/MS

888/2021, com boletim analítico do laboratório responsável. Para os recursos hídricos subterrâneos não foram realizadas coletas e análises de água, pois não foram identificados poços, cisternas ou outras intervenções na ADA.

A Resolução CNRH N° 141, de 10 de julho de 2012, no seu Art. 2 define:

- rios intermitentes: corpos de água lóticos que naturalmente não apresentam escoamento superficial por períodos do ano;
- rios efêmeros: corpos de água lóticos que possuem escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação;
- rios perenes: corpos de água lóticos que possuem naturalmente escoamento superficial durante todo o período do ano;

Para classificação dos cursos d'água foram considerados:

- Imagens de satélite e ortofotos: estas imagens auxiliam na identificação do percurso da drenagem e indicam evidências da presença de água sobre o terreno ou passagem dela por estes percursos;
- Análise das características regionais da sub-bacia hidrográfica, na qual o regime pluviométrico e as características do terreno como altitude, declividade e substrato geológico fornecem informações que auxiliam na compreensão das características dos cursos d'água;
- Observação das características locais dos recursos hídricos, em campo, como geometria, sedimentos e estruturas do leito e da margem, presença ou ausência de água ou umidade e usos antrópicos que podem indicar perenidade ou intermitência;
- Entrevistas semiestruturadas com moradores da região e pessoas que trabalham no local para identificar a periodicidade do escoamento superficial nos cursos d'água.

2.1.1.3 Susceptibilidade do terreno

A ocorrência de processos erosivos acelerados, além de acarretar danos ao meio ambiente e risco de assoreamento de corpos hídricos, geram riscos à implantação

e operação de um empreendimento. Conforme (GUZZETTI, 2006; BRITO, 2014 apud BISPO, 2018), não há um fator isolado que seja capaz de caracterizar, com precisão, a suscetibilidade erosiva de um terreno.

Assim sendo, foram selecionadas algumas variáveis consideradas de contribuição significativa para uma análise interativa, com base nas características fisiográficas levantadas em campo e de dados secundários. Considerou-se: declividade dos terrenos, tipo de relevo, rochas, solos e presença de dissecação por corpos hídricos, para assim ser possível propor medidas preventivas e mitigadoras para evitar riscos geotécnicos e danos ao meio ambiente nas áreas de influência do meio ambiente.

2.1.2 Clima e condições meteorológicas

O clima apresenta características específicas para a localização geográfica de cada região, descritas por variáveis que demonstram as condições físicas em certo período. Ele corresponde às condições atmosféricas identificadas pela sucessão habitual de estados representados pelos elementos meteorológicos - observações/medidas de temperatura, umidade relativa do ar, vento, precipitação pluviométrica, entre outros - em determinado local da superfície terrestre (WMO, 2009).

Neste contexto, para desenvolver os estudos referentes aos elementos climáticos da área de estudo utilizou-se um conjunto de dados de diversas fontes, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs).

2.1.2.1 Classificação Climática

Na área de estudo situada ao norte do agreste paraibano, é possível verificar a ocorrência de dois tipos climáticos. Conforme a classificação de Köppen, os municípios de Cuité, Cacimba de Dentro e Damião estão inseridos no Clima Semiárido quente e seco (tipo BSh), apresenta distribuição irregular de chuvas que iniciam no mês de fevereiro e terminam em agosto. As chuvas da região estudada sofrem influência das massas Atlânticas de sudeste e do Norte (FRANCISCO, 2010).

Já Araruna e Riachão são classificados como Clima tropical quente e úmido (tipo As), com chuvas de outono-inverno, sendo o período chuvoso com máximos valores de precipitação de março a julho. E as menores taxas de precipitação são

registradas nos meses de agosto a fevereiro. As chuvas que abrangem essa região são formadas pelas massas atlânticas trazidas pelos ventos alísios de sudeste (FRANCISCO, 2010).

2.1.2.2 Análise das séries meteorológicas

Para análise do comportamento climático foi utilizado como parâmetro as variáveis meteorológicas de temperatura do ar, precipitação, evaporação, umidade do ar e intensidade dos ventos agentes no ambiente da região de estudo.

Visando produzir resultados mais consistentes, foram consideradas séries históricas de valores mensais que compreende um período com 30 anos de observações. Deste modo, para levantamento das variáveis meteorológicas, foi obtido um conjunto de dados disponibilizados pelo INMET correspondente ao período de 1981 a 2010 na estação mais próxima à área estudada, a estação Areia (82696) e dados coletados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs).

2.1.2.2.1 Temperatura

A média térmica anual na Mesorregião do Agreste Paraibano é de 21,7°C, sendo registrados menores valores de temperatura por estar nas áreas de altitudes mais elevadas (FRANCISCO et al. 2015). De acordo com a série histórica do INMET (2011), de 1981-2010, na área de estudo, a temperatura mínima anual esteve entre 20 e 22° C, a temperatura média anual compensada foi de 24°C e a temperatura máxima foi de 29°C (Figura 2.6). Já as temperaturas máximas, médias e mínimas mensais, segundo a série histórica do INMET (2011), de 1981-2010, na área de estudo, podem ser observadas nos gráficos da Figura 2.7 podendo, a tempera média, atingir 23,7°C no mês de março e 20,6°C nos meses de julho e de agosto.

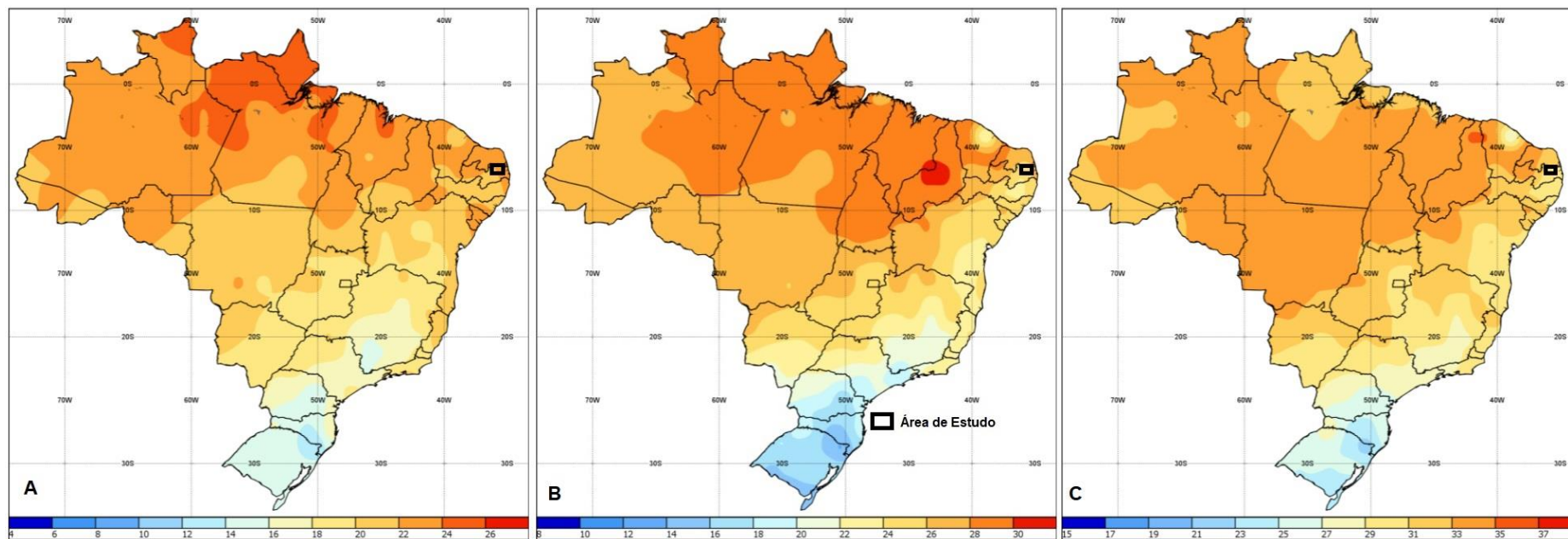


Figura 2.6: Mapa das normais climatológicas do Brasil, período de 1981-2010, para as temperaturas (A) máxima, (B) média compensada e (C) mínima anual (em °C) na área de estudo.

Fonte: INMET, 2011.

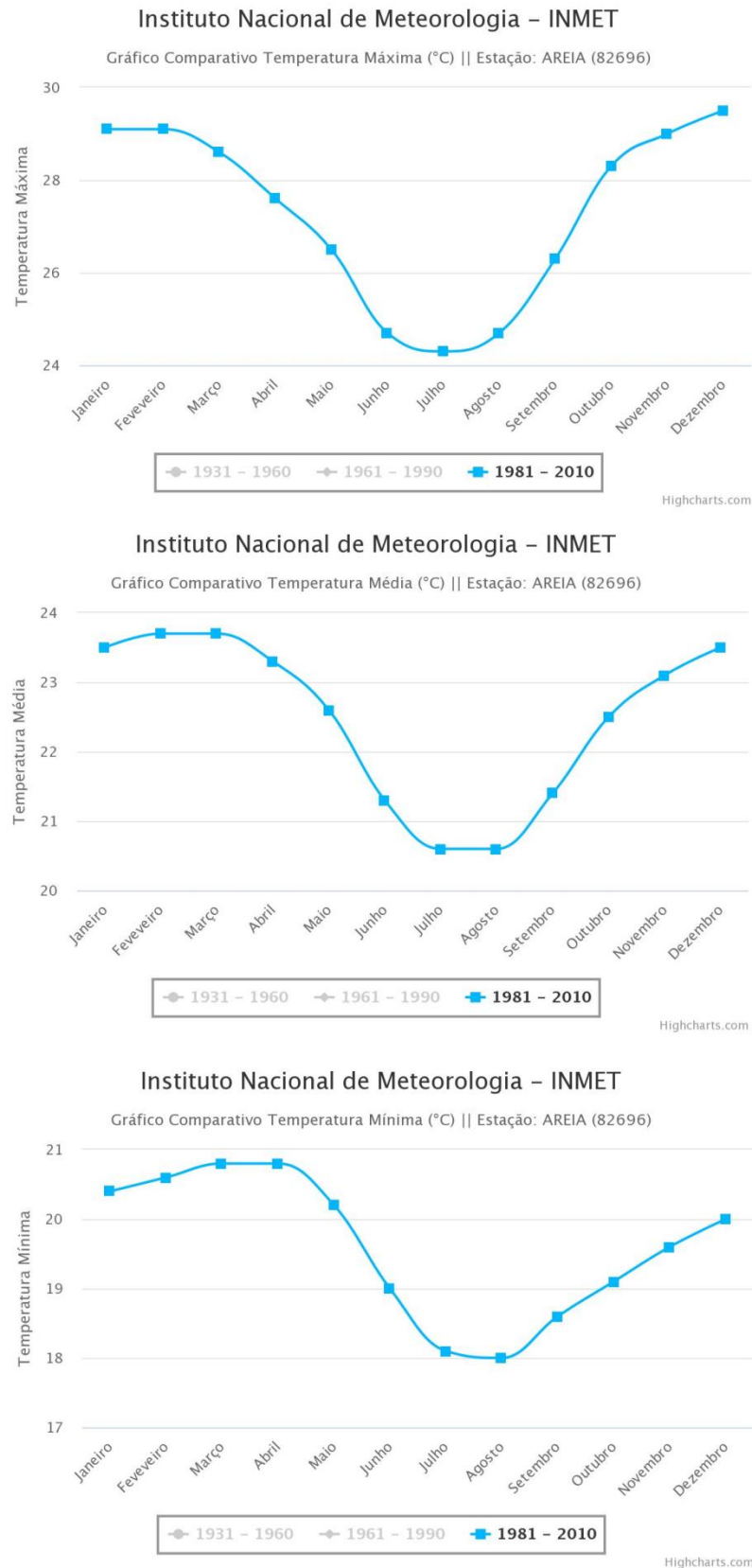


Figura 2.7: Série histórica das temperaturas máximas, médias e mínimas mensais na área de estudo.

Fonte: INMET, 2011.

2.1.2.2 Precipitação

A precipitação corresponde ao processo pelo qual a água condensada na atmosfera atinge gravitacionalmente a superfície terrestre. Segundo AESA (2009) na região de estudo a distribuição temporal e espacial da precipitação pluviométrica começa a apresentar maiores valores a partir do mês de fevereiro, influenciada principalmente pela Zona de Convergência Intertropical que começa a atuar com maior intensidade e frequência. Conforme Francisco et al. (2015a) as chuvas ocorrem de forma irregular e com grande variação durante todo o ano e sua distribuição anual demonstra a alta variabilidade espacial de precipitação com menores valores em torno de 300 a 500 mm. Os valores médios históricos da precipitação anual total na área de estudo, varia entre 400 mm, na porção mais a oeste, e 800 mm, na porção mais a leste (Figura 2.8). Segundo a série histórica do INMET (2011), de 1981-2010, a precipitação acumulada mensal tem maior registro no mês de junho, com 210,7 mm, e menor registro no mês de outubro, com 21,8 mm, na área de estudo (Figura 2.9).

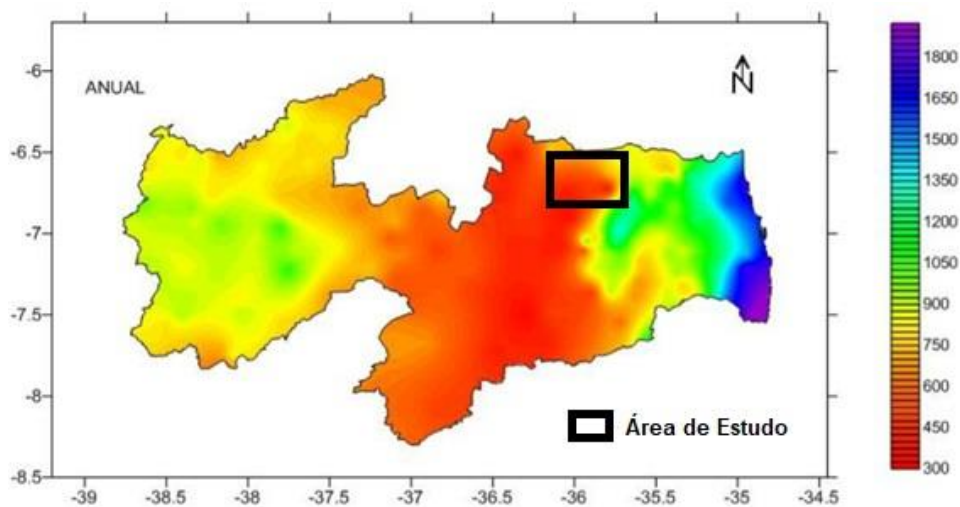


Figura 2.8: Precipitação anual média da área de estudo.

Fonte: Francisco e Santos (2017).

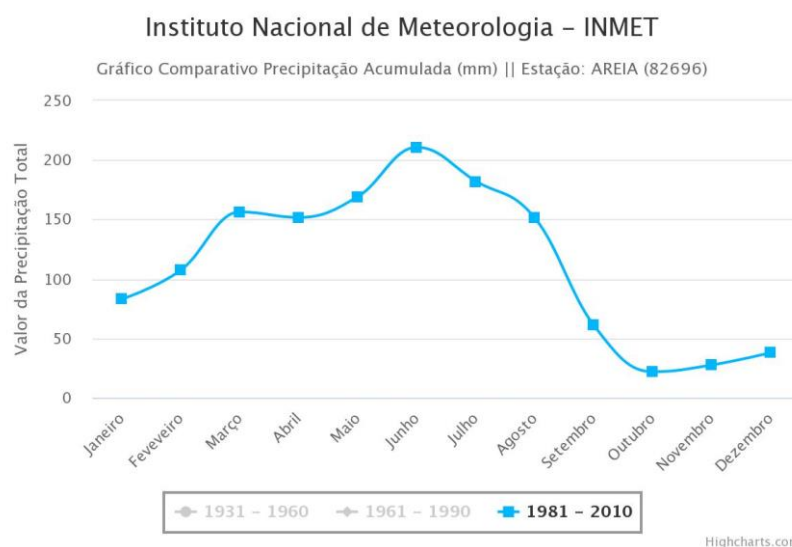


Figura 2.9: Série histórica da precipitação acumulada na área de estudo.

Fonte: INMET, 2011.

Com base nos dados das normais climatológicas e séries históricas, pode-se delimitar que o período seco ocorre entre setembro e janeiro e que o período chuvoso ocorre entre fevereiro e agosto.

2.1.2.2.3 Evaporação Total

As estimativas dos índices evaporativos mensais para o Estado da Paraíba apresentam dependência da localização geográfica, com influência da topografia local. De acordo com os dados das normais climatológicas do INMET (2011), entre 1981-2010, na área de estudo, a evaporação total anual esteve entre 1750 mm na porção mais a leste 2000 mm na porção mais a oeste (Figura 2.10). Ocorrem dois períodos com maior evaporação total: entre setembro e janeiro e nos meses de abril e maio, atingido valores maiores no mês de novembro, com 266,3 mm. A evaporação total diminui nos meses de fevereiro março, junho, julho e agosto, atingindo menor valor em junho, com 62,4 mm (Figura 2.11).

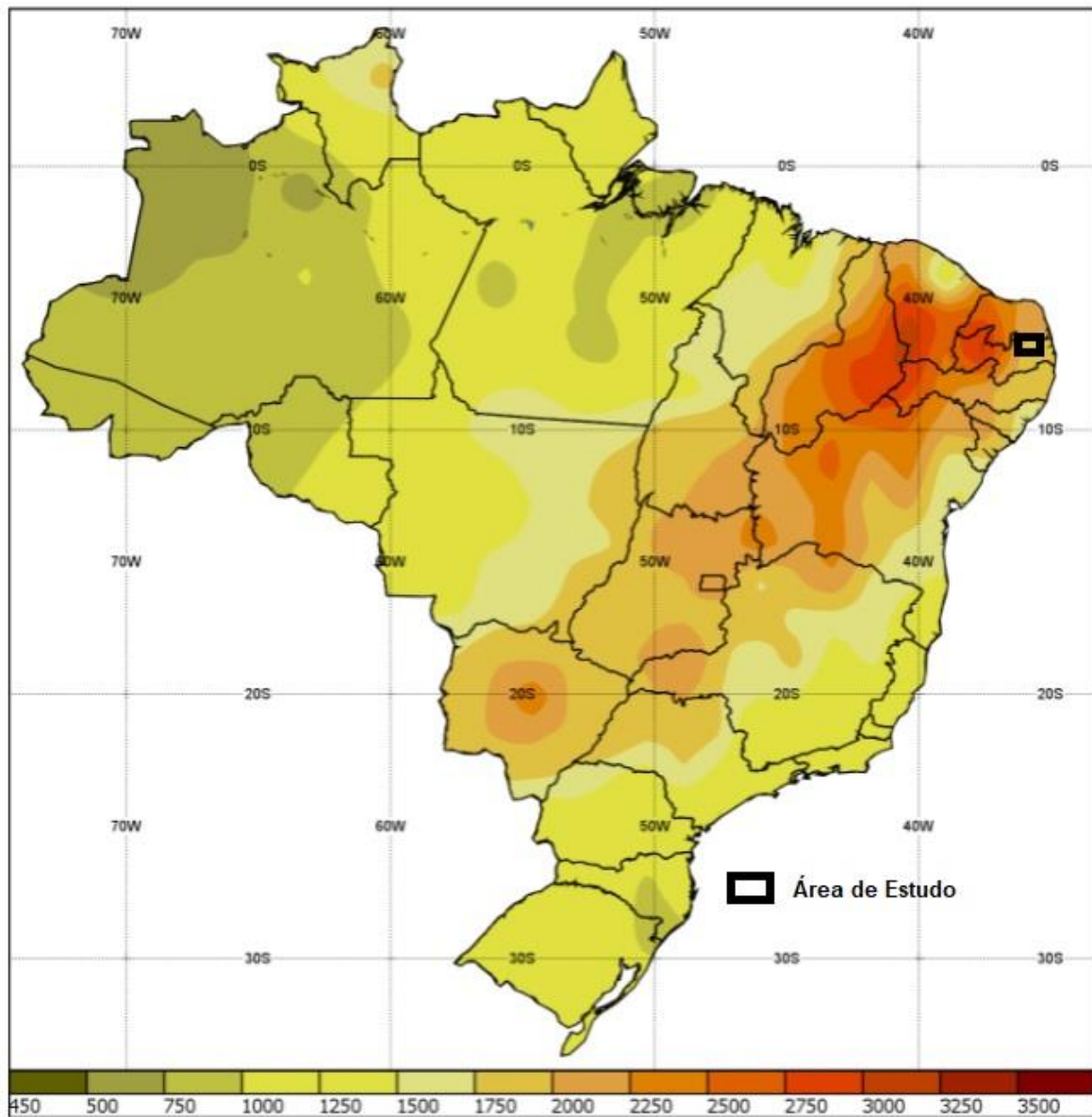


Figura 2.10: Mapa das normais climatológicas do Brasil, período de 1981-2010, para a evaporação total anual (em mm), com destaque na área de estudo.

Fonte: INMET, 2011.

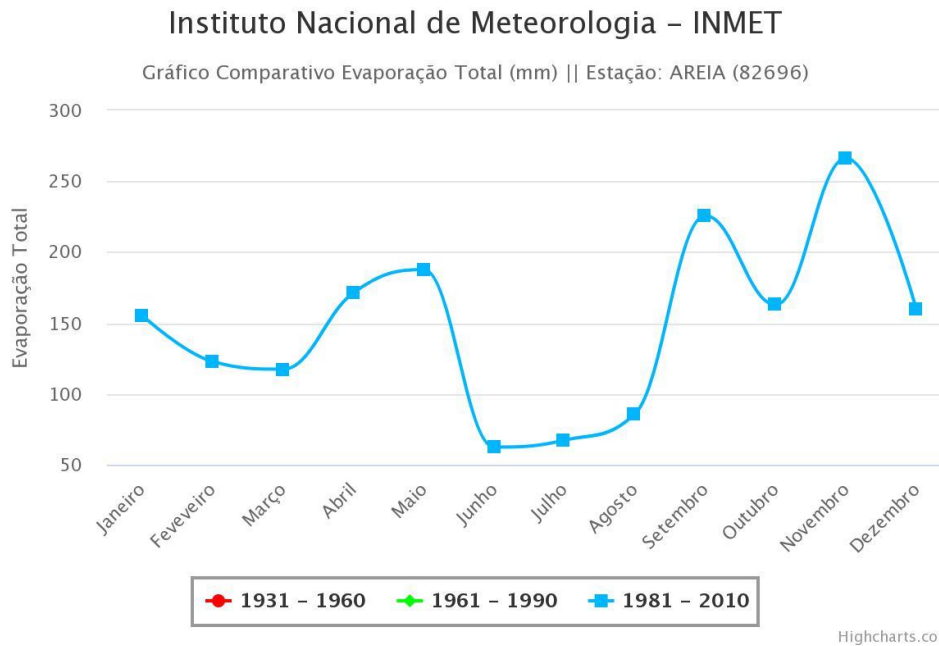


Figura 2.11: Série histórica, período de 1981-2010, para a evaporação total mensal (em mm) na área de estudo.

Fonte: INMET, 2011.

2.1.2.2.4 Umidade do ar

O índice de umidade está relacionado ao excesso hídrico representado pela evapotranspiração potencial, expresso em percentagem. Conforme os dados do INMET (2011), para o período de 1981 a 2010, no índice de umidade na área de estudo, observa-se que a umidade relativa do ar anual foi de 76% (Figura 2.12). Já com relação à umidade relativa do ar mensal, observa-se uma redução a partir do mês de julho, que atinge valor mínimo no mês de novembro, de 77,5%, e o valor máximo é registrado no mês de junho, com 89,1%, referente à estação Areia (82696) (Figura 2.13).

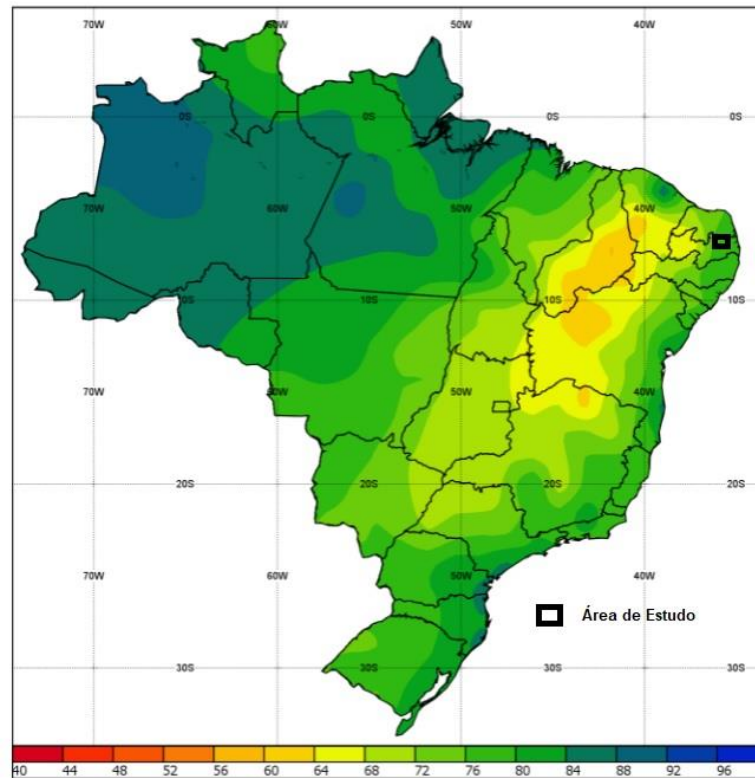


Figura 2.12: Mapa das normais climatológicas do Brasil, período de 1981-2010, para a umidade relativa anual (em %), com destaque na área de estudo.

Fonte: INMET, 2011.

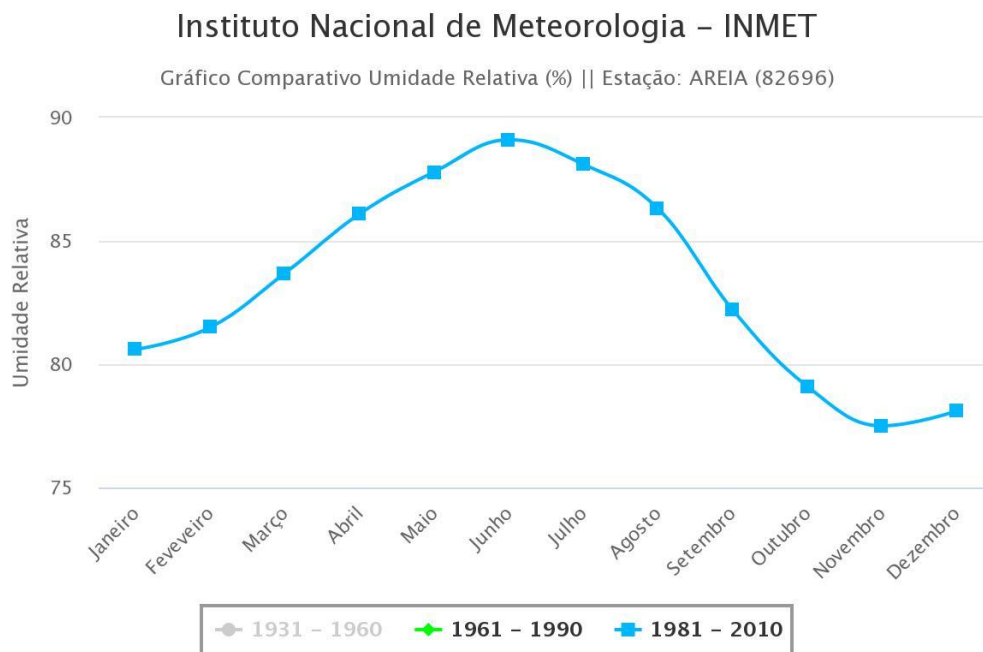


Figura 2.13: Série histórica, período de 1981-2010, para a umidade relativa (em mm) na área de estudo.

Fonte: INMET, 2011.

2.1.2.3 Regime dos Ventos

O mapeamento eólico do Estado da Paraíba demonstrou, entre sete áreas com alto potencial eólico, a região pretendida para a implantação do empreendimento tem potencial eólico anual significativo, com velocidades entre 7 e 11 m/s (Figura 2.14), estando localizada na região do Planalto da Borborema que, de acordo com o Atlas Eólico da Paraíba (2016), compreende, juntamente com Serra da Borborema, a aproximadamente 89% do potencial estadual estimado.

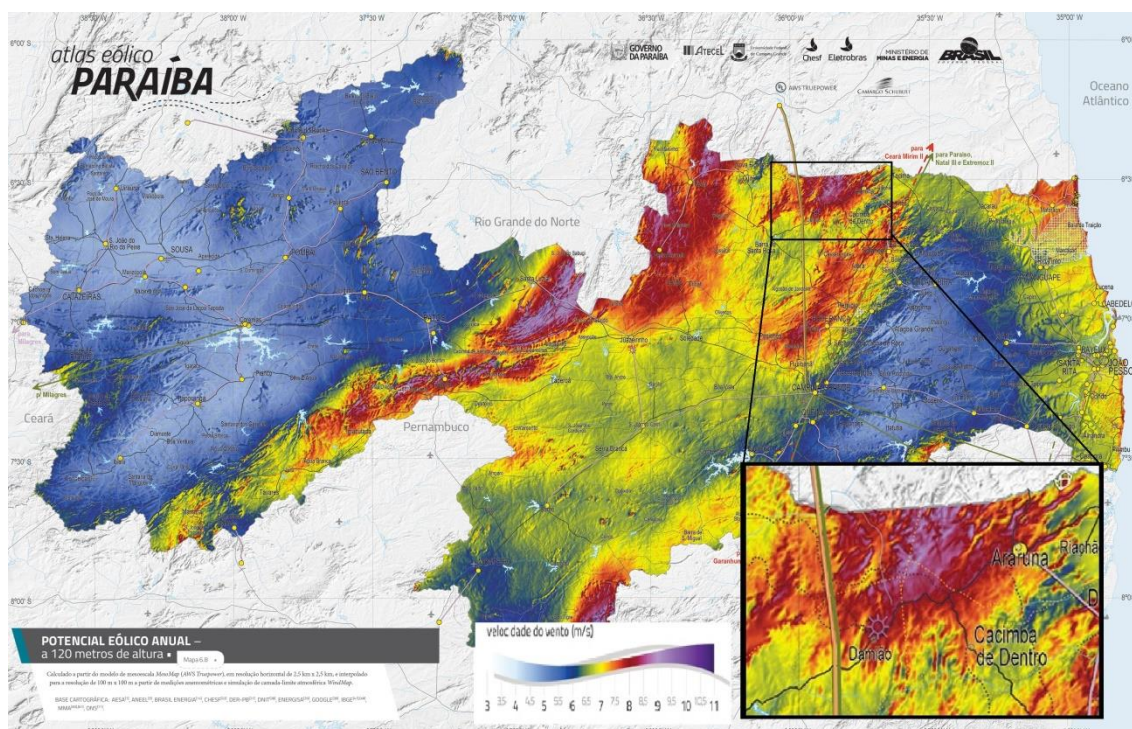


Figura 2.14: Mapa de potencial eólico do Estado da Paraíba com destaque para a área de estudo

Fonte: Atlas Eólico da Paraíba, 2016.

Ainda, segundo o Atlas Eólico da Paraíba (2016), a área do empreendimento localiza-se na região de Curimataú, onde o potencial eólico estende-se entre os municípios de Araruna, Cuité, Damião e Cacimba de Dentro, tendo a capacidade máxima instalável de energia calculada para a região, considerando cenários combinados de velocidade média anual do vento e altura de nacela, apresentada na Figura 2.15.

INTEGRAÇÃO CUMULATIVA - MATARACA					
Capacidade Máxima Instalável [MW]					
Velocidade Média Anual do Vento [m/s]					
		≥ 6.5	≥ 7.0	≥ 7.5	≥ 8.0
Altura de Nacele [m]	150	1258	1059	679	64
	120	1120	774	317	13
	100	911	522	50	8
	70	452	63	15	3

Figura 2.15: Máxima capacidade de geração instalável na região de Curimataú.

Fonte: Atlas Eólico da Paraíba, 2016.

De acordo com os dados do INMET (2011), para o período de 1981 a 2010 na área de estudo, a direção anual predominante de 135° em relação ao norte (Figura 2.16), ou seja, a direção predominante é para sudeste, sendo condizente com a direção apresentada no Atlas Eólico da Paraíba (2016) para a região de Curimataú (Figura 2.17).

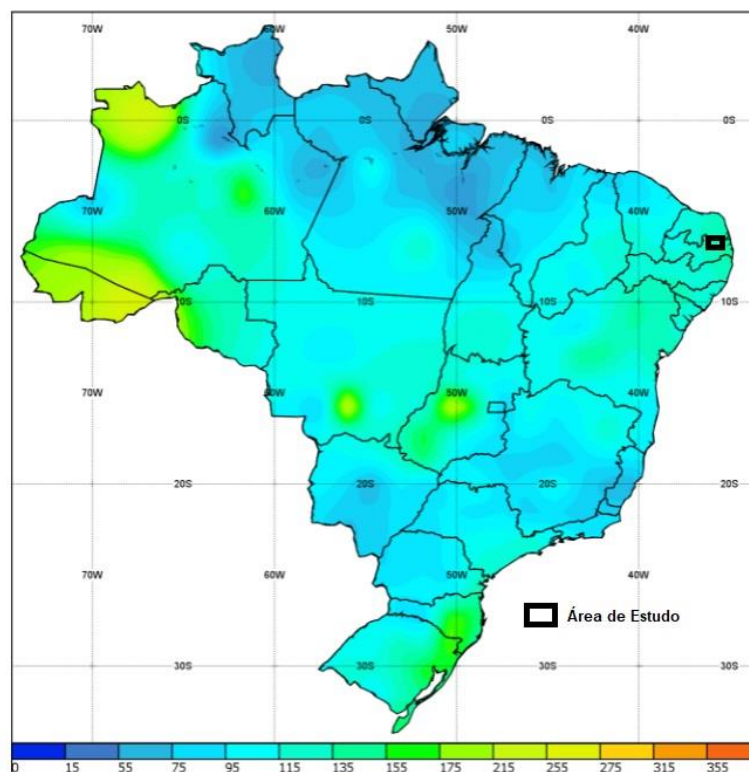


Figura 2.16: Mapa das normas climatológicas do Brasil, período de 1981-2010, para a direção dos ventos anual (em graus), com destaque na área de estudo.

Fonte: INMET, 2011.

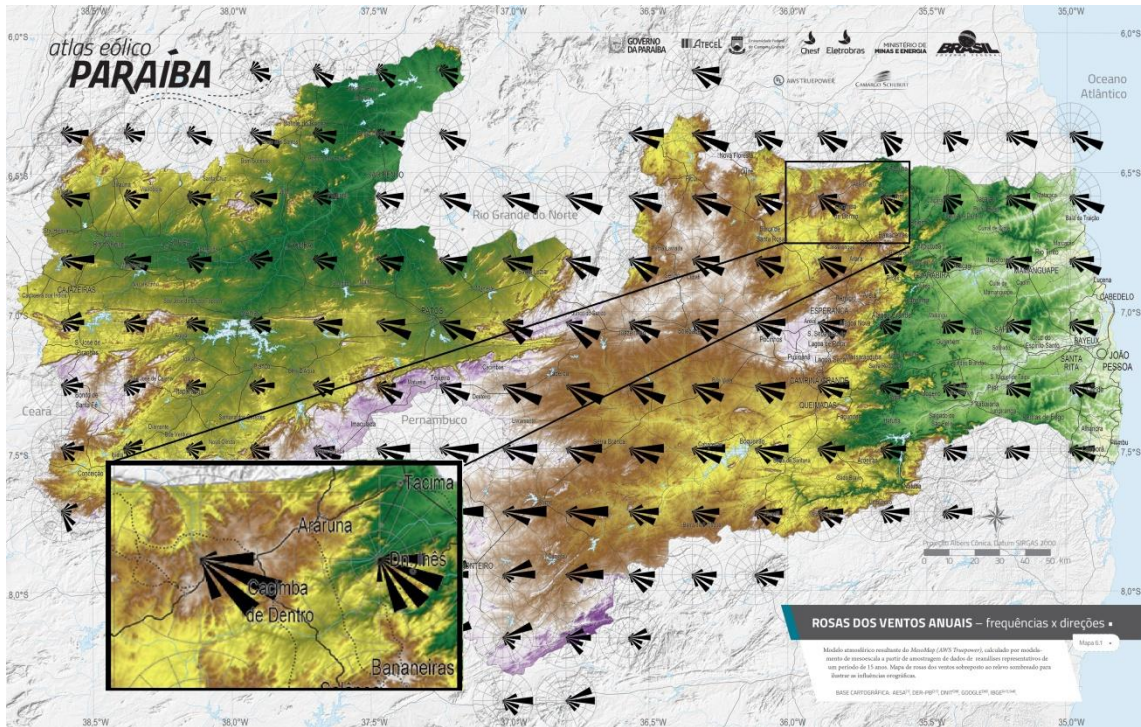


Figura 2.17: Mapa de rosa dos ventos das frequências e direções do vento no Estado da Paraíba, com destaque para a área de estudo.

Fonte: Atlas Eólico da Paraíba, 2016.

2.1.3 Geologia

A seguir são apresentados os contextos regionais (AII) e local (ADA e AID) da área de estudo, considerando o contexto geotectônico, a descrição da estratigrafia, dos aspectos litológicos e estruturais.

2.1.3.1 Geologia Regional

A região de influência indireta estudada está inserida na Província Borborema, um cinturão orogênico Meso e Neoproterozoico que são separados por terrenos proterozoicos e eventualmente por núcleos arqueanos (ALMEIDA *et al.*, 1981), contendo bacias sedimentares tafrogênicas mesozoicas e coberturas superficiais recentes (Figura 2.18).

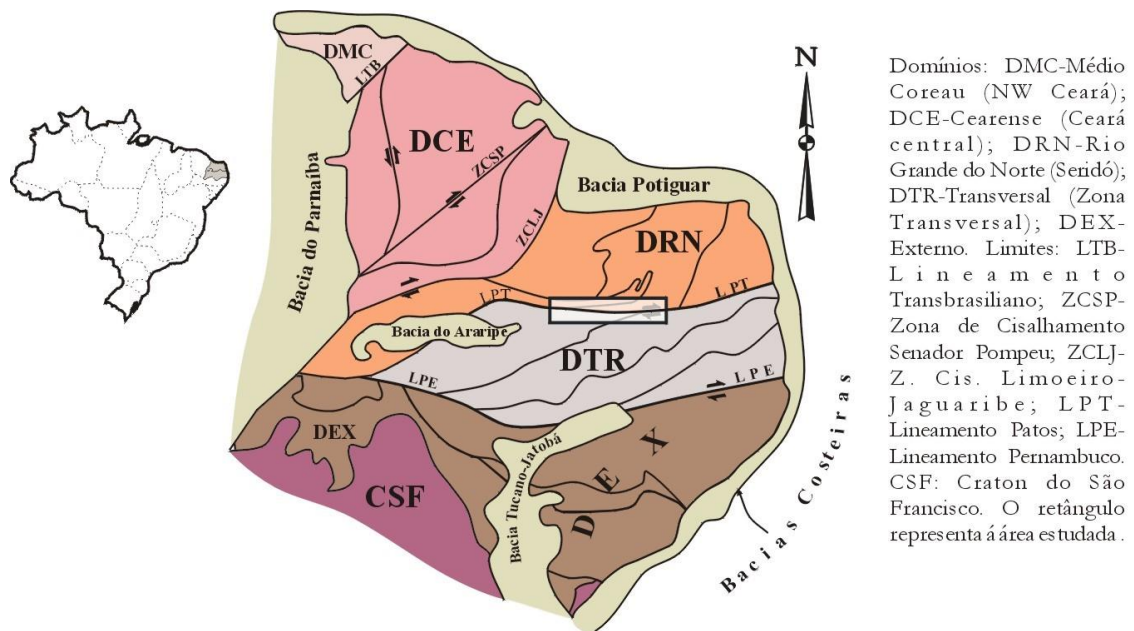


Figura 2.18: Províncias tectônicas da área de pesquisa com a compartimentação da Província Borborema segundo Santos (1998).

Fonte: Costa et al., 2007.

Conforme Santos (2002), a diferença entre os terrenos dessa região está relacionada à história pré-brasiliana, porquanto a orogênese brasiliana na Província Borborema caracterizou-se, principalmente, por sua competência em deformar as estruturas rochosas resultando em falhas e dobras, que foram submetidas a grandes esforços tectônicos, caracterizando como um núcleo cristalino arqueado.

2.1.3.1.1 Estratigrafia

As litologias da área de estudo são descritas a seguir, dentro do seu contexto tectonoestratigráfico definido pelas unidades da Província da Borborema e das Coberturas Fanerozoicas (Figura 2.19), dispostas hierarquicamente e ordenadas da mais antiga à mais recente.

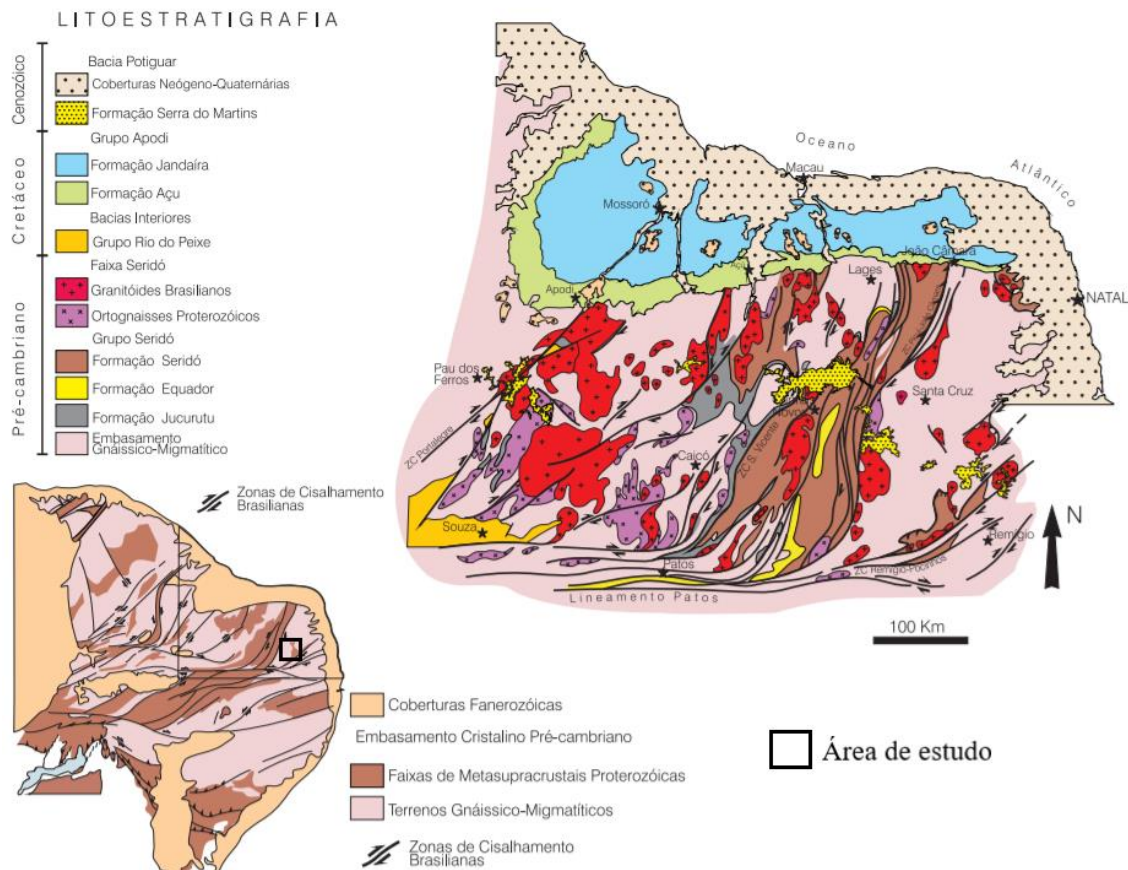


Figura 2.19: Mapa Geológico do Estado da Paraíba.

Fonte: CPRM, 2007.

No período Paleoproterozoico, na formação do Complexo Serrinha-Pedro Velho (Psp), Conforme Santos (2002), as rochas dessa unidade que ocorre na área o estudo, é individualizado em três associações litológicas. A primeira é composta por biotita gnaisse granítico migmatizado (Psp3), a segunda por biotita-hornblenda migmatito com mesossoma de ortognaisse tonalítico-granítico, com diques de anfibolito (Psp2) e a terceira por biotita gnaisse trondhjemítico, incluindo leucogranito, granito félsico, ortognaisse tonalítico com granada e rocha calcissilicática (Psp1). De acordo com a CPRM (2008) nestes terrenos de estrutura paleoproterozoica foram notados padrões de interferência dos tipos domo-bacia e cogumelo desenhados pelo bandamento gnáissico.

Já para o Complexo Santa Cruz (Psc), esse terreno possui um padrão litológico constituído por ortognaisses desde tipos máficos até félsicos, formando uma típica suíte calcialcalina de arcos magmáticos maduros (SANTOS, 2002).

Para o período Neoproterozoico, em relação a formação dos Suítes Plutônicas, ocorre diversos corpos graníticos associado ao evento brasileiro. Santos & Medeiros (1997; 1999) sintetizaram esse plutonismo através de uma sequência de pulsos, que deram origem às supersuítes I (cedo a sin-Brasiliano), II (tardi-Brasiliano) e III (pós-Brasiliano).

Suíte granítica shoshonítica-ultrapotássica (N_γ2b): na área de estudo compreende rochas que englobam a supersuíte II, composta por sienitos e granitos álcali-feldspáticos, geralmente com aegirina-augita e anfibólio sódico. Evidências isotópicas favorecem a hipótese de que esses magmas foram gerados de um manto metassomatizado transamazônico (SANTOS, 2002).

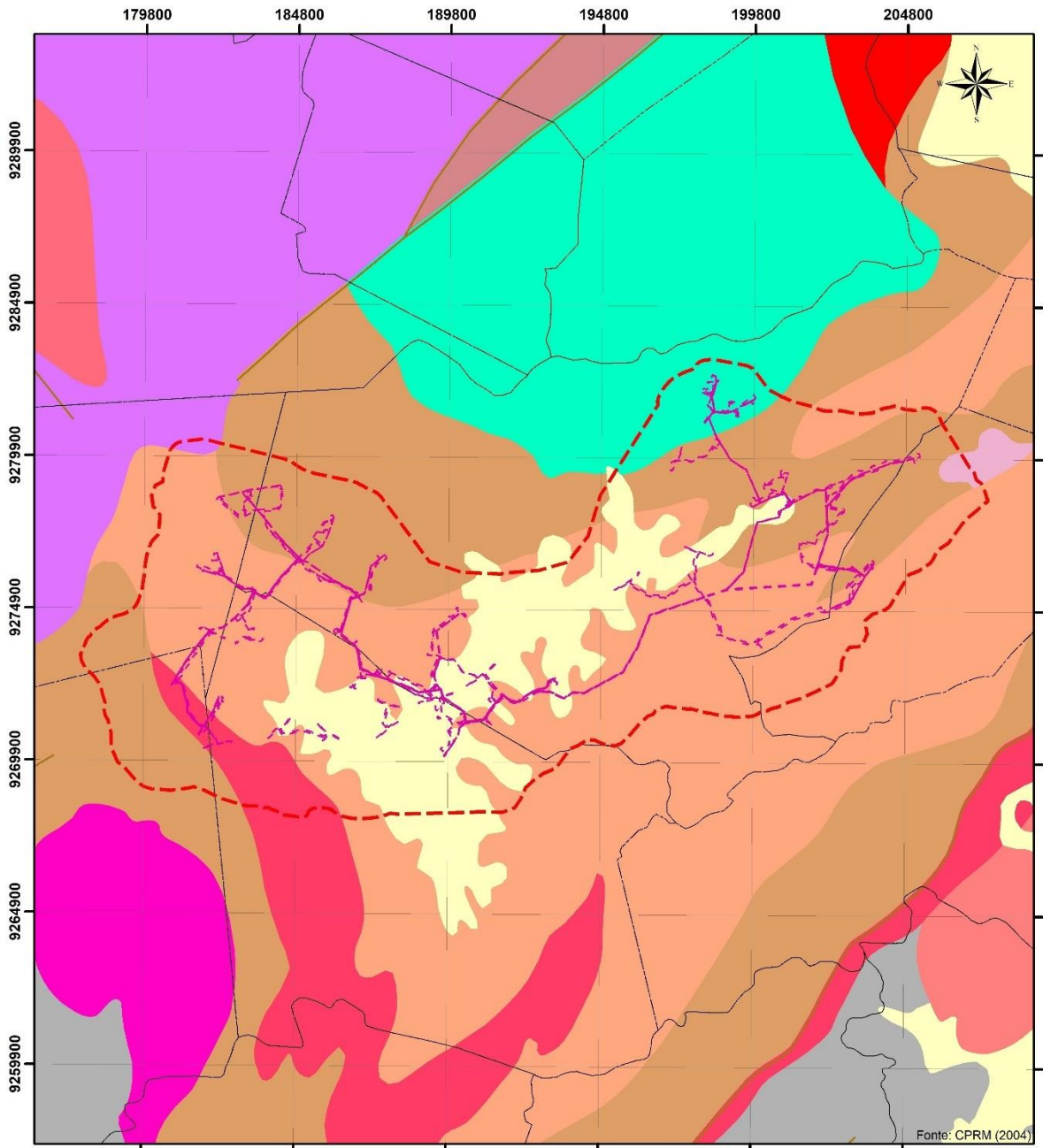
Granitoides de quimismo indiscriminado (N_γi): caracterizados pelos granitos, granodioritos e monzogranitos, constituído por Biotita granito, monzogranito, sienito, quartzo monzonito, metagranito, granito porfiroide e microporfirítico (SANTOS, 2002). Suíte máfica precoce (N_δ2): essa litologia é formada por diorito, gabro, quartzo diorito, tonalito (SANTOS, 2002).

No período Paleógeno, em relação a Formação Serra do Martins (Esm), ocorre na região formando chapadas com altitude em torno de 800 metros, desenvolvendo feições morfológicas características, as quais compõem formas residuais de um antigo capeamento contínuo, dissecado e erodido, com a espessura estimada entre 30 m e 70 m (SANTOS, 2002). É constituído por sedimentos siliciclásticos, arenitos conglomeráticos, caulínicos e arenitos argilosos. As associações faciológicas e as características petrográficas permitem associar a deposição em ambiente fluvial, possivelmente dominado por leques aluviais (MORAIS NETO, ALKMIM, 2001).

2.1.3.2 Geologia Local

Na ADA e AID do empreendimento estão compreendidas seis (6) unidades geológicas, conforme o mapa geológico (Figura 2.20) Unidade 3 (PP2sp3) e Unidade 1 (PP2sp1) do Complexo Serrinha-Pedro Velho – de idade paleoproterozoica, Granitoides indiscriminados (NP3_γi) e Plúton Monte das Gameleiras (NP3_γ2it18) – de idade neoproterozoica, Formação Serra dos Martins (ENsm) e Depósitos Inconsolidados (não mapeada da escala do mapa) – de idade cenozoica. Apesar de ocorrência, em mapa, da unidade neoproterozoica Suíte máfica a intermediária (N362), ela não foi identificada em campo. Os aspectos litológicos de cada uma das unidades observadas em campo são descritos a seguir.

Complexo Eólico Fragata
Geologia



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Limite municipal
- Estruturas geológicas

Unidades geológicas

- Serra dos Martins (ENsm)
- Plúton Dona Inês (NP3Y2di3)
- Plúton Japí (NP3Y2ct3)
- Plúton Caxexa (NP3Y3acxc)

- Plúton Monte das Gameleiras (NP3Y2it18)
- Granitóides indiscriminados (NP3Yi)
- Suíte máfica a intermediária (NP3Δ2)
- Seridó (NP3ss)
- Santa Cruz (PP2sc)
- Serrinha- Pedro Velho, Unidade 4 (PP2sp4)
- Serrinha - Pedro Velho, Unidade 3 (PP2sp3)
- Serrinha - Pedro Velho, Unidade 2 (PP2sp2)
- Serrinha - Pedro Velho, Unidade 1 (PP2sp1)
- Presidente Juscelino, migmatito (A23j2)

0 1,5 3 6
Km

SIRGAS 2000 UTM Zone 25S
Projeção: Transverse Mercator
Datum: SIRGAS 2000

Biometria Consultoria e Projetos;
Eólica Araruna S/A

Figura 2.20: Mapa Geológico da AID.

2.1.3.2.1 Unidade 3 – Complexo Serrinha-Pedro Velho

Essa unidade é bem abrangente na área de estudo, ocorrendo na porção noroeste, nordeste e sudoeste da AID. É representada por ortognaisses, migmatitos, monzonitos e sienitos que afloram em lajedo, em morros tipo pão-de-açúcar, afloramento em dorso de baleia, em ravina, em morros testemunhos e em blocos (Figura 2.21).



Figura 2.21: Afloramentos da Unidade 3 do Complexo Serrinha-Pedro Velho.

Legenda: (A) em dorso de baleia no ponto F074 (coordenadas UTM 25S 183224/ 9279032) e (B) em morro tipo pão-de-açúcar, onde também ocorre erosão por disjunção esferoidal, no ponto F065 (coordenadas UTM 25S 181868/ 9276629).

Os ortognaisses apresentam bandas máficas contínuas de biotita e plagioclásio e bandas félsicas compostas por plagioclásio e k-feldspato, por vezes, com porfiroclastos rotacionados (Figura 2.22).



Figura 2.22: Ortognaise da Unidade 3 do Complexo Serrinha-Pedro Velho no ponto F075 (coordenadas UTM 25S 183935/ 9278747).

Os migmatitos são do tipo diatexitos e apresentam textura nebulítica, segregando o paleossoma (Figura 2.23).



Figura 2.23: Migmatito do tipo diatexito com textura nebulítica e paleossoma segregado da Unidade 3 do Complexo Serrinha-Pedro Velho no ponto F218 (coordenadas UTM 25S 202472/ 9276465).

Os monzonitos são constituídos por plagioclásio, biotitas, frequentemente, k-feldspato, e muito pouco quartzo, podendo apresentar-se maciço ou com biotitas orientadas (Figura 2.24). Os sienitos são ricos em k-feldspato e, por vezes, em biotitas, que ocorrem alinhadas (Figura 2.25).



Figura 2.24: Amostra de monzonito com biotitas orientadas retirada do afloramento no ponto F117 (coordenadas UTM 25S 192256/ 9271849).



Figura 2.25: Sienito com biotitas alinhadas no ponto F087 (coordenadas UTM 25S 185392/ 9276021).

Todas as litologias dessa unidade são cortadas por veios pegmatoides ricos em k-feldspato, com cristais que podem atingir mais de 1 cm, sendo isotrópicos e, por vezes,

seguem a mesma orientação da rocha encaixante (Figura 2.26). Nessas litologias ocorrem processos de erosão por disjunção esferoidal, ocorridos devido à descompressão sofrida pela rocha quando exposta à superfície terrestre que, devido ao formato arredondado do corpo rochosa, as justas se desprendem como “camadas de cebola”.



Figura 2.26: Veios pegmatoides ricos em k-feldspatos cortando migmatitos no ponto F118 (coordenadas UTM 25S 193092/ 9272067).

2.1.3.2.2 Unidade 1 – Complexo Serrinha-Pedro Velho

Essa unidade é a mais predominante de todas, ocorre na porção oeste, sudeste e parte da porção nordeste da AID. É representada por ortnaisses e migmatitos que afloram em lajedo e em blocos em vertentes e leitos de drenagens (Figura 2.27).



Figura 2.27: Afloramentos da Unidade 1 do Complexo Serrinha-Pedro Velho.

Legenda: (A) em lajedo no ponto F014 (coordenadas UTM 25S 182863/ 9270620) e (B) em blocos no ponto F036 (coordenadas UTM 25S 180582/ 9272700).

Os ortognaisses são constituídos predominantemente de biotita, quartzo e plagioclásio, com textura fina a média e com bandamentos de espaçamento milimétrico até 1 cm, apresentando planos mergulhando para N223. Ocorrem, ainda, veios pegmatoides ricos em k-feldspato cortando a litologia. Os k-feldspatos nos veios são maiores que 1mm (Figura 2.28).



Figura 2.28: Ortognaisses da Unidade 1 do Complexo Serrinha-Pedro Velho.

Legenda: (A) evidenciando bandamento milimétrico e (B) sendo cortado por veios de k-feldspato, ambas fotos no ponto F031 (coordenadas UTM 25S 181554/ 9270873).

Os migmatitos são do tipo metatexito e apresentam melanossoma rico em biotita e plagioclásio e leucossoma rico em k-feldspato, podendo conter quartzo, sendo inequigranulares, variando de fino a grosso. As bandas podem milimétricas a centimétricas, apresentando-se contínuas a descontínuas (Figura 2.29).



Figura 2.29: Migmatito do tipo metatexito com bandas mili a centimétricas da Unidade 3 do Complexo Serrinha-Pedro Velho no ponto F130 (coordenadas UTM 25S 189398/ 9274328).

2.1.3.2.3 Granitoides indiscriminados

Essa unidade ocorre somente na porção sudoeste da AID. É representada por sienogranitos que afloram em lajedo e em blocos (Figura 2.21). Os sienogranitos são isotrópicos, ricos em k-feldspato e com plagioclásio, ocorrendo também na forma de veios, cortando os migmatitos do Complexo Serrinha-Pedro Velho em várias direções (Figura 2.30). Podem apresentar biotitas orientadas, formando lineamentos, e a textura da rocha varia de fina a grossa, com cristais menores que 1 mm até 3 mm, chegando a atingir 1 cm (Figura 2.31).



Figura 2.30: Sienogranito que aflora na forma de veios cortando migmatitos do Complexo Serrinha-Pedro Velho ponto F045 (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).



Figura 2.31: Sienogranito com textura fina da unidade Granitoides indiscriminados no ponto F024 (coordenadas UTM 25S 1812116/ 9271788).

2.1.3.2.4 Plúton Monte das Gameleiras

Ocorre na porção extremo norte da AID, próximo ao município de Araruna. Nesta unidade afloram monzonitos e sienitos na forma de lajedos e blocos, com rochas apresentando erosão por disjunção esferoidal (Figura 2.32).



Figura 2.32: Afloramentos das Plúton Monte das Gameleiras.

Legenda: (A) em lajedado no ponto F264 (coordenadas UTM 25S 197628/ 9279984) e (B) em blocos, apresentando disjunção esferoidal, no ponto F271 (coordenadas UTM 25S 198649/ 9282546).

Os monzonitos apresentam porfiroblastos de k-feldspato com 1 cm e biotitas orientadas. Já os sienitos são ricos em k-feldspato, apresentam plagioclásio e, em menor proporção, quartzo, sendo isotrópicos (Figura 2.33).



Figura 2.33: Litologias do Plúton Monte das Gameleiras.

Legenda: (A) monzonito com porfiroblastos de k-feldspato e biotitas orientada no ponto F265 (coordenadas UTM 25S 198085/ 9279498) e (B) sienito no ponto F275 (coordenadas UTM 25S 198105/ 9281499).

2.1.3.2.5 Formação Serra dos Martins

Essa unidade ocorre em toda a porção central da AID, sendo representada por depósitos sedimentares. Todavia, em campo, foi possível identificar um único afloramento desta unidade, na forma de blocos, tratando-se de uma concreção ferruginosa em blocos menores que $0,3\text{m}^3$ (Figura 2.34).



Figura 2.34: Concreção ferruginosa da concreção ferruginosa no ponto F253 (coordenadas UTM 25S 201902/ 9278137).

2.1.3.2.6 Depósitos Inconsolidados

Os depósitos inconsolidados, apesar de não constarem no mapa devido à escala do mapeamento, são coberturas sedimentares inconsolidadas que ocorrem em toda a extensão da AID, nas áreas onde não ocorrem afloramentos rochosos, sendo representada por depósitos sedimentares. Constituem-se de depósitos aluviais e depósitos colúvio-eluviais.

Os depósitos aluviais são coberturas sedimentares presentes nos corpos hídricos na região, podendo ser mais cascalhosos, em ambientes com fluxos de água com mais energia, a arenosos de areia muito grossa a muito fina e siltosos, em ambientes com fluxos de água menos enérgicos ou inexistentes, no caso de corpos hídricos com águas estagnadas (Figura 2.35).



Figura 2.35: Sedimento do leito, de uma drenagem intermitente, de cor marrom e granulometria de areia média a grossa.

Os depósitos colúvio-eluviais são oriundos de processos erosivos e transporte (colúvio) e de processos de transformação do manto de intemperismo das rochas com pouco ou nenhum transporte (elúvio). Na AID esses depósitos são predominantemente arenosos, de areia muito fina a muito grossa, nas cores vermelha, marrom, amarela, cinza e branca, a depender da proveniência litológica, podendo conter cascalhos como grânulos, seixos e blocos nas vertentes e silte e argilas quando a proveniência maior é eluvial (Figura 2.36).



Figura 2.36: Depósito colúvio-eluvial em horizonte saprolítico de cor cinza, siltoso e com grânulos no ponto F002 (coordenadas UTM 25S 186065/ 9270732).

2.1.3.3 Geologia Estrutural

A área de estudo encontra-se no domínio noroeste da zona de cisalhamento regional denominada Regímió-Pocinhos. A sul-sudeste de Cacimba de Dentro, são relatados padrões de interferência dos tipos domo-bacia e cogumelo modelados devido ao bandamento gnáissico (GUIMARÃES, 2008). A geração de dobras é marcada, por um evento mais antigo, que segundo Guimarães (2008), são dobras apertadas com orientações axiais variando de ENE (leste-nordeste) a ESE (leste-sudeste). Um evento mais recente gerou dobras abertas com orientação NNW (norte-noroeste), de acordo com Guimarães (2008).

As estruturas geológicas na região de estudo são atribuídas à evolução, possivelmente, de dois ciclos: um Paleoproterozoico e outro Neoproterozoico (Brasiliano), sendo as estruturas brasileiras a principal responsável pela geometria e distribuição atual das litologias, sendo que, apenas o bandamento presente nos ortognaisses do Complexo Serrinha-Pedro Velho parecem preservar a estrutura original do Paleoproterozoico (GUIMARÃES, 2008). Os ciclos de deformação geraram famílias de fraturas e lineamentos nas direções WNW-ESE e ENE-WSW, como é possível observar no mapa geológico da AID (Figura 2.20).

2.1.3.4 Potencial minerário

Com objetivo de aquisição de dados dos processos minerários, foi realizado consultas no Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE da Agência Nacional de Mineração (ANM) disponível em <https://dados.gov.br/dataset/sistema-de-informacoes-geograficas-da-mineracao-sigmine> (última atualização em janeiro de 2022). Constatou-se que ao longo da região estudada existem quatorze (14) processos minerários registrados, sendo nove (9) para a substância saibro, dois (2) para a substância granito e (2) para areia, e um (1) para substância argila. Têm-se 12 processos minerários em fase de autorização de pesquisa e 2 na fase de requerimento da pesquisa. A exploração tem como intuito o uso industrial, construção civil e revestimento (Figura 2.37 e Tabela 2.2).

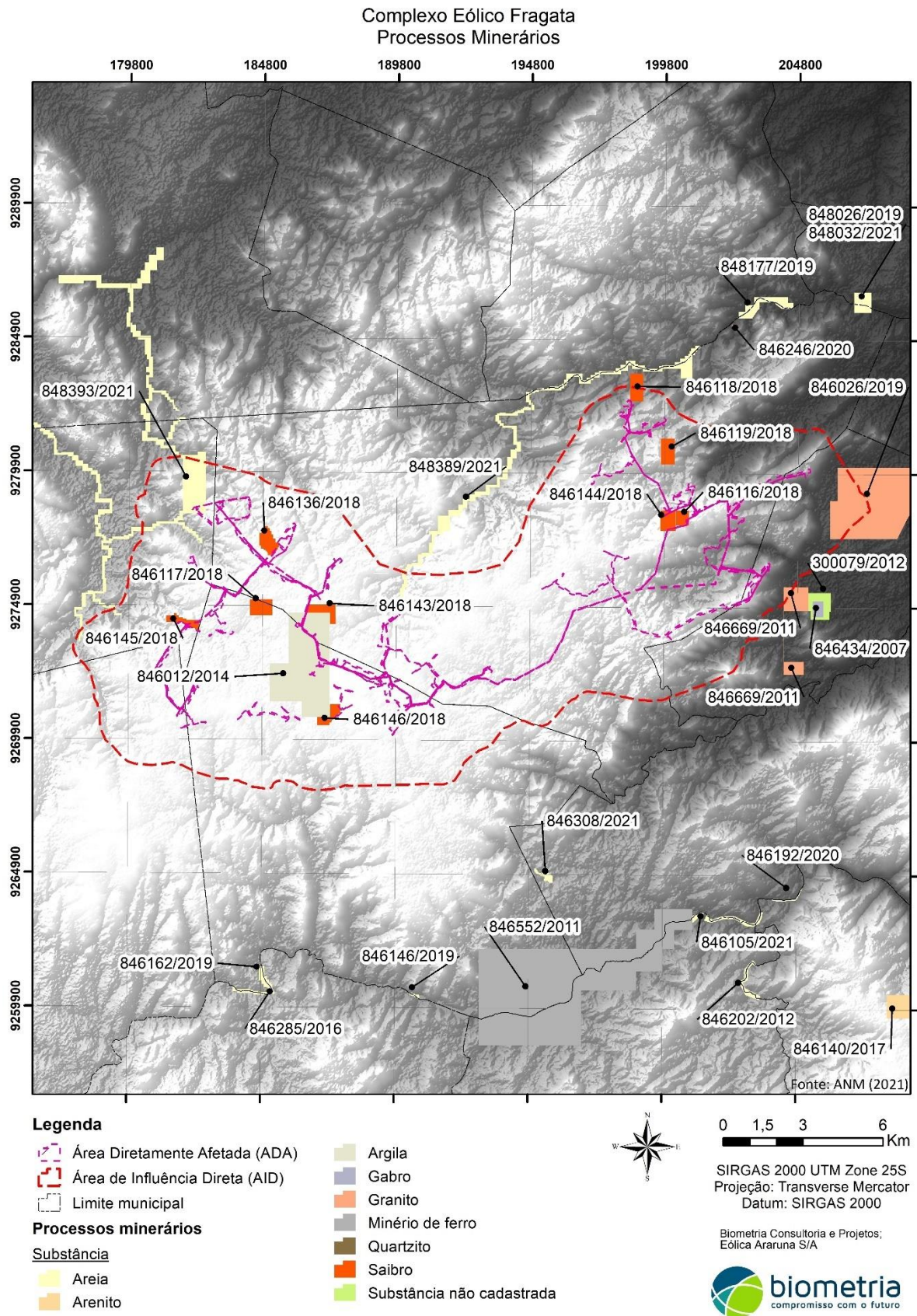


Figura 2.37: Mapa de Processos Minerários junto à ANM na AID.

Tabela 2.2: Processos Minerários na AID.

Processo	Área (ha)	Fase	Último Evento	Empresa	Substância	Uso
846012/2014	666,16	Autorização de Pesquisa	318 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ NÃO APV ART 30 II CM PUB EM 29/06/2016	Mineração Nacional S. A.	ARGILA	Industrial
846116/2018	26,47	Autorização de Pesquisa	635 - AUT PESQ/AUTO INFRAÇÃO MULTA-TAH EM 04/11/2020	Lomacon Locação e Construção Ltda	SAIBRO	Construção civil
846117/2018	49,21	Autorização de Pesquisa	635 - AUT PESQ/AUTO INFRAÇÃO MULTA-TAH EM 04/11/2020	Lomacon Locação e Construção Ltda	SAIBRO	Construção civil
846118/2018	49,59	Autorização de Pesquisa	635 - AUT PESQ/AUTO INFRAÇÃO MULTA-TAH EM 04/11/2020	Lomacon Locação e Construção Ltda	SAIBRO	Construção civil
846119/2018	48,98	Autorização de Pesquisa	635 - AUT PESQ/AUTO INFRAÇÃO MULTA-TAH EM 04/11/2020	Lomacon Locação e Construção Ltda	SAIBRO	Construção civil
846136/2018	49,27	Autorização de Pesquisa	227 - AUT PESQ/PAGAMENTO MULTA EFETUADO EM 09/06/2020	Cortez Engenharia Ltda	SAIBRO	Construção civil
846143/2018	43,01	Autorização de Pesquisa	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/01/2020	DOIS A ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA	SAIBRO	Construção civil
846144/2018	44,65	Autorização de Pesquisa	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/01/2020	DOIS A ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA	SAIBRO	Construção civil
846145/2018	31,03	Autorização de Pesquisa	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/01/2020	DOIS A ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA	SAIBRO	Construção civil

Processo	Área (ha)	Fase	Último Evento	Empresa	Substância	Uso
846146/2018	32,82	Autorização de Pesquisa	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/01/2020	DOIS A ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA	SAIBRO	Construção civil
848389/2021	333,03	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 12/12/2021	F&C MINERACAO LTDA	AREIA	Construção civil
848393/2021	817,84	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 13/12/2021	F&C MINERACAO LTDA	AREIA	Construção civil
846026/2019	796,79	Autorização de Pesquisa	209 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA COMUNICADO EM 29/11/2021	IMAGEM LISBOA MINERACAO E SERVICOS LTDA	GRANITO	Revestimento
846669/2011	120,52	Autorização de Pesquisa	654 - AUT PESQ/PARCELAMENTO TAH QUITADO EM 20/02/2014	Douglas Domingos Pedrosa de Mendonça	GRANITO	Revestimento

Fonte: ANM, 2022.

As substâncias ansiadas nos processos correspondem, na maioria, com os dados das unidades geológicas mapeadas. Conforme a área dos processos 846012/2014, 848389/2021, que apresentam requerimento para extração de areia e argila, ocorre na unidade litoestratigráfica da Formação Serra do Martins, podendo, esse processo, estar relacionado aos depósitos inconsolidados recentes que recobrem a área. A área dos processos 846136/2018, 846143/2018, 846117/2018, 846145/2018, 846119/2018, 846118/2018, que apresentam como substância a ser obtida o saibro, é encontrada localmente nas unidades Complexo Serrinha - Pedro Velho e entre as Suítes Plutônicas, que corresponde com o material utilizado para construção civil. A área dos processos 846144/2018 e 846116/2018 envolvem em maior extensão as Formações Serra do Martins e em menor abrangência o Complexo Serrinha - Pedro Velho que, devido às litologias predominantes, pouco aproveitamento da substância saibro.

Já a área do processo 848393/2021 abrange as rochas do Complexo Serrinha - Pedro Velho e têm como produto mineral a ser extraído a areia. Este processo, provavelmente, está relacionado aos depósitos inconsolidados recentes. Enquanto o processo 846146/2018 encontra-se em área constituída por rochas da Formação Serra dos Martins, mostrando-se com pouco ou nenhum potencial para ocorrer à extração da substância pretendida, representada pelo saibro.

As substâncias pretendidas nos processos 846026/2019 e 846669/2011, para rocha granito, estão de acordo com os dados das unidades geológicas mapeadas, visto que na área ocorre no Complexo Serrinha – Pedro Velho, unidade constituída por migmatitos, ortognaisses, sienogranitos, sienitos e monzonitos, que tratam-se de rochas cristalinas comumente utilizadas para revestimento e como brita na construção civil, genericamente chamadas de granito.

Com base na análise geológica, as porções noroeste, nordeste e norte da AID, onde afloram rochas cristalinas magmáticas (sienitos, sienogranitos e monzonitos) e com fusão parcial (migmatitos), nos afloramentos de maior extensão, em formas de blocos e morros, apresentam potencial para a exploração de brita para construção civil, podendo ser utilizadas para a infraestrutura do empreendimento. Esse potencial para brita, toda via, não é explorado no objetivo dos processos minerários identificados na AID, somente para revestimentos e em uma restrita porção da AID. O potencial para areia com uso voltado para construção civil, é constatado para a região oeste da AID, onde predominam depósitos inconsolidados, podendo ser outra possível área de empréstimo para a obra do empreendimento.

2.1.3.5 Sismicidade

No Brasil, cada vez mais tem-se evidenciado estudos que identificam falhas ativas, onde através da neotectônica (estudos dos eventos tectônicos mais recentes) e da paleossismologia (o registro instrumental e histórico de sismos no tempo geológico) estes estudos têm fornecido dados necessários na avaliação do risco sísmico: identificação de falhas que se movimentaram nos últimos 10.000 anos, a recorrência de falhamentos, as magnitudes máximas alcançadas em algumas regiões, entre outros (BEZERRA et. al, 2016).

Mais especificamente no Nordeste brasileiro, de acordo com Bezerra et. al. (2016), nas regiões costeiras têm-se uma concentração de redes sismológicas que vêm evidenciando que a maior parte das falhas neotectônicas afetam depósitos sedimentares quaternários e que os sismos têm uma recorrência de aproximadamente 15 anos para magnitudes sísmicas igual a 4 nessas áreas, embora dados paleossismológicos indicam a recorrência de 15.800 anos para magnitudes sísmicas igual a 5.5 em algumas falhas e de liquefação de 24.000 anos para magnitudes sísmicas entre 5.5 e 6.0 em sedimentos quaternários na Bacia Potiguar.

Com base no Catálogo Sísmico Brasileiro, que mostra todos os tremores já catalogados no Brasil, tanto sismos antigos – estudados apenas através de relatos históricos – quanto sismos recentes – detectados por sismógrafos, a área de estudo tem uma densidade relativamente alta de registros sísmicos quando comparado ao restante do Brasil, com magnitudes registradas entre 3 e 4 detectadas por sismógrafos e 5, segundo relatos históricos (Figura 2.38).

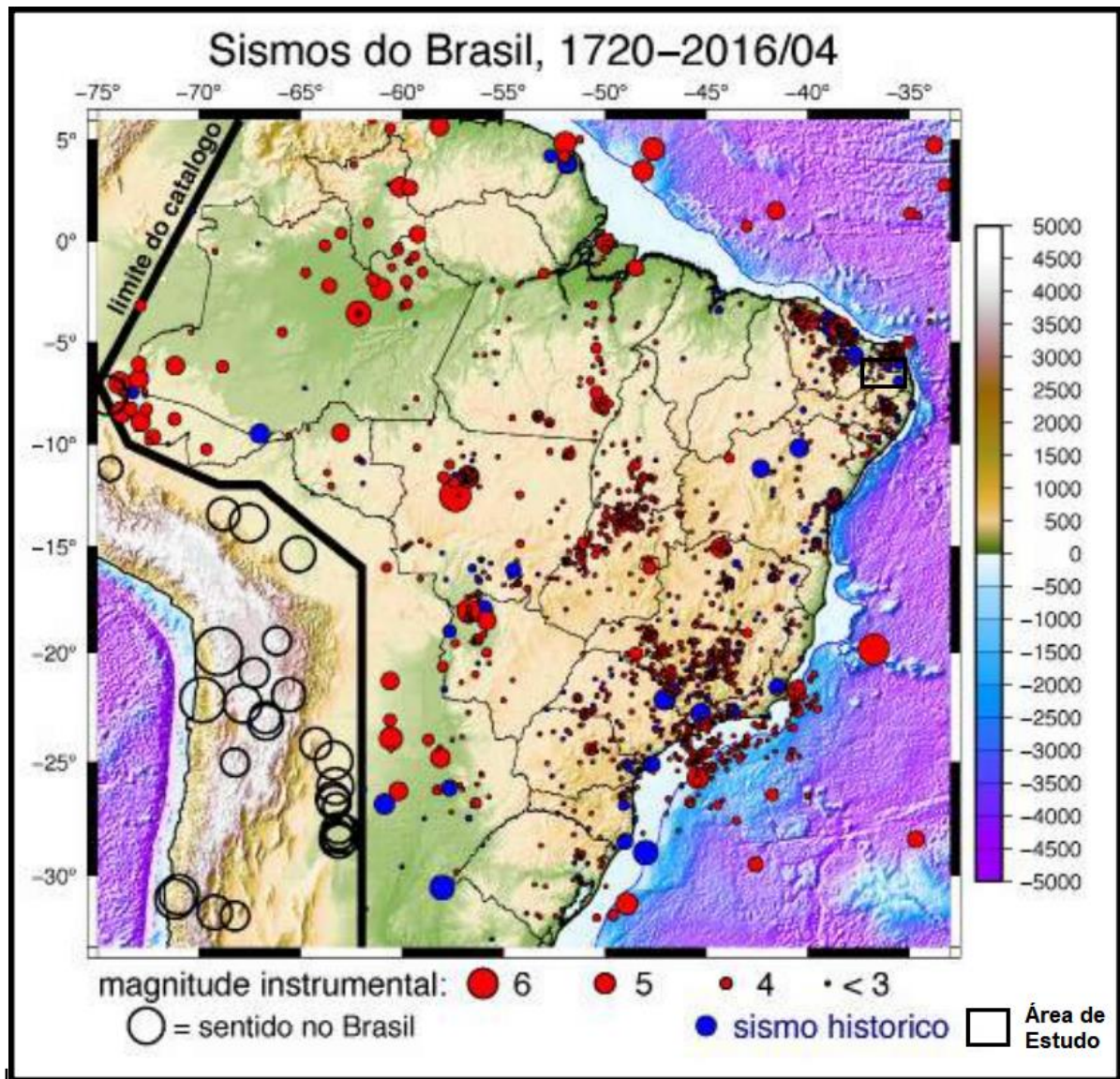


Figura 2.38: Catálogo Sísmico Brasileiro, onde círculos azuis são epicentros de sismos históricos com magnitudes estimadas pelos efeitos macrossísmicos, círculos vermelhos são epicentros de sismos registrados por estações sismográficas e círculos vazios nos Andes são epicentros de terremotos cujas ondas fizeram oscilar prédios altos em algumas cidades do Brasil.

Fonte: Assumpção *et al.*, 2016.

Contudo, chama-se atenção para alguns fatos: números bem maiores de tremores ocorreram e não foram registrados por terem ocorrido em regiões desabitadas ou que não foram detectados em estações sismográficas devido à magnitude ser pequena ou à ausência de estações próximas (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2016). Em pesquisa realizada no site do Centro de Sismologia da USP, disponível em: Estações | Centro de Sismologia (USP), verificou-se que a estação mais próxima a área de estudo, a Estação AGBLB, em Águas Belas-PE, foi instalada em 2010 e desativada em 2013.

Na ausência de dados sismológicos locais, foi utilizado, como referência, o mapeamento da aceleração sísmica horizontal no Brasil para terrenos classe B (rochas), conforme norma NBR15421. A área de estudo está situada na Zona 1, segundo este mapa de probabilidade sísmica, em que aceleração se encontra na faixa de 0,05g (Figura 2.39).

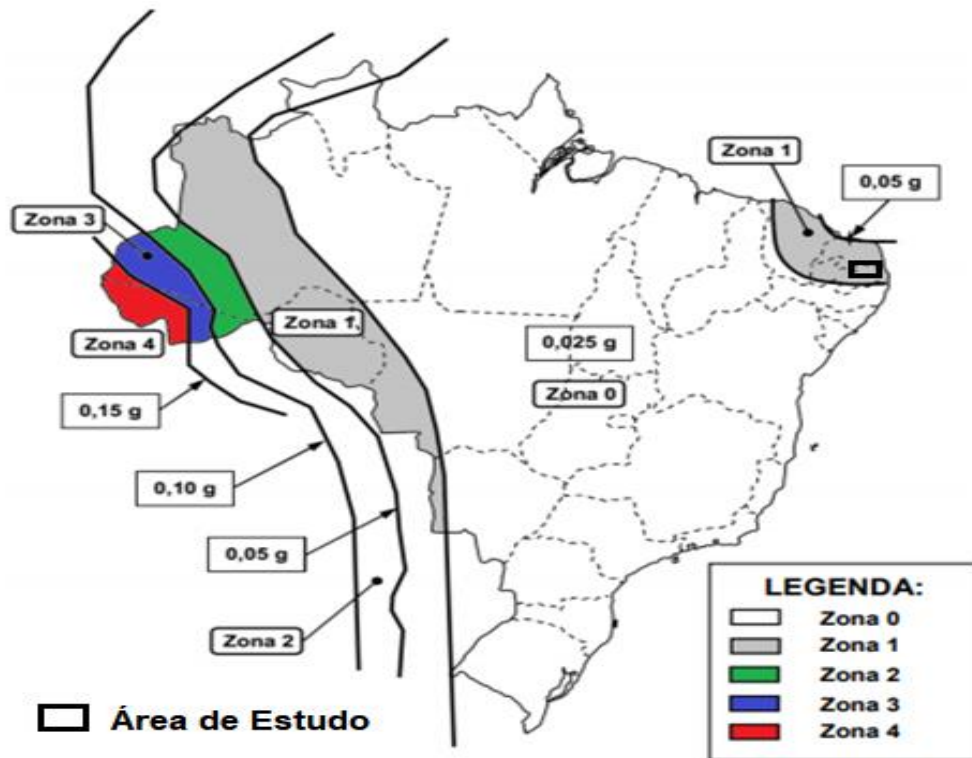


Figura 2.39: Mapa brasileiro de probabilidade sísmica.

Fonte: NBR15421

2.1.3.6 Espeleologia

Com base nos levantamentos de campo e de fontes secundárias, como imagens de satélite e pesquisas bibliográficas, foi possível caracterizar a ADA e a AID do empreendimento quanto ao potencial espeleológico e às feições espeleológicas, conforme tópicos seguintes.

2.1.3.6.1 Potencial Espeleológico

Para melhor caracterizar a área quanto seu potencial espeleológico foi confeccionado um Mapa de Potencialidade Espeleológica Local, com base no caminhamento sistemático da área de estudo, com escala de mapeamento variável, dependendo do contexto

espeleológico percorrido (Figura 2.40). Nas áreas de alto e médio potencial o caminhamento seguiu em uma escala de maior detalhe, já em áreas de baixo potencial e ocorrência improvável, esse caminhamento foi realizado em menor detalhe, porém sempre com muita atenção às características litológicas, pedológicas, do relevo, ocorrências de drenagens e presença de afloramentos e de cobertura vegetal.

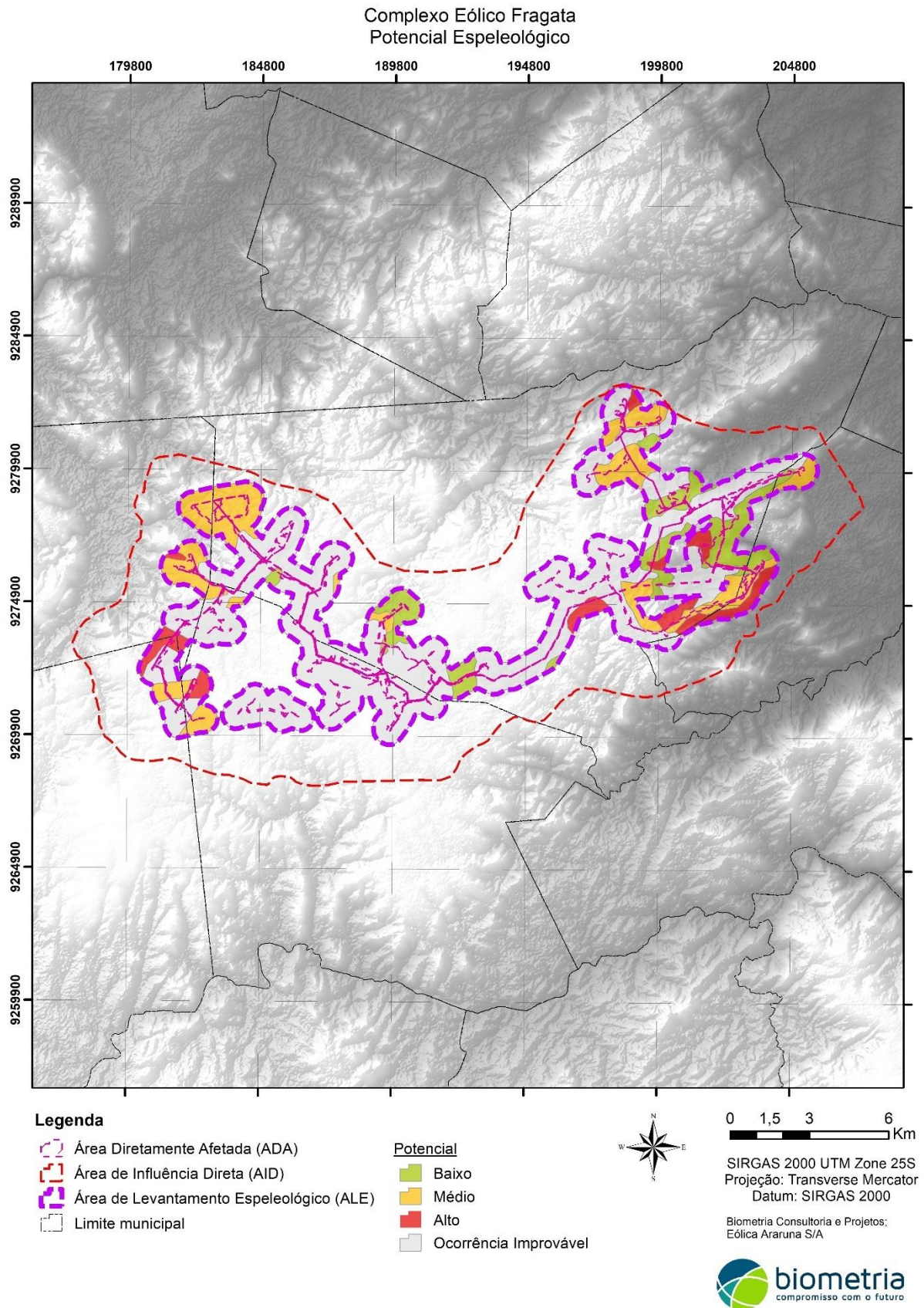


Figura 2.40: Mapa de Potencialidade Espeleológica Local.

Na ALE foram classificadas áreas com alto, médio e baixo potencial para a geração de cavidades, bem como áreas cuja ocorrência é improvável, com base no levantamento feito em superfície. As áreas com ocorrência improvável são aquelas relacionadas áreas com depósitos sedimentares inconsolidados, os quais podem sobrepor litologias com potencial para o desenvolvimento de cavidades. Essas litologias e possíveis cavidades só poderiam ser detectadas por meio de técnicas de investigação indiretas, como a geofísica.

2.1.3.6.2 Áreas de Alto Potencial de Ocorrência de Cavidades

Compreende as áreas onde afloram os migmatitos das unidades do Complexo Serrinha-Pedro Velho, que ocorrem na porção oeste e leste da ALE, os sienogranitos da unidade Granitoides indiscriminados, a sudoeste da ALE, e os monzonitos do Plúton Monte das Gameleiras, que ocorrem na porção norte da ALE. Compreendem grandes afloramentos na forma de pedreiras, blocos e lajedos conformados tanto em regiões escarpadas, com declividade medianamente a fortemente onduladas e escarpadas ou em leitos e margens de drenagens (Figura 2.41).



Figura 2.41: Afloramento de grande porte, em pedreira, de migmatitos do Complexo Serrinha-Pedro Velho, área com alto potencial espeleológico, ponto F198 (coordenadas UTM 25S 198563/ 9275493).

O que propicia a formação de feições espeleológicas nessas rochas cristalinas são o processo mecânico de abaulamento e rolamento de blocos e matacões e o processo químico e mecânico erosivo de abertura de planos de fratura e de disjunção esferoidal, típico dessas rochas, pela passagem de água e ação gravitacional ao longo do tempo, levando à formação de cavidades, abrigos e reentrâncias pelo abatimento e amontoamento de blocos e abertura de condutos e fendas.

Nota-se, portanto, que a água é mais atuante no processo de abertura de condutos em relevos suaves a moderadamente ondulados, favorecendo a geração de feições espeleológicas nos afloramentos de migmatitos, sienogranitos e monzonitos que se encontram em margens ou leitos de drenagens. Por outro lado, o processo mecânico de abaulamento e rolamento de blocos e matacões nestas litologias é mais atuante em relevos fortemente ondulados a escarpados, com menor atuação de escoamento horizontal da água.

Dessa forma, para as áreas de alto potencial, levou-se em consideração a existência de afloramentos grandes, presença de drenagens, abatimento e rolamento de blocos e matacões e a presença de planos nas rochas que propiciam processos erosivos, como fraturas e disjunções esferoidais. A área de alto potencial corresponde a 647,015 ha, representando 6,2% da ALE.

2.1.3.6.3 Áreas de Médio Potencial de Ocorrência de Cavidades

Compreende as áreas com afloramentos de médio porte em lajedos ou em blocos, mas que não apresentam blocos empilhados, em áreas com relevo medianamente ondulados, também onde afloram os migmatitos das unidades do Complexo Serrinha-Pedro Velho, que ocorrem na porção oeste e leste da ALE, os sienogranitos da unidade Granitoides indiscriminados, a sudoeste da ALE, e os monzonitos do Plúton Monte das Gameleiras, que ocorrem na porção norte da ALE (Figura 2.42).



Figura 2.42: Afloramento de médio porte, em lajedo, de migmatitos do Complexo Serrinha-Pedro Velho, área com médio potencial espeleológico, ponto F055 (coordenadas UTM 25S 182689/ 9275548).

A área de médio potencial corresponde a 1.932,322 ha, representando 18,5% da área da ALE.

2.1.3.6.4 Áreas de Baixo Potencial de Ocorrência de Cavidades

Compreende as áreas com relevo suave ondulado a ondulado, em lajedos ou em blocos, mas que não apresentam blocos empilhados, em litologias com poucos planos que propiciem a erosão, onde ocorrem saprólitos ou afloramentos pouco pronunciados dos sienitos, monzonitos e migmatitos das unidades do Complexo Serrinha-Pedro Velho, na porção central e leste da ALE (Figura 2.43).



Figura 2.43: Afloramento de pequeno porte, em lajedo, área com baixo potencial espeleológico, ponto F151 (coordenadas UTM 25S 195824/ 9272708).

A área de baixo potencial corresponde a 1.145,826 ha, representando 10,9% da ALE.

2.1.3.6.5 Áreas de Ocorrência Improvável de Cavidades

Essas áreas são representadas pelos depósitos cenozoicos inconsolidados, com texturas arenosas, areno-cascalhosa, argilo-siltosas ou em áreas com afloramentos incipientes, saprolíticos. Ocorrem em áreas de relevo plano a suave ondulado, em toda extensão de leste a oeste da ALE, porém predominante na porção central, localizada no topo de um relevo tabular (Figura 2.44).



Figura 2.44: Área com potencial de ocorrência improvável, com relevo plano e coberturas inconsolidadas, ponto F144 (coordenadas UTM 25S 192954/ 9272372).

A área de ocorrência improvável corresponde a 6.721,398 ha, perfazendo 64,3% da ALE.

2.1.3.7 Prospecção Espeleológica

Os caminhamentos prospectivos foram realizados durante a campanha de campo e possibilitaram o reconhecimento e a identificação de feições espeleológicas da área de estudo. O caminhamento foi realizado em toda ADA e ALE, onde percorreu-se em torno de 744 km, em uma área de estudo com total de 10.466,561 ha, com 288 pontos de prospecção.

Os pontos e caminhamentos são apresentados no Mapa de Caminhamentos e Pontos de Prospecção Espeleológica (Figura 2.45). Durante os caminhamentos foram cadastrados pontos de controle de campo registrados por GPS, fotografados e descritos, dados apresentados no Quadro 3 que consta no APÊNDICE.

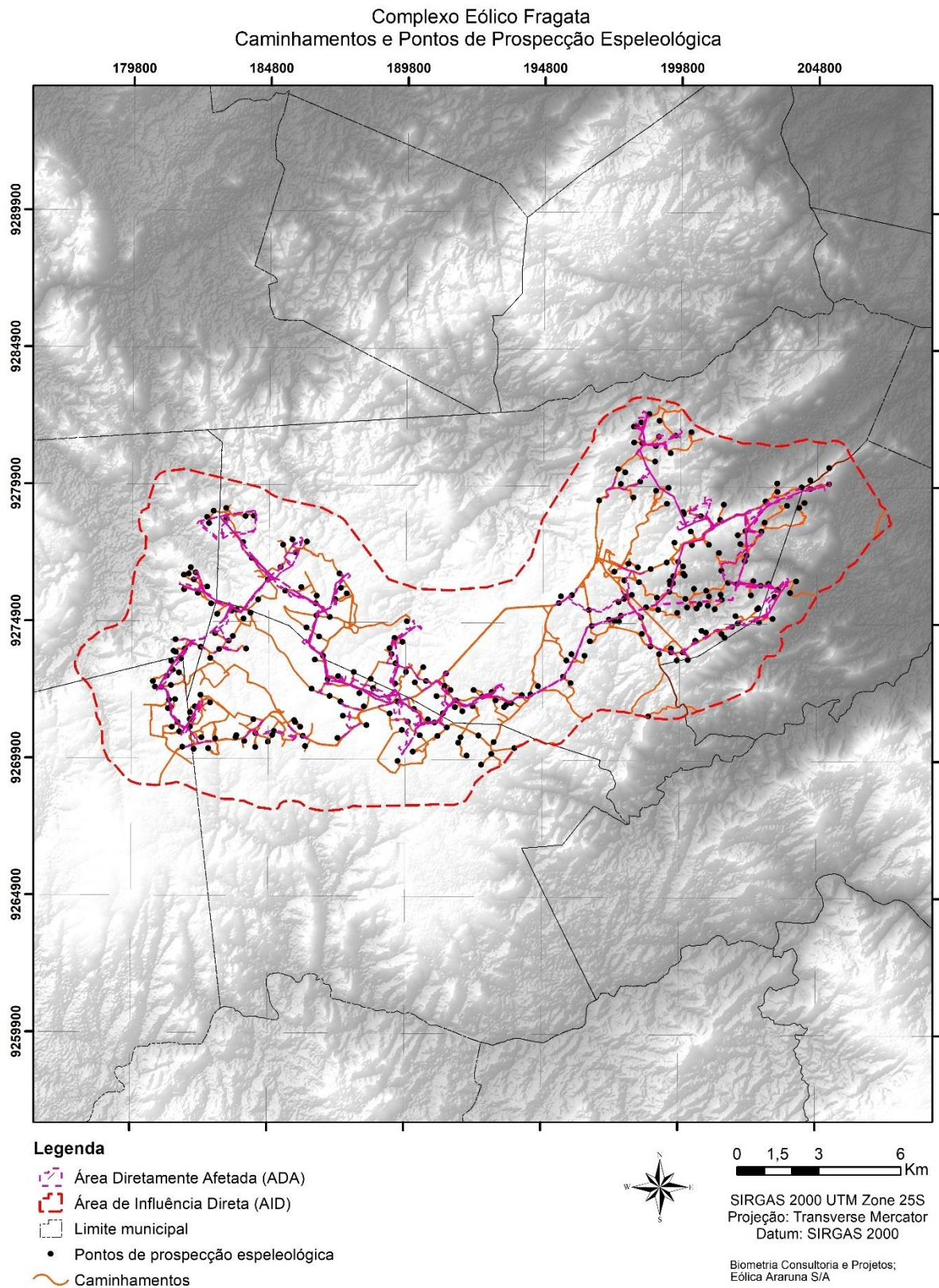


Figura 2.45: Mapa de Caminhamentos e Pontos de Prospecção Espeleológica.

2.1.3.8 Feições Espeleológicas

Durante o caminhamento prospectivo foi identificada mais de uma dezena de feições espeleológicas do tipo abrigo e reentrâncias, além de cavidades naturais subterrâneas, segundo a definição adotada pelo CECAV (2013). No total foram 8 pontos com ocorrência dessas feições, representados no Mapa de Feições Espeleológicas, sendo que em somente 1 desses 8 pontos foram encontradas 2 cavidades naturais subterrâneas (Figura 2.46).

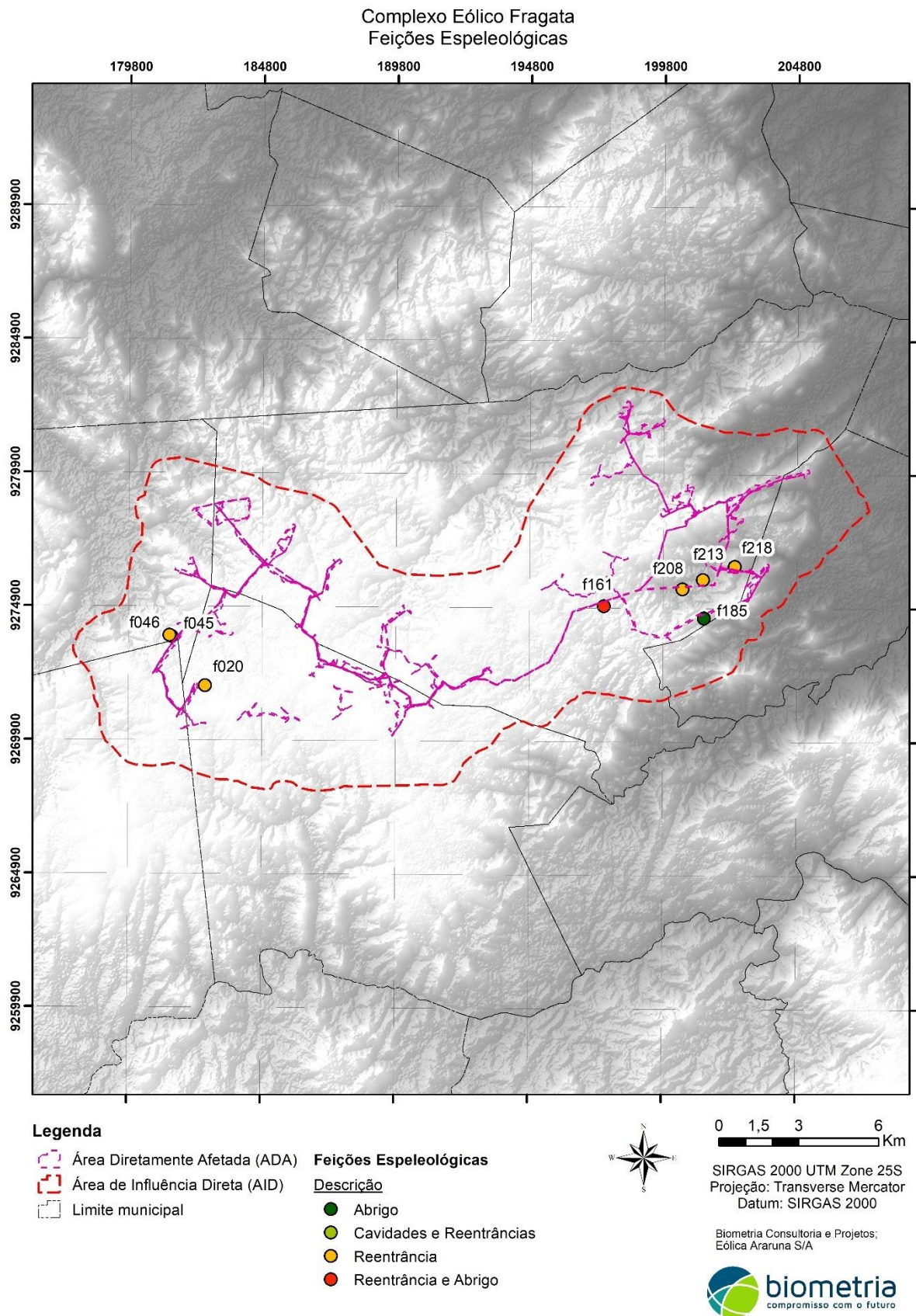


Figura 2.46: Mapa de Feições Espeleológicas.

Conforme exposto na metodologia, para fins de licenciamento, somente são consideradas cavidades naturais subterrâneas aquelas feições com desenvolvimento linear maior que a altura da entrada e com uma metragem mínima de 5 metros de desenvolvimento, sendo as demais denominadas, respectivamente, abrigos e reentrâncias, desde que não possuam características de ambiente subterrâneo.

Ainda, segundo a IN do MMA 02/2017, em seu artigo 12: as cavidades naturais subterrâneas com menos de cinco metros de desenvolvimento linear serão classificadas com baixo grau de relevância, desde que demonstrada a inexistência de: zona afótica, destacada relevância histórica, cultural ou religiosa, presença de depósitos químicos, clásticos ou biogênicos de significativo valor científico, cênico ou ecológico ou, ainda, possuam função hidrológica expressiva para o sistema cárstico.

As feições classificadas como reentrâncias e abrigos e as cavidades naturais subterrâneas são descritas a seguir.

2.1.3.8.1 Abrigos e Reentrâncias

Os abrigos e reentrâncias foram identificados em migmatitos, sienogranitos e monzonitos do Complexo Serrinha-Pedro Velho. Os pontos com essas ocorrências são descritos a seguir.

Reentrância sem denominação local descrita no ponto F020 (Figura 2.47) formada em sienogranito, situada no topo do morro, com gênese devido ao fraturamento e abatimento de bloco, em alinhamento de blocos amontoados de tamanho superior a 100 m. A rocha que se encontra a reentrância está bastante fraturada. Com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lênticos e sem evidências de escoamento superficial. O conduto principal possui direção de desenvolvimento N355, os sedimentos presentes no interior são dados por solo de cor preta, arenoso, granulometria areia grossa inferior a muito grossa inferior, com composição predominantemente de material orgânico. A reentrância apresenta desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 2,40m, 0,6m e 1m. Com várias reentrâncias, se tratando de um lineamento com vários blocos alinhados que ficaram presos e formaram a cavidade.

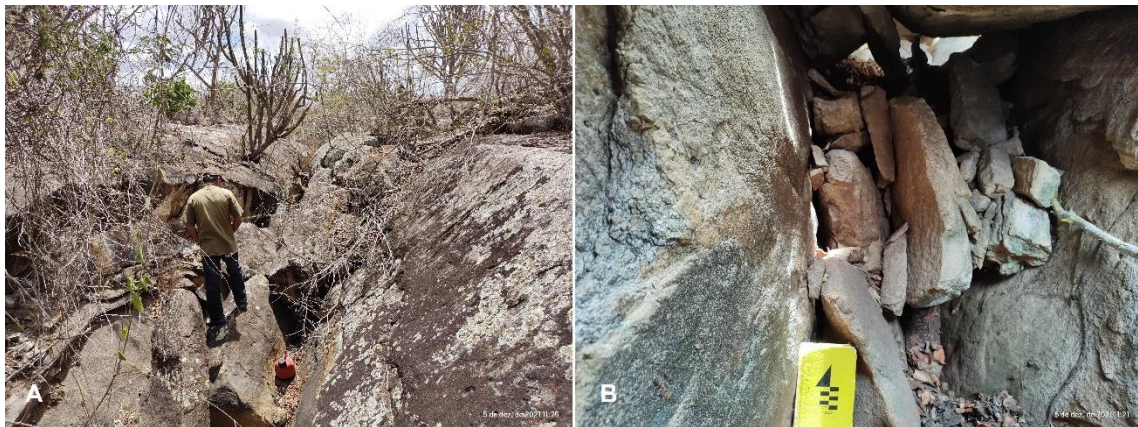


Figura 2.47: Reentrância F020: (A) contexto de alinhamento de blocos onde se encontra a reentrância (B) entrada e sedimentos presentes (coordenadas UTM 25S 182670/ 9271929).

Reentrância F045 (Figura 2.48) formada em migmatito, situada na média vertente, com ângulo de 40°, com gênese devido ao fraturamento de rocha. Aparentemente a rocha maior tinha um plano de fraqueza que foi aproveitado. Com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lânticos e com evidências de escoamento superficial, com rocha onde ocorre a reentrância estando bastante fraturada. O conduto principal possui direção de desenvolvimento N342, os sedimentos presentes no interior são dados por areia de cor rosa, granulometria areia média superior a grossa superior, com grânulos, rico em fezes de mocó. A reentrância apresenta desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 2,60m; 2,10m; 1,48m.



Figura 2.48: Reentrância F045: contexto em que se encontra a entrada (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).

Reentrância sem denominação local descrita no ponto F046 (Figura 2.49) formada em formada em migmatito, situada na média vertente, com gênese devido abatimento de bloco, com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lênticos e com evidências de escoamento superficial. A rocha onde ocorre a reentrância está bastante fraturada, os sedimentos presentes no interior são dados por solo marrom claro, com granulometria areia média inferior a grossa superior, com pouca matéria orgânica, apresentando desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 4,10m; 3,62m; 0,4m.



Figura 2.49: Contexto em que se encontra a entrada da Reentrância F046 (coordenadas UTM 25S 181332/ 9273812).

Reentrância sem denominação local descrita no ponto F161 (Figura 2.50 A) formada em monzonito, situada no vale, ao lado de drenagem, com gênese devido empilhamento de blocos, com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lânticos e sem evidências de escoamento superficial, com rocha onde ocorre a reentrância estando bastante fraturada. O conduto principal possui direção de desenvolvimento N180, os sedimentos presentes no interior são dados por solo de cor rosa, granulometria areia média superior a muito grossa inferior, com argila. A reentrância apresenta desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 3,8m; 1,7m; 1,8m. Apresenta 2 entradas e morcegos no seu interior.

Abrigo sem denominação local descrita no ponto F161 (Figura 2.50 B) formado em monzonito, situada no vale, ao lado de drenagem, com gênese devido empilhamento de blocos, com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lânticos e sem evidências de escoamento superficial, com rocha onde ocorre o abrigo estando bastante fraturada. O conduto principal possui direção de desenvolvimento N215, os sedimentos presentes no interior são dados por solo de cor rosa, granulometria areia média superior a muito grossa inferior, com argila. O abrigo apresenta desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 1,8m; 3,58m ;2m, com 2 entradas.

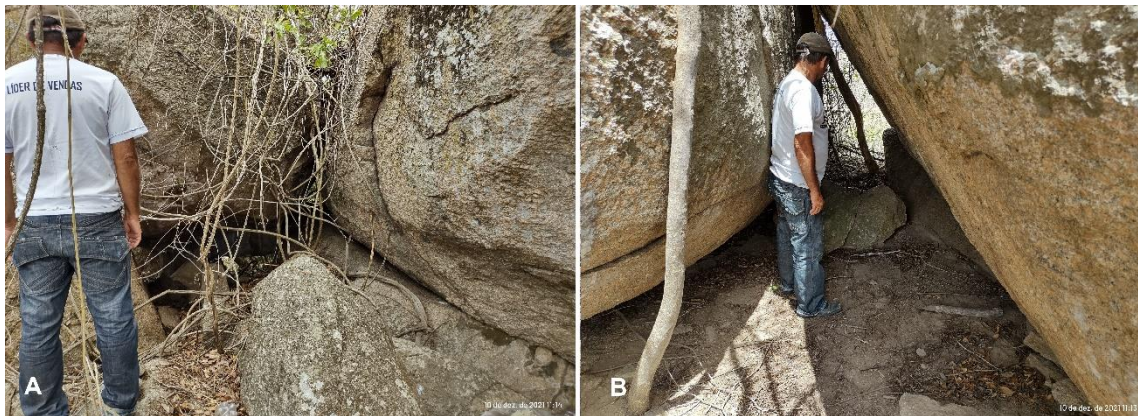


Figura 2.50: Contexto em que se encontram a (A) reentrância e (B) abrigo do ponto F161 (coordenadas UTM 25S 197586/ 9274970).

Abrigos sem denominações local, descritos no ponto F185 (Figura 2.51) formados em migmatito, situados em escarpa, com gênese devido ao fraturamento da rocha, o que facilita erosão acentuada, além de empilhamento de blocos. Com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lênticos e sem evidências de escoamento superficial. A rocha onde ocorre os abrigos está bastante fraturada, com direção de desenvolvimento N120, os sedimentos presentes são dados por solo de cor amarela, com granulometria de areia grossa inferior a muito grossa superior. Os abrigos apresentam, no geral, desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 3,20m, 0,45 a 10,20m, 4,3m.



Figura 2.51: Contexto em que se encontra os abrigos do ponto F185 (coordenadas UTM 25S 201330/ 9274528).

Reentrância sem denominação local descrita no ponto F208 (Figura 2.52) formada em migmatito, situada em vale ao lado da drenagem, com gênese devido ao empilhamento de blocos, com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lênticos e sem evidências de escoamento superficial, com rocha onde ocorre estando bastante fraturada. Possui direção de desenvolvimento N104, os sedimentos presentes no interior são dados por solo de cor cinza, granulometria areia média inferior a grossa superior, com

presença de matéria orgânica de folhas de árvores e fezes de animais e de morcegos. Apresenta desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 4,6m; 3,20m; 1,18m.

Reentrância sem denominação local, descrita no ponto F213 (Figura 2.52) formada em migmatito, situada em drenagem efêmera, com gênese relacionada a fraturamento e empilhamento de blocos, com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lênticos e sem evidências de escoamento superficial, com rocha onde ocorre estando bastante fraturada, sedimentos presentes dados por solo arenoso, com granulometria fina superior a grossa superior, apresentando desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 0,8m; 2m; 0,4m.

Reentrância sem denominação local, descrita no ponto F218 (Figura 2.52), formada em migmatito, situada média vertente com ângulo de 40°, com gênese devido ao fraturamento e empilhamento das rochas, com ausência de recursos hídricos lóticos, não possuindo recursos hídricos lênticos e sem evidências de escoamento superficial, com rocha onde ocorre bastante fraturada. Os sedimentos presentes no interior são dados por solo cor cinza, arenoso, de areia fina inferior a grossa inferior, com desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 1,8m; 3,2m; 0,3m.



Figura 2.52: Contexto em que se encontra as reentrâncias nos pontos.

Legenda: (A) F208 (coordenadas UTM 25S 200520/ 9275611), (B) F213 (coordenadas UTM 25S 201283/ 9275966) e (C) F218 (coordenadas UTM 25S 202472/ 9276465).

2.1.3.8.2 Cavidades Naturais Subterrâneas

Foram identificadas duas (2) cavidades naturais subterrâneas na prospeção espeleológica. De maneira geral, as cavidades identificadas foram geradas em migmatitos que, por processos erosivos mecânicos e químicos de abertura de planos de fratura e de disjunção esferoidal, típico dessas rochas, passagem de água e ação gravitacional ao longo do tempo, levaram à formação de cavidades, abrigos e reentrâncias pelo abatimento e amontoamento de blocos e abertura de condutos e fendas.

2.1.3.8.2.1 Caverna Fragata 045 A

A cavidade não possui denominação local conhecida, descrita no ponto F045 (Figura 2.53), formada em migmatito contendo veios de sienogranito isotrópico, rico em k-feldspato, situada na média vertente, com ângulo de 40°, com gênese devido ao abatimento de blocos.



Figura 2.53: (A) Contexto em que se encontra a Caverna Fragata 045 A e (B) conduto principal da cavidade e sedimento no interior (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).

Não foram identificados recursos hídricos lóticos, nem lânticos, mas foi notada evidências de escoamento superficial de águas pluviométricas. A rocha onde ocorre a cavidade está bastante fraturada, sendo que o conduto principal possui direção de desenvolvimento N170. Os sedimentos presentes no interior da cavidade são dados por solo arenoso, com granulometria areia média inferior a muito grossa superior, característico de sedimento de calha. A cavidade apresenta desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 4,10m; 1,82m; 2,5m.

2.1.3.8.2.2 Caverna Fragata 045 B

A cavidade não possui denominação local conhecida, descrita no ponto F045 (Figura 2.54), formada em migmatito contendo veios de sienogranito isotrópico, rico em k-feldspato, situada na média vertente, com ângulo de 40°, com gênese devido ao abatimento de blocos.



Figura 2.54: Contexto em que se encontra a Caverna Fragata 045 B (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).

Não foram identificados recursos hídricos lóticos, nem lânticos, mas foi notada evidências de escoamento superficial de águas pluviométricas. A rocha onde ocorre a cavidade está bastante fraturada, sendo que o conduto principal possui direção de desenvolvimento N165. Os sedimentos presentes no interior da cavidade são dados por solo arenoso, cinza escuro, de granulometria média superior a grossa inferior, com bastante matéria orgânica. A cavidade apresenta desenvolvimento linear, largura e altura da entrada, respectivamente de: 5,10m; 2,40 m; 0,6m. Ocorrem, ainda, morcegos no interior da cavidade.

Ocorrem, ainda, pinturas rupestres no afloramento externo às cavidades Fragata 045 A e Fragata 045 B (Figura 2.55). A ocorrência de pinturas rupestres nos arredores torna as cavidades com destacada relevância histórico-cultural.



Figura 2.55: Pinturas rupestres no afloramento externo às cavernas Fragata 045 A e Fragata 045 B.

Legenda: (A) foto de detalhe e (B) uma das paredes com pinturas (coordenadas UTM 25S 181406/9273772).

2.1.4 Geomorfologia

O relevo terrestre constitui a base para entendimento das geoformas e processos físicos envolvidos, com influência de fatores endógenos (internos) e exógenos (externos) na elaboração e remodelamento das paisagens naturais. Nessa perspectiva, o relevo trata-se de um conjunto de reentrâncias e saliências observadas na parte mais superficial da crosta terrestre, que revelam espacialmente um notável grau de complexidade, e que condiciona frequentemente, de modo decisivo nos processos de ocupação do espaço geográfico (JATOBÁ; LINS, 2018). Portanto, a compreensão relativa à dinâmica dos processos morfológicos e morfogenéticos do relevo terrestre abrange importância para o desenvolvimento de projetos de planejamento aplicáveis aos estudos ambientais.

2.1.4.1 Contexto Regional

Segundo a classificação de Carvalho (1982), a geomorfologia do estado da Paraíba é dividida em dois grandes grupos: Setor Oriental Úmido e Subúmido e Setor Ocidental Subúmido e Semiárido. Os dois setores têm como linha divisória a frente oriental do Planalto da Borborema (Figura 2.56).

CLASSIFICAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO ESTADO DA PARAÍBA SEGUNDO CARVALHO (1982)	
Setor Oriental Úmido e Subúmido	Setor Ocidental Subúmido e Semiárido
Formações Recifais	Superfície Aplainada do Maciço da Borborema
Baixada Litorânea	Maciços Residuais: Serras e <i>Inselbergs</i>
Baixo Planalto Costeiro	Chapadas
Planícies Aluviais	Depressão do Curimataú
Chapadas	Pediplano Sertanejo
Depressão Sublitorânea	Depressão do rio do Peixe
Esporões do Maciço da Borborema	
Frente ou Escarpa Oriental da Borborema	

Figura 2.56: Esquematização dos principais compartimentos geomorfológicos do estado da Paraíba, distribuídos por setores climáticos.

Fonte: Carvalho, 1982.

Geomorfologicamente, a área de estudo está inserida sobre os domínios do Planalto da Borborema, sob forte influência do embasamento cristalino, com origem Pré-Cambriana (Figura 2.57). Neste contexto, correspondendo a essa unidade geomorfológica do Setor Ocidental Subúmido e Semiárido, o relevo apresenta-se constituído por escarpas amplas, superficiais, elevadas e aplainadas e diferentes manchas de maciços residuais com fortes declividades e dissecação do relevo acentuado (CAVALCANTE, 2012).

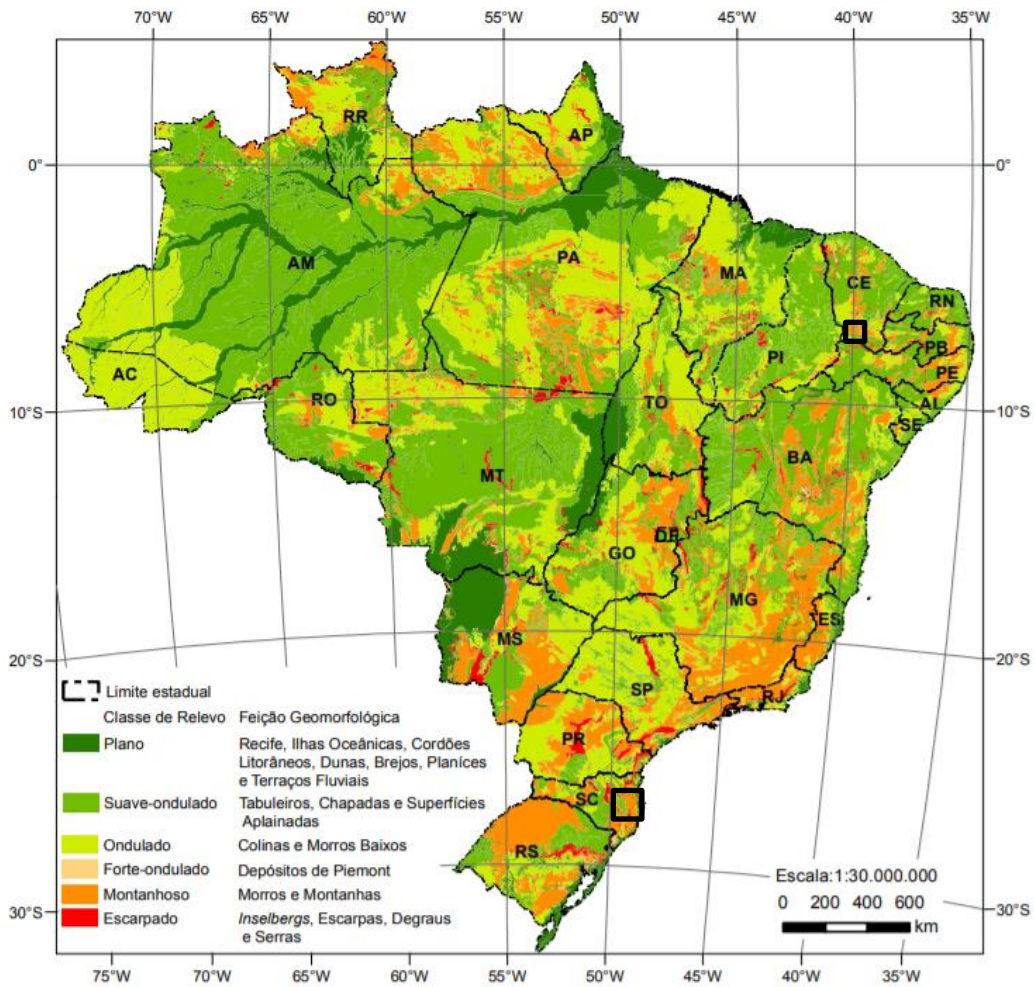


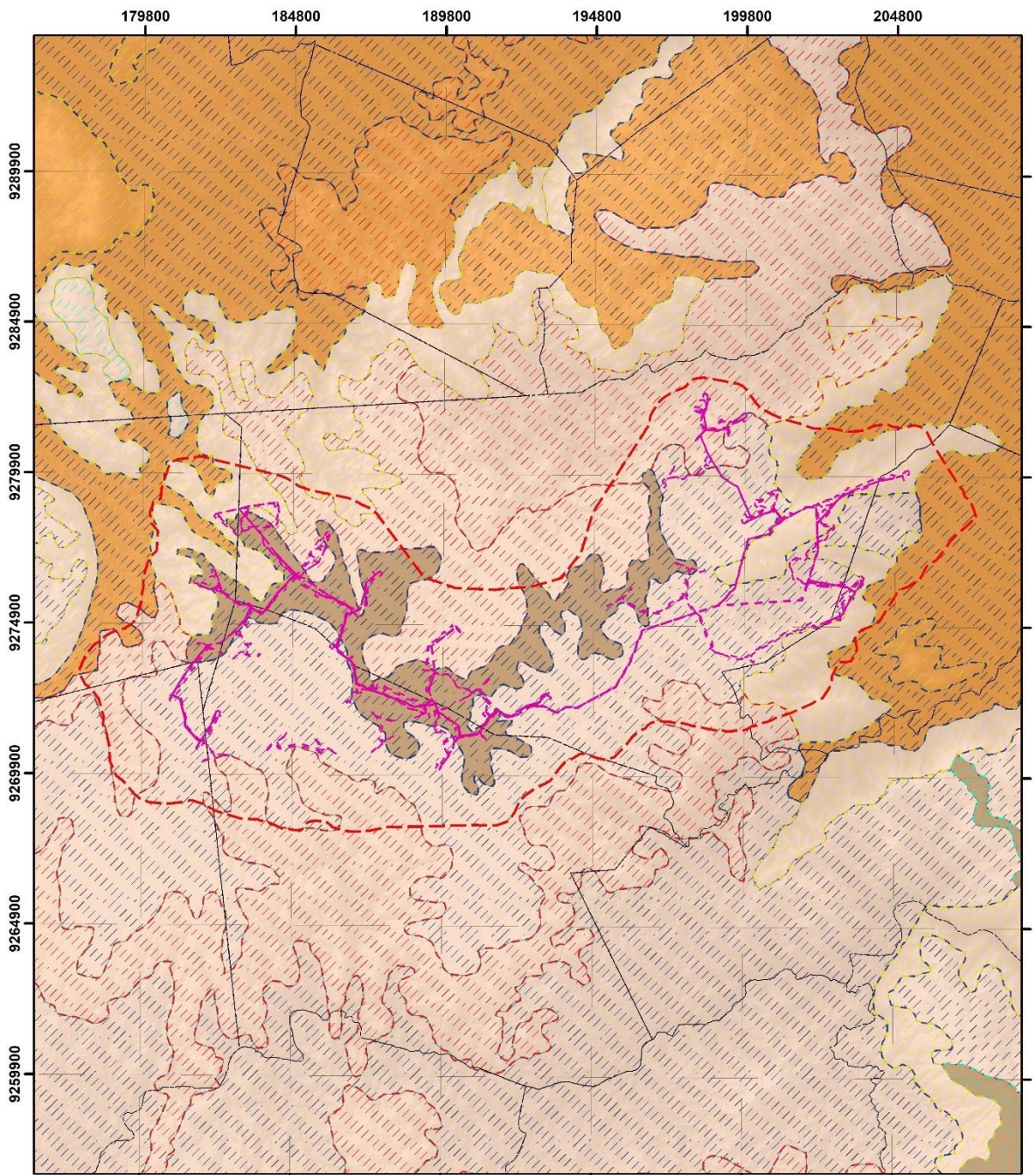
Figura 2.57: Mapa Geomorfológico do Brasil.

Fonte: CPRM (2006).

2.1.4.2 Contexto Local

Localmente ocorre uma divisão bem marcante, entre o centro e as bordas da AID do empreendimento (Figura 2.58).

Complexo Eólico Fragata
Geomorfologia



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Limite municipal

Forma

- Pediplano
- Topo aguçado
- Topo convexo
- Topo tabular

Unidades Geomorfológicas

- Encostas Orientais do Planalto da Borborema
- Piemonte Oriental do Planalto da Borborema
- Serras de Santana e Cuité

0 1,5 3 6 Km

SIRGAS 2000 UTM Zone 25S
Projeção: Transverse Mercator
Datum: SIRGAS 2000

Biometria Consultoria e Projetos;
Eólica Araruna S/A
Fonte: IBGE (2021)



Figura 2.58: Mapa Geomorfológico da AID.

No centro predomina a unidade geomorfológica das Serras de Santana e Cuité, do domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares, relevo de topo tabular, onde predomina uma dissecação homogênea a diferencial sobre as rochas da Formação Serra do Martins. É um relevo predominantemente plano a suave ondulado, com densidade de drenagens muito baixa (Figura 2.59).



Figura 2.59: Área da unidade geomorfológica das Serras de Santana e Cuité, com relevo de topo tabular, ponto F107 (coordenadas UTM 25S 188626/ 9272486).

Nas bordas da AID está presente a unidade geomorfológica das Encostas Orientais do Planalto da Borborema, do domínio dos Cinturões Móveis Neoproterozoicos, caracterizado por um relevo: de topo convexo, ondulado a fortemente ondulado, na porção extremo norte, extremo sul e extremo oeste da AID; de topo tabular, suave ondulado, na porção centro sul da AID; e de topo aguçado, montanhoso a escarpado, na porção noroeste, nordeste e sudeste da AID. Nos três tipos de topo predominam uma dissecação homogênea a diferencial sobre as rochas cristalinas do Complexo Serrinha-Pedro Velho, Granitoides indiscriminados e Plúton Gameleira, com densidade de drenagens baixa a muito baixa (Figura 2.60).



Figura 2.60: Área da unidade geomorfológica das Encostas Orientais do Planalto da Borborema.

Legenda: (A) topo convexo no ponto F079 (coordenadas UTM 25S 185307/ 9277710), (B) topo tabular no ponto F157 (coordenadas UTM 25S 196587/ 9274797) e (C) topo aguçado.

Ainda nas bordas, no extremo oeste e no extremo leste da AID está presente a unidade geomorfológica do Piemonte Oriental do Planalto da Borborema, também do domínio dos Cinturões Móveis Neoproterozoicos, com relevo de topo tabular, onde predomina uma dissecação homogênea a diferencial sobre as rochas da cristalinas do Complexo Serrinha-Pedro Velho, com predomínio de formas planas a suave onduladas, com densidade de drenagens baixa (Figura 2.61).



Figura 2.61: Área da unidade geomorfológica do Piemonte Oriental do Planalto da Borborema, com relevo de topo tabular no ponto F064 (coordenadas UTM 25S 9276421/ 528).

2.1.4.3 Declividade

A declividade dos terrenos da ADA e AID foi classificada de acordo o Manual de Controle Ambiental da SUDEMA (2013), considerando os seguintes intervalos e classes: relevo plano (0 – 5 %), suave ondulado (5 - 10 %), ondulado (10 – 15 %), muito ondulado (15 - 25%), forte ondulado (25 - 47%) e áreas de uso restrito (47 - 100%). O resultado dessa classificação é apresentado no mapa de declividade (Figura 2.62).

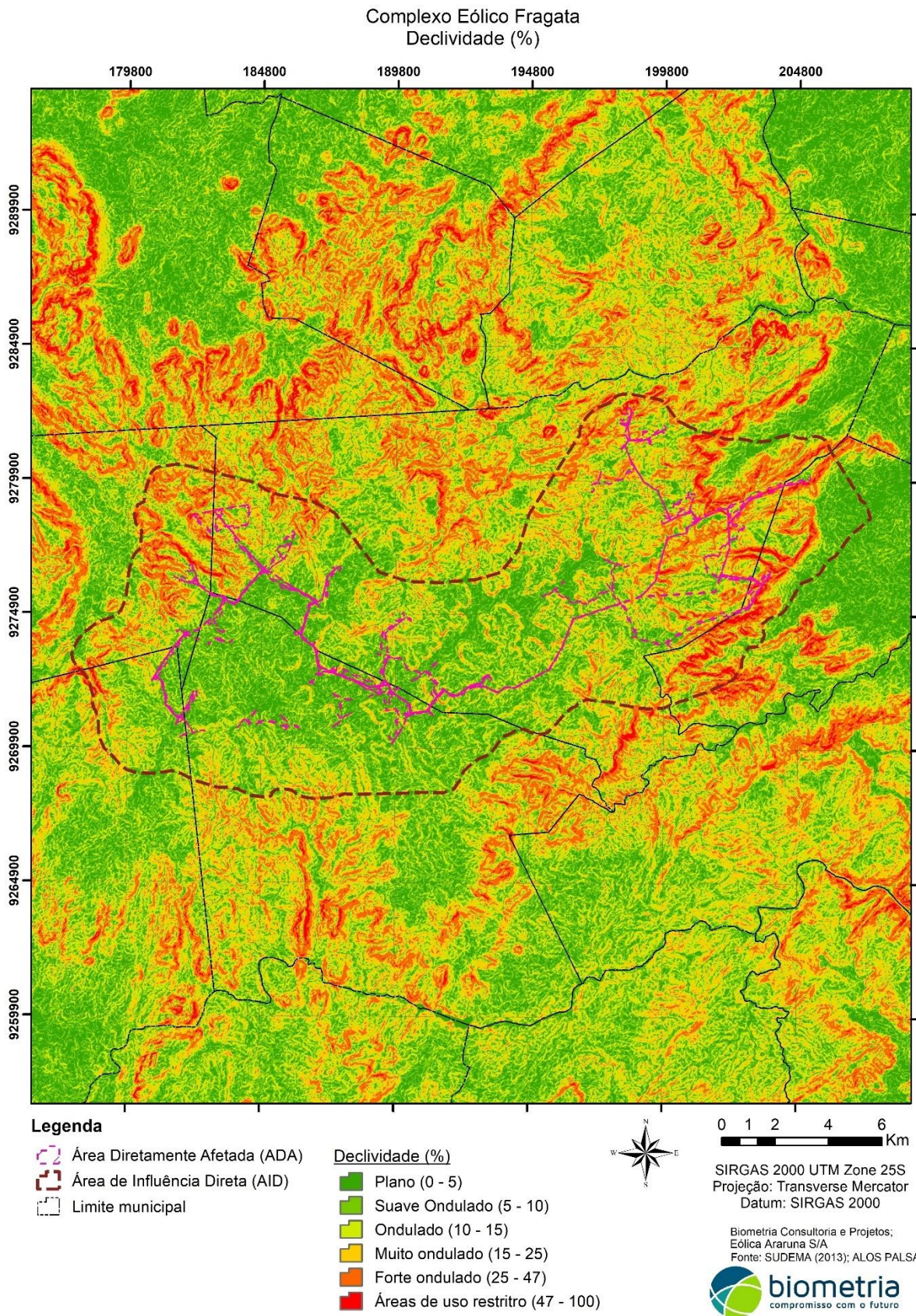


Figura 2.62: Mapa de Declividade da AID.

De acordo o mapa, pode-se classificar a declividade dos terrenos da AID conforme a Tabela 2.3.

Tabela 2.3: Classes de declividade na AID.

Classe de Declividade	Parcela	Área de predomínio
Plano	25 % da AID	Toda a porção central, sudoeste, sudeste da AID
Suave Ondulado	15 % da AID	
Ondulado	12% da AID	
Muito Ondulado	23 % da AID	Porção extremo norte. Nordeste e leste da AID
Forte Ondulado	15% da AID	
Áreas de Uso Restrito	10 % da AID	

Deste modo, na AID predominam declividades da classe Plano (25%), relacionadas aos relevos de topo plano, seguida de declividades da classe Muito Ondulado (23%), relacionados aos relevos de topo convexo, depois das declividades das classes Suave (15%), nas áreas de ocorrência de relevos de topo plano e convexo, e Forte Ondulado (15%), nas áreas de ocorrência de relevos de topo convexo e aguçado, e por fim, declividades Ondulado (12%), relacionadas às áreas de topo convexo, e Áreas de Uso restrito (10%) nas áreas de quebra de relevo entre as unidades das Encostas Orientais e Piemonte Oriental do Planalto da Borborema.

2.1.5 Pedologia

A Pedologia aborda o conhecimento relacionado à morfologia e a classificação de solos. O solo é considerado um corpo sintetizado pela natureza, inconsolidado, que recobre a superfície terrestre emersa, entre a litosfera e a atmosfera. O processo de formação dos solos é resultado do intemperismo sobre um material de origem, cuja transformação se desenvolve influenciada pelo relevo, clima e bioma, ao longo de um tempo.

2.1.5.1 Contexto Regional

Com o intuito de caracterizar os solos dominantes na AII, utilizou-se a base de dados do IBGE (2019) e as definições do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (SANTOS *et al.*, 2018). Os solos presentes na área de abrangência da AII são das seguintes classes: Neossolo Litólico, Neossolo Regolítico, Latossolo Amarelo, Argissolo Vermelho-amarelado e Luvisolo Crômico conforme mapa a seguir (Figura 2.63).

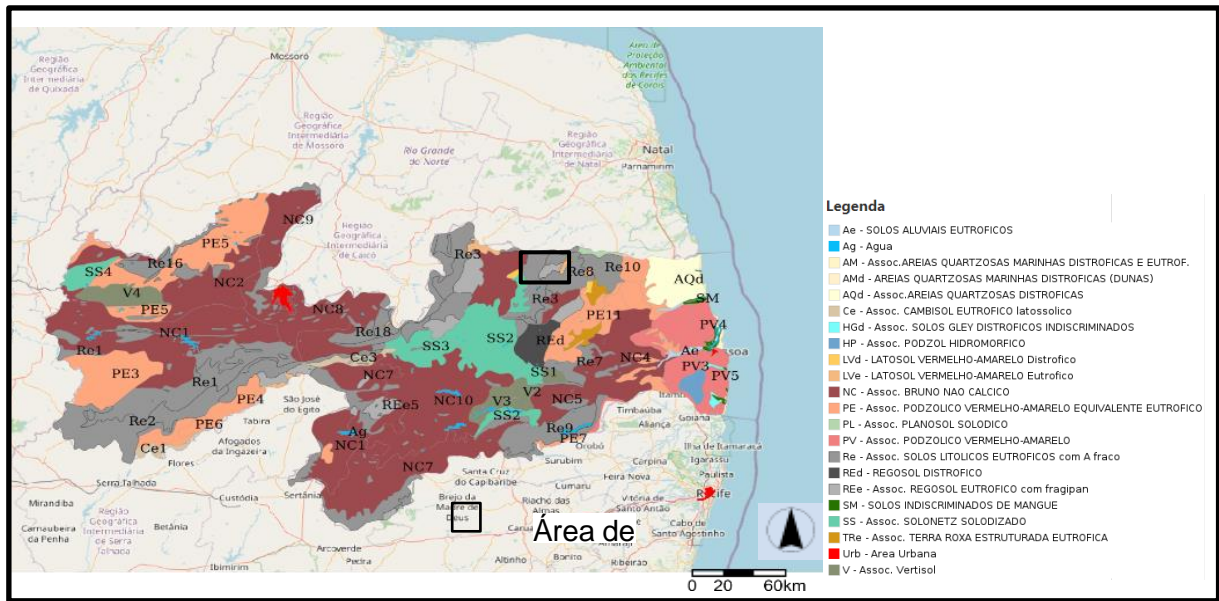


Figura 2.63: Mapa de solos do Estado da Paraíba – 1:4.000.000.

Fonte: Embrapa, 2022.

- Neossolo Litólico

Comumente estão associados a condições de relevo com declive acentuado ondulado a montanhoso (IBGE, 2019). Compreende solos rasos, com contato lítico ou lítico fragmentário, onde normalmente não ultrapassa 50 cm. Exibe horizonte A ou hístico disposto diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% do volume ou mais de sua massa constituída por fragmentos grosseiros com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, seixos e matacões). Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a nenhum tipo de horizonte B diagnóstico (SANTOS *et al.*, 2018).

- Neossolo Regolítico

São solos pouco desenvolvidos e de textura predominante arenosa, sem contato lítico ou lítico fragmentário, com espessura maior que 50 cm e marcado frequentemente pela presença de minerais primários alteráveis em grande quantidade e, ou, pela presença de fragmentos de rocha semi-intemperizada. Apresenta alta erodibilidade principalmente em declives mais acentuados (IBGE, 2019). Disposto de forma que o horizonte A ou hístico subjacente a horizonte C ou Cr. Pode ocorrer um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a nenhum tipo de horizonte B diagnóstico (SANTOS *et al.*, 2018).

- Latossolo Amarelo

São solos formados por material mineral, profundos a muito profundos com 100 a 200 cm ou mais de espessura, exibe estruturas bem-desenvolvidas (IBGE, 2019). Esse

material mostra-se com horizonte B latossólico de matiz 7,5YR ou mais amarela na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA), seguidamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura (SANTOS *et al.*, 2018).

- Argissolo Vermelho-amarelado

São solos compostos por material mineral, com horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico na maior parte do horizonte B (SANTOS *et al.*, 2018). Geralmente as cores estão associadas à presença dos óxidos de ferro, hematita e goethita, exhibe com maior frequência cores no matiz 5YR e com menor ocorrência cores no matiz 7,5YR. São solos profundos e muito profundos e bem estruturados (IBGE, 2019).

- Luvisolo Crômico

São solos constituídos por material mineral, de profundidade mediana, com cores desde vermelhas a acinzentadas, apresentando horizonte B textural com argila de atividade alta e saturação por bases alta e com caráter crômico na maior parte do primeiro 100 cm do horizonte B (inclusive BA), seguidamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A (exceto A chernozêmico) ou sob horizonte E (SANTOS *et al.*, 2018).

2.1.5.2 Contexto Local

Na ADA e AID do empreendimento ocorrem quatro classes de solo: Latossolo Amarelo Distrófico, Argissolo Vermelho Eutrófico, Neossolo Litólico Eutrófico e Planossolo Híptico Eutrófico (Figura 2.64). Cada uma dessas classes está descrita a seguir, conforme as características observadas em campo.

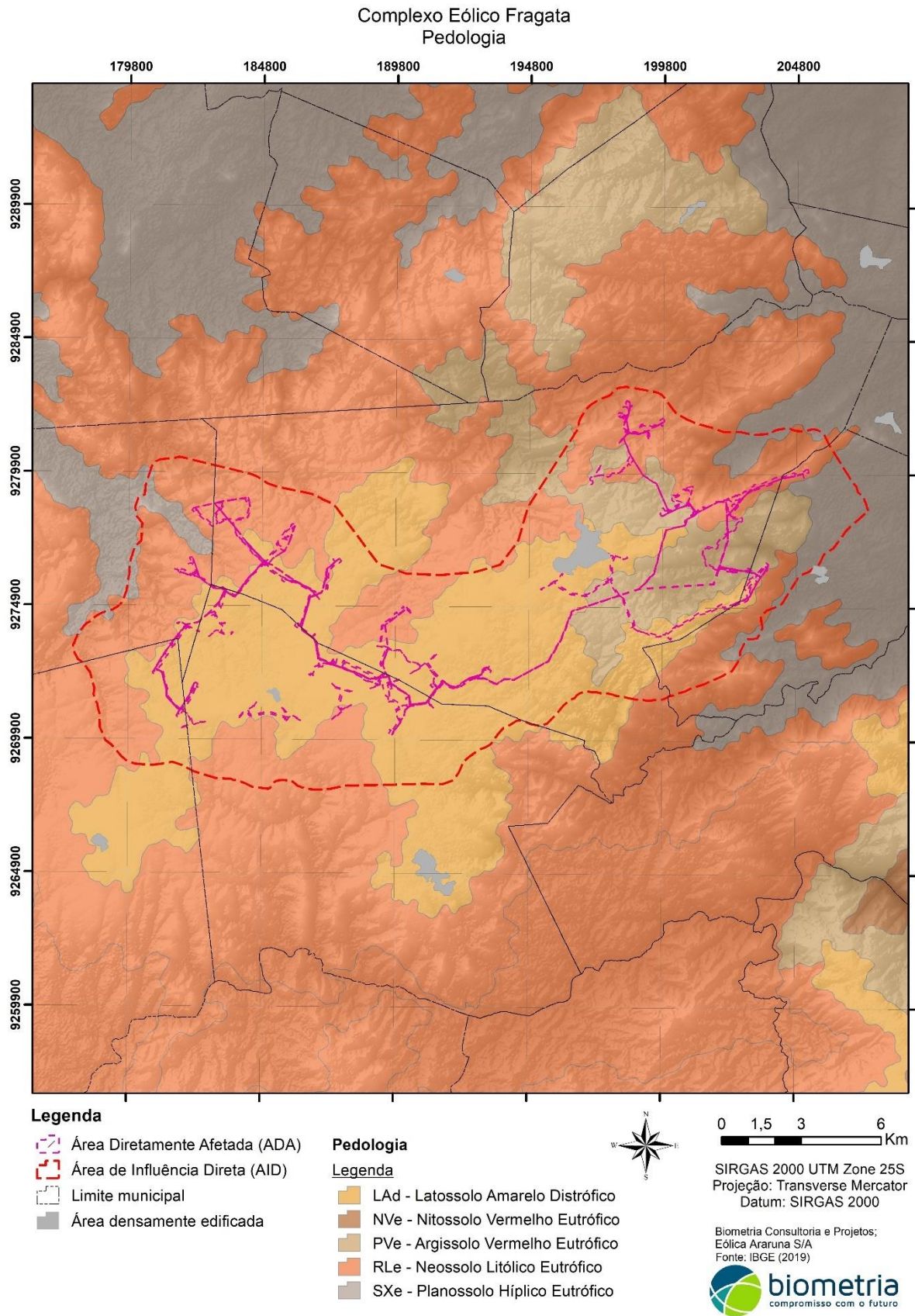


Figura 2.64: Mapa Pedológico da AID.

- Latossolo Amarelo Distrófico

São os solos mais abundantes na área de estudo, ocorrendo em toda porção central da AID. São caracterizados por solos extensos e profundos, com horizonte B de cor amarela e horizonte A variando entre amarelo, marrom, vermelho, branco e cinza. Possui texturas de areia fina inferior a grossa superior e grânulos (Figura 2.65), sendo medianamente permeáveis. Ocorrem em áreas de relevo plano a suave ondulados, recobrimdo as rochas da Formação Serra do Martins, Granitoides indiscriminados e Complexo Serrinha-Pedro Velho, podendo ter proveniência destas três unidades.



Figura 2.65: Perfil de solo com latossolo amarelo apresentando horizonte A de cor vermelha, granulometria areia média inferior à média superior, e horizonte B de cor amarela, com grânulos de quartzo e plagioclásio, ponto F003 (Coordenadas UTM 25S 185780/ 9271234).

- Argissolo Vermelho Eutrófico

Possuem ocorrência restrita a leste da área de estudo. São caracterizados por solos profundos, com horizonte B de cor vermelho e horizonte A variando entre cinza, marrom e amarelo. Possui texturas de argila, silte e areia fina inferior à média superior (Figura 2.66), sendo pouco permeáveis. Ocorrem em áreas de relevo plano a moderadamente ondulados, recobrimdo as rochas do Complexo Serrinha-Pedro Velho, podendo ter proveniência desta unidade e do Plúton Monte das Gameleiras.



Figura 2.66: Argissolo Vermelho descrito no ponto F226 (coordenadas UTM 25S 204540/9280149).

- Neossolo Litólico Eutrófico

São os segundos de maior abundância na AID, ocorrendo a norte, oeste e sul da área. Compreende solos rasos, saprolíticos, que ocorrem em contato com a rocha-mãe, em locais pouco propensos ao desenvolvimento de solo. Possuem cores variadas, a depender da proveniência litológica: rosa, amarela, cinza, marrom e vermelha. Apresentam textura variando de areia fina inferior a muito grossa superior contendo grânulos, normalmente de k-felspatos e preservando a estrutura da rocha-fonte (Figura 2.67) sendo pouco permeáveis. Ocorre em áreas de relevo forte ondulado a montanhosos associados aos Granitoides Indiscriminados, Plúton Monte Gameleira e ao Complexo Serrinha-Pedro Velho, com proveniências de todas essas unidades.



Figura 2.67: Neossolo Litólico apresentando saprólito com estruturas de migmatito, ponto F247 (coordenadas UTM 25S 202001/ 9277816).

- Planossolo Háplico Eutrófico

Esse solo ocorre em porções restritas no extremo oeste e extremo leste da AID. São solos bem férteis, sendo possível observar apenas horizonte A, de cor vermelha a marrom, textura de areia média inferior a muito grossa inferior. São solos permeáveis e estão associados a relevos ondulados, ocorrendo sobre as unidades do Complexo Serrinha-Pedro Velho (Figura 2.68).



Figura 2.68: Planossolo Háplico descrito no ponto F058 (coordenadas UTM 25S 182123/9276672).

2.1.6 Hidrografia (Recursos Hídricos)

Os recursos hídricos são as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso, seja para bem-estar social ou desenvolvimento econômico, sendo fundamental para manter a biodiversidade e ecossistemas. O local onde foi desenvolvido o estudo é caracterizado como uma região semiárida, que apresenta insuficiência hídrica pela imprevisibilidade de precipitações e por presença de solos pobres em matéria orgânica.

2.1.6.1 Recursos Hídricos Superficiais

A área de estudo compreende as bacias hidrográficas do rio Curimataú e do rio Jacu (Figura 2.69), sub-bacias pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraíba.

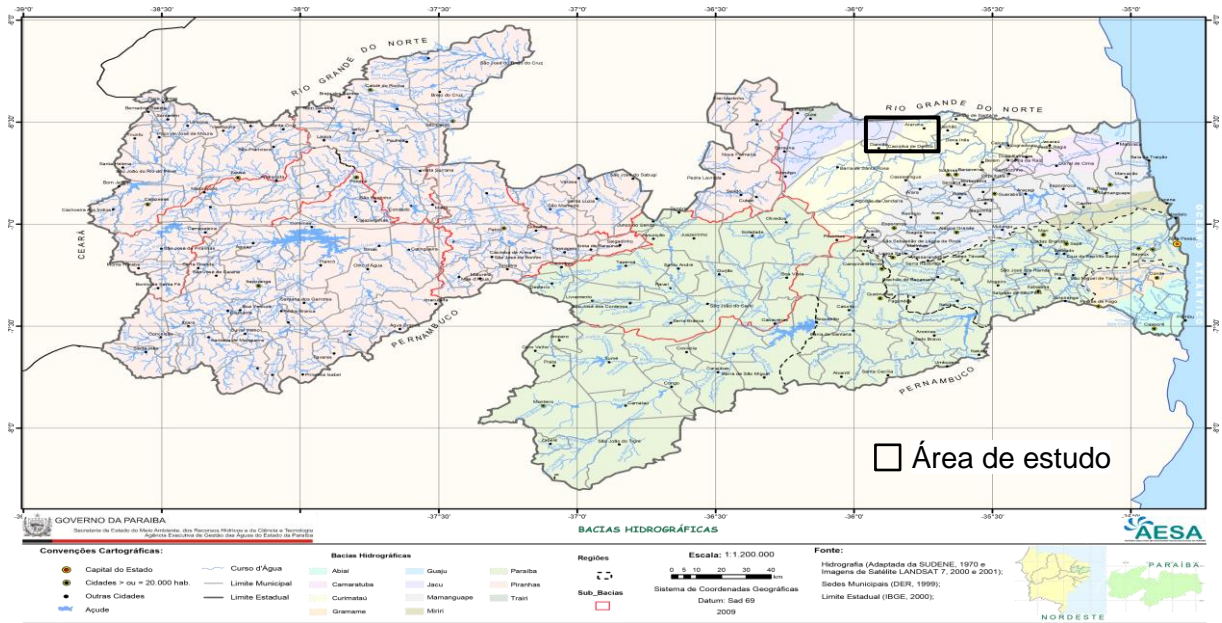


Figura 2.69: Mapa Bacias Hidrográficas do Estado Da Paraíba.

Fonte: AESA, 2006.

A bacia do rio Curimataú está localizada a noroeste do Estado da Paraíba, na depressão sublitorânea, que esculpe a porção nordeste do maciço de Borborema (SANTOS, 2012), envolve uma área em torno de 4.000 km² e percorre entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Faz limite ao norte com a bacia do rio Jacu, ao sul pela bacia do Litoral Norte da Paraíba, a sudoeste pela bacia do rio Paraíba e a leste pelo Oceano Atlântico. A bacia tem como seu principal afluente, pela margem direita, o rio Pirari. Pela margem esquerda, destacam-se o riacho da Caraiqueira e o rio Calabouço (ANA, 2017).

Segundo a Atlas Escolar da Paraíba (2002) a depressão do Curimataú está relacionada a uma fossa tectônica, produto de falhamento, com altitude média e desníveis de 300 metros entre as baixadas e os topos das serras vizinhas. O principal rio é o Curimataú, com drenagem temporária, ao qual causam uma erosão das bordas do Maciço da Borborema em espigões rochosos, com uma série de cristas paralelas, ocasionada pela dissecação da drenagem que desce da frente do Planalto e converge para um entalhamento caracterizado por um vale encaixado e estreito, o vale do Curimataú.

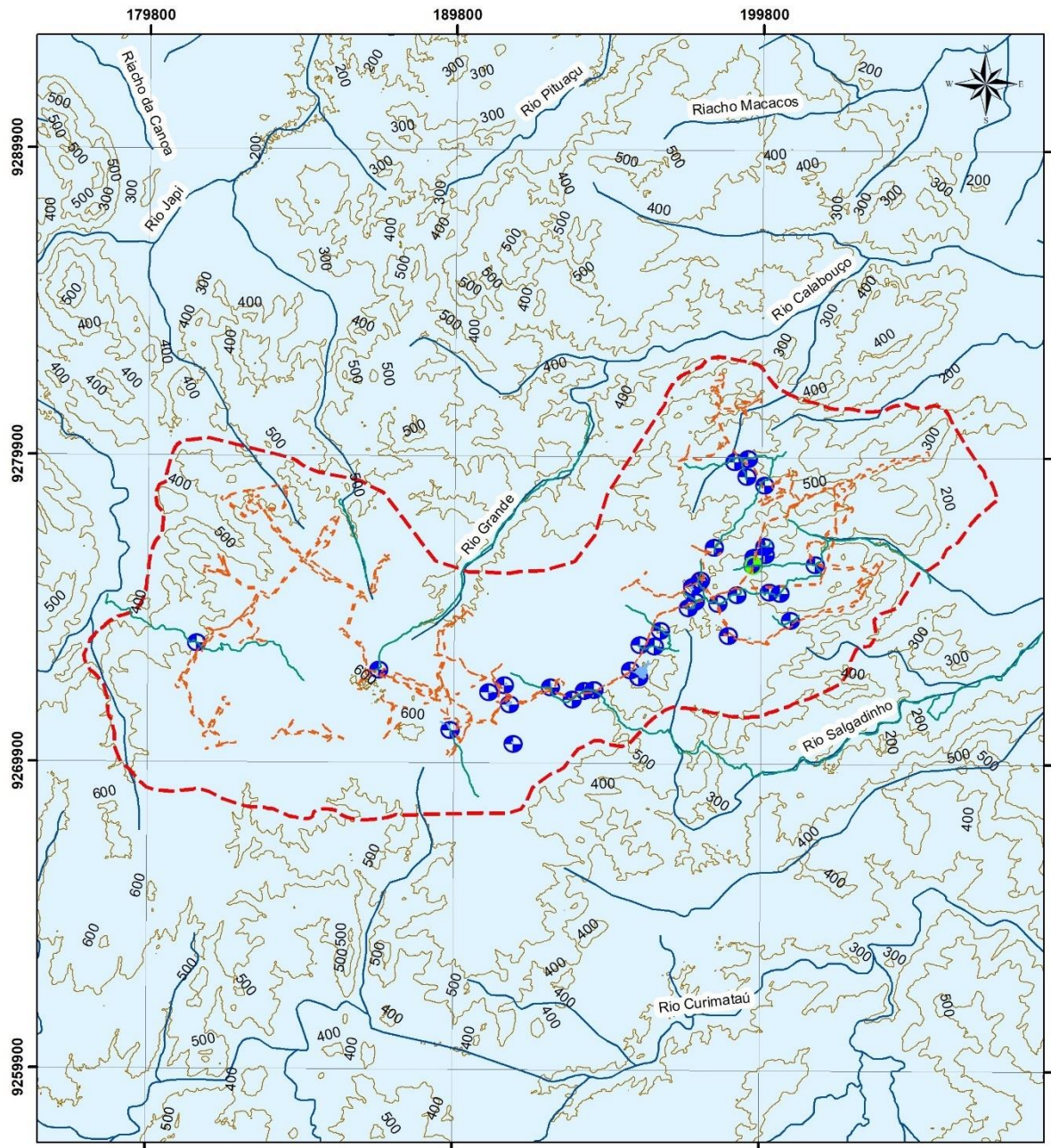
A bacia do rio Jacu abrange uma superfície de aproximadamente 2000 km. O principal rio é o Jacu, tem sua nascente situada a uma altitude de 700 m, na Serra do Chapéu, e está localizada entre as bacias dos rios Seridó (na porção oeste) e Curimataú (na porção leste). Seus principais afluentes no estado da Paraíba pela margem esquerda são os riachos

Telha, Rita e Fontoura e o rio Campo, sem destaque qualquer afluente pela margem direita (PDRH, 2000).










De acordo com Ana (2017), a bacia do rio Jacu encontra-se, em sua maior parte, sob terrenos do Complexo Cristalino Pré-Cambriano do Nordeste do Brasil, com algumas presenças de sedimentos terciários referentes à formação Serra do Martins, cuja maior expressão ocorre na parte norte dos municípios de Nova Floresta e Cuité.

Na ADA e na AID do empreendimento foram identificados corpos hídricos com caracteres perenes, efêmeros e intermitentes. Os corpos hídricos naturais identificados são rios, riachos, nascentes e lagoas, alguns com nomes conhecidos localmente e outros sem denominação conhecida. No Mapa de Recursos Hídricos Superficiais da AID são apresentadas todas as drenagens intermitentes, nascentes perenes e lagoas identificadas na AID do empreendimento juntamente com os pontos onde foram descritos esses corpos hídricos, as curvas de nível de 100 em 100 m e a identificação do único ponto de coleta d'água para análise, por ser o único ponto com água durante o levantamento de campo (Figura 2.70).

Complexo Eólico Fragata
Recursos Hídricos Superficiais



Legenda

-  Área Diretamente Afetada (ADA)
-  Área de Influência Direta (AID)
-  Nascentes perenes
-  Lagoas naturais
-  Curvas de nível (100 m)
-  Drenagens intermitentes (em campo)
-  Ponto de coleta de água
-  Pontos de recursos hídricos (em campo)
-  Recursos hídricos (ANA)

Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental
Bacia Hidrográfica do rio Paraiba



SIRGAS 2000 UTM Zone 25S
Projeção: Transverse Mercator
Datum: SIRGAS 2000

Biometria Consultoria e Projetos;
Eólica Araruna S/A
Fonte: ANA (2015).



Figura 2.70: Mapa de Recursos Hídricos Superficiais da AID.

Alguns das lagoas e riachos foram barrados e alguns pontos com nascentes foram, aparentemente, escavados, para aumentar o volume de água para abastecimento de propriedades rurais presentes na AID. Foram registrados mais de quarenta e dois (42) pontos com corpos hídricos ao longo da ADA e AID, sendo dezessete (17) de lagoas, oito (8) de nascentes perenes e dezessete (17) de riachos intermitentes, além de outros tantos pontos com riachos efêmeros.

A intermitência dos riachos intermitentes só poderá ser efetivamente comprovada após campanhas consecutivas de monitoramento hídrico, visto que a campanha de campo ocorreu no período seco na região. Todavia, elementos indicativos como estruturas nos sedimentos de calha, presença/ ausência de umidade no leito e entrevistas semiestruturadas com moradores locais ajudaram a guiar esta classificação.

Os recursos hídricos identificados na ADA e na AID são descritos a seguir, por ponto de ocorrência, considerando suas características naturais, usos e conservação.

Riacho intermitente sem denominação (Figura 2.71), descrita no ponto F045, sem água, apresentando leito e parede rochosa, com sedimento de calha arenoso, de areia média inferior a muito grossa superior, com grânulos e de cor rosa (Figura 2.72). Ocorre pouco lixo no entorno, mas ocorrência de interferência antrópica no local é inexistente. A vegetação presente nas intermediações é conservada, não sendo constatados usos do local por animais.



Figura 2.71: Drenagem no ponto F045, com leito e parede rochosa e vegetação do entorno conservada (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).



Figura 2.72: Sedimento do leito da drenagem no ponto F045 (coordenadas UTM 25S 181406/ 9273772).

Riacho efêmero e lagoa intermitente, sem denominação (Figura 2.73), descritos no ponto F112. O leito da drenagem tem 10m x 0,3m de profundidade. No leito da lagoa ocorrem gramíneas verdes contrastando com o restante do local. O sedimento de calha é de areia muito grossa a grossa com grânulos. Não há lixo no entorno e a ocorrência de interferência antrópica no local é existente, com área desmatada, casa, rede elétrica e poço de extração de água à jusante da drenagem, além de cercas e estradas. A vegetação presente nas intermediações é muito mal conservada, sendo constatado usos do local por animais.



Figura 2.73: Riacho efêmero e lagoa intermitente descritos no ponto F112 (coordenadas UTM 25S 189681/ 9270966).

Riacho intermitente sem denominação, descrita no ponto F133 (Figura 2.74), com área de alagamento com cerca de 30m de largura. Em sua extensão, apresenta umidade no solo e vivacidade na vegetação, contrastante com a área externa ao entorno da drenagem, indicando lençol freático raso. Ocorre, ainda nessa drenagem, um açude (área de escavação para atingir o lençol freático), com água a 6m de profundidade e dimensão de 3 por 6m, com água apresentando cor escura, com ausência de odor (Figura 2.75). Não ocorre lixo no entorno, sendo que a ocorrência de interferência antrópica no local é existente, como cerca, açude, e objetos para manuseio de gado. Contudo, a vegetação presente nas intermediações é pouco conservada, com usos do local por animais sendo constatado por gado e jumentos.



Figura 2.74: Leito de riacho intermitente com presença de animais constatada no ponto F133 (coordenadas UTM 25S 187344/ 9272919).



Figura 2.75: Açude presente no leito da drenagem constante no ponto F133 (coordenadas UTM 25S 187344/ 9272919).

Riacho intermitente sem denominação (Figura 2.76), descrito no ponto F148, com sedimento de calha argilo-arenoso, com areia grossa superior a muito grossa inferior e argila, de cor vermelha, com presença de matéria orgânica, gramíneas verdes e apresentando-se úmido. A calha da drenagem apresenta dimensões de 2,5m de largura por 0,3m de profundidade, havendo ausência de lixo no entorno, com ocorrência de interferência antrópica: ponte sob a drenagem, cerca, casa e área desmatada. A vegetação presente nas intermediações é muito pouco conservada.



Figura 2.76: Drenagem constante no ponto F148 (coordenadas UTM 25S 194047/ 9272262).

Drenagem intermitente sem denominação (Figura 2.77), descrita no ponto F149, com sedimento de calha argilo-arenoso, com areia grossa superior a muito grossa inferior e argila, de cor vermelha. Apresenta dimensões de 2m por 0,3m, havendo bastante lixo no entorno e com ocorrência de interferência antrópica no local dada por ponte e área desmatada (Figura 2.78). A vegetação presente nas intermediações é muito pouco conservada, havendo usos do local por gado.



Figura 2.77: Drenagem constante no ponto F149 com vegetação muito pouco conservada e uso por gado (coordenadas UTM 25S 194366/ 9272287).



Figura 2.78: Drenagem constante no ponto F149 com presença de ponte (coordenadas UTM 25S 194366/ 9272287).

Drenagem intermitente, segundo relato dos moradores, sem denominação (Figura 2.79), descrita no ponto F155, com sedimento de calha argilo-siltoso, dimensão de 5m de largura por 0,4m de profundidade. Matéria orgânica autóctone. Sem estrutura de fluxo, marcada somente pela topografia e vegetação. Ocorre pouco lixo no entorno e a ocorrência de interferência antrópica no local é existente, com cerca e área desmatada, sendo a vegetação nas intermediações pouco conservada.



Figura 2.79: Drenagem intermitente, descrita no ponto F155 (coordenadas UTM 25S 196334/9273712).

Drenagem intermitente sem denominação (Figura 2.80), descrita no ponto F158, com sedimento de calha arenoso, dimensão de 5m de largura por 0,7m de profundidade, com matéria orgânica e sem estrutura de fluxo. Marcada somente pela topografia e vegetação, havendo ausência de lixo no entorno e a ocorrência de interferência antrópica no local é inexistente. A vegetação presente nas intermediações é conservada.



Figura 2.80: Drenagem intermitente, descrita no ponto F158 (coordenadas UTM 25S 196527/9274237).

Drenagem intermitente, sem denominação (Figura 2.81), descrita no ponto F160, com sedimento de calha argilo-arenoso, dimensão de 25m de largura por 0,7m de profundidade, com matéria orgânica autóctone, sem estrutura de fluxo, marcada somente pela topografia e vegetação verde. A ocorrência de interferência antrópica no local é existente, sendo próximo a área desmatada. A vegetação presente nas intermediações é pouco conservada.



Figura 2.81: Drenagem intermitente, descrita no ponto F160 (coordenadas UTM 25S 197423/9274977).

Drenagem intermitente sem denominação (Figura 2.82), descrita no ponto F162, com sedimento de calha argilo-arenoso, de granulometria areia fina inferior a média superior, de cor vermelha. Dimensão 20m de largura por 30 de comprimento. Sem estruturas que indiquem sentido de fluxo, sendo que possivelmente se comporta como lagoa. Sua vegetação verde tem contraste com o restante da vegetação. A ocorrência de interferência antrópica no local é existente, com cerca e área desmatada. Já a vegetação presente nas intermediações é pouco conservada.



Figura 2.82: Drenagem intermitente, descrita no ponto F162 (coordenadas UTM 25S 197653/9275181).

Drenagem intermitente, segundo relato de locais, sem denominação (Figura 2.83), descrita no ponto F164, comedimento de calha variando de areia média superior a grossa inferior, de cor marrom, com matéria orgânica autóctone e vegetação característica de mata ciliar. A drenagem tem dimensão de 14m x 1m de profundidade, havendo ausência de lixo no entorno e com ocorrência de interferência antrópica existente: ponte, cerca, área desmatada e casas. A vegetação presente nas intermediações é muito pouco conservada, sendo constatado usos do local por gado.



Figura 2.83: Drenagem intermitente, descrita no ponto F164 (coordenadas UTM 25S 198392/9275120).

Drenagem intermitente sem denominação (Figura 2.84), descrita no ponto F165, sedimento de calha de areia média superior a grossa inferior, de cor marrom, com matéria orgânica autóctone. A vegetação é característica de mata ciliar. Apresenta dimensão 20m x 0,4m de profundidade, havendo ausência de lixo no entorno e com ocorrência de interferência antrópica existente: cerca, área desmatada. A vegetação presente nas intermediações é muito pouco conservada, sendo constatado usos do local por gado.



Figura 2.84: Drenagem intermitente, descrita no ponto F165 (coordenadas UTM 25S 197821/9275875).

Drenagem efêmera sem nomeação (Figura 2.85), descrita no ponto F169. A área foi retrabalhada com maquinário, o que fez perder suas características naturais. Aflora água somente na parte escavada, a 1,5m da superfície. À jusante da drenagem ocorrem feição com características de lago intermitente, com 50m de largura x 150m de comprimento e 0 de profundidade, sendo marcado pela vegetação verde no seu interior (Figura 2.86). Ocorre pouco lixo no entorno e a interferência antrópica no local é existente, estando no limite com zona urbana, em área desmatada, com rede elétrica e com escavação no solo, além de agricultura. A vegetação presente nas intermediações é muito pouco conservada, ocorrendo usos do local por gado.



Figura 2.85: Drenagem efêmera, descrita no ponto F169, com área escavada atingindo o lençol freático (coordenadas UTM 25S 198265/ 9276948).



Figura 2.86: Lagoa intermitente à jusante, descrita no ponto F169, com uso por gado constatado (coordenadas UTM 25S 198265/ 9276948).

Drenagem intermitente sem denominação (Figura 2.87), descrita no ponto F183, com sedimento de calha de cor branca, granulometria areia grossa superior a muito grossa

superior, com acúmulo de matéria orgânica. Não ocorre lixo no entorno e a ocorrência de interferência antrópica no local é existente, com área desmatada. A vegetação presente nas intermediações é pouco conservada.



Figura 2.87: Drenagem intermitente, descrita no ponto F183 (coordenadas UTM 25S 200758 /9274575).

Drenagem perene sem denominação, descrita no ponto F201, que no período do campo encontra-se com ponto de concentração apresentando água parada, representado olho d'água (Figura 2.88 Figura 2.89). Apresenta leito incisivo, dimensão 5m de largura x 0,4m de profundidade, com água apresentando cor clara, com ausência de odor, havendo ausência de lixo no entorno. A ocorrência de interferência antrópica no local é existente, com área desmatada. A vegetação presente nas intermediações é conservada (Figura 2.89).



Figura 2.88: Ponto de concentração apresentando água parada, representado olho d'água ponto F201 (coordenadas UTM 25S 199538/ 9276370).



Figura 2.89: Leito de riacho descrito no ponto F201 (coordenadas UTM 25S 199538/ 9276370), com vegetação conservada.

Esse ponto foi o único com água na ADA durante a campanha de campo, sendo coletadas amostras para análise físico-química e microbiológica, cujo boletim analítico do laboratório é apresentado no Anexo A. Seguem as discussões dos resultados de cada parâmetro de análise, com base nesse boletim.

Antes de entrar na discussão, é necessário determinar a salinidade da água para obter a classificação do corpo hídrico, primeiramente, entre doce ou salobro, segundo a Resolução CONAMA 357/ 2005, em que: águas doces possuem salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰ e águas salobras possuem salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰. Pode-se obter aproximadamente o grau de salinidade (mg) da amostra através da condutividade (em ms/cm), ao multiplicar o resultado da condutividade elétrica, que foi de 16.620,00 μ s/cm ou 16,62 ms/cm a 25° C, pelo fator de 0,65, de acordo com a média apresentada por diferentes autores. Assim sendo, a salinidade do corpo hídrico do ponto P201 é de 10,8%, sendo classificado como salobro.

2.1.6.2 Parâmetros Físico-químicos

O valor de cor aparente foi de 512,00 uH, ficando muito acima do valor de referência constante na portaria 888/2021 do MS é de 15 uH. O parâmetro cor aparente alto é um aspecto negativo somente para a aparência da água, mas não representa risco à saúde humana. Esse valor pode ser associado a uma elevada quantidade de matéria orgânica, além de argilominerais e ferro dissolvidos.

Não há referência de valor de turbidez para águas salobras na Resolução CONAMA 357/ 2005, devendo ser apenas visivelmente ausentes. Todavia, está bem acima dos valores de referência para potabilidade, de 5,00 UT, conforme portaria 888/2021 do MS. A alta turbidez pode ser explicada pelo baixo volume do corpo hídrico e alta concentração de matéria orgânica no período da campanha de campo.

O valor de pH foi 7,78, valor de pH básico a alcalino, estando dentro da faixa aceitável para águas salobras, 5 a 9, independentemente de ser classe 1 ou 3, de acordo com a Resolução CONAMA 357/ 2005 e portaria 888/2021 do MS. Esse valor de pH é condizente com a faixa padrão de pH em águas naturais.

O valor de sólidos totais dissolvidos e sólidos totais foi de 11.634,00 mg/l, muito acima do valor máximo permitido para potabilidade, de 500 mg/l, da portaria 888/2021 do MS, porém não havendo limites delimitados na Resolução CONAMA 357/ 2005. Os sólidos totais são os totais de sais inorgânicos e algumas pequenas quantidades de matéria orgânica

dissolvidos na água, podendo os sais serem magnésio, potássio, cálcio, bicarbonatos, sódio, cloretos e sulfatos. Os valores desses sais, separadamente, são expostos no Anexo A, sendo que somente o sulfato e o sódio superam o valor máximo permitido para potabilidade. O valor alto pode ser explicado pela alta salinidade da água.

Os valores de Ferro, 4,67 mg/l Fé⁺⁺ e de Cloreto, 5.748,21 mg/l Cl⁻, na amostra também excedem os valores máximos permitidos para potabilidade da portaria 888/2021 do MS, respectivamente, de 0,30 mg/l Fé⁺⁺ e 250,00 mg/l Cl⁻. A presença desses minerais na água está diretamente relacionada à mineralogia da rocha encaixante da drenagem e da água subterrânea que a abastece.

Não há limites de referência definidos para os valores de alcalinidades, sendo que os valores obtidos foram: de 457,80 mg/l CaCO₃ para Alcalinidade Total, menor que 1,00 mg/l para Alcalinidade a Hidróxido, menor que 1,00 mg/l CaCO₃ para Alcalinidade Carbonato e de 457,80 mg/l CaCO₃ para Alcalinidade Bicarbonato, sendo que valores menor que 1 não são detectados devido ao limite mínimo da medição.

A dureza total da amostra foi de 5.332,80 mg/l, acima do valor máximo permitido para potabilidade, de 300 mg/l, da portaria 888/2021 do MS. A dureza de uma água diz respeito à quantidade de bicarbonatos, carbonatos, sulfatos ou cloretos de cálcio e magnésio dissolvidos nela. Logo, se explica a dureza alta da amostra, visto o alto valor de sais dissolvidos na água.

Os valores de Amônia, 0,65 mg/l N, Nitrito, menor que 0,01 mg/l de N, e Nitrato, 0,73 mg/l de N, obtidos na amostra estão abaixo do valor máximo permitido para potabilidade, de acordo com a portaria 888/2021 do MS. Com relação à Resolução CONAMA 357/ 2005, os valores de Nitrito classificaria a amostra de água salobra como de classe 1, contudo, o valor de Nitrato tem valor um pouco acima do máximo permitido, de 0,70 mg/l de N para as classes 1 e 2.

Assim sendo, conforme a análise físico-química, o corpo hídrico do ponto F201 pode ser classificado como de água salobra de classe 3 ou maior.

2.1.6.3 Parâmetros Microbiológicos

As análises microbiológicas detectaram a presença de Coliformes Termotolerantes, em NMP 100mL e Coliformes Totais, em NMP 100mL.

Conforme a Resolução CONAMA 357/ 2005, para coliformes termotolerantes na classe 3 de água salobra: “não deverá ser excedido um limite de 4.000 coliformes termotolerantes por 100 mL em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral”. Para tanto, serão necessárias outras campanhas nas fases seguintes de licenças para um diagnóstico preciso sobre o enquadramento do corpo hídrico do ponto F201 na classe 3 ou maior para água salobra.

Drenagem intermitente (Figura 2.90), descrita no ponto F207, sem água, com barramento à jusante. O sedimento do leito é siltoso, com presença de precipitação de sal. A dimensão da drenagem é de 4m de largura x 0,5m de profundidade. A barragem tem 25m de largura x 30m de comprimento e 3m de profundidade. Não ocorre lixo no entorno e a ocorrência de interferência antrópica no local é existente, dada por barragem, cerca e área desmatada. A vegetação presente nas intermediações é pouco conservada, havendo usos do local por gado.



Figura 2.90: Drenagem intermitente com barramento descrito no ponto F207 (coordenadas UTM 25S 200410/ 9275455).

Nascente perene sem denominação (Figura 2.91), descrita no ponto F235. A nascente é do tipo olho d'água e, a depender da quantidade de chuva, pode se formar lagoa no local onde ela ocorre, conforme relatos. O sedimento de calha é arenoso, de areia média inferior a grossa superior. A dimensão do leito é de 4m diâmetro por 6m de profundidade. A

água apresenta cor clara, com ausência de odor, havendo ausência de lixo no entorno e a ocorrência de interferência antrópica no local é existente, com área desmatada. A vegetação presente nas intermediações é muito pouco conservada.



Figura 2.91: Nascente perene descrita no ponto F235 (coordenadas UTM 25S 199559/ 9276632).

Lagoa sem denominação (Figura 2.92), descrita no ponto F258, de dimensão horizontal de 30m x 150m. Marcada pelo contraste de vegetação verde, havendo ausência de lixo no entorno. A ocorrência de interferência antrópica no local é existente, com área desmatada, curral e barragem. A vegetação presente nas intermediações é muito pouco conservada.



Figura 2.92: Lagoa descrita no ponto F258 (coordenadas UTM 25S 199902/ 9278980).

Drenagem e lagoa (Figura 2.93), descritas no ponto F261. A drenagem é intermitente, com leito seco, matéria orgânica indicando a direção de fluxo, dimensão 3m de largura x 0,5m de profundidade. A lagoa, a jusante, tem dimensão horizontal de 100m x 30m. O sedimento de calha é arenoso, de areia grossa inferior a muito grossa superior. Não ocorre lixo no entorno e a ocorrência de interferência antrópica no local é existente, com área desmatada e vegetação muito pouco conservada.



Figura 2.93: Drenagem intermitente e lagoa a jusante no ponto F261 (coordenadas UTM 25S 199357/ 9279849).

2.1.6.4 Recursos Hídricos Subterrâneos

A caracterização hidrogeológica da área de estudo é mais compreendida quando a abordagem territorial é feita por sistema aquífero, que são classificados de acordo com a pressão das águas nas suas superfícies limítrofes topo e base, assim como, em função da capacidade de transmissão de água dessas respectivas camadas limítrofes, camada confinante superior e camada confinante inferior, podendo ser classificado como subsistema: um livre e um confinado, hidráulicamente inter-relacionados, ou somente, um subsistema do tipo livre (CPRM, 2008).

Segundo o Mapa de Domínios Hidrogeológicos do Brasil CPRM (2007), a área insere-se em dois domínios hidrogeológicos: do Cristalino e das Formações Cenozoicas (Figura 2.94).

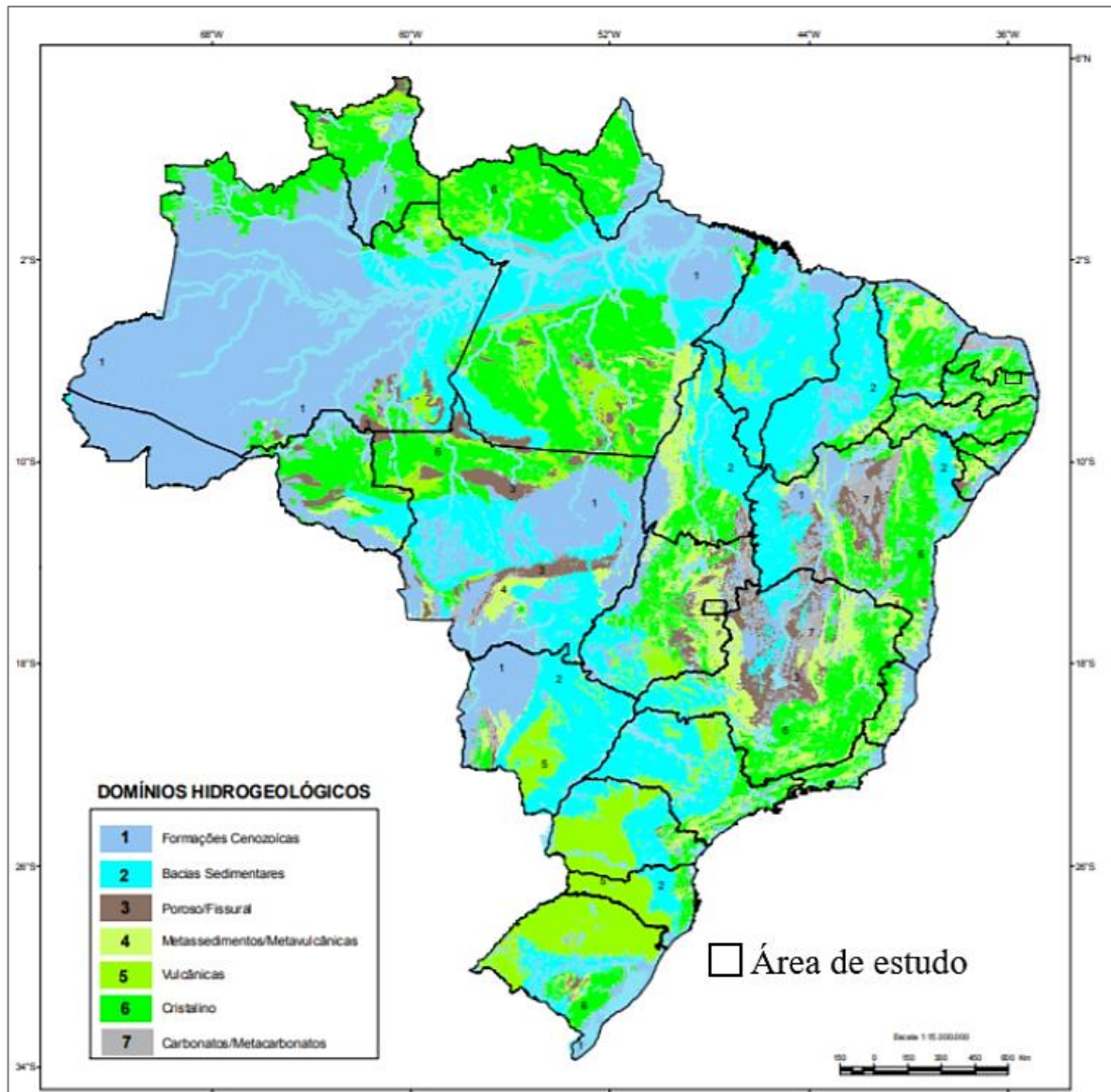


Figura 2.94: Mapa domínios hidrogeológicos do Brasil.

Fonte: CPRM (2007).

O domínio Cristalino, denominado tipicamente como aquífero fissural, encontra-se associado às rochas do embasamento, de idades Arqueana e/ou Paleoproterozoica, compostas por migmatitos, ortognaisses e granitoides diversos e por rochas constituintes de coberturas supracrustais, de idades Paleo, Meso e Neoproterozoica, representadas por granitoides diversos, granitos, granodioritos, dioritos, etc., que penetram as referidas rochas supracrustais ou estão associados à origem das mesmas, através do processo de migmatização. Localmente, este domínio apresenta os seus recursos entre as bacias hidrográficas do Jacu e Curimataú (PERH-PB, 2006). De acordo Bomfim (2010), nesse domínio, a ocorrência de água subterrânea está associada à porosidade secundária representada por fraturas e fendas, ocasionando reservatórios aleatórios, descontínuos e de

pequena extensão, que propiciam em uma água salinizada devido ter menor circulação e do tipo de rocha (entre outras razões). Dentre os aquíferos fissurais, tende a ser o domínio de menor potencial hidrogeológico.

O domínio Formações Cenozoicas, denominado tipicamente como aquífero poroso, encontra-se associado às rochas da Formação Serra dos Martins, composto de arenitos finos, médios e grossos, com intercalações de argilitos em camadas de espessura e profundidade de ocorrências distintas. Os recursos hídricos subterrâneos desse domínio são drenados para as bacias hidrográficas dos rios Jacu e Curimataú (PERH-PB, 2006). Segundo Bomfim (2010) esse aquífero é caracterizado por apresentar uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade. Ocorrem vazões significativas nos poços tubulares perfurados nessas unidades, de acordo com a espessura e a proporção de areia e argila nessas unidades. Normalmente, os poços localizados neste domínio captam água dos aquíferos subjacentes.

Localmente, a ADA e AID é subdividida em 2 domínios de aquífero: poroso e fissural, ambos com produtividade, representada pela vazão específica entre 0,03 e 0,11 l/s/m (Figura 2.95). Ainda é possível estimar a produtividade de água subterrânea da AID através dos poços cadastrados no SIAGAS (CPRM, 2011), ocorrendo 69 poços cadastrados, apresentados no mapa de recursos hídricos subterrâneos a seguir.

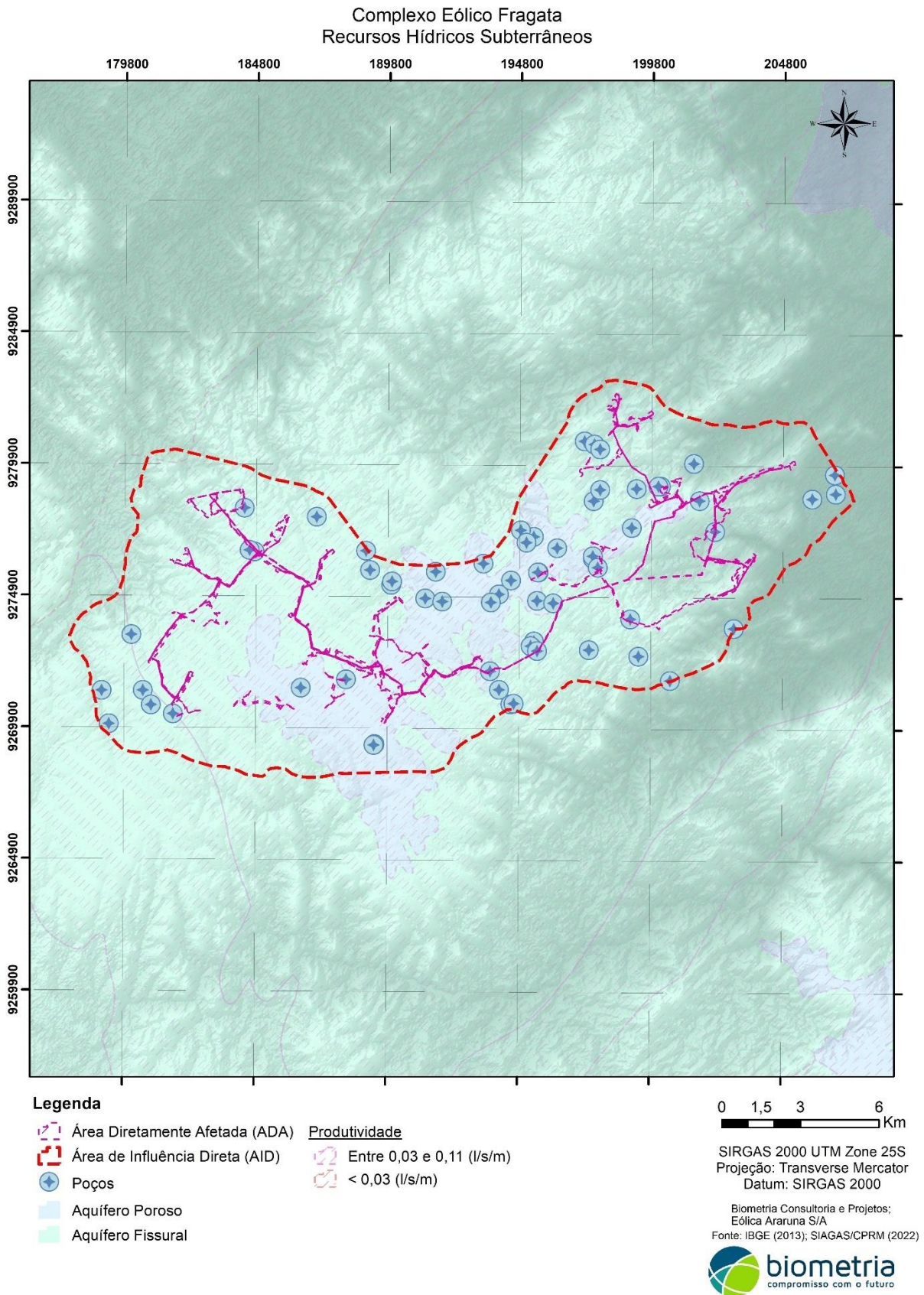


Figura 2.95: Mapa de Recursos Hídricos Subterrâneos da AID.

O aquífero poroso ocorre na porção central da AID, contido nos arenitos, arenitos conglomeráticos e siltico-argilosos da Formação Serra do Martins. Essas litologias não foram notadas em campo, sendo recobertas por depósitos inconsolidados, contudo, podem ocorrer em subsuperfície. Os aquíferos porosos ocorrem em rochas sedimentares, que possuem porosidades primárias predominantes, e normalmente são bem permeáveis, podendo constituir aquíferos produtivos. Este aquífero provavelmente é o responsável por abastecer as nascentes presentes na AID, principalmente no período seco, de setembro a janeiro, quando o balanço é negativo. De acordo com o banco de dados do mapa hidrogeológico do nordeste do IBGE (2013), este aquífero apresenta vazão entre 3 e 10 m³/h e vazão específica entre 0,03 e 0,11 l/s/m, o que representa uma produtividade baixa a intermediária.

O aquífero fissural predomina na AID, ocorrendo a oeste, norte e sudeste da área. Esse domínio aquífero está contido nos migmatitos e granitoides do Complexo Serrinha-Pedro Velho. Essas são as de maior abrangência na área de estudo, como constatadas em campo, e por vezes, são recobertas por depósitos inconsolidados. Os aquíferos fissurais são típicos de rochas cristalinas e metamórficas que possuem porosidades secundárias, geradas por fraturas/falhas e demais estruturas. Podem ter porosidade alta devido a essas estruturas, porém não costumam ser permeáveis, constituindo aquíferos pouco produtivos. Este aquífero provavelmente apresenta pouca ou nenhuma contribuição para manter as drenagens com água no período seco e, mesmo no período chuvoso. De acordo com o banco de dados do mapa hidrogeológico do nordeste do IBGE (2013), este aquífero apresenta vazão entre menor que 3 m³/h e vazão específica entre 0,03 e 0,11 l/s/m, sendo menor que 0,03 l/s/m no extremo noroeste da AID, com produtividade baixa a muito baixa.

Os poços cadastrados no SIAGAS que ocorrem na área de estudo e que apresentam vazões, níveis estáticos e dinâmicos registrados são apresentados a seguir (Tabela 2.4).

Tabela 2.4: Poços cadastrados no SIAGAS que ocorrem na área de estudo, onde Ne e Nd são, respectivamente, nível estático e nível dinâmico.

Ponto	UF	Localidade	Natureza	Ne (m)	Nd (m)	Vazão (m ³ /h)
2600004654	PB	UMBURANAS	Poço tubular	4.5	22.22	0.9
2600005546	PB	BOM BOCADINHO	Poço tubular	12	20	6.08
2600006176	PB	ARARUNA	Poço tubular	0.9	12	3.34
2600006177	PB	TACIMA	Poço tubular	4.8	11.7	1.47
2600006181	PB	OLHO D'AGUA		1.6	20	5.97
2600006194	PB	DAMIAO	Poço tubular	2	50	0.57

Ponto	UF	Localidade	Natureza	Ne (m)	Nd (m)	Vazão (m³/h)
2600007102	PB	CAMUCAR	Poço tubular	0	19.7	0.17
2600007103	PB	FAZENDA LIMAO	Poço tubular	1.61	6.48	4.23
2600007137	PB	GUARIBAS	Poço tubular	0.59	24.84	0.12
2600007138	PB	LAGOA DA MATA	Poço tubular	1	32.28	0.58
2600007139	PB	MATA VELHA I	Poço tubular	0	21.37	0.94
2600007140	PB	MATA VELHA II	Poço tubular	0	19.26	0.69
2600007156	PB	TIMBAUBA	Poço tubular	1.87	17.43	0.62
2600007225	PB	SITIO VELHO INACIO	Poço tubular	11.18	13.26	0.75
2600007252	PB	FAZENDA BATENTES	Poço tubular	6.77	15.99	1.22
2600007259	PB	BREJINHO	Poço tubular	3.66	32.62	0.07
2600007275	PB	CAICARA	Poço tubular	3.31	34.78	0.06
2600007280	PB	SITIO CACO	Poço tubular	4	19.85	0.26
2600007534	PB	BAIXO DO RIACHAO	Poço tubular	2.5	5.4	2.4
2600007535	PB	CASCAVEL	Poço tubular	2.98	6.95	3.27
2600007552	PB	GRILO	Poço tubular	4.95	14.84	0.55
2600008936	PB	LAGOA DA SERRA II	Poço tubular	8	32.9	0.33
2600008956	PB	FAZ. LAGOA DA SERRA - I	Poço tubular	8.8	49.61	0.29
2600009023	PB	TACIMA - SEDE	Poço tubular	2	43	0.8
2600009233	PB	MATA DO OLHO D'AGUA	Poço tubular	0.8	22	0.08
2600009265	PB	SITIO BALANCO	Poço tubular	1.5	16.16	2
2600009270	PB	CRUZ DA MENINA	Poço tubular	0	16.7	0.2
2600009271	PB	MUQUEM - II	Poço tubular	5.39	14.5	2.93
2600009272	PB	CALABOUÇO - II	Poço tubular	2.05	22	0.17
2600009273	PB	ANAFE	Poço tubular	3.8	11.4	4.4
2600009276	PB	TAPUIO	Poço tubular	0.6	17.8	1.46
2600009277	PB	CALABOUÇO	Poço tubular	1.4	15	1.8
2600009279	PB	CARNAUBA	Poço tubular	5.2	18	1.32
2600009281	PB	SERRA VERDE	Poço tubular	1.75	5.25	6.71
2600009282	PB	CONCEICAO	Poço tubular	1	19.15	0.99
2600009288	PB	POMBOS	Poço tubular	1.73	4.7	5.01
2600036606	PB	Caco – Assentamento Fazenda Sítio	Poço tubular	4	19.85	0.26
2600036732	PB	Gravata	Poço tubular	3.12	17.7	1.58
2600036756	PB	Velho Inácio	Poço tubular	11.18	13.26	0.75
2600036763	PB	Sede	Poço tubular	2	43	0.8
2600044773	PB	INÁCIO		2	7	4
2600057176	PB	FAZ. S. SOFIA		16.8	25.4	1
2600057179	PB	UMBURANAS		4	22	1

Fonte: SIAGAS/ CPRM, 2022.

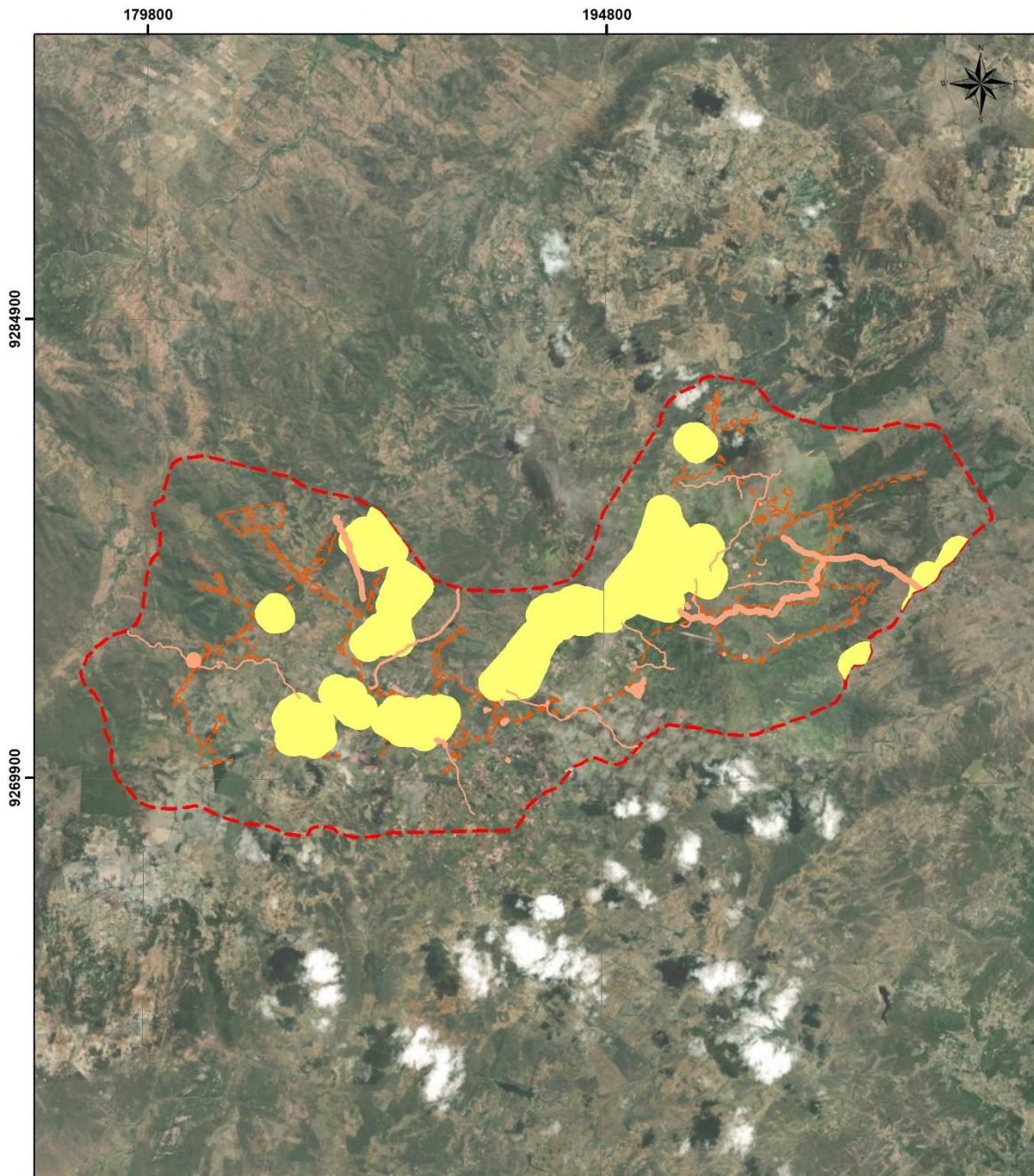
O nível estático é o nível natural da água dentro do poço em relação à superfície e, conforme os dados do SIAGAS, os poços na área de estudo alcançam níveis entre 0,59 e 16,80 m, desconsiderando os níveis registrados como 0, tendo uma média de profundidade de 2,68 m. Já o nível dinâmico é o nível que o poço atinge quando é bombeado. O nível dinâmico na área de estudo varia entre 4,70 e 50,00 m em relação à superfície, tendo uma média de nível chegando a 13,57 m quando há bombeamento.

As vazões registradas na área de estudo, conforme os dados do SIAGAS, tem menor valor com 0,06 m³/h e maior valor com 6,71 m³/h, condizente com as vazões registradas para os aquíferos porosos e fissurais do mapeamento do IBGE (2013).





2.1.7 Susceptibilidade e vulnerabilidade geotécnica

A análise susceptibilidade e vulnerabilidade geotécnica na área de estudo levou em consideração todos os parâmetros ambientais do meio físico levantados (Figura 2.96). A região de abrangência do empreendimento localiza-se em áreas de muito alta a moderada suscetibilidade dos solos à erosão hídrica, de acordo com o mapeamento feito do Brasil pela Embrapa Solos (Figura 2.97). A suscetibilidade dos solos à erosão hídrica expressa a sensibilidade dos solos à erosão provocada pela água levando em consideração os aspectos ambientais como situação topográfica, relevo e as condições climáticas às quais estão submetidos (EMBRAPA SOLOS, 2020).

Complexo Eólico Fragata
Sensibilidade Ambiental



Legenda

-  Área Diretamente Afetada (ADA)
-  Área de Influência Direta (AID)
- Sensibilidade**
-  Tipo 1
-  Tipo 2

0 1,5 3 6 Km

SIRGAS 2000 UTM Zone 25S
Projeção: Transverse Mercator
Datum: SIRGAS 2000

Biometria Consultoria e Projetos,
Eólica Araruna S.A

Figura 2.96: Sensibilidade Ambiental na área do complexo eólico Fragata.

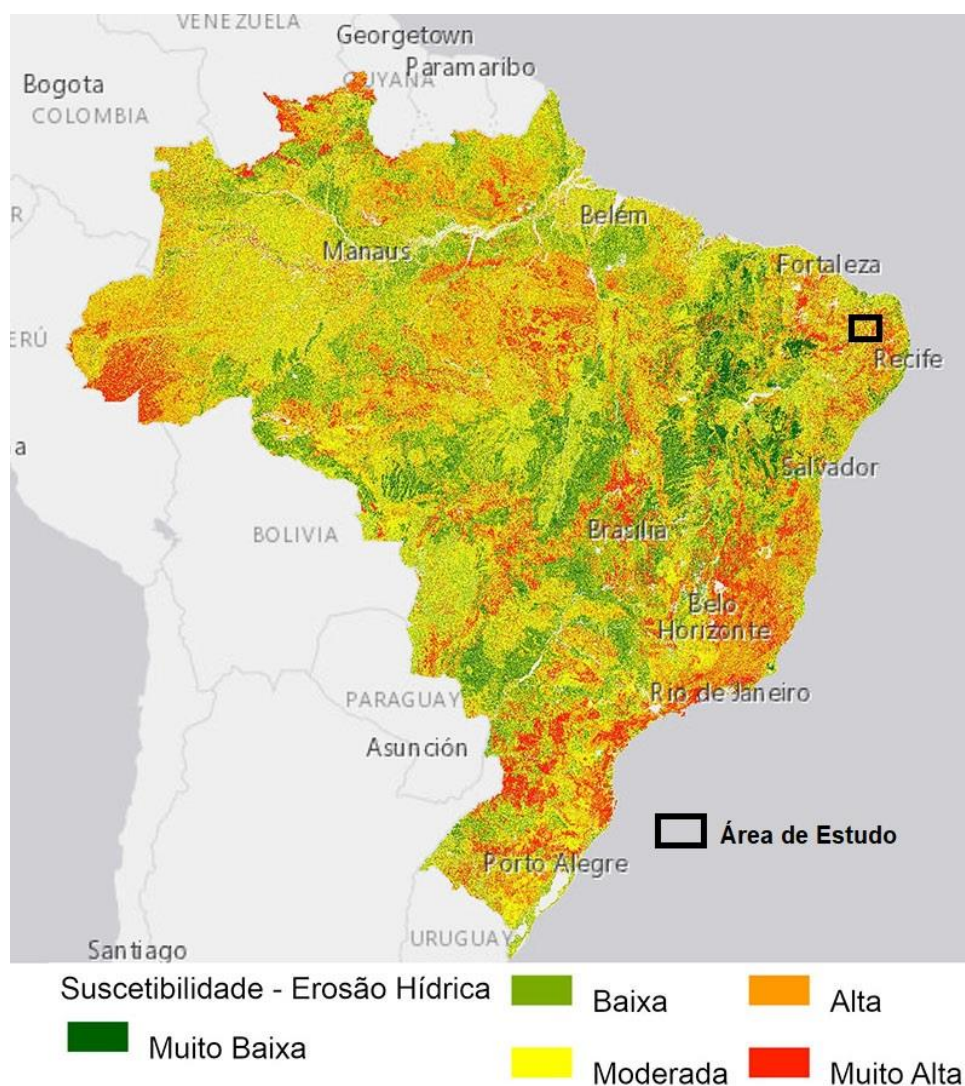


Figura 2.97: Mapa de suscetibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil.

Com base na análise local, observou-se que as áreas a oeste e a leste da AID são as que possuem maior susceptibilidade a erosão de rocha e solo e de perda do solo, considerando a seguinte combinação de fatores: são áreas que, quando não recobertas por solos, possuem afloramentos de rochas em áreas de quebra de relevo, gerando declividades forte onduladas a escarpadas e com maior influência do escoamento superficial. Por isso, nessas áreas são geradas formas de topos aguçados das Encostas Orientais do Planalto da Borborema, com maior dissecação de drenagens, que concentram-se principalmente a oeste da AID.

Corroborando esta análise, as áreas a leste e a oeste da AID foram, justamente, onde foram identificados pontos de processos erosivos do tipo ravina (Figura 2.98).



Figura 2.98: Ravinamento ocorrendo na lateral do açude (direita da foto), com de 5m de largura e 1,4m de profundidade, ponto F004 (coordenadas UTM 25S 185965/ 9271069).

2.1.8 Áreas de Restrição Ambiental do Meio Físico

Na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006, revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências, tem-se estabelecida a nova delimitação das **ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs)**, conforme o **CAPÍTULO II, Seção I**:

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012);

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base,

sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.” (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

De acordo com o disposto nesta legislação e através das informações prestadas nos tópicos anteriores no que se refere às legislações que tratam sobre recursos hídricos e cavidades naturais subterrâneas, fica evidente que a ADA e a AID possuem áreas de restrição ambiental e APP's que precisam ser preservadas, sendo elas: as áreas de influência preliminar das duas (2) cavidades identificadas no ponto F045, as margens de do riachos intermitentes, nascentes perenes e lagoas e as encostas com declividades superiores a 45° (Figura 2.99).

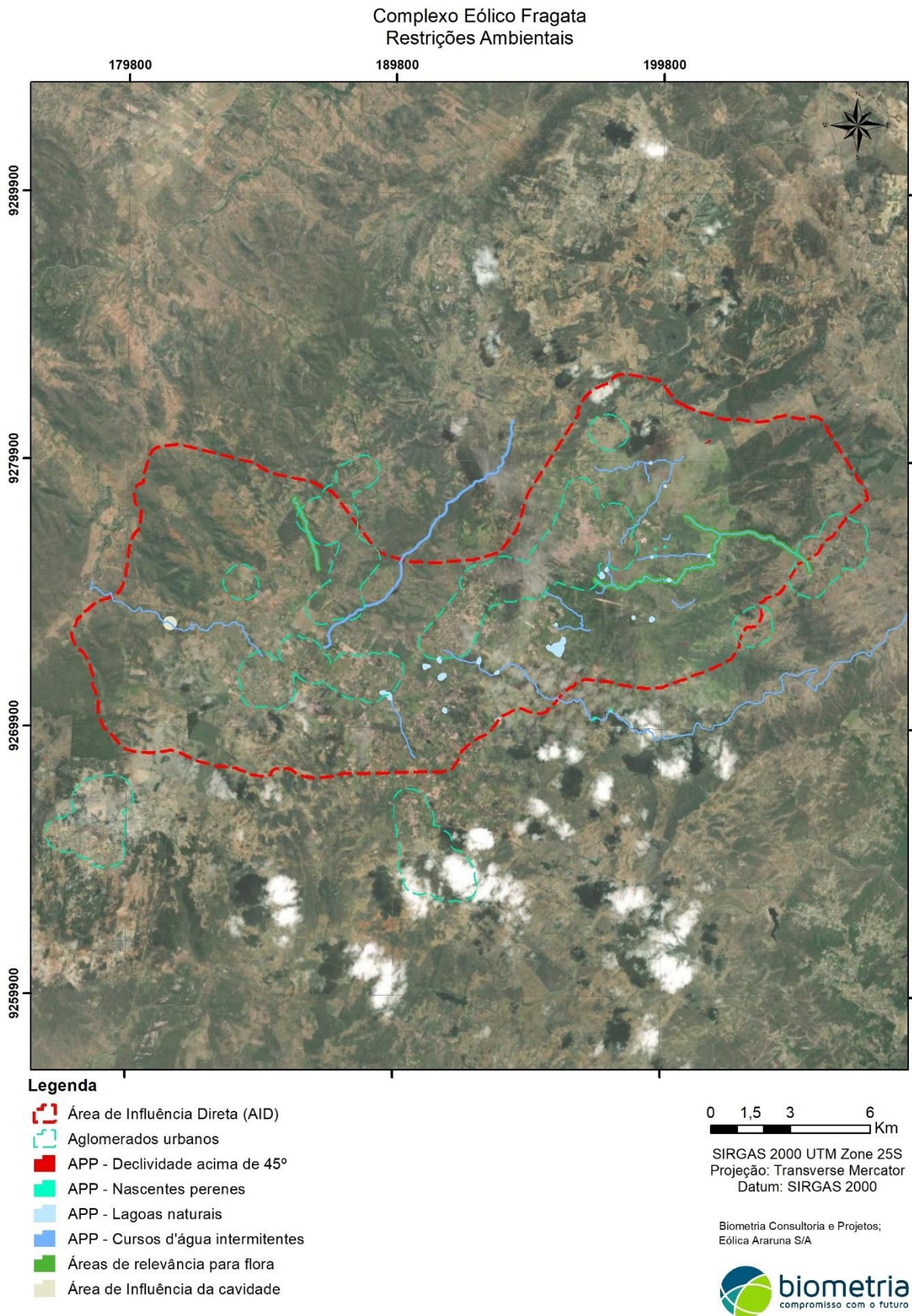


Figura 2.99: Mapa de Áreas de Restrição Ambiental da AID.

Para as 2 cavidades identificadas e descritas no ponto F045: Cavernas Fragata 045 A e 045B, propôs-se uma área influência preliminar de raio de 260 m no entorno do ponto onde elas foram encontradas, até que sejam realizados estudos de Grau de Relevância e Sismográfico das cavidades para a correta classificação e definição das áreas de influência definitivas. Estes estudos devem ser realizados antes da obtenção da licença de instalação do empreendimento.

Esta área de influência preliminar levou em consideração a área de influência de 250 m no entorno da projeção horizontal de cavidades, proposta pela Resolução CONAMA 347/2004. Embora não haja mapeamento dessas cavidades para a definição da projeção horizontal, o raio de 260 m considerou que o desenvolvimento linear dessas cavidades, mensuradas em campo, é de aproximadamente 5 m.

Foram identificados dezessete (17) lagoas com áreas menores que 20 ha e oito (8) nascentes perenes no levantamento de campo, logo será necessário respeitar uma margem de raio mínimo de 50 metros no entorno destas lagoas e nascentes.

Para os dezessete (17) de riachos intermitentes na ADA e na AID, excetuando o identificado no ponto F133, que nesse trecho possui área de alagamento com cerca de 30m, os demais possuíam 10 metros de largura, devendo ser respeitada uma margem de raio mínimo de 30 metros para eles e 50 m para o riacho identificado no ponto F133, quando da implantação e operação do empreendimento.

Ao analisar a declividade dos terrenos na ADA e AID, identificou-se, ainda, restrições de encostas com declividades maiores que 45° a oeste e leste da AID.

2.1.9 Síntese do diagnóstico

Com base na análise do regime dos ventos e relevo, a área pretendida para a implantação do complexo eólico é uma área promissora, devendo-se observar, no momento da implantação do empreendimento, um planejamento para que as infraestruturas de drenagens artificiais e nas proximidades dos corpos hídricos sejam instaladas antes do período chuvoso, que ocorre entre fevereiro e agosto, respeitando as Áreas de Preservação Permanente, evitando o assoreamento e exumação dos corpos hídricos presentes e os riscos geotécnicos associados às encostas mais íngremes localizadas a leste e oeste da AID.

Para as cavidades identificadas na AID, recomenda-se a realização de estudos de grau de relevância – para a completa classificação (levando em consideração os aspectos

bioespeleológicos, geoespeleológicos e arqueológicos) e definição das áreas de influência definitivas dessas cavidades – e de estudos sismográficos, para diagnosticar danos estruturais às cavidades decorrentes de vibrações da obra do Complexo Eólico. Estes estudos devem ser realizados antes da obtenção da licença de instalação do empreendimento.

Nas fases seguintes, antes e no momento da instalação do empreendimento, recomenda-se a execução de Programas de Monitoramentos de Recursos Hídricos e de Controles de Processos Erosivos, para promover melhorias à qualidade ambiental, prevenir e controlar impactos decorrentes das obras de implantação. Também recomenda-se a execução de um Programa de Monitoramento Espeleológico, para acompanhar e prevenir impactos às cavidades identificadas.

2.2 Meio Biótico

2.2.1 Flora

A intensa degradação dos ecossistemas através das atividades antrópicas e seus reflexos na qualidade e sustentabilidade dos recursos naturais e na sobrevivência dos seres vivos, a preocupação maior torna-se a efetiva incorporação da dimensão social junto à ecológica envolvendo a questão ambiental, com o objetivo, inclusive, de possibilitar ou iniciar um processo de mudança de atitude mútua com relação aos constituintes ambientes. As fisionomias vegetacionais do Nordeste brasileiro, bem como as do Estado Paraíba, vêm sendo ameaçadas sob a influências crescente das necessidades humanas.

O conhecimento do meio biológico é de grande relevância para o diagnóstico das condições ambientais, tanto no contexto das inter-relações com os demais componentes do sistema, bem como para avaliar os potenciais efeitos das intervenções antrópicas sobre o meio ambiente. Para elaboração do diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, faz-se necessário o reconhecimento das principais unidades fitoecológicas existentes na região do estudo, delineada neste estudo como área de influência indireta, compreendendo o município de Araruna.

O estudo biótico, especificamente para os componentes da flora da área do empreendimento tem como objetivos principais os de identificar as unidades ecológicas e registrar suas características gerais, constituídos pela composição florística da Área de

Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII) e Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Identificar espécies da flora nativa de interesse ecológico ou espécies ameaçadas de extinção e descrever os aspectos da biocenose local.

Desta forma, este estudo se faz necessário, visando seguir os conceitos de conservação dos recursos naturais, respeito à legislação pertinente ao mesmo tempo em que se cria um equilíbrio harmônico entre o layout proposto pelo empreendimento e as condições ambientais naturais que as áreas envolvidas apresentam.

2.2.1.1 Materiais e métodos

O referido estudo e levantamento a priori foram iniciados através do levantamento de dados, obtidos em literaturas regionais especializadas, tais como trabalhos técnicos, de pesquisas científicas, livros, imagens, mapas, gráficos, entre outros. A partir dessas informações, definimos uma metodologia estratégica, visando realizar com um melhor aproveitamento e obtenção de informações positivas para concluirmos com o levantamento de campo.

A execução do trabalho de campo, com vistas ao levantamento da flora local, se deu no mês de Novembro e Dezembro de 2021, através de inspeções in loco, onde foram realizadas caminhadas ao longo de toda área de estudo, sentido Norte/Sul e Leste/Oeste, visando a implantação de unidades amostrais (parcelas) (Figura 2.100), de forma a obtermos a melhor estimativa volumétrica da vegetação existente.

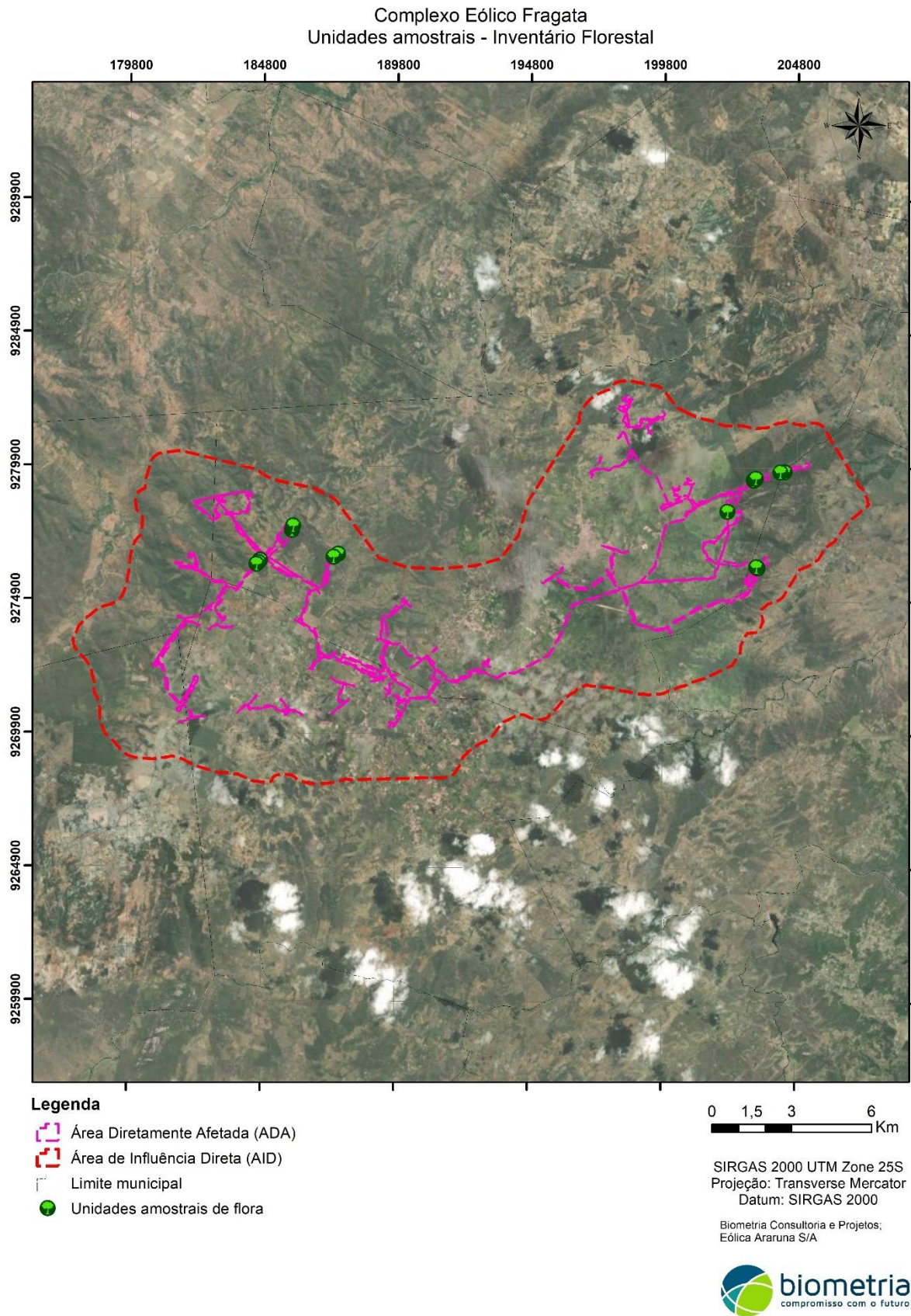


Figura 2.100: Especialização das unidades amostrais do levantamento da flora

Toda a área onde será implantado o Complexo Eólico Fragata, foi caracterizada primeiramente usando como parâmetro base a cobertura vegetal dominante, a distribuição dos recursos hídricos, e conseqüentemente a análise dos constituintes da flora da região.

Através das expedições “in loco” nas AII e AID do empreendimento, buscando a sua caracterização biológica, através da execução de perfis e levantamento fitossociológico por meio de caminhamentos, sendo compartimentadas as unidades vegetais homogêneas e identificadas as fisionomias vegetais com base nas características da forma de vida, estrutura e função.

O inventário florestal e fitossociológico, baseou-se em observações a identificação dos componentes da flora das áreas de influência do empreendimento, compreendendo o levantamento da flora e das suas interações. Para a realização deste estudo foi levado em consideração os parâmetros técnicos, estabelecidos através de Termo de Referência (ANEXO). Sendo que para os estudos relacionados à flora à Área de Influência Direta, levada em consideração, foi de um raio de no mínimo 500 metros, a partir da área de intervenção do projeto.

O levantamento florístico local foi realizado a partir de observações das características morfológicas das espécies encontradas, identificação e determinação dos nomes vulgares na região, para comparação com as descrições encontradas na literatura científica a fim de proceder-se a classificação.

2.2.1.1.1 Materiais Utilizados

- Planta/Mapa Georreferenciada;
- Aparelho de GPS com bússola;
- Máquina fotográfica;
- Fita métrica e trena;
- Régua graduada;
- Prancheta de mão e fichas de campo;
- Lápis e borracha;
- Guia Prático de Campo: “Árvores da Caatinga”;
- Facão e foice;

- Piquetes de madeira.

2.2.1.2 Levantamento e Reconhecimento da Flora

2.2.1.2.1 Caracterização Geral da Vegetação Regional

A vegetação presente nas áreas de influência do Complexo Eólico Fragata, formados pelos Municípios de Cuité, Damião, Cacimba de Dentro, Araruna e Riachão, são constituintes do Bioma Caatinga. Todos os municípios pertencem ao Estado do Paraíba e estão localizados na mesorregião do Agreste Paraibano (Figura 2.101).

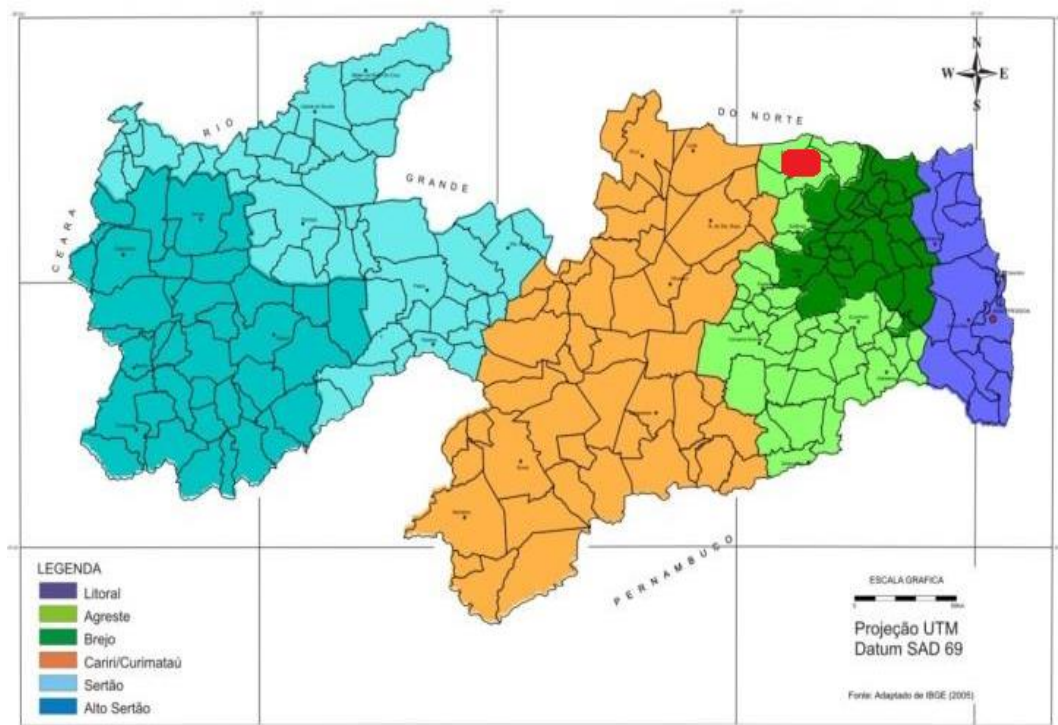


Figura 2.101: Distribuição espacial do empreendimento por Municípios e Mesorregião.

Fonte: Francisco, P.R.M.; *et al* (2015). Modificado por Fonsêca, C.M.B. (2021).

Exclusivamente brasileiro, a Caatinga ocupa cerca de 11% do país, sendo o principal ecossistema/bioma da região nordeste e considerado o bioma semiárido mais rico do mundo em biodiversidade (MMA, 2012). Principal componente vegetacional do Estado da Paraíba, recobre cerca de 80% do território. Caracteriza-se por um clima quente e seco, semiárido, fortemente xerofítico, que é representado por espécies caducifólias, espinhosas, às vezes áfilas, variando desde plantas arbóreas a herbáceas (OLIVEIRA, 2003).

Dos biomas brasileiros, a Caatinga é provavelmente o mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente. Esta situação é decorrente de uma propaganda injustificada, e que

não deve ser mais aceita, de que a caatinga é o resultado da modificação de outra formação vegetal, associada a uma diversidade muito baixa de plantas, sem espécies endêmicas e altamente antropizadas. Há, no entanto, uma grande variedade de tipos vegetacionais na caatinga, um grande número de espécies e remanescentes ainda bem preservados, que certamente incluem um número expressivo de táxons raros e/ou endêmicos (GIULIETTI et al., 2002).

A Caatinga está representada na Paraíba por duas formações: a Caatinga Hipoxerófila ou arbustiva arbórea e a Caatinga Hiperxerófila ou arbustiva. A Caatinga Hipoxerófila é formada predominantemente por árvores e arbustos. Essa vegetação perde as suas folhas e torna-se ressequida na época seca. Sem as folhas, as plantas não perdem água por transpiração e não fazem fotossíntese, reduzindo o metabolismo; esse fenômeno é chamado de estivação. Estão localizadas predominantemente no Agreste do Estado, em áreas de clima Sub-úmido seco e Semiárido. A Caatinga Hiperxerófila trata-se de uma formação vegetal resistente a grandes períodos de estiagem, é um tipo de vegetação mais seca, rala, de porte baixo, de solo pedregoso, raso e pouco fértil. Ela também se caracteriza por sua grande capacidade de adaptação à falta de água (ou xerofitismo) através de diferentes estratégias. São plantas quase todas espinhosas (bromeliáceas e cactáceas) a justificarem a roupa de couro que no passado os vaqueiros vestiam para arrebanhar o gado nas trilhas abertas na caatinga (IDEMA, 2013).

A Caatinga é rica em espécies das famílias Cactaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae, porém é pobre em Poaceae. As plantas arbustivas e arbóreas apresentam alta resistência à seca, em virtude de possuírem diferentes mecanismos anatômico-fisiológicos que minimizam os efeitos da falta de chuvas por ocasião das estiagens estacionais e periódicas.

A adaptação das plantas à semiaridez da região é proporcionada pela presença de xilopódios, raízes tuberosas e superficiais, cerificação das folhas, folhas pequenas e caducas, mecanismos especiais de abertura e fechamento dos estômatos e por outras modificações anatômicas e/ou fisiológicas. As poucas espécies perenifólias existentes na caatinga possuem raízes pivotantes bem desenvolvidas, que possibilitam a absorção de água -nas camadas do solo, como é o caso do juazeiro (*Ziziphus joazeiro*).

Essa formação vegetal encontra-se nas áreas de clima Semiárido e Semiárido Rigoroso, localizadas de acordo com o mapa de clima da Paraíba, portanto nas áreas mais quentes e secas do semiárido paraibano. No período seco a vegetação da Caatinga torna-se

ressequida, algumas plantas como a barriguda, o xique-xique, à palmatória-de-espinhos e as coroas de frades retêm água em seus tecidos por mais tempo que outras. São mecanismos de suas estruturas para acumular água, servindo de sustento para o gado e o homem. As suas raízes profundas são uma forma de buscar água no solo. As espécies vegetais mais comuns são: o pereiro, o juazeiro, a catingueira, a jurema-preta, o marmeleiro, o xique-xique, a macambira, entre outras.

2.2.1.3 Caracterização da Área e da Vegetação do Complexo Eólico Fragata

2.2.1.3.1 Caracterização da Área

A área destinada à implantação do Complexo Eólico Fragata, totaliza 10.061,32 hectares, que envolve áreas diretamente e indiretamente afetada, no raio de 500 metros da área do projeto, sendo que apenas 165,55 hectares serão utilizados suprimidos efetivamente, o que corresponde a 1,65% da área total. O contexto vegetacional da área em estudo é composto de uma vegetação propriamente dita de Caatinga hipoxerófila com algumas espécies hiperxerófilas, de porte arbóreo-arbustivo, característico de um ambiente xerófilo.

As características dos diferentes tipos de vegetação foram baseadas nas fisionomias, na estratificação e nas espécies dominantes a partir de observações in loco.

Nas áreas de influência, deparamos em alguns momentos com uma vegetação esparsa onde há formação de clareiras e a luz solar (Figura 2.102), significando dizer, que a ação antrópica se fez presente, retirando grande parte da vegetação dos estratos arbustivos-arbóreos.

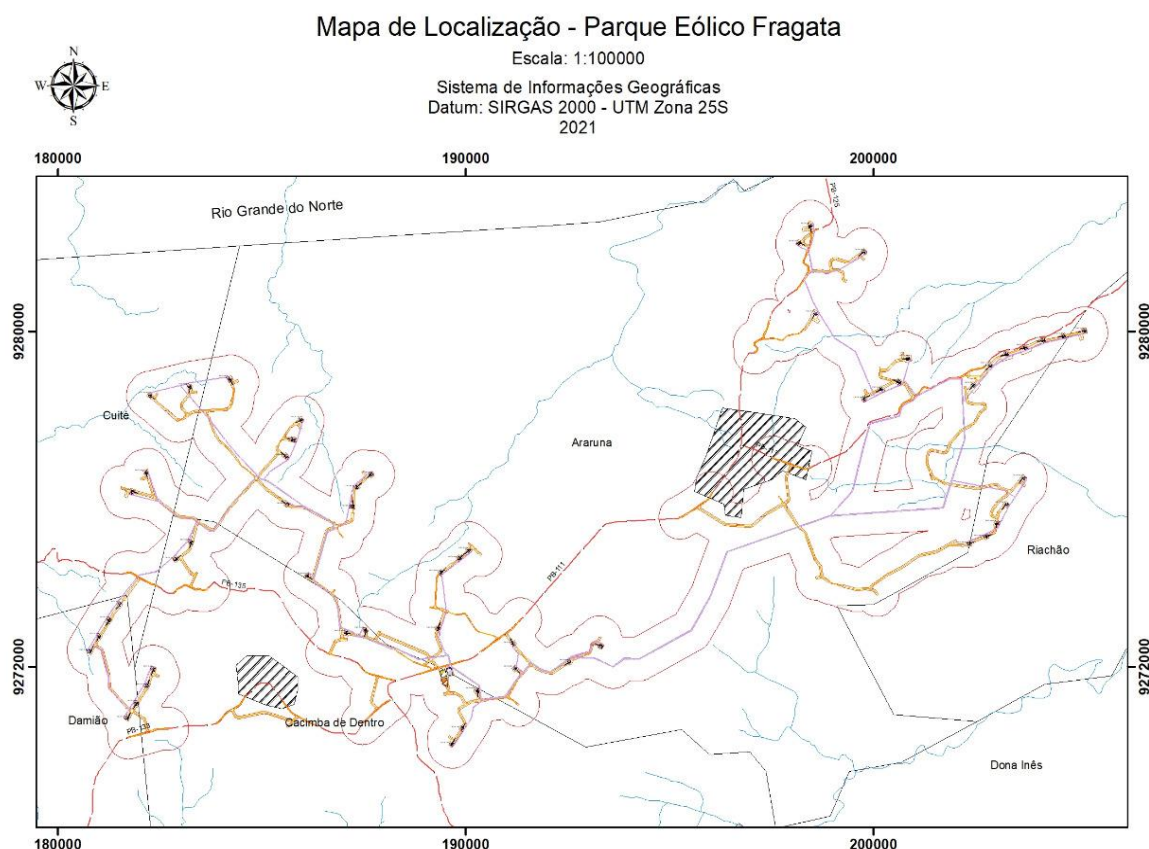


Figura 2.102: Mapa situacional de uso e ocupação do solo da área de influência direta e indireta em estudo.

Fonte: Fonsêca, C.M.B. (2021).

Podemos relatar que o Complexo Eólico Fragata, apresenta duas feições distintas, onde na primeira feição predomina uma área de 98,35%, da área total do empreendimento, totalmente antropizado pela ação de atividades agropastoris ali desenvolvidas, que abrangem áreas consolidadas, com pastagens e agricultura.

Nessas áreas ocorrem a predominância de uma cobertura vegetal alternando entre gramíneas rasteiras (pastagens) e áreas de cultivos agrícolas. A segunda feição corresponde a 1,65% da área total, composta por uma vegetação de caatinga, constituída por espécies arbustivas e arbóreas.

2.2.1.3.2 Vegetação Predominante

Como dito anteriormente a área do empreendimento é caracterizada por uma vegetação de Caatinga, xerófila, de ecossistemas e florística variados. Essa vegetação, em forma de mosaico, constitui-se, especialmente, por espécies lenhosas e herbáceas, por

cactáceas e por bromeliáceas. Apresentam muitas espécies características e endêmicas o que torna a caatinga um bioma de extrema susceptibilidade à perda de biodiversidade.

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, entremeadas de outras espécies (Figura 2.103) como as cactáceas (cactos, mandacaru, xique-xique, coroa de frade, etc.) e as bromeliáceas (bromélias, macambira, etc.), a Caatinga apresenta três estratos, diferenciados pelo porte e de seus espécimes, são eles: o arbóreo (8,0 a 12,0 m), arbustivo (2,0 a 5,0 m) e o herbáceo (abaixo de 2,0 m).



A) Vegetação sem folhas em fisionomia típica de Caatinga.



B) Macambira em meio a uma fisionomia típica de Caatinga.



C) Presença de cactáceas em meio a vegetação arbustiva.



D) Presença de cactáceas em meio a vegetação arbustiva.

Figura 2.103: Peculiaridades vegetacionais do Bioma Caatinga.

2.2.1.3.3 Estrato Herbáceo da Caatinga

No Bioma Caatinga, pode ser observado uma pequena diversidade em vegetação herbácea, constituída por indivíduos de espécies que apresentam hábitos eretos, rastejantes e prostrados, tamanhos e formas variadas.

As espécies herbáceas nesse ambiente de caatinga são comuns, devido a sua reprodução, através de sementes. Muitas destas espécies são consideradas como plantas daninhas, devido a sua vasta frequência, por sua reprodução rápida, o que facilmente infesta principalmente lavouras, pomares, culturas perenes e margens de estradas. Em observação na área em estudo, foi possível observar e catalogar algumas espécies que apresentam uma maior ocorrência neste bioma, são elas *Centrosema brasilianum* (Chibiu de Negra), *Ipomoea assarifolia* (Salça-Roxa), *Urtica* sp. (Urtiga), *Sida cordifolia* (Malva Branca), *Turnera ulmifolia* (Chanana), *Borhavia coccinea* (Pega Pinto), dentre outras.

2.2.1.3.4 Caatinga Gramíneo-Lenhosa

Caracterizada como essencialmente antrópica ocasionada pelo desmatamento de vales e de outras zonas mais úmidas, quer seja para a agricultura ou para o pastoreio.

As espécies típicas de ocorrência neste ecossistema são: *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Aeschynomene martii* (carrapicho), *Aristida* sp. (capim-panasco), no estrato herbáceo, *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Bumelia sartorum* (quixabeira), *Licania rigida* (oiticica), *Maytenus rigida* (bom-nome), *Caesalpinia microphyla* (catingueira), *Bauhinia forficata* (mororó), *Piptadenia* sp. (surucucu), entre os elementos arbóreo-arbustivos, que podem ocorrer esparsos ou agrupados.

2.2.1.3.5 Caatinga Arbustiva

É o ecossistema de maior ocorrência na região. Composta de árvores e arbustos de alturas variáveis esparsamente distribuídas, presença de plantas suculentas (cactáceas) sobre um estrato herbáceo estacional, a caatinga arbustiva pode ser distinguida de vários modos, entre eles, quanto ao porte do estrato arbóreo. Entretanto, esse sentido figurado pode ser interpretado como uma adaptação ao meio adverso das formas e dos ecossistemas ecológicos da caatinga arbustiva.

Dentro do ambiente de caatinga arbustiva destacam-se algumas espécies como *Anadenanthera colubrina* (angico), *Piptadenia obliqua* (catanduva), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Schinopsis brasiliensis* (baraúna), *Croton*

sincorensis (marmeleiro), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), *Mimosa hostilis* (jurema-preta), *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Commiphora leptophloeos* (imburana), *Combretum leprosum* (mofumbo), *Auxemma oncocalyx* (pau-branco), *Tabebuia caraiba* (craibeira), *Bumelia sartorum* (quixabeira), *Maytenus rigida* (bom-nome), *Platipodium elegans* (chorão), *Croton argyrophytoides* (velame), *Capparis sp.* (iço), *Bauhinia forficata* (mororó), *Spondias tuberosa* (umbuzeiro), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Cnidoscolus phyllacanthus* (faveleira), *Pilosocereus piauhyensis* (facheiro), *Pilosocereus gounelleii* (xique-xique), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Syagrus coronata* (ouricuri), *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Calliandra depauperata* (carqueja) e *Bromelia sp.* (macambiras).

2.2.1.3.6 Caatinga Arbórea

Apresenta dominância de um estrato lenhoso, denso de árvores e arvoretas, a caatinga arbórea também é composta por um estrato intermediário de arbustos espinhosos e um inferior de herbáceas estacionais.

São características dessa formação as espécies: *Piptadenia obliqua* (catanduva), *Ximenia americana* (ameixa), *Maytenus rigida* (bom-nome), *Sapium sp.* (burra-leiteira), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *C. ferrea* (pau-ferro), *Manihot sp.* (maniçoba), *Jatropha heterophylla* (pinhão), *Schinopsis brasiliensis* (baraúna), *Commiphora leptophloeos* (imburana), *Spondias tuberosa* (umbuzeiro), *Anadenanthera sp.* (angico), *Pseudobombax marginatum* (embiratanha), *Cavanillesia arborea* (barriguda-lisa), *Chorisia sp.* (barriguda-de-espinho), *Triplaris sp.* (pau-chorão), *Matayba sp.* (pau-de-esperto), *Byrsonima gardneriana* (murici), *Erythroxylum sp.* (estralador), *Triplaris sp.* (pajeú), *Eugenia sp.* (cereja-do-mato), *Pavonia andradelimae* (tampa-cabaça), *Capparis flexuosa* (feijão-bravo), *Syagrus coronata* (ouricuri), *Bromelia sp.* (macambira), *Encholirium spectabilis* (macambira-de-lajedo), *Pilosocereus tuberculatus* (caxacubri), *Melocactus bahiensis* (coroa-de-frade), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Calliandra depauperata* (carqueja) e *Aristida sp.* (capim-panasco).

2.2.1.3.7 Espécies em Exóticas

Durante as expedições observamos a existência de algumas espécies exóticas, ou seja, uma planta exótica não é autóctone do ambiente nativo. Muitas destas plantas exóticas foram introduzidas nessas áreas, na sua maioria compreendida por espécies frutífera fora plantadas com a finalidade de alimentação, seja humana ou animal, fins ornamentais e exploração florestal, dentro das espécies observadas podemos destacar: *Mangifera indica* (mangueira), *Psidium guajava* (goiabeira), *Citrus sp.* (laranjeira), *Citrus limon* (limoeiro),

Malpighia emarginata (aceroleira), *Musa* sp. (bananeira), *Prosopis juliflora* (algaroba), *Azadiracta indica* (neem), *Delonix regia* (flamboyant), *Eucalyptus citriodora* (Eucalipto), *Senna siamea* (Acácia) dentre outras.

2.2.1.3.8 Áreas de Preservação Permanente

Tomando-se como base a Lei nº. 12.651 de 25 de Maio de 2012, que institui o Novo Código Florestal Brasileiro e a Resolução CONAMA Nº 303/02, existem dentro dos domínios do projeto algumas áreas com vegetação nativa, que configuram serem Áreas de Preservação Permanente - APP, por estarem localizadas às margens de alguns riachos intermitentes. Entretanto cabe ressaltar que estas áreas permanecerão preservadas em atendimento a regulamentação legal e visando a manutenção da qualidade ambiental.

2.2.1.4 Florística e diversidade (ADA, AID e AII)

Conceitualmente, uma Área de Influência abrange todo o espaço suscetível às ações diretas e indiretas de um empreendimento em todas as suas fases. Dessa forma, delimitar com precisão as Áreas de Influência de um empreendimento é um passo muito importante para a identificação do referencial espacial para o levantamento e análise de informações que servirão para caracterizar os contextos biogeofísico, socioeconômico e cultural da região em análise, antes das obras e, a partir desse diagnóstico, localizar territorialmente onde ocorrerão as consequências – positivas ou negativas – da implantação no seu cotidiano.

Por tudo isso, em função de cada área temática e do enfoque a ser atribuído à avaliação dos cenários futuros, têm sido fixadas diferentes Áreas de Influência nos estudos ambientais associados.

Os limites dessas áreas, relativos ao empreendimento foram, portanto, determinados com fundamento em critérios bastante objetivos, relacionando os efeitos com as ações impactantes sobre os sistemas ambientais da região, tanto de natureza físico-biológica, com a preocupação de mantê-los preservados, quanto socioeconômicos, conforme explicado a seguir.

2.2.1.5 Área Diretamente Afetada – ADA

Para todos os meios analisados no presente estudo a Área Diretamente Afetada – ADA corresponde à faixa de domínio do empreendimento, ocupando uma área aproximadamente de 10061,32 hectares.

2.2.1.6 Área de Influência Direta – AID

Área de Influência Direta (AID) é a área cuja incidência de implantação e operação do empreendimento ocorre de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento, devendo a sua delimitação cartográfica considerar:

- Área de instalação e funcionamento do Complexo Eólico, envolvendo as áreas dos aerogeradores, subestações, acessos, redes de média tensão e sua faixa de domínio;
- As áreas destinadas à instalação da infraestrutura necessária à implantação e operação do empreendimento;
- As áreas destinadas aos canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-fora;
- As áreas onde serão abertos novos acessos;
- O sistema rodoviário a ser utilizado para o transporte de equipamentos, materiais e trabalhadores;
- Cidades e vilas residenciais que servirão como apoio logístico ao empreendimento;
- Outras áreas que sofrerão alterações decorrentes da ação direta do empreendimento, a serem identificadas no decorrer dos estudos.

Baseado na definição acima foi determinado como AID do empreendimento, uma faixa de 50 m para cada lado da ADA, para os meios biótico e físico.

2.2.1.7 Área de Influência Indireta – AII

A Área de Influência Indireta (AII) é aquela potencialmente atingida pelos impactos indiretos da localização, implantação e operação do empreendimento. A AII circunscreve a AID, devendo a sua delimitação ser justificada com base em critérios técnicos, podendo variar

em função do meio em análise. A delimitação cartográfica da AII deverá considerar, dentre outros:

- O alcance dos impactos associados às características do empreendimento;
- Os limites político-territoriais dos municípios atravessados;
- Os municípios que serão beneficiados pelo projeto.

Conforme descrito na definição acima, para o presente estudo estabeleceu para o meio biótico e meio físico uma AII com uma faixa de 500 m para cada lado da AID.

2.2.1.8 Cobertura vegetal em AID

As áreas de influência direta e indireta do empreendimento são constituídas por uma vegetação de Caatinga, xerófila, de ecossistemas e florística variados. Essa vegetação, em forma de mosaico, constitui-se, especialmente, por espécies lenhosas e herbáceas, por cactáceas e por bromeliáceas. Apresentam muitas espécies características e endêmicas o que torna a caatinga um bioma de extrema susceptibilidade à perda de biodiversidade.

As áreas de coleta de dados se encontram dentro dos domínios das Caatinga. Através do levantamento florestal é possível identificar uma vegetação de Caatinga bastante antropizadas pela ação humana, seja para pecuária ou para a agricultura familiar. Em grande parte das áreas, o desmatamento atingiu cotas que deixaram o solo exposto e a vegetação de sucessão ecológica primária com apenas a visualização de duas espécies predominantes como a Jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) e Velame (*Croton heliotropiifolius*).

A grande ocorrência de espécies exóticas e invasoras demonstra o alto grau de antropização das áreas. Dentre as essas espécies pode se citar a Algaroba (*Prosopis juliflora*) que é amplamente utilizada como forrageira. Dentre as espécies, duas epífitas foram encontradas nas áreas onde a vegetação estava mais preservada, são elas a *Tillandsia loliacea* e *Tillandsia streptocarpa*.

Foram identificadas 59 espécies pertencentes a 25 famílias botânicas (Tabela 2.5). As famílias mais representativas foram a família Fabaceae com 13 espécies, seguida de Euphorbiaceae com 10 espécies. Em vários levantamentos de flora realizados em áreas de Caatinga, a família Fabaceae aparece sempre como a família mais representativa em termos de número de espécies.

Tabela 2.5: Espécies registradas nas áreas de estudo.

Família	Nome Científico	Hábito	Nome Popular
Anacardiaceae	Astronium urundeuva (M.Allemão) Engl	Arv	Aroeira
	Schinopsis brasiliensis Engl.	Arv	Baraúna
Asteraceae	Tridax procumbens L.	Erv	-
Bignoniaceae	Dolichandra quadrivalvis (Jacq.) L.G.Lohmann	Tre	Cipó de lagartixa
	Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Matto	Arv	Ipê-roxo
	Tabebuia serratifolia (Vahl) G.Nichols.	Arv	Ipê-Amarelo
Boraginaceae	Tanaecium dichotomum (Jacq.) Kaehler & L.G.Lohmann	Tre	-
	Heliotropium indicum L	Erv	-
	Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. Ex Steud	Arv	Freijó
Bromeliaceae	Varronia globosa Jacq.	Arb	Maria-preta
	Tillandsia loliacea Mart. Ex Schult. & Schult.f.	Epi	-
Burmeliaceae	Tillandsia streptocarpa Baker	Epi	-
	Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett	Arv	Imburana
Cactaceae	Cereus jamacaru DC.	Arv	Mandacaru
	Pilosocereus pachycladus F.Ritter subsp. pachycladus	Arb	Facheiro
	Xiquexique gounellei (F.A.C.Weber) Lavor & Calvente	Arb	Xique-xique
	Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl	Arb	Feijão-bravo
Combrataceae	Combretum monetaria Mart.	Arb	Mofumbo
	Combretum sp.	Arb	Cipaúba
Commelinaceae	Commelina erecta L.	Erv	Erva de Santa Luzia
Curcubitaceae	Cayaponia tayuya (Vell.) Cogn.	Tre	-
Euphorbiaceae	Cnidioscolus urens (L.) Arthur	Sub	Urtiga
	Croton heliotropiifolius Kunth	Arb	Velame
	Croton jacobinensis Baill.	Arb	Marmeleiro
	Euphorbia hyssopifolia L.	Erv	-
	Euphorbia tirucalli L.	Arv	Aveloz
	Jatropha mollissima (Pohl) Baill.	Arb	Pinhão bravo
	Croton sp.	Erv	Bundão de velho
	Croton sp.	Erv	Quebra faca
	Sapium glandulosum (L.) Morong	Arv	Burra leiteira
	Manihot dichotoma Ule	Arv	Maniçoba
Fabaceae	Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Arv	Mororó
	Chloroleucon dumosum (Benth.) G.P.Lewis	Arb	Arapiraca
	Inga vera Willd.	Arv	Ingá
	Cenostigma nordestinum Gagnon & G.P.Lewis	Arv	Catingueira
	Centrosema brasilianum	Tre	-

	(L.) Benth.		
	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Sub	-
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Arv	Jurema preta
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Arv	Jurema branca
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Arv	Algaroba
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Arb	João-mole
	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	Sub	-
	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Arv	Vachelia
	<i>Zornia</i> sp.	Erv	-
Malvaceae	<i>Herissantia tiubae</i> (K.Schum.) Brizicky	Arb	-
	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Sub	-
	<i>Ceiba glaziovii</i> K. Schum.	Arv	Barriguda
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Arb	Malva
Malpighiaceae	<i>Diplopterys lutea</i> (Griseb.) W.R.Anderson & C.C.Davis	Tre	-
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Erv	Pega-pinto
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i> L.	Sub	-
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Erv	-
Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart) Hauenschild	Arv	Juazeiro
	<i>Joazeiro</i> sp.	Arv	Juazeiro branco
Rubiaceae	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltld.) Steud	Erv	-
Sapindaceae	<i>Serjania glabrata</i> Kunth	Tre	-
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Arb	Jurubeba
Talinaceae	<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.	Erv	-
Turneraceae	<i>Turnera subulata</i> Sm.	Sub	Xanana
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson	Arb	-
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Hook.	Erv	-

Legenda: Arv. Árvore; Arb. Arbusto; Erv. Erva; Ter. Trepadeira; Epi. Epífita

2.2.1.9 Inventário Florestal

Por ser bastante homogênea (Figura 2.104) a vegetação a ser suprimida, foi caracterizada como um único estrato florestal. Devido a esta homogeneidade da vegetação e objetivando conseguir uma média representativa da população florestal total, optou-se pelo sistema de amostragem aleatório com a distribuição das unidades amostrais (parcelas) inteiramente casualizada dentro da área de vegetação a ser explorada.





Figura 2.104: Caracterização da fisionomia vegetal da área sobre influência direta do empreendimento.

A Tabela 2.6 apresenta as coordenadas geográficas dos trechos de vegetação que serão suprimidos, e que juntos totalizam uma área de 165,55 hectares, inseridas nos 2.101,01 hectares totais de implantação do empreendimento.

Tabela 2.6: Coordenadas dos vértices das áreas de supressão vegetal.

Polig. Supressão	Coordenadas		Municípios
	Longitude	Latitude	
Supr.Veg.01	204498,66	9279835,08	Araruna
Supr.Veg.02	204909,65	9279950,80	Araruna
Supr.Veg.03	205160,35	9279811,36	Araruna
Supr.Veg.04	205139,53	9279947,12	Araruna
Supr.Veg.05	204741,09	9279860,56	Araruna
Supr.Veg.06	204703,76	9279837,82	Araruna
Supr.Veg.07	204241,52	9279737,92	Araruna
Supr.Veg.08	203872,19	9279610,85	Araruna
Supr.Veg.09	203406,80	9279439,15	Araruna
Supr.Veg.10	202799,83	9279029,96	Araruna
Supr.Veg.11	202631,16	9278833,50	Araruna
Supr.Veg.12	202260,58	9278419,35	Araruna
Supr.Veg.13	201751,54	9276385,18	Araruna
Supr.Veg.14	201873,83	9276346,21	Araruna
Supr.Veg.15	202247,16	9276286,46	Araruna
Supr.Veg.16	202342,23	9276298,93	Araruna
Supr.Veg.17	202192,49	9278409,89	Araruna
Supr.Veg.18	202213,53	9278143,98	Araruna
Supr.Veg.19	202218,84	9278035,13	Araruna
Supr.Veg.20	202241,16	9277550,23	Araruna
Supr.Veg.21	202160,19	9277180,86	Araruna
Supr.Veg.22	202141,72	9277110,68	Araruna
Supr.Veg.23	202114,67	9277025,77	Araruna
Supr.Veg.24	202073,48	9276898,06	Araruna
Supr.Veg.25	202062,25	9276881,91	Araruna
Supr.Veg.26	202005,09	9276681,88	Araruna
Supr.Veg.27	202349,26	9276375,28	Araruna
Supr.Veg.28	202296,08	9276384,82	Araruna
Supr.Veg.29	201999,77	9276422,72	Araruna
Supr.Veg.30	201948,49	9276532,07	Araruna

Supr.Veg.31	201900,02	9276393,72	Araruna
Supr.Veg.32	201773,37	9275941,48	Araruna
Supr.Veg.33	201446,92	9275756,06	Araruna
Supr.Veg.34	201090,76	9275732,18	Araruna
Supr.Veg.35	201002,85	9275749,42	Araruna
Supr.Veg.36	200509,95	9275693,24	Araruna
Supr.Veg.37	199932,01	9275654,50	Araruna
Supr.Veg.38	200053,20	9273740,27	Araruna
Supr.Veg.39	198940,26	9274017,34	Araruna
Supr.Veg.40	198453,85	9282585,46	Araruna
Supr.Veg.41	198321,26	9282274,45	Araruna
Supr.Veg.42	198953,67	9281707,75	Araruna
Supr.Veg.43	199085,29	9281777,11	Araruna
Supr.Veg.44	199417,31	9281676,73	Araruna
Supr.Veg.45	199487,51	9281739,70	Araruna
Supr.Veg.46	199792,21	9281980,16	Araruna
Supr.Veg.47	199812,55	9281887,76	Araruna
Supr.Veg.48	199776,82	9281874,15	Araruna
Supr.Veg.49	199754,68	9281700,31	Araruna
Supr.Veg.50	198674,47	9280462,45	Araruna
Supr.Veg.51	200215,99	9278684,23	Araruna
Supr.Veg.52	198502,46	9281488,94	Araruna
Supr.Veg.53	198491,21	9281518,07	Araruna
Supr.Veg.54	199261,11	9281536,44	Araruna
Supr.Veg.55	199335,35	9281583,22	Araruna
Supr.Veg.56	199738,31	9281818,39	Araruna
Supr.Veg.57	198430,00	9280958,85	Araruna
Supr.Veg.58	198661,81	9280475,08	Araruna
Supr.Veg.59	198779,59	9280288,95	Araruna
Supr.Veg.60	198882,42	9280113,19	Araruna
Supr.Veg.61	199050,94	9279854,70	Araruna
Supr.Veg.62	199339,83	9279678,61	Araruna
Supr.Veg.63	199529,03	9279561,05	Araruna
Supr.Veg.64	199760,77	9278361,07	Araruna
Supr.Veg.65	200883,63	9279294,40	Araruna
Supr.Veg.66	200332,91	9277924,70	Araruna
Supr.Veg.67	199853,80	9277599,11	Araruna
Supr.Veg.68	199799,21	9277426,48	Araruna
Supr.Veg.69	199629,03	9276763,77	Araruna
Supr.Veg.70	199586,85	9276553,37	Araruna

Supr.Veg.71	199248,54	9275924,13	Araruna
Supr.Veg.72	199192,59	9275864,06	Araruna
Supr.Veg.73	199010,11	9275668,17	Araruna
Supr.Veg.74	199713,48	9275659,92	Araruna
Supr.Veg.75	198863,18	9275579,48	Araruna
Supr.Veg.76	198594,78	9275500,25	Araruna
Supr.Veg.77	198186,64	9275359,47	Araruna
Supr.Veg.78	197839,78	9275244,11	Araruna
Supr.Veg.79	197191,59	9275020,98	Araruna
Supr.Veg.80	197186,57	9275022,51	Araruna
Supr.Veg.81	196251,55	9274358,29	Araruna
Supr.Veg.82	195981,62	9273617,59	Araruna
Supr.Veg.83	190211,99	9274792,77	Araruna
Supr.Veg.84	190060,92	9274921,97	Araruna
Supr.Veg.85	190085,24	9274752,96	Araruna
Supr.Veg.86	190124,98	9274745,47	Araruna
Supr.Veg.87	189859,31	9274614,91	Araruna
Supr.Veg.88	189796,31	9274474,63	Araruna
Supr.Veg.89	189501,53	9274269,63	Araruna
Supr.Veg.90	189438,40	9274322,09	Araruna
Supr.Veg.91	189414,56	9274093,45	Araruna
Supr.Veg.92	189286,70	9274150,20	Araruna
Supr.Veg.93	189281,55	9274122,55	Araruna
Supr.Veg.94	189434,44	9274057,59	Araruna
Supr.Veg.95	189446,40	9273956,12	Araruna
Supr.Veg.96	189476,68	9273738,32	Araruna
Supr.Veg.97	189508,28	9273492,10	Araruna
Supr.Veg.98	189428,28	9273059,25	Araruna
Supr.Veg.99	189460,86	9273129,43	Araruna
Supr.Veg.100	189972,69	9273276,36	Araruna
Supr.Veg.101	189458,37	9272412,43	Araruna
Supr.Veg.102	190348,85	9271537,47	Araruna
Supr.Veg.103	191429,28	9271858,52	Araruna
Supr.Veg.104	191189,67	9271981,89	Araruna
Supr.Veg.105	191278,08	9272222,43	Araruna
Supr.Veg.106	191291,45	9272300,33	Araruna
Supr.Veg.107	191144,75	9272507,95	Araruna
Supr.Veg.108	192163,81	9271955,44	Araruna
Supr.Veg.109	192582,06	9272126,91	Araruna
Supr.Veg.110	192713,18	9272266,70	Araruna

Supr.Veg.111	193157,22	9272599,54	Araruna
Supr.Veg.112	193146,35	9272225,65	Araruna
Supr.Veg.113	193765,69	9272092,07	Araruna
Supr.Veg.114	193996,68	9272202,68	Araruna
Supr.Veg.115	194422,29	9272268,41	Araruna
Supr.Veg.116	194773,92	9272457,42	Araruna
Supr.Veg.117	194872,92	9272510,04	Araruna
Supr.Veg.118	193344,24	9272464,84	Araruna
Supr.Veg.119	189894,25	9271266,74	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.120	189681,72	9271347,02	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.121	189857,07	9270979,50	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.122	189910,15	9270457,83	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.123	189901,09	9270419,51	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.124	189642,68	9270139,40	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.125	185711,61	9275816,17	Araruna
Supr.Veg.126	187520,66	9276552,33	Araruna
Supr.Veg.127	187271,76	9276263,59	Araruna
Supr.Veg.128	187018,61	9275435,87	Araruna
Supr.Veg.129	186882,34	9275353,14	Araruna
Supr.Veg.130	187604,98	9272914,31	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.131	187539,02	9272779,19	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.132	187254,07	9272764,16	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.133	187514,85	9272724,15	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.134	182219,07	9270485,87	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.135	182073,85	9270810,50	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.136	182228,74	9271884,30	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.137	182251,71	9271920,88	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.138	182169,23	9271711,65	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.139	182242,35	9271726,82	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.140	182371,97	9271827,56	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.141	182330,90	9271954,81	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.142	181230,13	9271839,43	Damião
Supr.Veg.143	181158,50	9272018,03	Damião
Supr.Veg.144	180750,09	9272414,02	Damião
Supr.Veg.145	180760,39	9272408,43	Damião
Supr.Veg.146	181530,71	9273632,94	Damião
Supr.Veg.147	181546,47	9273663,34	Damião
Supr.Veg.148	181501,40	9273554,70	Damião
Supr.Veg.149	181749,17	9273804,48	Cuité
Supr.Veg.150	181818,96	9273935,76	Cuité

Supr.Veg.151	181699,44	9273833,14	Cuité
Supr.Veg.152	181902,63	9274109,87	Cuité
Supr.Veg.153	182617,46	9274434,27	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.154	182862,89	9274659,66	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.155	183102,72	9274498,10	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.156	183062,20	9274869,19	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.157	183340,13	9275241,41	Cacimba de Dentro
Supr.Veg.158	183967,13	9275439,86	Araruna
Supr.Veg.159	181815,10	9276118,73	Cuité
Supr.Veg.160	181675,65	9276246,46	Cuité
Supr.Veg.161	181635,82	9276264,90	Cuité
Supr.Veg.162	181719,42	9276244,41	Cuité
Supr.Veg.163	182115,06	9276082,08	Cuité
Supr.Veg.164	182162,71	9276014,55	Cuité
Supr.Veg.165	181854,90	9276089,21	Cuité
Supr.Veg.166	182185,07	9276662,26	Cuité
Supr.Veg.167	182137,10	9276484,37	Cuité
Supr.Veg.168	182197,77	9276656,40	Cuité
Supr.Veg.169	184523,64	9276131,33	Araruna
Supr.Veg.170	184776,68	9276393,80	Araruna
Supr.Veg.171	185985,09	9277839,05	Araruna
Supr.Veg.172	185502,99	9277121,63	Araruna
Supr.Veg.173	185892,25	9277720,41	Araruna
Supr.Veg.174	184463,57	9277004,75	Araruna
Supr.Veg.175	184614,63	9276848,04	Araruna
Supr.Veg.176	184741,43	9276719,47	Araruna
Supr.Veg.177	183810,85	9277790,63	Araruna
Supr.Veg.178	183739,14	9277883,41	Araruna
Supr.Veg.179	183386,27	9278080,09	Cuité
Supr.Veg.180	183701,83	9278104,70	Araruna
Supr.Veg.181	184380,27	9278852,04	Araruna
Supr.Veg.182	184199,69	9278935,17	Araruna
Supr.Veg.183	183275,55	9278050,11	Cuité
Supr.Veg.184	182561,32	9278160,93	Cuité
Supr.Veg.185	182222,05	9278547,49	Cuité
Supr.Veg.186	183004,85	9278719,56	Cuité
Supr.Veg.187	182977,97	9278727,77	Cuité
Supr.Veg.188	183249,25	9278776,28	Cuité
Supr.Veg.189	183399,94	9278799,61	Cuité
Supr.Veg.190	183987,78	9278892,20	Araruna

Supr.Veg.191	202025,80	9275039,27	Araruna
Supr.Veg.192	202133,71	9274873,62	Araruna
Supr.Veg.193	203070,70	9275441,20	Riachão
Supr.Veg.194	203098,87	9275674,98	Riachão
Supr.Veg.195	202860,78	9275644,76	Riachão
Supr.Veg.196	203324,09	9275849,47	Riachão
Supr.Veg.197	203639,79	9276476,85	Riachão
Supr.Veg.198	203743,85	9276337,65	Riachão
Supr.Veg.199	202983,77	9276352,20	Riachão
Supr.Veg.200	203084,24	9276271,56	Riachão
Supr.Veg.201	203032,03	9275938,05	Riachão
Supr.Veg.202	202587,02	9276332,64	Araruna
Supr.Veg.203	202417,21	9276358,55	Araruna

Para a realização do levantamento/inventário florestal foi constituído uma quantidade de 14 (quatorze) unidades amostrais ou parcelas (Tabela 2.7). As quais apresentam um formato quadrado, com dimensões de 20 m x 20 m (400 m²), perfazendo uma área de 5.600 m². Este tamanho e forma são tecnicamente recomendado para este tipo de vegetação, conforme PNUD/FAO/IBAMA, bem como também seguindo a recomendação do Protocolo da Rede de Manejo Florestal da Caatinga (RMFC, 2005).

Tabela 2.7: Localização das unidades amostrais inventariadas.

Parcela	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
P1	187637,00	9276624,00
P2	187472,00	9276513,00
P3	185906,00	9277506,00
P4	185946,00	9277674,00
P5	184721,00	9276388,00
P6	184655,00	9276307,00
P7	184582,00	9276231,00
P8	204336,00	9279764,00
P9	204175,00	9279749,00
P10	203178,00	9279438,00
P11	203259,00	9279506,00
P12	202199,00	9278269,00
P13	203343,00	9276158,00
P14	203297,00	9276199,00

Cada parcela foi delimitada com marcações, impostas nas extremidades das mesmas e georreferenciada com o auxílio de um GPS e a localização das mesmas foi definida

com base na planta georreferenciada (ANEXO) e foram implantadas com localização de suas coordenadas seguindo o SIRGAS 2000 (Zona 25S – UTM).

2.2.1.10 Dados Coletados para Amostragem

Nas unidades amostrais foram coletados os seguintes dados dendrométricos: espécies florestais, classificadas pelos seus nomes vulgares, sendo estas identificadas com auxílio de pessoas da própria região (Mateiros); diâmetro na base (DNB em cm), medido a 0,30 m acima do nível do solo; diâmetro a altura do peito (DAP, em cm), medido a 1,30 m do nível do solo e altura (H, em metros), estimada com a aproximação de 0,50 m para as árvores superiores a 2,0 m.

Na mensuração dos indivíduos os seguintes critérios foram adotados:

- Foram medidas somente as árvores com DAP igual ou superior a 2,0 cm por ser este o diâmetro mínimo utilizado para obtenção de lenha;
- As árvores com bifurcações ocorridas abaixo de 0,30 m foram consideradas como indivíduos distintos;
- As árvores com bifurcações ocorridas acima de 0,30 m foram consideradas como um só indivíduo e os diversos fustes foram mensurados na altura do peito.

Consideramos para este inventário os seguintes intervalos de classes de diâmetro, conforme apresentados na Tabela 2.8 abaixo:

Tabela 2.8: Classes diamétricas utilizadas na análise dos dados do inventário.

Classes	DAP (Cm)
I	2,0 a 5,99
II	6,0 a 9,99
III	10,0 a 13,99
IV	14,0 a 17,99
V	18,0 acima

Para o cálculo e análises estatísticas foi considerado o DAP (Diâmetro a altura do peito) obtido a partir do CAP. Para a estimativa dos volumes real e empilhado foram utilizados os seguintes fatores encontrados na literatura:

- Fator de Forma (ff) = 0,9 a partir do volume cilíndrico do peito (PNUD/FAO – Plano de Manejo do Seridó);
- Fator de Empilhamento (Fe) = 3,4 (CARVALHO; OLIVEIRA, 1993).
- Para obtenção dos resultados do Inventário Florestal todos os coeficientes e modelos de equação volumétrica, bem como, os dados dendrométricos coletados no levantamento realizado, foram inseridos no Programa de Inventário Florestal, desenvolvido pelo Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/087/007.

2.2.1.11 Sistemas de Amostragem

O método escolhido para o referido Inventário Florestal foi o de Amostragem Aleatória. Nesse a distribuição das unidades de amostra foram definidas, tomando um ponto no extremo leste e a partir dele seguiu-se uma sequência obedecendo a um intervalo mínimo de 200 metros de distância entre as unidades de amostras até a parte oeste da propriedade. Aconteceram pequenas variações para mais ou para menos de acordo com o posicionamento do GPS.

Justifica-se sua aplicação no referido inventário florestal em razão da homogeneidade da formação florestal em grande espaço territorial da área; facilidade de deslocamento no interior do imóvel; praticidade e redução de custo, além da diminuição do nível de tendenciosidade das áreas amostradas.

2.2.1.12 Fórmulas, Memórias de Cálculo e Análise Estatística

2.2.1.12.1 Fórmulas Gerais

- Área basal na altura do peito (ABP) → $ABP = (DAP^2 \cdot \pi) / 4$ (m²);
- Volume cilíndrico no peito (Vc peito) → $Vc\ peito = ABP \cdot H$ (m³);
- Volume real no peito (Vr peito) → $Vr\ peito = Vc\ peito \cdot 0,9$;
- Volume empilhado (Ve) → $Ve = Vr \cdot Fe$ (st);

- Fe = 3,4.

2.2.1.12.2 Fórmulas Estatísticas

- Média (\bar{x}) $\rightarrow \bar{x} = \frac{\sum V_i}{n}$;
- Variância (S^2) $\rightarrow S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$;
- Desvio Padrão (S) $\rightarrow S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$;
- Coeficiente de Variação (CV) $\rightarrow CV \% = (S \cdot 100) / \bar{x}$;
- Erro de Amostragem (EA) $\rightarrow EA = t \cdot S$ (t = t de Student);
- Intervalo ou Limite de Confiança (LC) $\rightarrow LC = \bar{x} \pm EA$;
- Intensidade amostral (n) $\rightarrow n = \frac{(t)^2 * S^2}{(\xi)^2}$.
- Densidade Absoluta (DA) e Densidade Relativa (DR):

$$DA_i = \left(\frac{n_i}{A} \right), \quad DR_i = \left(\frac{DA_i}{DT} \right) \times 100, \quad DT = \left(\frac{N}{A} \right),$$

Em que:

DA_i – densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare.

n_i – número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem.

N – número total de indivíduos amostrados.

A – área total amostrada em hectare.

DR_i – densidade relativa (%) da i-ésima espécie.

DT – densidade total, em número de indivíduos por hectare.

- Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR):

$$FAi = \left(\frac{ui}{ut} \right) \times 100, \quad FRi = \left(\frac{FAi}{\sum_{i=1}^p FAi} \right) \times 100,$$

Em que:

FA_i - frequência absoluta da i -ésima espécie na comunidade vegetal.

FR_i - frequência relativa da i -ésima espécie na comunidade vegetal.

u_i - número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie ocorre.

u_t - número total de unidades amostrais.

P - número de espécies amostradas

- Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR):

$$DoAi = \left(\frac{ABi}{A} \right); \quad DoR = \left(\frac{DoA}{DoT} \right) \times 100, \quad DoT = \left(\frac{ABT}{A} \right), \quad ABT = \sum_{i=1}^s ABi$$

Em que:

DoA_i - dominância absoluta da i -ésima espécie, em $m^2/há$.

AB_i - área da i -ésima espécie, em m^2 na área amostrada.

A - área amostrada, em hectare.

DoR_i - dominância relativa (%) da i -ésima espécie.

DoT - dominância total, em $m^2/há$ (soma das dominâncias de todas as espécies).

2.2.1.13 Estoque Atual

De acordo com os fatores de convenção utilizados pelo PENUD/FAO, 2000, o volume total de material lenhoso a ser gerado com a supressão de vegetação nativa, de porte florestal, foi estimado com base nos dados levantados em campo durante amostragem dos indivíduos, conforme consta nas Tabela 2.9 e Tabela 2.10.

Tabela 2.9: Resumo da análise florística e fitossociologia.

Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Arapiraca	6	2	0,008	10,714	0,6	14,29	1,69	0,014	0,17	0,769	0,38	2,464	0,82
Aroeira	36	6	0,248	64,286	3,61	42,86	5,08	0,442	5,32	8,927	4,46	14,011	4,67
Barriguda	2	1	0,103	3,571	0,2	7,14	0,85	0,184	2,21	2,408	1,2	3,255	1,09
Braúna	12	4	0,105	21,429	1,2	28,57	3,39	0,188	2,26	3,465	1,73	6,855	2,28
Bundão de velho	8	1	0,016	14,286	0,8	7,14	0,85	0,028	0,34	1,142	0,57	1,989	0,66
Burra leiteira	9	3	0,067	16,071	0,9	21,43	2,54	0,12	1,45	2,351	1,18	4,893	1,63
Catingueira	168	12	0,369	300	16,85	85,71	10,17	0,659	7,93	24,78	12,39	34,95	11,65
Facheiro	211	8	1,923	376,786	21,16	57,14	6,78	3,433	41,29	62,457	31,23	69,237	23,08
Feijão bravo	1	1	0,001	1,786	0,1	7,14	0,85	0,002	0,03	0,129	0,06	0,977	0,33
Freijó	4	2	0,011	7,143	0,4	14,29	1,69	0,02	0,24	0,636	0,32	2,331	0,78
Indefinida	17	5	0,038	30,357	1,71	35,71	4,24	0,067	0,81	2,511	1,26	6,748	2,25
Imburana	17	4	0,159	30,357	1,71	28,57	3,39	0,285	3,42	5,128	2,56	8,518	2,84
Imburana	2	1	0,028	3,571	0,2	7,14	0,85	0,051	0,61	0,808	0,4	1,656	0,55
Ingá	5	1	0,027	8,929	0,5	7,14	0,85	0,048	0,58	1,083	0,54	1,931	0,64

Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Ipê amarelo	35	4	0,123	62,5	3,51	28,57	3,39	0,22	2,65	6,159	3,08	9,549	3,18
João mole	22	7	0,09	39,286	2,21	50	5,93	0,161	1,93	4,14	2,07	10,072	3,36
Juazeiro	27	4	0,103	48,214	2,71	28,57	3,39	0,183	2,2	4,912	2,46	8,302	2,77
Juazeiro branco	64	3	0,23	114,286	6,42	21,43	2,54	0,411	4,94	11,357	5,68	13,899	4,63
Jucá	2	2	0,002	3,571	0,2	14,29	1,69	0,004	0,05	0,25	0,12	1,945	0,65
Jurema branca	114	10	0,239	203,571	11,43	71,43	8,47	0,426	5,13	16,56	8,28	25,035	8,34
Mandacaru	26	7	0,323	46,429	2,61	50	5,93	0,577	6,94	9,55	4,77	15,482	5,16
Maniçoba	11	4	0,071	19,643	1,1	28,57	3,39	0,127	1,53	2,629	1,31	6,019	2,01
Marmeleiro	57	5	0,102	101,786	5,72	35,71	4,24	0,182	2,19	7,909	3,95	12,147	4,05
Mororó	14	4	0,023	25	1,4	28,57	3,39	0,041	0,49	1,896	0,95	5,285	1,76
Pereiro	53	7	0,098	94,643	5,32	50	5,93	0,174	2,1	7,412	3,71	13,344	4,45
Pereiro branco	1	1	0,013	1,786	0,1	7,14	0,85	0,023	0,27	0,374	0,19	1,221	0,41
Pinhão bravo	70	8	0,134	125	7,02	57,14	6,78	0,239	2,88	9,9	4,95	16,679	5,56
Quebra-faca	3	1	0,003	5,357	0,3	7,14	0,85	0,005	0,06	0,36	0,18	1,207	0,4
TOTAL	997	14	4,656	1780,357	100	842,86	100	8,314	100	200	100	300	100

N: número de indivíduos; U: unidades amostrais; AB: área basal; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta ; FR: frequência relativa ; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; VC: valor de cobertura ; VC (%) : ; VI: Valor de Importância; VI (%) : percentual do Valor de Importância.

Tabela 2.10: Estimativa do volume inventariado nas unidades amostrais.

Parcelas	Volume Empilhado (St)	Volume Empilhado (St/ha)	Volume Empilhado (M ³ /ha)
1	24,28	80,63	23,71
2	53,15	176,47	51,90
3	32,32	107,31	31,56
4	39,25	130,31	38,33
5	37,71	125,18	36,82
6	43,64	144,87	42,61
7	61,71	204,87	60,26
8	19,29	64,04	18,84
9	32,03	106,35	31,28
10	19,83	65,82	19,36
11	15,65	51,95	15,28
12	38,93	129,26	38,02
13	29,75	98,78	29,05
14	17,69	58,72	17,27
Média	33,23	110,33	32,45
Total	165,55 ha	18.265,13 St	5.372,10 m³

2.2.1.14 Análise Estatística

A Tabela 2.11, apresenta as informações da amostragem por análise estatística, abrangendo os parâmetros de volume, área basal e número de indivíduos.

Tabela 2.11: Amostragens estatísticas dos parâmetros de volume, área basal e número de indivíduos.

Parâmetro \ Nível de Inclusão	Vc	AB	N
Área Total (ha)	165,55	165,55	165,55
Parcelas	14	14	14
n (Número Ótimo de Parcelas)	14	12	7
Volume Medido	20,677	4,656	997
Média	1,4769	0,3326	71,2143
Desvio Padrão	0,6069	0,1273	19,2681
Variância	0,3683	0,0162	371,2582
Variância da Média	0,0263	0,0012	26,5184
Erro Padrão da Média	0,1622	0,034	5,1496

Parâmetro \ Nível de Inclusão	Vc	AB	N
Coeficiente de Variação %	41,0925	38,2874	27,0565
Valor de t Tabelado	1,7709	1,7709	1,7709
Erro de Amostragem	0,2872	0,0603	9,1196
Erro de Amostragem %	19,4491	18,1215	12,8058
IC para a Média (90 %)	1,1897 <= X <= 1,7642	0,2723 <= X <= 0,3928	62,0947 <= X <= 80,3339
IC para a Média por ha (90 %)	29,7419 <= X <= 44,1044	6,8077 <= X <= 9,8211	1552,3673 <= X <= 2008,3470
Volume Estimado	6092,3215	1376,4437	293738,125
IC para o Total (90 %)	4907,4178 <= X <= 7277,2251	1127,0119 <= X <= 1625,8755	56994,4119 <= X <= 332481,8381
EMC	1,2579	0,2866	64,2614

Analisando os parâmetros é possível observar que o quantitativo de unidades amostrais levantadas e inventariadas, atingiu satisfatoriamente o esperado, quando relacionadas a área que haverá supressão da vegetação, tendo em vista que foi possível atender ao Erro de Amostragem permitido (20,00%).

2.2.1.15 Espécies ameaçadas e/ou relevantes

Dentre as espécies observadas in loco, apenas as espécies *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão) e a Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), que está descrita em lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, conforme Portaria Nº 37, 03/04/1992 e Portaria MMA nº 443, de 17/12/2014 e pela Lista Vermelha (RedList) da IUCN (IUCN, 2019). Podemos relatar que a mesma ocorre com uma frequência relevante, o que indica um excelente nível de preservação deste espécime na área em questão, ao todo foram identificadas 36 espécimes de *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão) e 12 espécimes de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), distribuídos na área de implantação do empreendimento.

Os espécimes de *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão) e de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*) foram verificados e identificados nas unidades amostrais, conforme Tabela 2.12, a seguir.

Tabela 2.12: Distribuição de espécies em risco de extinção nas unidades amostrais.

Espécies/Nome Comum	Quant.	Distribuição/Unidades Amostrais
Aroeira	36	10, 13, 14, 2, 4, 9
Baraúna	12	13, 3, 5, 6

2.2.1.16 Considerações Finais

Conforme abordado, a área de implantação do Complexo Eólico Fragata, apresenta duas feições distintas, onde na primeira feição predomina uma área de 98,35%, da área total do empreendimento, totalmente antropizado pela ação de atividades agropastoris ali desenvolvidas, que abrangem áreas consolidadas, com pastagens e agricultura, a segunda feição corresponde a 1,65%, composta por uma vegetação de caatinga, constituída por espécies arbustivas e arbóreas.

Por se tratar de uma supressão vegetal, visando à atividade de uso e ocupação do solo para implantação do Complexo Eólico Fragata, a mesma deverá ser iniciada posterior à anuência do órgão ambiental, neste caso o SUDEMA.

Tomando-se como base a média do volume encontrado nas parcelas amostrais pode-se afirmar que o volume de biomassa a ser suprimido de vegetação nativa para instalação do empreendimento é da ordem de 18.265,13 St ou 5.372,10 m³, tendo em vista que a área de supressão /intervenção corresponde a 165,55 ha.

Toda a atividade de “limpeza” do terreno seguirá todos os parâmetros de sustentabilidade referenciados pelo SUDEMA.

Além das espécies encontradas nas unidades amostrais (parcelas), verificou-se através do levantamento de campo a ocorrência de outras espécies, dentre elas duas (02) a *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão) e de Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), estão sobre o risco de extinção.

2.2.2 Fauna

2.2.2.1 Anfíbios

A Classe Amphibia é composta por organismos vertebrados de pele úmida, rica em glândulas de muco e, em alguns casos, veneno. A Classe é representada por três Ordens:

Anura (sapos, rãs, jias e pererecas), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cecílias ou cobras-cegas). Atualmente, são reconhecidas 8.407 espécies viventes de anfíbios no mundo (AMPHIBIAWEB 2021). No Brasil, Segalla et al. (2019) reconheceram a ocorrência de 1.136 espécies, sendo 1.093 da ordem Anura, incluindo duas espécies exóticas-invasoras, cinco de Caudata, e 38 de Gymnophiona. Isso coloca o país em primeiro lugar no ranking de diversidade de anfíbios, com cerca de 13% das espécies conhecidas no mundo (BERNARDE et al., 2012). Na Caatinga são conhecidas 98 espécies de anuros distribuídas em 12 famílias; dessas, 13 espécies são amplamente distribuídas em todo o bioma (GARDA et al., 2017). Em estudos realizados na Caatinga, as famílias Hylidae e Leptodactylidae possuem a maior representatividade de espécies registradas (ALMEIDA, 2021).

Os anfíbios anuros são animais relativamente conspícuos na natureza, em virtude da vocalização dos machos durante a atividade reprodutiva. A maioria dos anuros apresenta atividade noturna, mas algumas espécies possuem hábitos diurnos (BERNARDE et al., 2012). Devido as características morfológicas e fisiológicas os anuros são, em geral, dependentes da água para sobrevivência (DAYTON & FITZGERALD, 2006). Apresentam uma pele altamente vascularizada, fina e úmida, por onde realizam as trocas gasosas durante a fase adulta e durante a fase larval (girinos), são estritamente aquáticos, com cauda para auxílio na natação e respiração branquial, desta forma os anfíbios anuros são encontrados com maior frequência próximos a corpos d'água (lagos, barreiros, poças, riachos, brejos). Essas características os tornam excelentes bioindicadores de qualidade ambiental (DUELLMAN & TRUEB, 1986; MACHADO et al., 1999; ETEROVICK et al., 2005). A maioria das espécies apresenta atividade de vocalização nos períodos sazonais quentes e chuvosos.

2.2.2.1.1 Materiais e métodos

A busca ativa por anfíbios se realizou em potenciais sítios reprodutivos, sendo adotados dois métodos de levantamento primário: registros por encontro auditivo (Audio Strip Transect – AST) e encontro visual (Visual Encounter Survey – VES).

A busca em sítios reprodutivos se realizou em locais com acúmulo de água detectado ou potencial (Figura 2.105) os quais tendem a atrair indivíduos adultos de muitas espécies para a corte, amplexo e/ou desova, além de possibilitar a presença de girinos. Os anfíbios foram amostrados durante a noite (até quatro horas após o ocaso) em pontos (unidades amostrais).



Figura 2.105: Fotos de metodologia e pontos de interesses para busca de anfíbios.

Legenda: A: Realização de metodologia de busca ativa em poça artificial em AID; B: Potencial sítio reprodutivo em AID.

Foram amostrados três pontos por unidade amostral, onde se sucederam percursos em um raio de até 50 metros em torno do ponto central, utilizando-se nesses locais as formas de registro AST e VES, simultaneamente, por um período de 30 minutos (Tabela 2.13 e Figura 2.106). A amostragem totalizou um esforço mínimo de:

- 90 minutos/área/campanha, sendo: 30 minutos por ponto, 3 pontos realizados em cada área por campanha;
- Totalizando 720 minutos: 12 pontos em quatro áreas nas duas campanhas realizadas;

Tabela 2.13: Localização das unidades amostrais referentes ao levantamento da anurofauna nas áreas relativas ao empreendimento CEF.

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25S)	
				X	Y
AID	Área 01	AST, VES	P1_CEFA1	190631	9271354
AID	Área 01	AST, VES	P2_CEFA1	190184	9270717
AID	Área 01	AST, VES	P3_CEFA1	189565	9271151
AID	Área 02	AST, VES	P1_CEFA2	202157	9278966
AID	Área 02	AST, VES	P2_CEFA2	203446	9278462
AID	Área 02	AST, VES	P3_CEFA2	202854	9277940
AID	Área 03	AST, VES	P1_CEFA3	180952	9274128
AID	Área 03	AST, VES	P2_CEFA3	183125	9273858
AID	Área 03	AST, VES	P3_CEFA3	182157	9274054

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25S)	
				X	Y
All	Área Controle	AST, VES	P1_CEFAC	179581	9277251
All	Área Controle	AST, VES	P2_CEFAC	178982	9277599
All	Área Controle	AST, VES	P3_CEFAC	179285	9277928

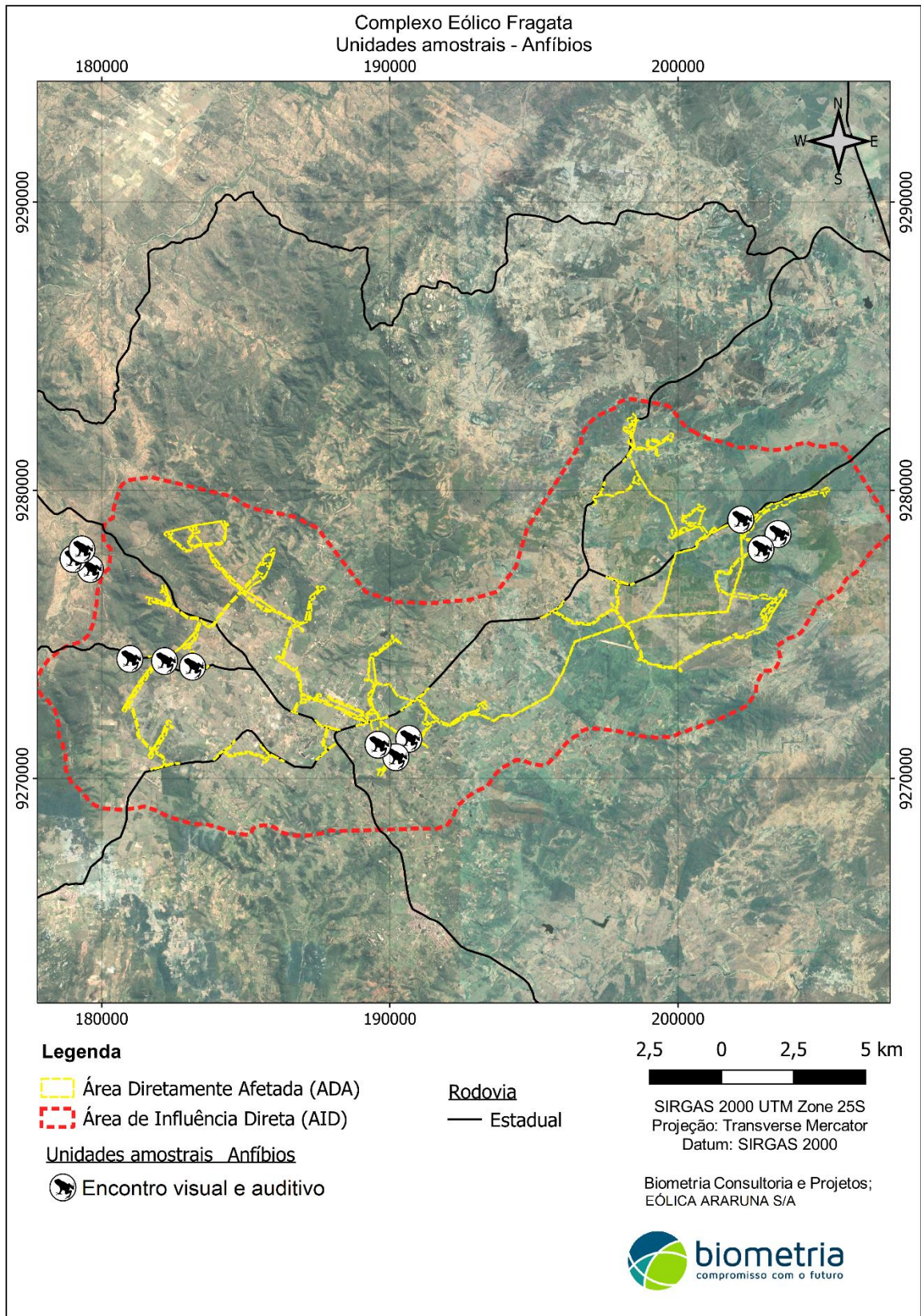


Figura 2.106: Espacialização das unidades amostrais do levantamento dos Anfíbios.

Além dos métodos padronizados, há o registro dos encontros ocasionais, realizados durante deslocamentos diurnos e noturnos, pelo mesmo amostrador ou amostradores de outras classes da fauna, fora das unidades amostrais propostas, sendo considerados como dados qualitativos.

Como dados secundários foram utilizados os trabalhos “Herpetofauna da Área de Curimataú” de Arzabe et al. (2005) onde os autores realizaram um levantamento em duas áreas no vale do Curimataú, nos municípios de Cacimba de Dentro e Araruna-PB, e a Monografia “Composição e distribuição de anfíbios anuros em poças temporárias em área de Caatinga no município de Cuité – PB” de Joseph P. N. da Silva (2016), ambos trabalhos abrangendo áreas dos municípios em que o empreendimento será instalado.

2.2.2.1.2 Ocorrência em AID e All

Foram realizadas duas campanhas, a primeira ao longo do mês de novembro de 2021, dentro do período considerado seco para a região e, naturalmente, com uma menor atividade dos anfíbios, visto que esses animais são dependentes de umidade e concentram suas atividades reprodutivas no período chuvoso (JARED *et al.*, 2019), justificando em parte a baixa representatividade de espécimes pertencentes a esse grupo. A segunda campanha foi realizada em fevereiro de 2022, dentro do período chuvoso na região e contribuindo com grande parte das espécies registradas.

Foram registrados 77 indivíduos de anfíbios anuros ao longo das duas campanhas de monitoramento, pertencentes a 14 espécies distribuídas em cinco famílias: Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae e Phyllomedusidae. O táxon *Rhinella diptycha* (Bufonidae) foi o mais representativo com 32 indivíduos registrados, seguido por *Leptodactylus troglodytes* (Leptodactylidae) com 11 indivíduos e *L. macrosternum* (Leptodactylidae) com 9 indivíduos registrados. Com exceção de *Dermatonotus muelleri* (Microhylidae), todas as outras espécies apresentaram ao menos um indivíduo registrado pelo método padronizado, sendo 72 registros quantitativos. A Figura 2.107 apresenta algumas das espécies registradas no monitoramento.



Figura 2.107: Algumas espécies de anfíbios registrados ao longo do monitoramento.

Legenda: A: *Rhinella granulosa* (Bufonidae); B: *Scinax x-signatus* (Hylidae); C: *Leptodactylus troglodytes* (Leptodactylidae); D: *L. vastus* (Leptodactylidae); E: *Dermatonotus muelleri* (Microhylidae); e F: *Pithecopus gonzagai* (Phyllodactylidae).

A curva do coletor considerando os métodos padronizados de coleta durante as duas campanhas mostra a progressão com que os novos registros de espécies se deram conforme o avanço das amostragens (Figura 2.108) com o estimador Jackknife 1 se apresentando em constante ascensão conforme o incremento de novas espécies avança, apontando a possibilidade do registro de aproximadamente 21 espécies nas áreas de amostragem.

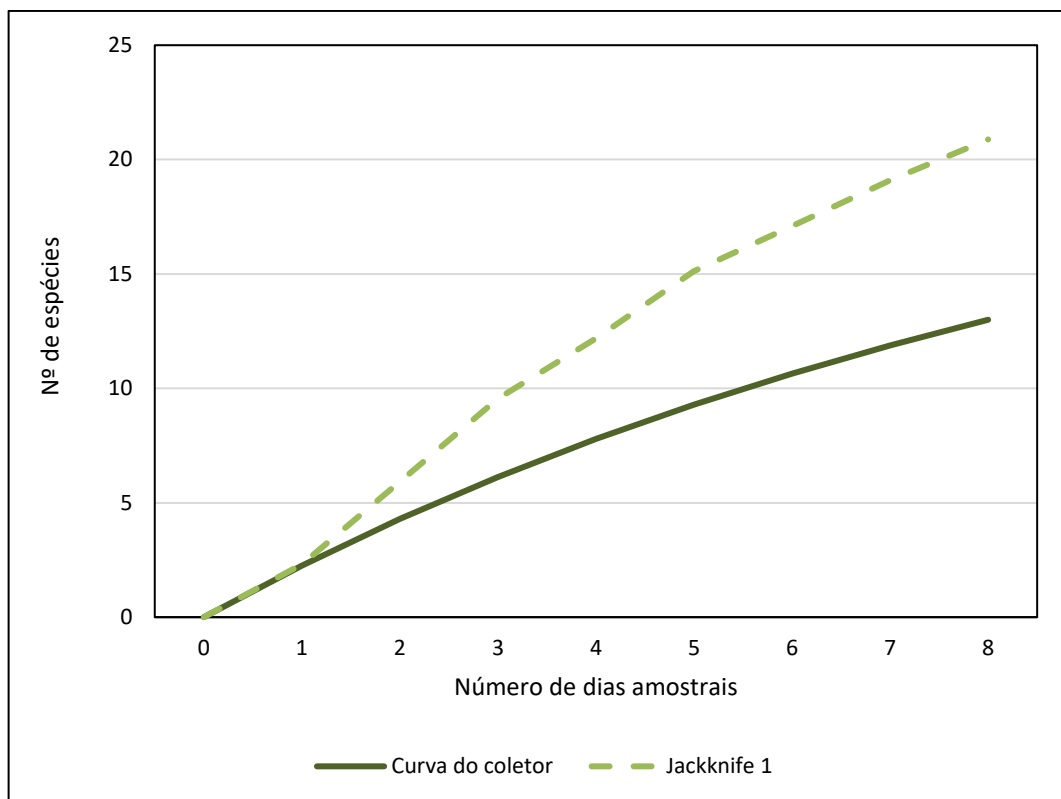


Figura 2.108: Curva do coletor para anfíbios considerando os dias de coleta ao longo do monitoramento.

A curva de rarefação se apresenta também em ascensão clara (Figura 2.109), sugerindo o aumento da riqueza a ser observada conforme aumenta o número de indivíduos registrados através dos métodos padronizados. O número de registros realizados não foi suficiente, fazendo com que a variação no intervalo de confiança se mantenha alta (8,12 a 17,88), sugerindo ainda o registro de aproximadamente 18 espécies da anurofauna nas áreas amostrais, acima das 13 espécies registradas pelo método padronizado.

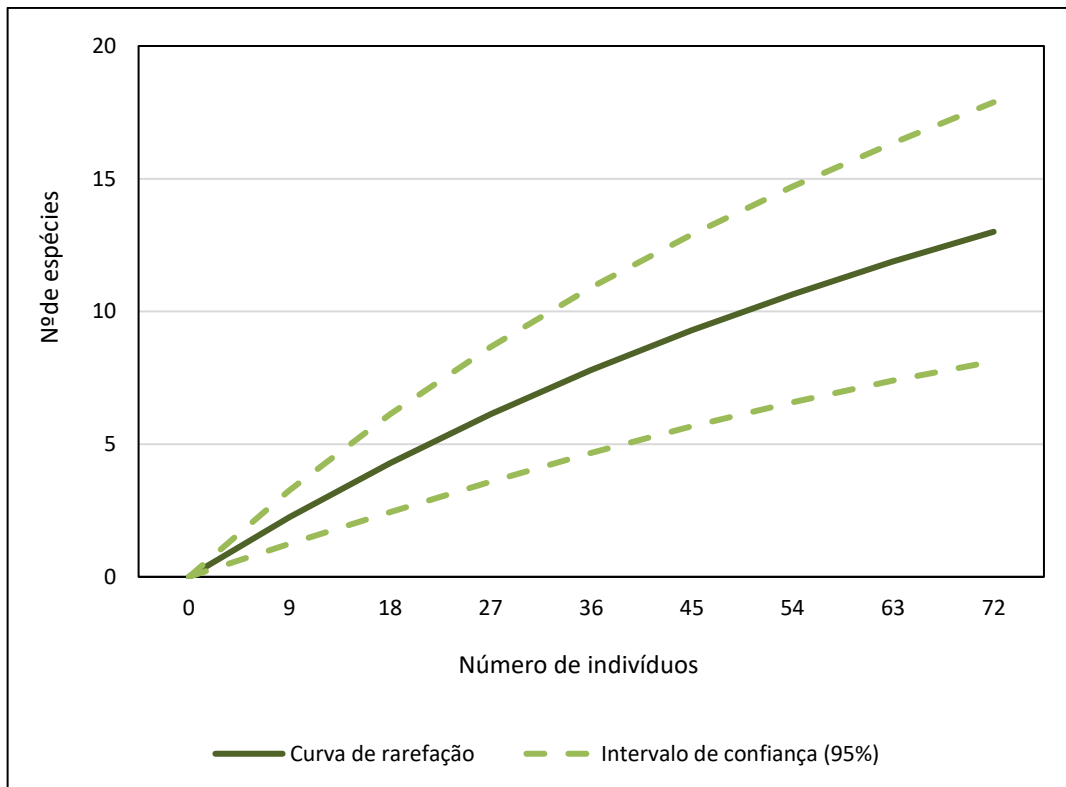


Figura 2.109: Curva de rarefação de anfíbios considerando indivíduos coletados através de metodologia padronizada ao longo do monitoramento.

A curva do coletor ilustra o incremento de espécies registradas na campanha realizada no período chuvoso (Figura 2.110), sendo as quatro primeiras amostras realizadas no período seco e com apenas uma espécie registrada quantitativamente, enquanto as quatro últimas amostras foram no período chuvoso e foram responsáveis por registrar 13 espécies através do método padronizado.

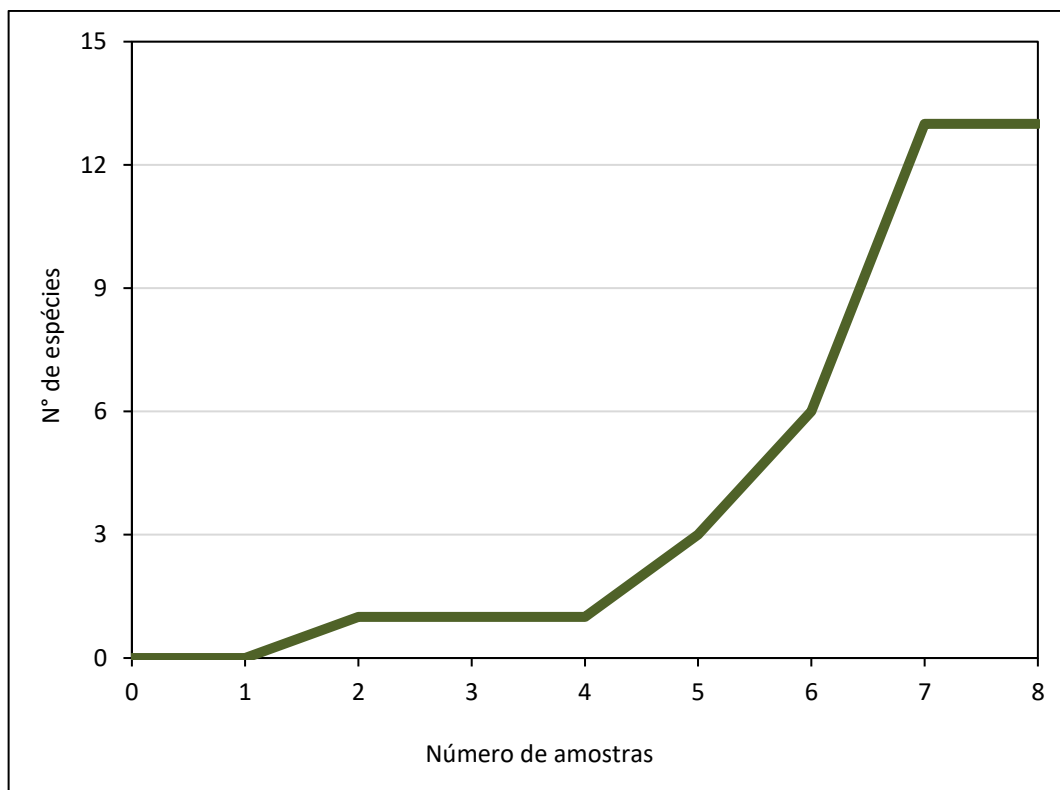


Figura 2.110: Curva do coletor considerando o número de amostras ao longo do monitoramento. Apenas dados quantitativos.

Dentre as áreas amostrais, a área 02 (CEFA2) se destaca por abrigar cerca de 70% dos indivíduos amostrados quantitativamente, além de apresentar a maior riqueza, com 10 espécies registradas (Figura 2.111). A área 03 (CEFA3) apresentou 10 indivíduos distribuídos em 4 espécies e a área controle (CEFAC) 4 indivíduos de 2 espécies. A área 01 (CEFA1) não apresentou nenhum indivíduo registrado nas duas campanhas realizadas.

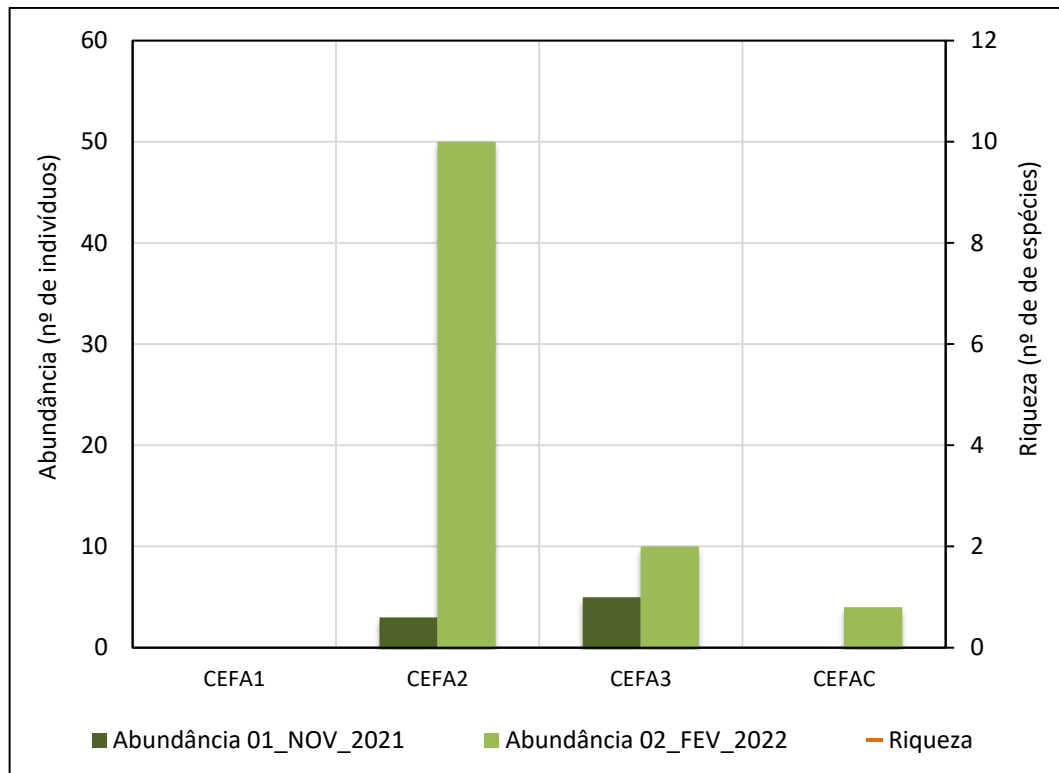


Figura 2.111: Abundância e riqueza das áreas amostrais considerando métodos padronizados.

Em relação a riqueza e abundância de cada unidade amostral individualmente, o ponto P3_CEFA2 concentra quase 57% de todos os indivíduos registrados no monitoramento (Figura 2.112), além de contar com mais da metade da riqueza de espécies registradas ($n = 7$), em seguida vêm os pontos P2_CEFA2 e P1_CEFA3 com cinco indivíduos cada, além de contarem com quatro e três espécies registradas, respectivamente. Apenas na área 01 (CEFA1) não houveram registros em nenhuma das duas campanhas. Os parâmetros observados na Tabela 2.14 demonstram o maior destaque da área 2 em relação as demais, contando com as maiores abundâncias e riqueza absoluta e relativa, além do maior número de espécies exclusivas à sua área.

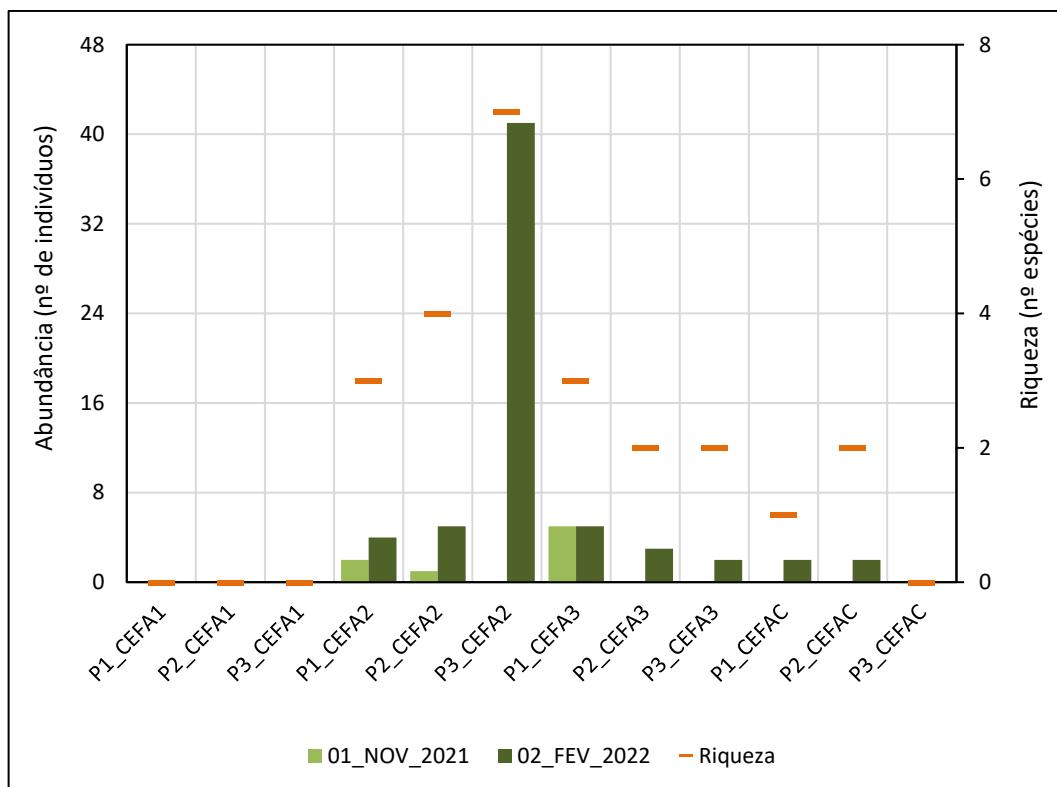


Figura 2.112: Abundância e riqueza dos pontos amostrais considerando métodos padronizados ao longo do monitoramento.

Tabela 2.14: Localização das unidades amostrais referentes ao levantamento da anurofauna nas áreas relativas ao empreendimento.

Parâmetro	CEFA1	CEFA2	CEFA3	CEFAC	Total
Riqueza absoluta (n)	0	10	5	2	13
Riqueza relativa (espécie/amostra)	0	1,67	0,83	0,33	0,54
Abundância acumulada	0	53	15	4	72
Abundância relativa (ind./amostra)	0	8,83	2,50	0,67	3
Número de amostras (n)	6	6	6	6	24
Espécies compartilhadas (n)	-	1			
Espécies exclusivas (n)	0	7	2	0	

A família Bufonidae se mostrou mais abundante com 5,5 indivíduos por amostra, seguida por Leptodactylidae com 4 (Figura 2.113). As famílias Hylidae e Phyllomedusidae apresentaram menor abundância com 0,67 e 0,5 indivíduos por amostra, respectivamente. Em relação a riqueza, Leptodactylidae se destaca com sete espécies registradas, sendo mais da metade das espécies registradas no monitoramento pertencentes a essa família, seguida por Hylidae com três espécies, sendo o padrão observado em áreas de Caatinga, onde Garda

et al. 2017 estimam que essas duas famílias abrigam 67% da diversidade de espécies. A primeira campanha só contou com uma espécie registrada da família Leptodactylidae.

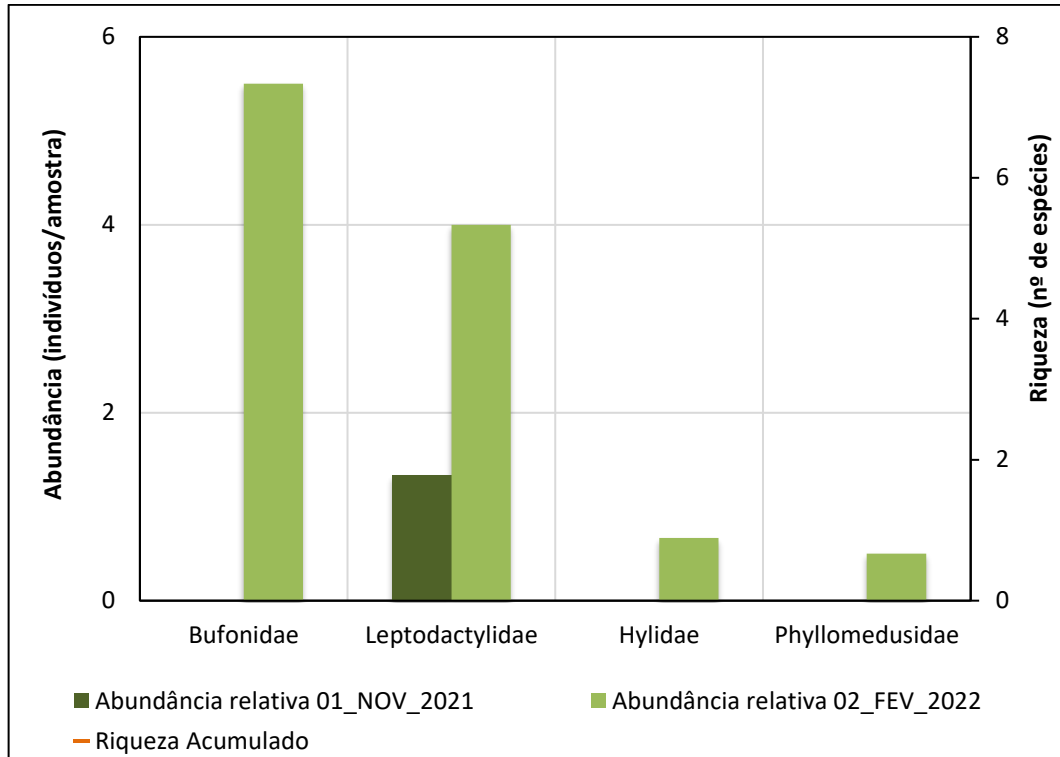


Figura 2.113: Abundância relativa e riqueza das famílias de anfíbios registradas por metodologia padronizada nas duas campanhas realizadas.

A abundância relativa considerando os dados do monitoramento mostra *Rhinella diptycha* com maior representatividade na amostragem total (Figura 2.114), com aproximadamente 5,3 indivíduos por amostra na segunda campanha, realizada em fevereiro de 2022, seguido por *Leptodactylus troglodytes* com cerca de 1,7 indivíduo/amostra. *Rhinella diptycha* é uma espécie que apresenta ampla distribuição em ambientes abertos da América do Sul, além possuir grande distribuição (PRAMUK, 2006) na região semiárida nordestina e é frequentemente encontrado em áreas antrópicas como habitações humanas, estradas e rodovias, além de poças e lagoas (BORGES-NOJOSA & SANTOS, 2005). Em relação a frequência com que as espécies foram registradas o táxon *L. troglodytes* se destaca por estar presente em aproximadamente 21% das amostras realizadas, seguido por *L. macrosternum* com frequência aproximada de 17% e *R. diptycha* com 12,5%.

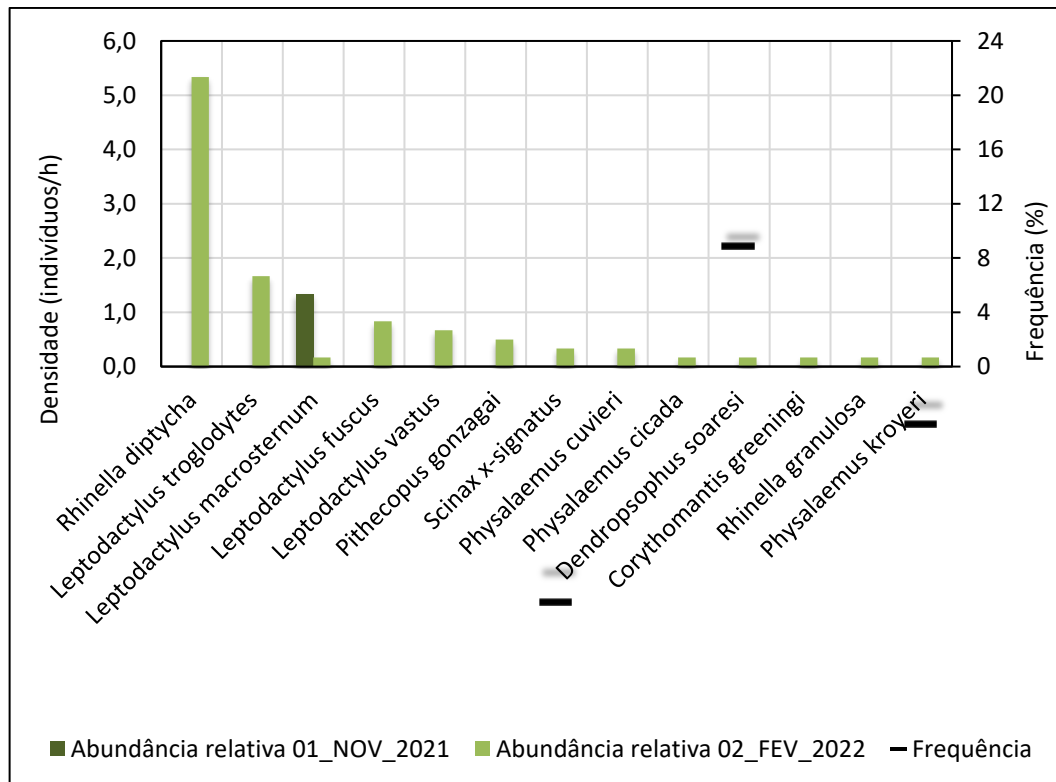


Figura 2.114: Densidade e frequência das espécies de anfíbios considerando as amostras padronizadas.

As Classes de Frequência calculadas apontam a variação das espécies de anfíbios em relação a taxa com que são registradas ao longo das unidades amostrais (Figura 2.115), considerando a segunda campanha (02_FEV_2022), pouco mais da metade das espécies ($n = 8$) possui frequência considerada “pouco comum”, ou seja, são amostradas em menos de 10% das unidades amostrais, outras três espécies se distribuem como “comuns” apresentando registro entre 10 e 24,9%; e duas espécies foram “regulares”, com registro em pelo menos 25% das unidades amostrais. Considerando a frequência acumulada, 10 espécies são consideradas “pouco comum” e apenas três espécies como “comuns”.

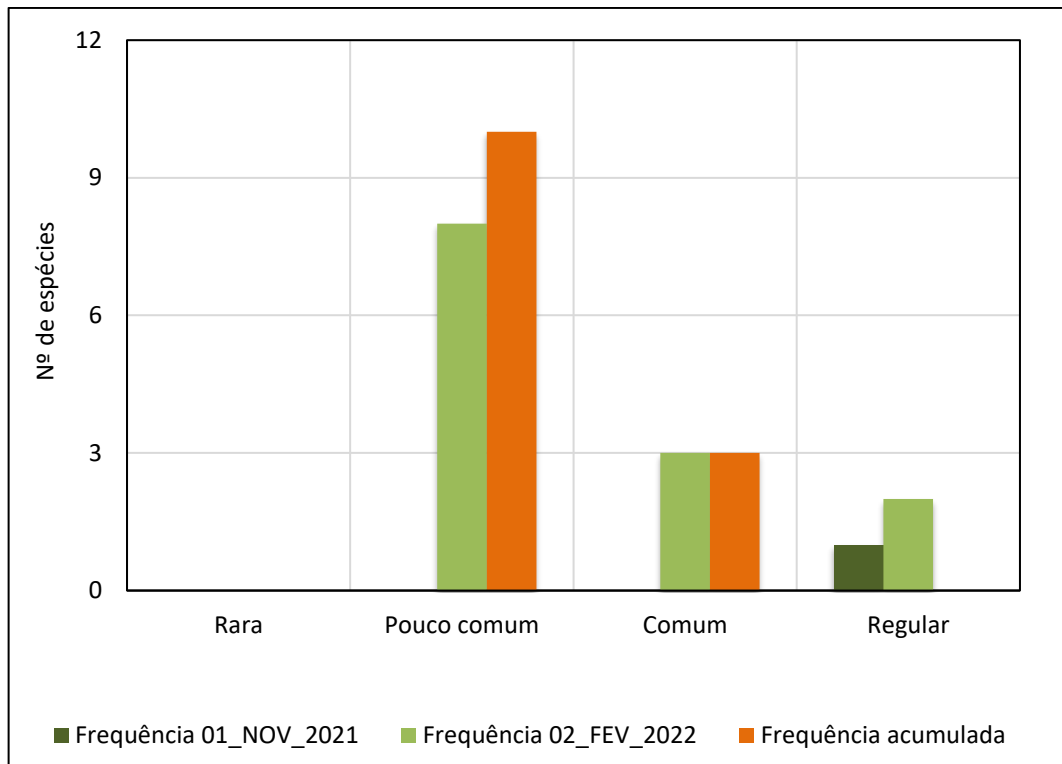


Figura 2.115: Classes de frequência das espécies ao longo das unidades amostrais.

O grande aumento no número de indivíduos e espécies registrados na segunda campanha demonstra a resposta da anurofauna perante a sazonalidade acentuada na Caatinga, onde as chuvas são concentradas em poucos meses do ano o que faz com que a dinâmica desse ambiente seja completamente alterada em pouco tempo, visto que a primeira campanha foi realizada em novembro, um período de seca e praticamente sem chuvas na região, e a segunda campanha se deu em fevereiro, apenas três meses depois, mas que apresentou uma abundância no período chuvoso quase nove vezes maior (1,33 no período seco contra 10,67 no período chuvoso) e riqueza de espécies muito superior, sendo registradas 13 espécies no período chuvoso, contra apenas uma no período seco, considerando os registros por método padronizado (Figura 2.116).

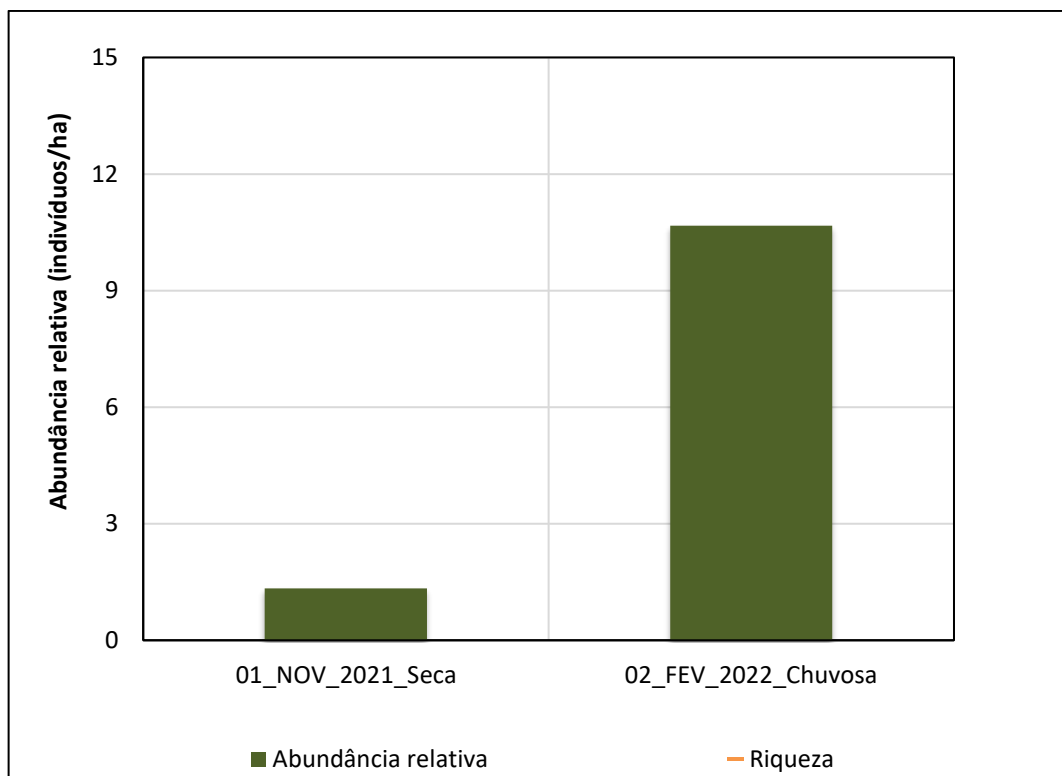


Figura 2.116: Abundância e riqueza da anurofauna considerando as duas campanhas realizadas.

Considerando os dados secundários (ARZABE et al., 2005; SILVA, 2016) é possível inferir que a região abriga, potencialmente, 27 espécies de anfíbios, sendo 26 anuros e uma cecília. A lista final com as espécies foi organizada conforme classificação e nomenclatura atualizada (SEGALLA et al., 2021), além de algumas correções de espécies, como o registro de *Physalaemus kroyeri*, corrigido por Vieira et al. (2007) como pertencente a *Physalaemus albifrons*. Há também o registro de *Pithecopus gr. hypochondrialis* que, apesar de constar como um registro individual, é muito provável pertencer a *P. gonzagai*, espécie descrita um ano após a publicação do trabalho de Arzabe et al. (2005) e com distribuição ampla na região nordeste do país.

2.2.2.1.3 Espécies relevantes

A partir do levantamento bibliográfico realizado (dados secundários), foi possível determinar a presença de uma espécie Endêmica da Caatinga, o táxon *Ceratophrys joazeirensis* Mercadal, 1986. Trata-se de uma espécie ainda pouco conhecida e estudada, a única do gênero com distribuição na Caatinga, com registros na Bahia (MERCADAL, 1986; Z Aidan; LEITE, 2012), Sergipe (SANTANA et al., 2014), Pernambuco (SANTOS et al., 2009), Paraíba (VIEIRA et al., 2006), Rio Grande do Norte (VIEIRA et al., 2006; JORGE et al., 2012) e Piauí (ROBERTO et al., 2013). Recentemente Maciel et al. (2013) fizeram o primeiro e único

registro conhecido até então da espécie no Cerrado, ampliando sua distribuição em mais de 800 km (MACIEL et al., 2013), entretanto, em um trabalho mais recente, Garda et al. (2017) corroboraram o status de *C. joazeirensis* como uma espécie endêmica da Caatinga associadas as áreas de baixa altitude dessa Ecoregião.

As demais espécies apresentaram o status de residente (RE), indicando que residem em áreas de Caatinga, mas não são exclusivos desse ambiente (Tabela 2.15). Da mesma forma, nenhuma das espécies apresentou grau de ameaça, sendo consultado como referência nacional “As Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção vigentes” (Portaria MMA nº 444/2014 e 445/2014) do Ministério do Meio Ambiente disponível no portal do ICMBio; como referência internacional a “Lista Vermelha das espécies ameaçadas” da The International Union for Conservation of Nature’s (IUCN, 2021), além do banco de dados do CITES (Appendices I, II and III; em vigor a partir de 22 de junho de 2021).

Tabela 2.15: Lista de anfíbios com registro na campanha de novembro_2021 e fevereiro_2022 a partir de dados secundários com registro nas áreas relativas e do entorno da implantação do empreendimento.

Ordem / <u>Família</u> / <u>Espécie</u>	Nome popular	Classificação de Ameaça		CITES	Status	Método de Registro	
		Nacional	Internacional			Primário	Secundário
Anura							
<u>Bufonidae</u>							
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	sapo-cururu	NC	DD	NC	RES	FEV22	DS1, DS2
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	sapo-granuloso	NC	LC	NC	RES	FEV22; QLF22	DS1, DS2
<u>Ceratophrydae</u>							
<i>Ceratophrys joazeirensis</i> Mercadal de Barrio, 1986	sapo-boi	NC	DD	NC	ECA		DS1, DS2
<u>Hylidae</u>							
<i>Boana crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	perereca-da-caatinga	NC	LC	NC	RES		DS1, DS2
<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	perereca-do-chaco	NC	LC	NC	RES		DS1
<i>Corythomantis greeningi</i> Boulenger, 1896	perereca-de-capacete	NC	LC	NC	RES	FEV22	DS1
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	pererequinha-branneri	NC	LC	NC	RES		DS2
<i>Dendropsophus soaresi</i> (Caramaschi & Jim, 1983)	pererequinha	NC	LC	NC	RES	FEV22	DS1, DS2
<i>Scinax pachycrus</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	pererequinha	NC	LC	NC	RES		DS1
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	perereca-raspa-cuia	NC	LC	NC	RES	FEV22	DS1, DS2
<u>Leptodactylidae</u>							
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	NC	LC	NC	RES	FEV22	DS1, DS2
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	rã-pimenta	NC	LC	NC	RES		DS1
<i>Leptodactylus macrosternum</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	rã-manteiga	NC	LC	NC	RES	NOV21; FEV22	DS1, DS2
<i>Leptodactylus syphax</i> Bokermann, 1969	Caçote	NC	LC	NC	RES		DS1

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de Ameaça		CITES	Status	Método de Registro		
		Nacional	Internacional			Primário	Secundário	
<i>Leptodactylus troglodytes</i> A. Lutz, 1926	rã-perdiz	NC	LC	NC	RES	FEV22; QLF22	DS1, DS2	
<i>Leptodactylus vastus</i> A. Lutz, 1930	rã-pimenta-da-caatinga	NC	LC	NC	RES	FEV22	DS2	
<i>Physalaemus albifrons</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	Caçote	NC	LC	NC	RES		DS1	
<i>Physalaemus cicada</i> Bokermann, 1966	rã-cachorro	NC	LC	NC	RES	FEV22	DS1, DS2	
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	NC	LC	NC	RES	FEV22; QLT22	DS1, DS2	
<i>Physalaemus kroyeri</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	Caçote	NC	LC	NC	RES	FEV22		
<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	sapo-da-areia	NC	LC	NC	RES		DS1, DS2	
<u>Microhylidae</u>								
<i>Dermatonotus muelleri</i> (Boettger, 1885)	sapo-bode	NC	LC	NC	RES	QLF21	DS1, DS2	
<u>Odontophrynidae</u>								
<i>Proceratophrys cristiceps</i> (Müller, 1883)	sapinho-boi	NC	LC	NC	RES		DS1, DS2	
<u>Phyllomedusidae</u>								
<i>Pithecopus</i> gr. <i>hypochondrialis</i> (Daudin, 1800)	rã-macaco	NC	LC	NC	RES		DS1	
<i>Pithecopus gonzagai</i> (Caramaschi, 2006)	rã-macaco-nordestina	NC	DD	NC	RES	FEV22	DS2	
<u>Pipidae</u>								
<i>Pipa carvalhoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	sapo-pipa	NC	LC	NC	RES		DS1, DS2	
Gymnophiona								
<u>Siphonopidae</u>								
<i>Siphonops paulensis</i> Boettger, 1892	cobra-cega	NC	LC	NC	RES		DS1	

Legenda: Classificação de ameaça: Nacional (BRASIL, 2014): NC – Não consta na lista oficial; Internacional (IUCN, 2021-3): DD – Data Deficient (dados insuficientes); LC – Least concern (pouco preocupante – não ameaçado); CITES (CITES, 2021): NC – Não consta na lista. Status: RE – Residente na Caatinga; ECA: Endêmico da Caatinga. Método de Registro: Primário (no presente monitoramento): NOV21 – registro por método padronizado em novembro de 2021; FEV22 – registro por método padronizado em fevereiro de 2022; QLN21 – Registro qualitativo em novembro de 2021; QLF22 – Registro qualitativo em fevereiro de 2022; DS1 – Dados secundários 1 (Arzabe et al., 2005); DS2 – Dados secundários 2 (Silva, 2016).

2.2.2.2 Répteis

O grupo dos répteis é composto por vertebrados ectotérmicos e que apresentam o corpo coberto por escamas. São distribuídos em quatro ordens viventes: Crocodylia, que englobam os crocodilos e jacarés, Rhynchocephalia, representado unicamente pelas tuataras, animais encontrados na Nova Zelândia, os Squamata, compreendendo os lagartos, serpentes e anfisbenas; e Testudines, ordem das tartarugas, cágados e jabutis. Atualmente são reconhecidas mais de 10.700 espécies ao longo do globo (UETZ & HOŠEK, 2018).

O Brasil se apresenta como o terceiro país com maior riqueza de répteis no mundo, com 842 espécies e subespécies, sendo 37 Testudines, seis Crocodylia e 799 Squamata (75 anfisbenas, 282 lagartos e 442 serpentes), ficando atrás apenas da Austrália, com 1.057 e México, com 942 espécies registradas (COSTA & BÉRNALIS, 2018; UETZ & HOŠEK, 2018). Na região Nordeste do país já foram registradas 401 espécies, entre elas 20 Testudines, quatro Crocodylia e 377 Squamata (35 anfisbenas, 210 lagartos e 210 serpentes), ficando atrás apenas da região Norte (com 453 espécies) em relação a diversidade herpetológica (COSTA & BÉRNALIS, 2018) e considerando apenas o semiárido nordestino, região que engloba a Caatinga, Rodrigues (2003) registrou 116 espécies de répteis, sendo quatro quelônios, três crocodilianos, 10 anfisbenas, 47 lagartos e 52 serpentes.

2.2.2.2.1 Materiais e métodos

O monitoramento de répteis se realizou em áreas e pontos pré-definidos (Tabela 2.16) sendo composto pelos seguintes métodos:

Transecção (Procura visual ativa - PVA): este método consistirá na realização de deslocamentos (transecções) registrando-se todos os espécimes avistados (LIPS et al., 2001). Em cada transecção será realizada uma caminhada lenta e gradual com procura visual de indivíduos em atividade ou em repouso em seus ambientes naturais (Figura 2.117). Cada transecto é definido como uma unidade amostral e compreende o deslocamento de 1000 metros contínuos ao longo de 60 minutos. Cada transecto foi percorrido por duas vezes em horários distintos, sendo um no período matutino ou vespertino e refeito no período noturno. Foram realizados dois transectos por área amostral e a busca contou com a procura visual ativa ao longo dos habitats e microhabitats passíveis de abrigarem indivíduos da herpetofauna, revolvendo materiais depositados no solo que possam servir de abrigo como folhicho, troncos, rochas, tocas entre outros, assim como arbustos, galhos e árvores, buscando abranger também o estrato arbóreo. O esforço amostral se constituiu de:

- 240 minutos/área - 60 minutos por transecção, 2 turnos cada transecto, 2 transectos por área, correspondendo a 960 minutos por campanha, totalizando 1920 minutos;
- Cada campanha contou com 16 transectos realizados (16 amostras), totalizando 32 transectos realizados ao longo do monitoramento.

Ações de captura e manejo de animais foram realizadas para a identificação dos animais, com posterior soltura, adotadas somente quando absolutamente necessário para este fim.

Armadilha de interceptação e queda (Pitfall): Foi instalada em cada área amostral uma armadilha do tipo pitfall, composta por oito baldes de sessenta litros alinhados e com espaçamento de dez metros entres si, interligados por uma cerca direcionadora no modelo de desenho linear (Figura 2.117). As armadilhas permaneceram instaladas durante todo o monitoramento por um período igual para cada unidade amostral (oito dias), sendo revisadas nas primeiras horas da manhã de cada dia de amostragem e cada revisão/dia amostral constituiu uma amostra. Os indivíduos foram identificados, fotografados e soltos próximos as áreas das armadilhas. A segunda campanha contou com um contratempo, as armadilhas da área 03 (PT_CEFA3) foram totalmente furtadas (baldes, cercas direcionais e estacas) e, devido ao andamento da campanha em prazos previamente estipulados, não foi possível realizar a recuperação dessa amostragem, ocasionando em uma defasagem amostral nessa área. Com isso, o esforço amostral para esse método foi de:

- Uma linha de pitfall por área – oito dias de amostragem, quatro áreas amostrais sendo revisados uma vez por dia, correspondendo a 32 amostras.
- A segunda campanha apresentou uma lacuna de 8 amostras ocasionadas pela falta dos dados da área x, contribuindo com 24 amostras e totalizando 56 amostras referentes as armadilhas Pitfall.



Figura 2.117: Fotos de metodologia padronizada.

A: Realização de metodologia de busca ativa entre rochas na área 03; B: Transecto percorrido em área 03; C: Armadilha de interceptação e queda linear; D: Detalhe do balde de coleta da armadilha pitfall.

Registros ocasionais: Além dos métodos padronizados, houve também o registro dos encontros ocasionais com espécimes, vivos ou mortos, realizados durante deslocamentos diurnos e noturnos, pelo mesmo amostrador ou amostradores de outras classes da fauna, fora das unidades amostrais propostas (Tabela 2.16), sendo considerados como dados qualitativos que ajudam a compor a lista da herpetofauna local.

Tabela 2.16: Localização das unidades amostrais referentes ao levantamento dos répteis nas áreas relativas ao empreendimento.

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25S)	
				X	Y
AID	Área 01	Transecto	T1_CEFA1	190229	9270733
AID	Área 01	Transecto	T2_CEFA1	190729	9271235
AID	Área 01	Pitfall	PT_CEFA1	190670	9271335
AID	Área 02	Transecto	T1_CEFA2	202117	9277796
AID	Área 02	Transecto	T2_CEFA2	203818	9278491
AID	Área 02	Pitfall	PT_CEFA2	202238	9278287
AID	Área 03	Transecto	T1_CEFA3	182049	9273451

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25S)	
				X	Y
AID	Área 03	Transecto	T2_CEFA3	180544	9273693
AID	Área 03	Pitfall	PT_CEFA3	182116	9273292
All	Controle	Transecto	T1_CEFAC	179625	9279151
All	Controle	Transecto	T2_CEFAC	178716	9278010
All	Controle	Pitfall	PT_CEFAC	179660	9278840

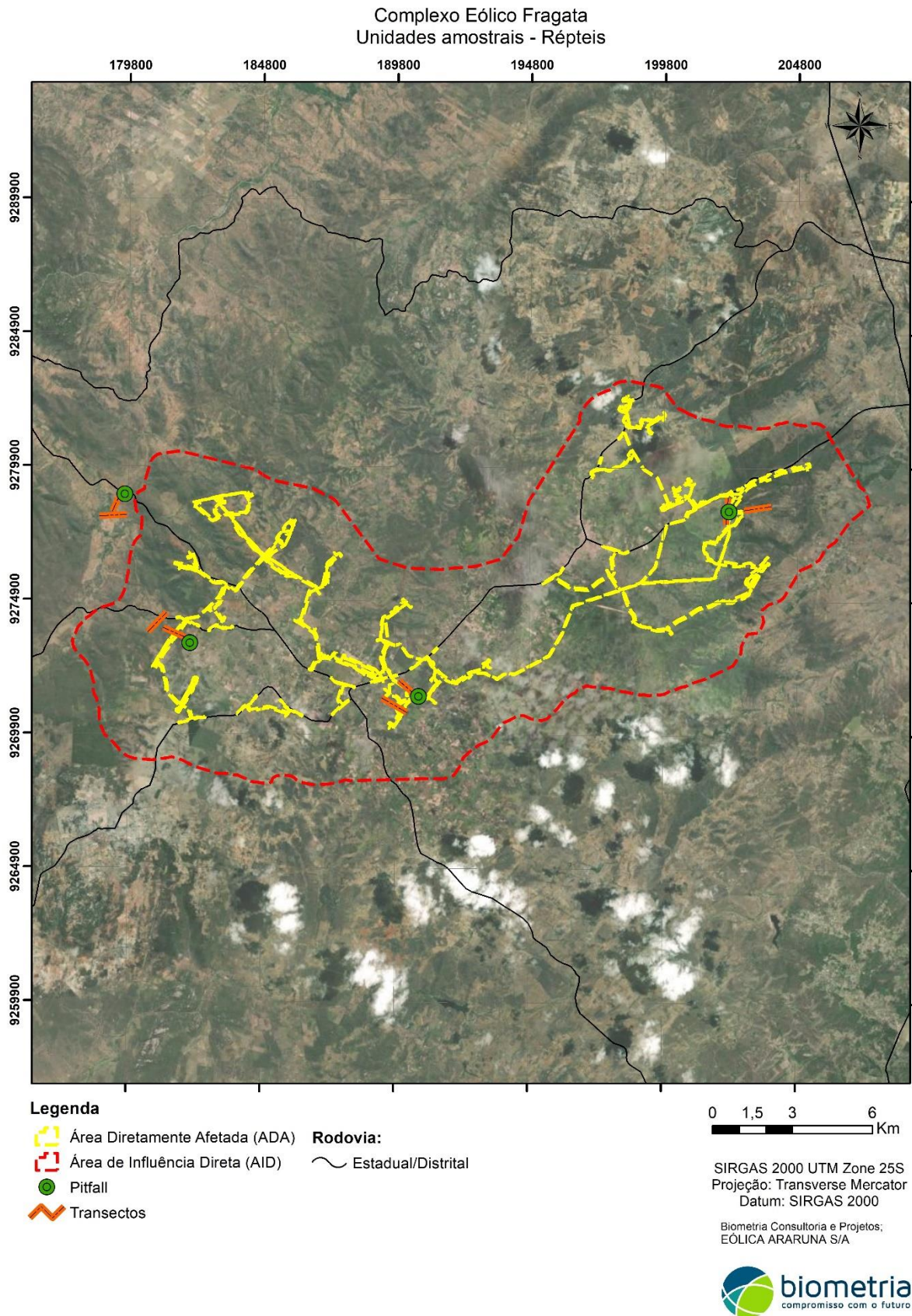


Figura 2.118: Especialização das unidades amostrais do levantamento dos Répteis.

Como fonte de dados secundários foi utilizado o trabalho “Herpetofauna da Área de Curimataú” de Arzabe et al. (2005), onde os autores realizaram um levantamento em duas áreas no vale do Curimataú, nos municípios de Cacimba de Dentro e Araruna, na Paraíba, abrangendo áreas dos municípios em que o empreendimento será instalado.

2.2.2.2 Ocorrência em AID e AII

O monitoramento se deu por meio de duas campanhas, a primeira realizada ao longo do mês de novembro de 2021 e a segunda em fevereiro de 2022. Ao todo foram registrados 175 indivíduos pertencentes a 10 famílias e 17 espécies da herpetofauna local (Figura 2.119), sendo 5 serpentes, 11 lagartos e 1 anfisbenídeo. Cinco dessas espécies foram registradas apenas de forma qualitativa, as serpentes *Bothrops erythromelas* (Viperidae), *Epictia borapeliotes* (Leptotyphlopidae), *Micrurus ibiboboca* (Elapidae), *Philodryas olfersii* (Dipsadidae) e o anfisbenídeo *Leposternon* sp. (Amphisbaenidae), as demais espécies contaram com pelo menos um registro através dos métodos padronizados (transectos ou armadilhas de interceptação e queda). O método de procura visual ativa (PVA) foi responsável por 112 registros, enquanto as armadilhas de interceptação e queda (pitfall) renderam 55 registros.

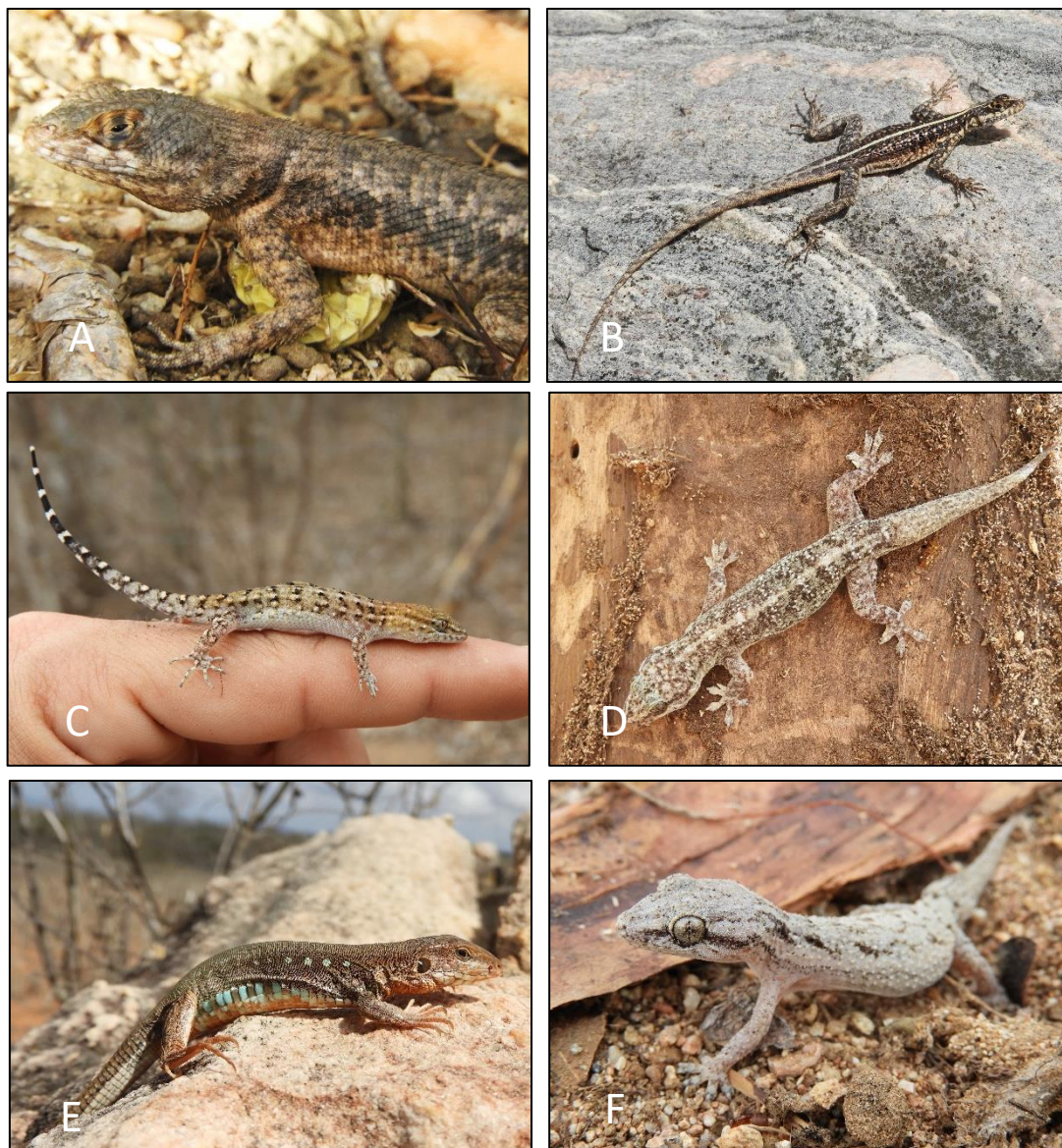


Figura 2.119: Algumas espécies de répteis registrados ao longo da amostragem.

A: *Tropidurus hispidus* (Tropiduridae); B: *Tropidurus semitaeniatus* (Tropiduridae); C: *Gymnodactylus geckoides* (Phyllodactylidae); D: *Phyllopezus pollicaris* (Phyllodactylidae); E: *Ameivula ocellifera* (Teiidae); F: *Hemidactylus brasiliensis* (Gekkonidae).

A curva do coletor considerando os métodos padronizados de coleta durante todo o monitoramento mostra a progressão com que os novos registros de espécies se deram conforme o avanço das amostragens, com o estimador Jackknife 1 se apresentando em constante ascensão conforme o incremento de novas espécies avança (Figura 2.120), apontando a possibilidade do registro de aproximadamente 17 espécies nas áreas de amostragem, sendo o número total de espécies registradas considerando também os registros quantitativos, reforçando que, com o aumento do número de coleta, novos registros através dos métodos de coleta padronizados seriam acrescentados.

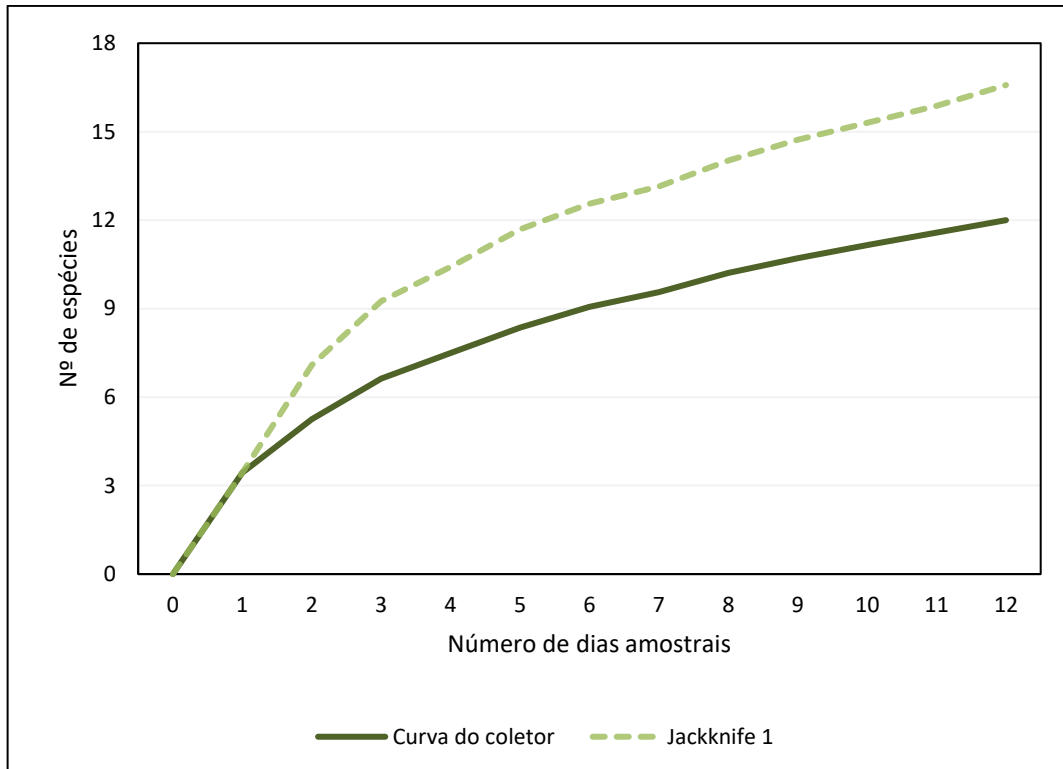


Figura 2.120: Curva do coletor para répteis considerando os dias de coleta ao longo da primeira campanha realizada.

A curva de rarefação se apresenta também em ascensão (Figura 2.121), sugerindo o aumento da riqueza a ser observada a partir do aumento no número de indivíduos registrados através dos métodos padronizados, sugerindo também o registro de aproximadamente 17 espécies da herpetofauna nas áreas amostrais. O número de registros realizados não foi o suficiente para diminuir a variação no intervalo de confiança, o qual se deu em uma amplitude entre 7,25 a 16,75. Os dados secundários levantados sugerem que a região possui pelo menos 33 espécies de répteis já registradas, o que evidencia a amostragem insuficiente no presente monitoramento.

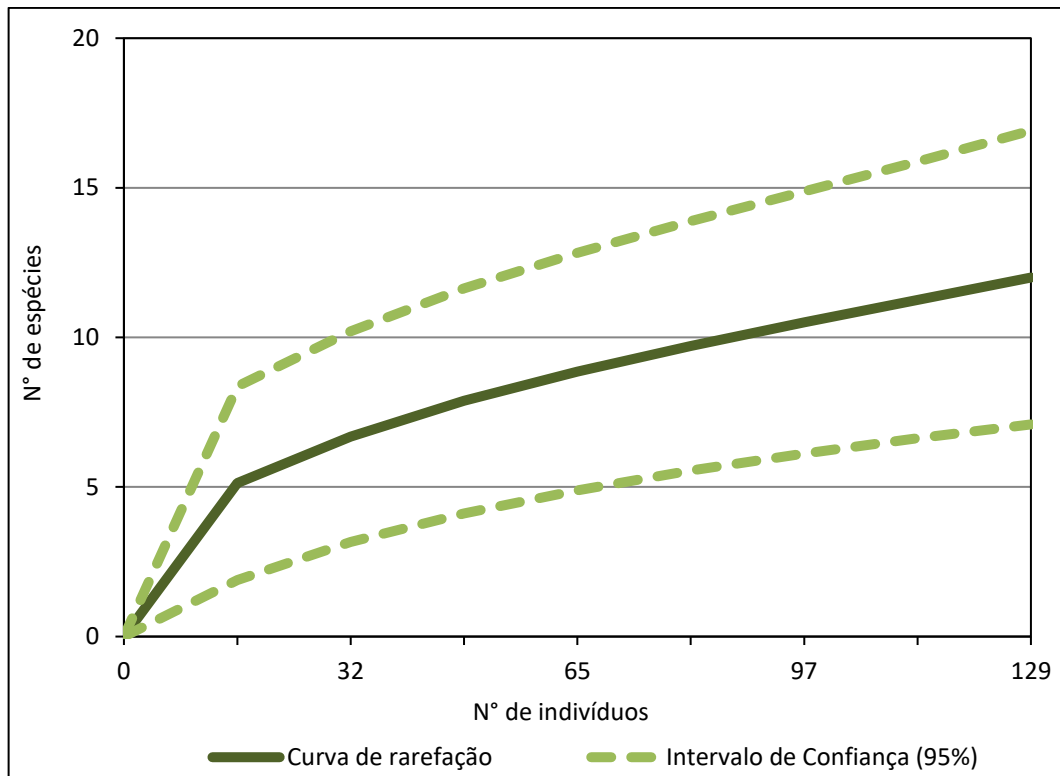


Figura 2.121: Curva de rarefação de répteis considerando indivíduos coletados através de metodologia padronizada ao longo da primeira campanha realizada.

Dentre as áreas amostrais, CEFA2 e CEFA3 mostram maior similaridade entre si, com registro de seis espécies e abundância de 66 e 62 indivíduos na primeira campanha (Figura 2.121). A área 01 (CEFA1) mesmo com menor abundância ($n=25$) apresenta maior riqueza, com sete espécies registradas e duas exclusivas (Tabela 2.17). Os índices de diversidade, entretanto, são ligeiramente superiores na área controle (CEFAC) com o índice de diversidade $H' = 1,74$ e equitabilidade $J = 0,70$. As áreas 02 e 03 apresentam $H'=1,67$ e $H'=1,72$, respectivamente, e equitabilidades próximas, sendo CEFA2 $J=0,67$ e CEFA3 $J=0,69$. Ambas as áreas são antropizadas, com presença de moradias e áreas de cultivo e pastagem, porém, a área 03 se encontra ainda em melhores condições ambientais em relação as demais, contando inclusive com a presença do Rio Salgadinho. A área 01 (CEFA1) apresentou o menor índice de diversidade de Shannon ($H'=1,5$) e Equitabilidade ($J=0,6$), mesmo com uma riqueza mais alta.

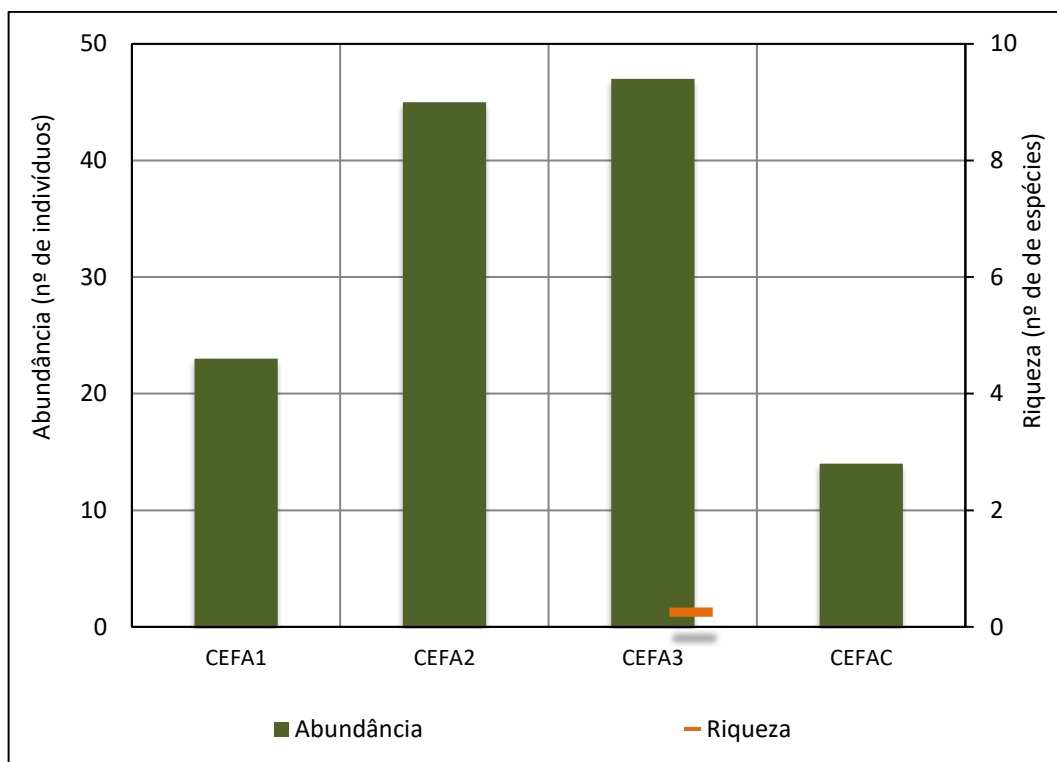


Figura 2.122: Abundância e riqueza das áreas amostrais considerando métodos padronizados.

Tabela 2.17: Parâmetros de diversidade da comunidade de répteis considerando dados padronizados na primeira campanha realizada.

Parâmetro	CEFA1	CEFA2	CEFA3	CEFAC
Riqueza absoluta (n)	7	6	6	6
Riqueza relativa (espécie/amostra)	0,29	0,25	0,25	0,38
Abundância acumulada	25	66	62	14
Abundância relativa (ind./amostra)	1,04	2,75	2,58	0,88
Número de amostras (n)	24	24	24	16
Diversidade H' (Shannon)	1,5	1,67	1,72	1,74
Equitabilidade J (Pielou)	0,60	0,67	0,69	0,70
Espécies compartilhadas (n)	3			
Espécies exclusivas (n)	2	1	0	1

Entre os dois métodos de amostragem padronizados utilizados, a procura visual ativa foi mais eficiente, resultando em 112 indivíduos pertencentes a 12 espécies registradas, contra 55 indivíduos e 4 espécies registradas pelo método passivo de armadilha de interceptação e queda (Figura 2.123). Os dois métodos combinados conseguem abranger animais com diversos hábitos e comportamentos, as armadilhas passivas capturam animais

com maior mobilidade, além de possibilitar a coleta de animais com hábitos noturnos, fossoriais e semifossoriais, enquanto as buscas ativas abrangem animais com hábitos arbóreos e semiarbóreos, animais com menor mobilidade ou em repouso. Entretanto, ao fim dessa campanha, a coleta por pitfall não apresentou espécies exclusivas com esse método, enquanto a procura visual registrou oito espécies exclusivas, reforçando a importância dos métodos ativos de procura visual para o levantamento da herpetofauna.

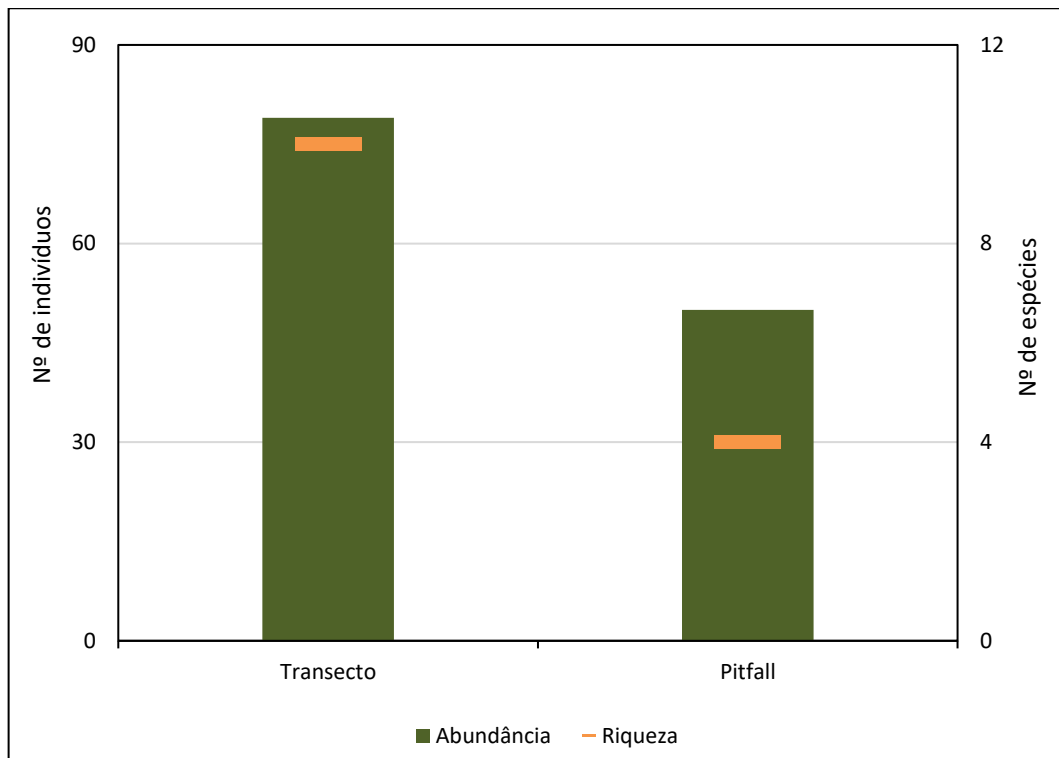


Figura 2.123: Abundância e riqueza por método de amostragem padronizado ao longo da primeira campanha realizada.

A abundância relativa (indivíduos/amostra) e riqueza das famílias taxonômicas registradas por metodologia padronizada (transectos e pitfalls) mostra a distribuição de abundância por família em relação a amostragem (Figura 2.124). A família Tropicoduridae se mostrou mais abundante, com aproximadamente 2 indivíduos por amostra, seguida por Teiidae com pouco mais de 1 indivíduo e Phyllodactylidae com média de 0,63 indivíduo por amostra. Em relação a riqueza, a família Gekkonidae se destaca, junto com Phyllodactylidae, com 3 espécies cada. Gymnophthalmidae e Tropicoduridae apresentam ambas duas espécies registradas e Colubridae e Teiidae são representadas por apenas uma espécie.

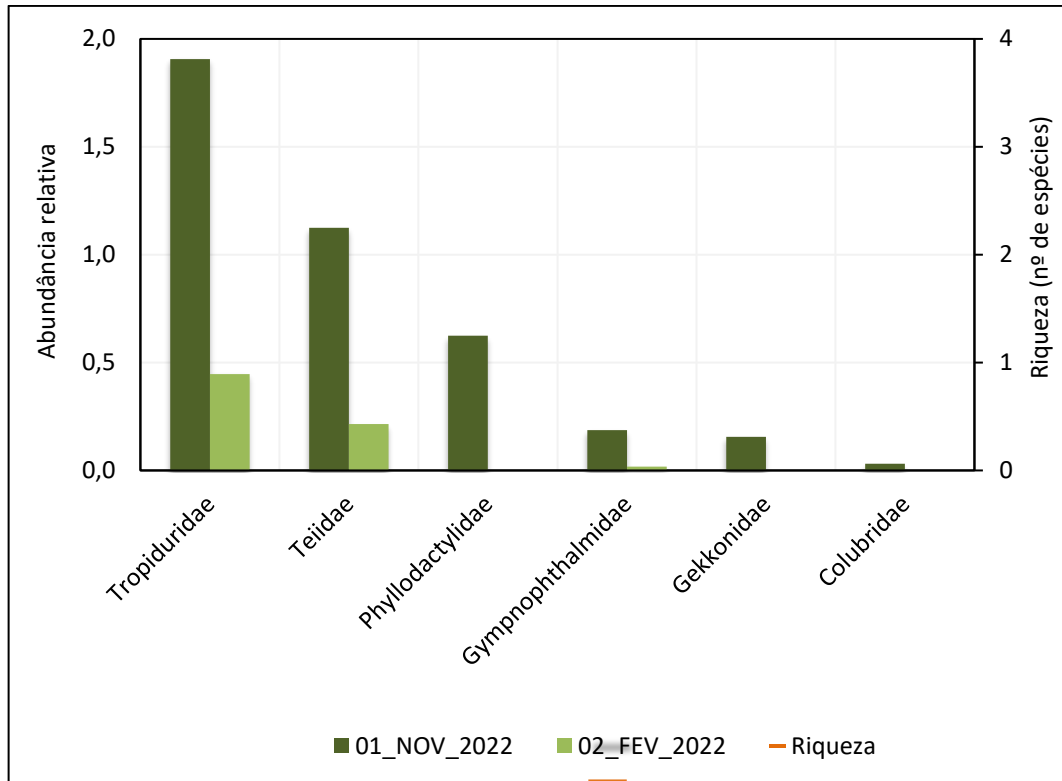


Figura 2.124: Abundância relativa e riqueza das famílias de répteis registradas por metodologia padronizada.

A abundância relativa considerando os dados de todo o monitoramento mostra os táxons *Ameivulla ocellifera* e *Tropidurus semitaeniatus* com maior representatividade na amostragem total (Figura 2.125), com densidade de 0,55 e 0,52 indivíduos por amostra, respectivamente, seguido por *T. hispidus* com 0,45 e *Gymnodactylus geckoides*, com 0,14 ind./amostra. O táxon *Vanzosaura multiscutata* também merece destaque sendo a quinta espécie mais abundante (0,07 ind./amostra) e considerado endêmico da Caatinga (MESQUITA et al., 2017). Em relação a frequência, a *ocellifera* esteve presente em aproximadamente 53% das amostras, sendo uma espécie bastante comum na área de amostragem e que apresenta distribuição ampla, sendo encontrada na Caatinga (SALES & FREIRE, 2015), Cerrado (MESQUITA & COLLI, 2003) e nas Restingas Litorâneas (DIAS & ROCHA, 2004). O segundo mais frequente foi *T. hispidus*, com aproximadamente 36%, sendo uma espécie também bastante comum, encontrada inclusive em ambientes antropizados e urbanos, e apresenta ampla distribuição na Caatinga nordestina (RODRIGUES, 1987, 2003; FREITAS & SILVA, 2007); assim como *G. geckoides*, frequente em 17% das amostras e é amplamente encontrado no Cerrado e Caatinga (COLLI et al., 2003).

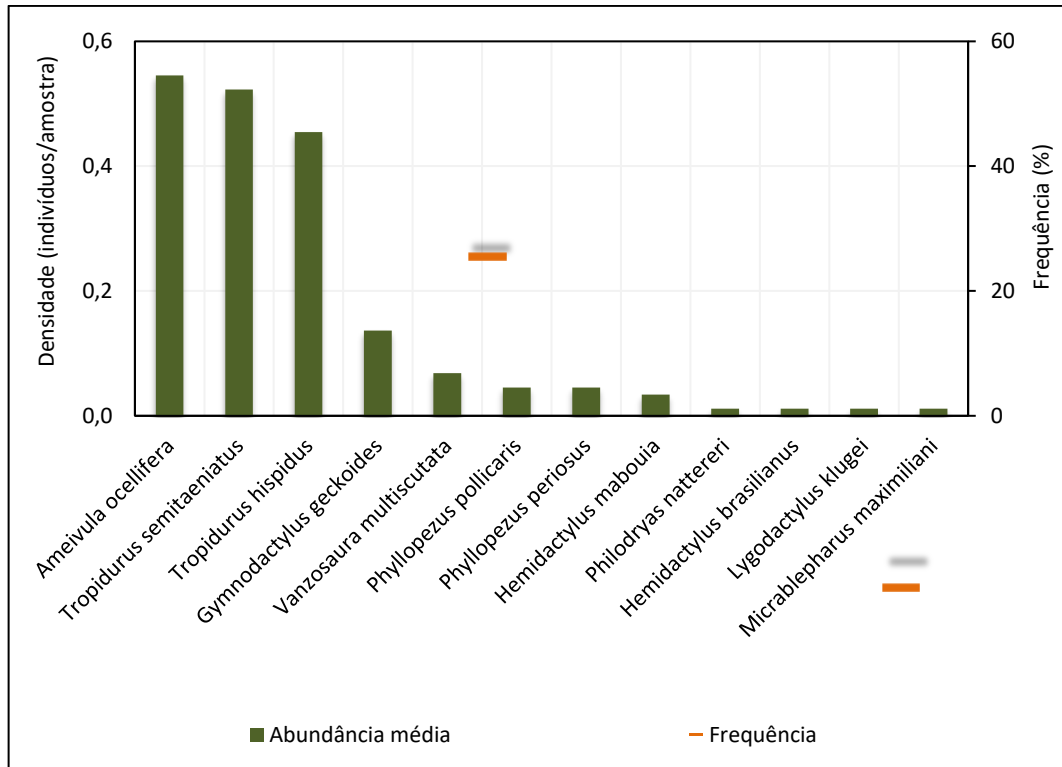


Figura 2.125: Densidade e frequência das espécies de répteis considerando as amostras padronizadas.

As Classes de Frequência calculadas apontam grande variação das espécies répteis em relação a taxa com que são registradas ao longo das unidades amostrais (Figura 2.126) pouco mais da metade das espécies ($n = 7$) possui frequência considerada “rara” ou “pouco comum”, ou seja, são amostradas em menos de 10% das unidades amostrais. A outra parte se distribui entre “comuns” ($n = 3$), com registro entre 10 e 24,9%; e “regulares” ($n = 2$), com registro em pelo menos 25% das unidades amostrais.

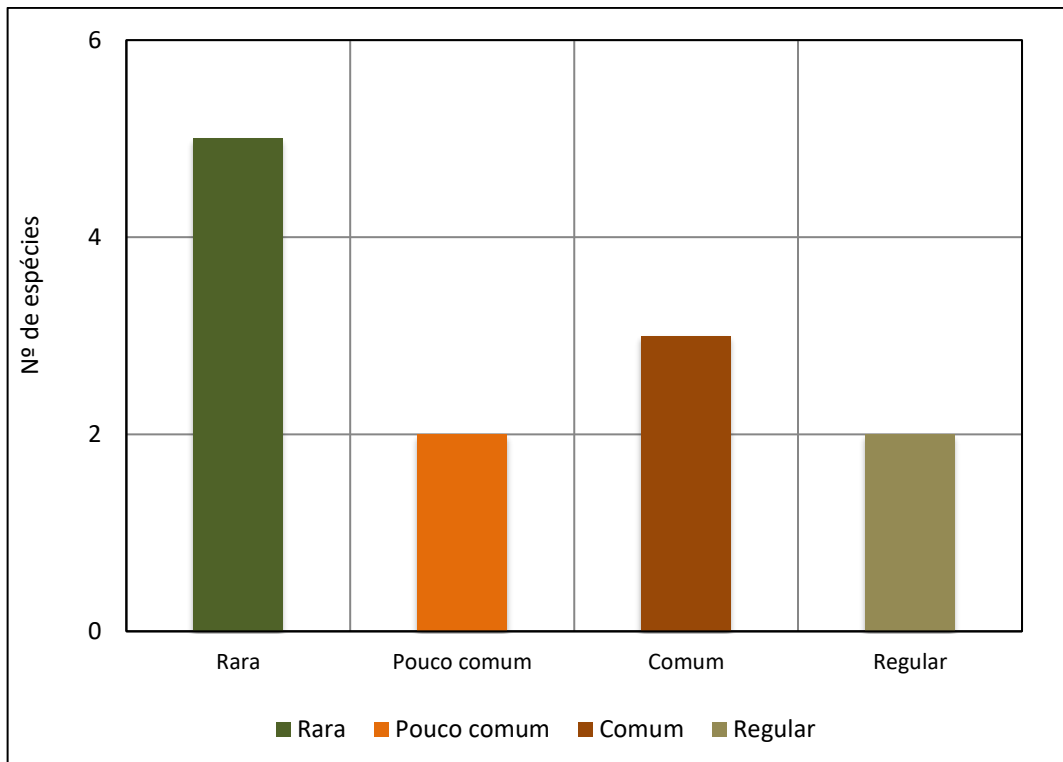


Figura 2.126: Classes de frequência das espécies ao longo das unidades amostrais.

As duas campanhas realizadas não são suficientes para se entender profundamente a dinâmica sazonal da comunidade réptil na área de amostragem, entretanto é possível observar que a primeira campanha realizada no período seco apresentou índices de diversidade mais ricos em relação a campanha realizada no período chuvoso (Figura 2.127), a diversidade foi maior ($H'=2,76$), assim como a equitabilidade ($J=0,75$).

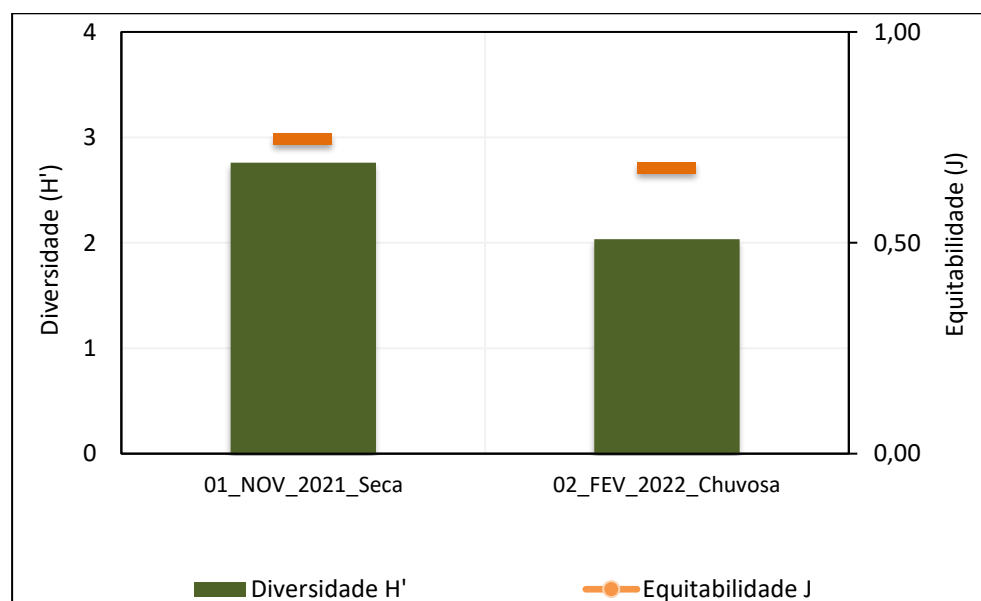


Figura 2.127: Relação da diversidade e equitabilidade nas duas campanhas realizadas.

Considerando os dados secundários (ARZABE et al., 2005) e os novos registros acrescentados pelo presente monitoramento, é possível inferir que a região abriga, potencialmente, 35 espécies de répteis, sendo 22 lagartos, 11 serpentes e 2. A lista final com as espécies foi organizada conforme classificação e nomenclatura atualizada (COSTA e BÉRNILS, 2018; GONZALEZ, et al., 2020). A campanha realizada foi responsável pela coleta de quatro espécies exclusivas em relação a lista de Arzabe et al. (2005), sendo um lagarto geckonídeo *Hemidactylus brasilianus*, as serpente *Bothrops erythromelas* (Viperidae) e *Micrurus ibiboboca* (Elapidae) e o anfisbenídeo *Leposternon* sp.(Amphisbaenidae), demonstrando o potencial da área e reforçando a possibilidade de registros inéditos com o aumento do esforço amostral, inclusive de espécies comuns de áreas em Caatinga, mas não amostradas em nenhum dos trabalhos como *Boa constrictor*, *Crotalus durissus*, *Polychrus acutirostris*, entre outras Espécies relevantes.

2.2.2.3 Espécies relevantes

Dentre os registros, considerando os dados primários e secundários, sete espécies foram consideradas relevantes (Figura 2.128), como *Hemidactylus mabouia*, um pequeno lagarto da família Gekkonidae originário do continente africano e que, atualmente, é amplamente encontrado em diversos biomas do Brasil, principalmente associado a ambientes antrópicos ou antropizados (RÖDDER et al., 2008), registrado através de PVA na área 01.

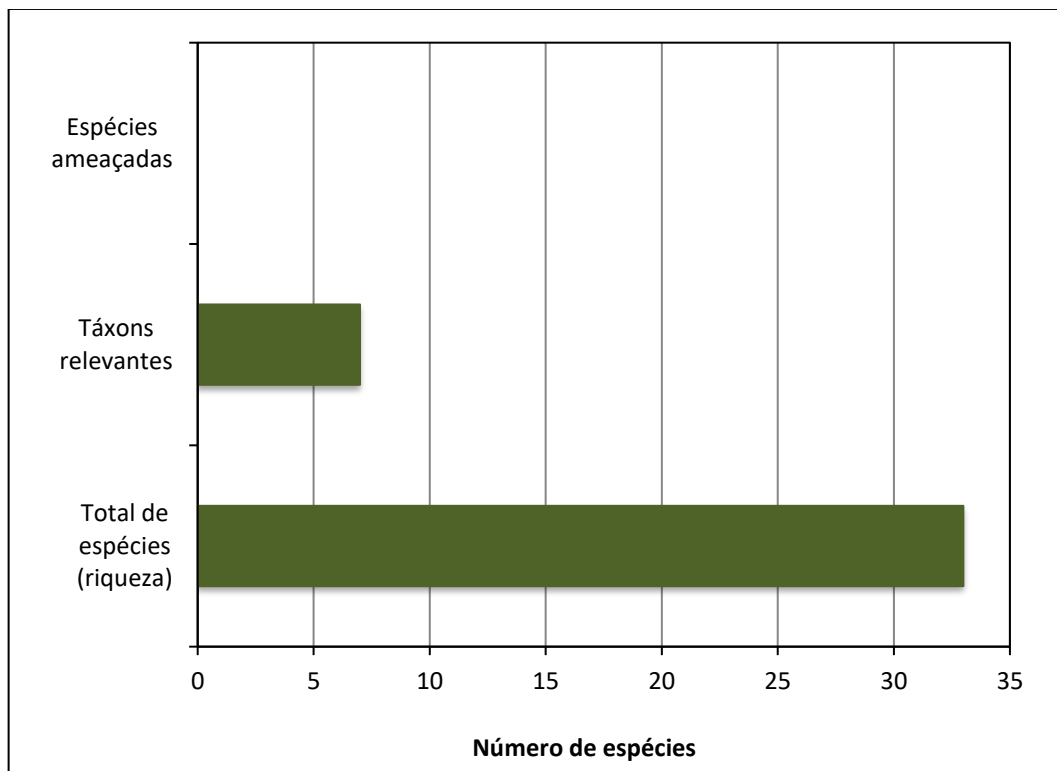


Figura 2.128: Espécies relevantes registradas considerando dados primários e secundários.

Os lagartos *Iguana iguana* e *Salvator merianae* não foram registrados nesse levantamento, mas constam nos dados secundários e aparecem no apêndice II da lista CITES (CITES, 2021), que constam espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas que possam estar caso não recebam atenção a fim de controlar o seu uso/comércio. O lagarto popularmente conhecido como teju ou teiú (*S. merianae*) possui elevado valor cultural em diversas regiões do Nordeste brasileiro, Barbosa et al. (2018) relataram os usos medicinais de espécies nativas por caçadores e *S. merianae* foi um dos mais citados, onde os entrevistados afirmaram usar sua gordura na cura de doenças. Alves et al. (2012) também relataram a importância medicinal desse animal e acrescentaram o uso alimentício, sendo o principal réptil consumido no semiárido nordestino.

Em relação as espécies endêmicas, o lagartinho *Vanzosaura multiscutata* (Figura 2.129 a) foi registrado pelos métodos PVA e pitfall na área 01 e por pitfall na área 02, trata-se de um lagarto de pequeno porte, forrageador ativo de hábitos diurnos, encontrado geralmente em serrapilheira e solos arenosos em áreas abertas e semiabertas da Caatinga, embora também possua registro no Cerrado e Chaco (VITT, 1995; MESQUITA et al., 2006; RECODER et al., 2014). E o lagarto *Phylllopezus periosus* (Figura 2.129 b), encontrado ativamente (PVA) na área 03, um geckonídeo de hábito predominantemente crepuscular e noturno, associado a ambientes rochosos, como lajedos (saxícola) e forrageador de tocaia (VITT, 1995; RODRIGUES, 1986; PASSOS et al., 2013).



Figura 2.129: Espécies endêmicas da Caatinga.

Legenda: A: *Vanzosaura multiscutata*; B: *Phylllopezus periosus*.

Se tratando das serpentes endêmicas, foi registrado a Viperidae *Bothrops erythromelas* (Figura 2.130), a qual ocorre em diversas fito fisionomias ao longo do Nordeste brasileiro, principalmente na região semiárida (BORGES-NOJOSA & CASCON, 2005, LIRA-DA-SILVA et al., 2009) e possui importância médica devido a presença de peçonha e potencial de envenenamento em caso de conflitos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001); e *Epictia*

borapeliotes (dados secundários), uma pequena serpente fossorial de hábitos diurnos e noturnos, não peçonhenta e com ampla distribuição no semiárido nordestino (GUEDES et al., 2014; PEREIRA-FILHO et al., 2017). A serpente *Micrurus ibiboboca* não é considerada endêmica, mas, assim como *B. erthromelas*, possui importância médica devido a presença de peçonha e potencial de envenenamento em caso de conflitos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).



Figura 2.130: Serpente *Bothrops erythromelas* (Viperidae).

As demais espécies (Tabela 2.18) apresentaram o *status* de residente (RE), indicando que residem em áreas de Caatinga, mas não são exclusivos desse ambiente. Da mesma forma, nenhuma das espécies apresentou grau de ameaça, sendo consultado como referência nacional “As Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção vigentes” (Portaria MMA nº 444/2014 e 445/2014) do Ministério do Meio Ambiente disponível no portal do ICMBio; como referência internacional a “Lista Vermelha das espécies ameaçadas” da *The International Union for Conservation of Nature’s* (IUCN, 2021), além do banco de dados do CITES (Appendices I, II and III; em vigor a partir de 22 de junho de 2021).

Tabela 2.18: Lista de répteis com registro na campanha de novembro_2021 e fevereiro_2022 a partir de dados secundários com registro nas áreas relativas e do entorno da implantação do empreendimento.

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de Ameaça		CITES	Status	Método de Registro	
		Nacional	Internacional			Primário	Secundário
Sauria							
Anguidae							
Diploglossus cf. lessonae (Peracca, 1890)	calango-liso	NC	LC	NC	RE		X
Gekkonidae							
Hemidactylus agrius (Vanzolini, 1978)	Briba	NC	LC	NC	RE		X
Hemidactylus brasilianus (Amaral, 1935)	briba-do-rabo-grosso	NC	LC	NC	RE	PVA1	
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnés, 1818)	lagartixa-doméstica	NC	LC	NC	EX	PVA1	X
Lygodactylus klugei (Smith, Martin & Swain, 1977)	Bribinha	NC	LC	NC	RE	PVA1; QLT1	X
Gymnophthalmidae							
Anotosaura sp.	Desconhecido	NC	DD	NC	-		X
Acratosaura mentalis (Amaral, 1933)	lagartinho-do-folhiço	NC	LC	NC	RE		X
Micrablepharus maximiliani (Reinhardt & Lütken, 1862)	calanguinho-do-rabo-azul	NC	LC	NC	RE	PVA1	X
Vanzosaura multiscutata (Boulenger, 1902)	calanguinho-do-rabo-vermelho	NC	LC	NC	EC	PVA1; PTF1; PTF2	X
Iguanidae							
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	Iguana	NC	LC	II	RE		X
Leiosauridae							
Enyalius catenatus (Wied, 1821)	papa-vento	NC	LC	NC	RE		X
Mabuyidae							

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de Ameaça		CITES	Status	Método de Registro	
		Nacional	Internacional			Primário	Secundário
<i>Psychosaura agmosticha</i> Rodrigues, 2000	Víbora	NC	LC	NC	RE		X
<i>Brasiliscincus heathi</i> (Schmidt & Inger, 1951)	calango-liso	NC	LC	NC	RE		X
Phyllodactylidae							
<i>Gymnodactylus geckoides</i> (Spix, 1825)	lagartixa-do-cerrado	NC	LC	NC	RE	PVA1; PTF1	X
<i>Phyllopezus periosus</i> (Rodrigues, 1986)	bribe-gigante	NC	LC	NC	EC	PVA1	X
<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)	lagartixa-de-pedra	NC	LC	NC	RE	PVA1	X
Sphaerodactylidae							
<i>Coleodactylus meridionalis</i> (Boulenger, 1888)	lagartixinha-anã	NC	LC	NC	RE		X
Teiidae							
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	calango-bico-doce	NC	LC	NC	RE		X
<i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825)	calango-da-praia	NC	LC	NC	RE	PVA1; PTF1; PVA2; PTF2	X
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	teju	NC	LC	II	RE		X
Tropiduridae							
<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	calango	NC	LC	NC	RE	PVA1; PTF1; PVA2; PTF2	X
<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	lagartixa-do-lajedo	NC	LC	NC	RE	PVA1; PVA2	X
Amphisbaenia							
Amphisbaenidae							
<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-de-duas-cabeças	NC	LC	NC	RE		X
<i>Leposternon</i> sp.	cobra-de-duas-cabeças	NC	LC	NC	RE	QLT2	

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de Ameaça		CITES	Status	Método de Registro	
		Nacional	Internacional			Primário	Secundário
Serpentes							
Boidae							
Epicrates cenchria (Linnaeus, 1758)	jibóia-arco-íris	NC	LC	NC	RE		X
Dipsadidae							
Leptodeira annulata (Linnaeus, 1758)	cobra-olho-de-gato	NC	LC	NC	RE		X
Oxyrhopus trigeminus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	coral-falsa	NC	LC	NC	RE		X
Philodryas nattereri Steindachner, 1870	corre-campo	NC	LC	NC	RE	PVA1	X
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	cobra-verde	NC	LC	NC	RE	QLT2	X
Taeniophallus occipitalis (Jan, 1963)	cobra-rainha	NC	LC	NC	RE		X
Thamnodynastes pallidus (Thunberg, 1824)	corredeira	NC	LC	NC	RE		X
Xenodon merremii (Wagler, 1824)	boipeva	NC	LC	NC	RE		X
Elapidae							
Micrurus ibiboboca	coral-verdadeira	NC	LC	NC	RE	QLT2	
Leptotyphlopidae							
Epictia borapeliotes (Vanzolini, 1996)	cobra-chumbinho	NC	LC	NC	EC	QLT2	X
Viperidae							
Bothrops erythromelas	jararaca-da-seca	NC	LC	NC	EC	QLT1;	

Legenda: Classificação de ameaça: Nacional (BRASIL, 2014): NC – Não consta na lista oficial; Internacional (IUCN, 2021-3): DD – Data Deficiente (dados insuficientes); LC – Least concern (pouco preocupante – não ameaçado); CITES (CITES, 2021): NC – Não consta na lista. Status: RE – Residente na Caatinga; ECA: Endêmico da Caatinga; EX: Exótico. Método de Registro: Primário (no presente monitoramento): PVA1 – Procura visual ativa na 1ª campanha; PVA2 – Procura visual ativa na 2ª campanha; PTF1 – Pitfall na 1ª campanha; PVA2 – Pitfall na 2ª campanha; QLT1 – Registro na 1ª campanha; QLT2 – Pitfall na 2ª campanha; X – Presente nos dados secundários (Arzabe et al., 2005).

2.2.2.3 Mamíferos terrestres

Sendo um dos maiores grupos em termos de diversidade, os mamíferos estão presentes nos mais variados habitats, seja ele terrestre, aquático ou voadores representados pelos morcegos (Chiroptera). Segundo o Mammal Diversity Database (2018), no mundo foram registradas 6.567 espécies de mamíferos, sendo distribuída em 143 gêneros, 167 famílias e 27 ordens, havendo um aumento de 1.079 espécies se comparado ao estudo realizado pelo Mammal Species of the World (2005). Dentre as espécies conhecidas, cerca de 26% estão ameaçadas de extinção (IUCN, 2021).

Sendo o país com o maior número de espécies de mamíferos conhecido no mundo (COSTA et. al., 2005), no Brasil, atualmente são conhecidas 762 espécies nativas no território brasileiro, sendo estas distribuídas em 249 gêneros, 51 famílias e 11 ordens (ABREU et. al., 2021). Para o país, 110 espécies de mamíferos estão ameaçadas de extinção, tendo como fator preponderante para estas ameaças a perda e degradação do habitat (MMA, 2014). O Estado da Paraíba, mais precisamente no local do empreendimento, pouco se sabe sobre a fauna presente na região, porém o mesmo encontra-se próximo ao Parque Estadual Pedra da Boca, onde um estudo relata a presença de 13 famílias de mamíferos, sendo a maior mais bem representada pela família Phyllostomidae (Morcegos) com seis espécies sendo 4 novos registros para o bioma Caatinga da Paraíba (LUCAS, 2017; CAVALCANTE, 2009).

Os mamíferos, mais especificamente do Bioma caatinga, sofrem impactos que vai desde práticas tradicionais, como a caça de subsistência à perda de habitats para instalação de empreendimentos, revelam e acendem um alerta para novos estudos que subsidiem a conservação desde animais (ALVES, 2012).

2.2.2.3.1 Materiais e métodos

Foram adotados 4 métodos no levantamento primário para o grupo de mamíferos terrestres: Armadilha fotográfica (câmera Trap), Procura visual ativa (Buffers), Armadilha de queda (Pitfall) e Armadilha de captura viva (Sherman) (Figura 2.131).



Figura 2.131: Fotos das metodologias usadas para captura de mamíferos.

Legenda: A: Sherman; B: Armadilha fotográfica; C: Pitfall; D: Buffer.

Um dos métodos mais utilizados nos estudos científicos e monitoramento de mamíferos de pequeno/médio/grande porte são através da Armadilha fotográfica (AF), uma vez que este método pouco interfere no ambiente, um método não invasivo e muito eficaz no estudo populacional (KUCERA E BARRET, 2011). Além disso, reúne algumas características que são fundamentais para um bom desenvolvimento em um estudo de campo, tais como: equipamentos leves, duráveis no campo, perfeita detectabilidade e resistentes a choques mecânicos, muitas vezes provocados por animais de grande porte (CUNHA, 2013).

O método de busca ativa dentro de Buffers consiste na procura por visualização de indivíduos de médio e grande porte e seus vestígios de uma área amostral, tal análise vem sendo utilizado em vários estudos em que mostram eficiência (ALVES, 2012; BOSCOLO E METZGER, 2009; LYRA-JORGE et. al., 2010).

As armadilhas de captura viva, onde utilizou-se os equipamentos do tipo Sherman (S). Este método é importante na amostragem de um estudo uma vez que se trata de uma metodologia atrativa com iscas, além disso, as Sherman podem fornecer abrigo para estes animais (FILHO, 2005). Estes tipos de armadilhas são eficientes na capacidade de

capturar uma variedade de espécies, podendo pegar indivíduos de até 2kg até pequenos indivíduos pesando menos de 100g (CÁCERES et. al., 2011; SANTOS-FILHO et. al., 2006).

Armadilha de queda (PT), Pitfall, representa grande eficiência se comparada à armadilha do tipo Tomahwak, por exemplo, uma vez que indivíduos transitam por cima é capturado, podendo ser mais de um indivíduo por ponto amostral e por ser um método de interceptação (DE OLIVEIRA, 2007).

Armadilha fotográfica (Câmera trap): este método favorece na observação das mais variadas espécies de mamíferos de pequeno/médio/grande porte, podendo registrar até mesmo outros grupos de animais, muitas vezes não sendo registrados por outros métodos devido a presença humana. A instalação das armadilhas foi escolhida através da observação de locais propícios para captura destes animais, preferencialmente trilhas preexistentes, sombreamento de árvores, proximidade de corpos d'água. Os equipamentos utilizados são da marca Bushnell (modelo Trophy Cam HD Essential E3 Trail Camera), com imagens na dimensão de 2304 x 1296. Foram instaladas 1 câmera por unidade amostral, num total de 4 armadilhas nas quatro áreas, monitorando três dias e três noites consecutivas, com amostragem de 24h. O esforço amostral pelo método atingiu:

- 180 minutos/área/campanha: 180 minutos por ponto, 1 ponto por área;
- 1.440 minutos: 4 áreas, 2 campanhas.

Procura visual (buffers): Em cada unidade amostral foram realizados percursos aleatórios mediante escolhas de pontos estratégicos, visando lugares em que mamíferos utilizam durante suas atividades, como trilhas preexistentes dentro de fragmentos de vegetação. Os registros eram feitos, quando possível, anotando a quantidade de indivíduos, fotografando-os e anotando a coordenadas, além disso, vocalizações eram registradas. Diante disto, para procura visual direta foram criados Buffers de 5 metros e para registros indiretos como pegadas e rastros, Buffers de 30 metros cada. Os registros eram fotografados quando possível, com quantidade indivíduos, horário e coordenadas, em caso de pegadas as medidas eram feitas para posterior ser identificado. A fim de atender um esforço amostral de 6 horas/dia, foram selecionados 10 buffers de 5m com duração de 10 minutos cada e 8 buffers de 30m com duração de 30 minutos, complementando as horas/dias com percurso veicular nas áreas amostradas. Todos os buffers de 30m sobrepuseram os pontos de Buffers 5m de forma aleatória. Os horários para a realização iniciavam no período matutino entre 7:00h até 12:00h e no período vespertino a partir das 17:30h. O esforço amostral pelo método atingiu:

- *Buffer 5m*: 100 minutos/área/campanha: 10 minutos por ponto, 10 pontos por área;
- *Buffer 30m*: 240 minutos/área/campanha: 30 minutos por ponto, 8 pontos por área;
- Percurso veicular: 20 minutos/área/campanha: 20 minutos por ponto, 1 ponto por área;
- 2.880 minutos: 4 áreas, 2 campanhas.

Armadilha de queda (Pitfall): para captura de pequenos mamíferos, armadilhas do tipo Pitfall são ideais. Cada ponto de amostragem foi ajustado de forma linear, sendo composto de 11 baldes de 45 litros dispostos por uma lona para servir de interceptação destes animais, sendo 10 metros de distância entre cada balde. As vistorias eram feitas ao amanhecer nos três dias de amostragem. Indivíduos capturados eram identificados, fotografados, posteriormente soltos a uma distância um pouco considerável no local de captura. O esforço amostral pelo método atingiu:

- 180 minutos/área/campanha: 180 minutos por ponto, 1 ponto por área;
- 1.440 minutos: 4 áreas, 2 campanhas.

Armadilha de captura vida (Sherman): para a captura de pequenos mamíferos, foram utilizadas armadilhas do tipo *Sherman* com 31x8x9 cm de dimensão. Unidades amostrais ficaram dispostas: 20 armadilhas de forma linear, sendo uma posicionada no chão e as demais suspensas acima do solo com no mínimo 1 metro, com distância de 10 metros entre cada unidade. A disposição de cada unidade estando acima do solo favorece diferentes espécies arborícolas. Todas as armadilhas eram iscadas com uma mistura composta por banana, biscoito Maria e farinha de milho, com revisão feita no mínimo uma vez ao dia. Indivíduos capturados eram identificados e fotografados, em seguida soltos no mesmo local de captura (

Tabela 2.19). O esforço amostral (Figura 2.132) pelo método atingiu:

- 180 minutos/área/campanha: 180 minutos por ponto, 1 ponto por área;
- 1.440 minutos: 4 áreas, 2 campanhas.

Tabela 2.19: Localização das unidades amostrais para GRUPO na área do empreendimento.

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25M)	
				X	Y
AID	CEFA1	Armadilha fotográfica	AF_CEFA1	190279	9270742

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25M)	
				X	Y
AID	CEFA1	Pitfall	PT_CEFA1	190654	9271333
AID	CEFA1	Sherman	S_CEFA1	190313	9270763
AID	CEFA1	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_01_CEFA1	190479	9271253
AID	CEFA1	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_02_CEFA1	190380	9271166
AID	CEFA1	<i>BUFFER 5BUFFE30</i>	B5B30_03_CEFA1	190273	9271075
AID	CEFA1	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_04_CEFA1	190170	9270962
AID	CEFA1	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_05_CEFA1	189929	9270680
AID	CEFA1	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_06_CEFA1	189806	9270698
AID	CEFA1	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_07_CEFA1	189638	9270759
AID	CEFA1	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_08_CEFA1	189502	9270814
AID	CEFA1	<i>BUFFER5</i>	B5_09_CEFA1	190241	9271617
AID	CEFA1	<i>BUFFER5</i>	B5_10_CEFA1	190043	9271793
AID	CEFA2	Armadilha fotográfica	AF_CEFA2	202146	9277901
AID	CEFA2	Pitfall	PT_CEFA2	202272	9278294
AID	CEFA2	Sherman	S_CEFA2	202415	9277746
AID	CEFA2	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_01_CEFA2	202110	9278954
AID	CEFA2	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_02_CEFA2	202192	9278821
AID	CEFA2	<i>BUFFER 5BUFFE30</i>	B5B30_03_CEFA2	202243	9278638
AID	CEFA2	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_04_CEFA2	202315	9278302
AID	CEFA2	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_05_CEFA2	202449	9278281
AID	CEFA2	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_06_CEFA2	202449	9278281
AID	CEFA2	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_07_CEFA2	202883	9278218
AID	CEFA2	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_08_CEFA2	203021	9278087
AID	CEFA2	<i>BUFFER5</i>	B5_09_CEFA2	202451	9277805
AID	CEFA2	<i>BUFFER5</i>	B5_10_CEFA2	202271	9277811
AID	CEFA3	Armadilha fotográfica	AF_CEFA3	180978	9274119
AID	CEFA3	Pitfall	PT_CEFA3	182131	9273289
AID	CEFA3	Sherman	S_CEFA3	182062	9273316

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25M)	
				X	Y
AID	CEFA3	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_01_CEFA3	181043	9274302
AID	CEFA3	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_02_CEFA3	180963	9274355
AID	CEFA3	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_03_CEFA3	180888	9274390
AID	CEFA3	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_04_CEFA3	180932	9274228
AID	CEFA3	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_05_CEFA3	180859	9274151
AID	CEFA3	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_06_CEFA3	180765	9274195
AID	CEFA3	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_07_CEFA3	180687	9274223
AID	CEFA3	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_08_CEFA3	180605	9274184
AID	CEFA3	<i>BUFFER5</i>	B5_09_CEFA3	180748	9274283
AID	CEFA3	<i>BUFFER5</i>	B5_10_CEFA3	180835	9274301
AID	CEFAC	Armadilha fotográfica	AF_CEAC	179487	9277881
AID	CEFAC	Pitfall	PT_CEAC	179622	9278867
AID	CEFAC	Sherman	S_CEAC	179457	9277968
AII	CEFAC	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_01_CEAC	179203	9278234
AII	CEFAC	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_02_CEAC	179177	9278280
AII	CEFAC	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_03_CEAC	179238	9278159
AII	CEFAC	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_04_CEAC	179802	9277097
AII	CEFAC	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_05_CEAC	179713	9277310
AII	CEFAC	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_06_CEAC	179629	9277265
AII	CEFAC	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_07_CEAC	179565	9278859
AII	CEFAC	<i>BUFFER5 BUFFE30</i>	B5B30_08_CEAC	179828	9279565
AII	CEFAC	<i>BUFFER5</i>	B5_09_CEAC	179918	9279546
AII	CEFAC	<i>BUFFER5</i>	B5_10_CEAC	180059	9279509

Legenda: AID – Área de influência Direta; AII – Área de Influência Indireta; CEFA1 – Área 1; CEFA2 – Área 2; CEFA3- Área 3; CEFAC- Controle; AF – Armadilhas fotográficas; PT – Pitfall; S – Sherman; B5 – Buffer 5 metros; B30 – Buffer 30 metros.

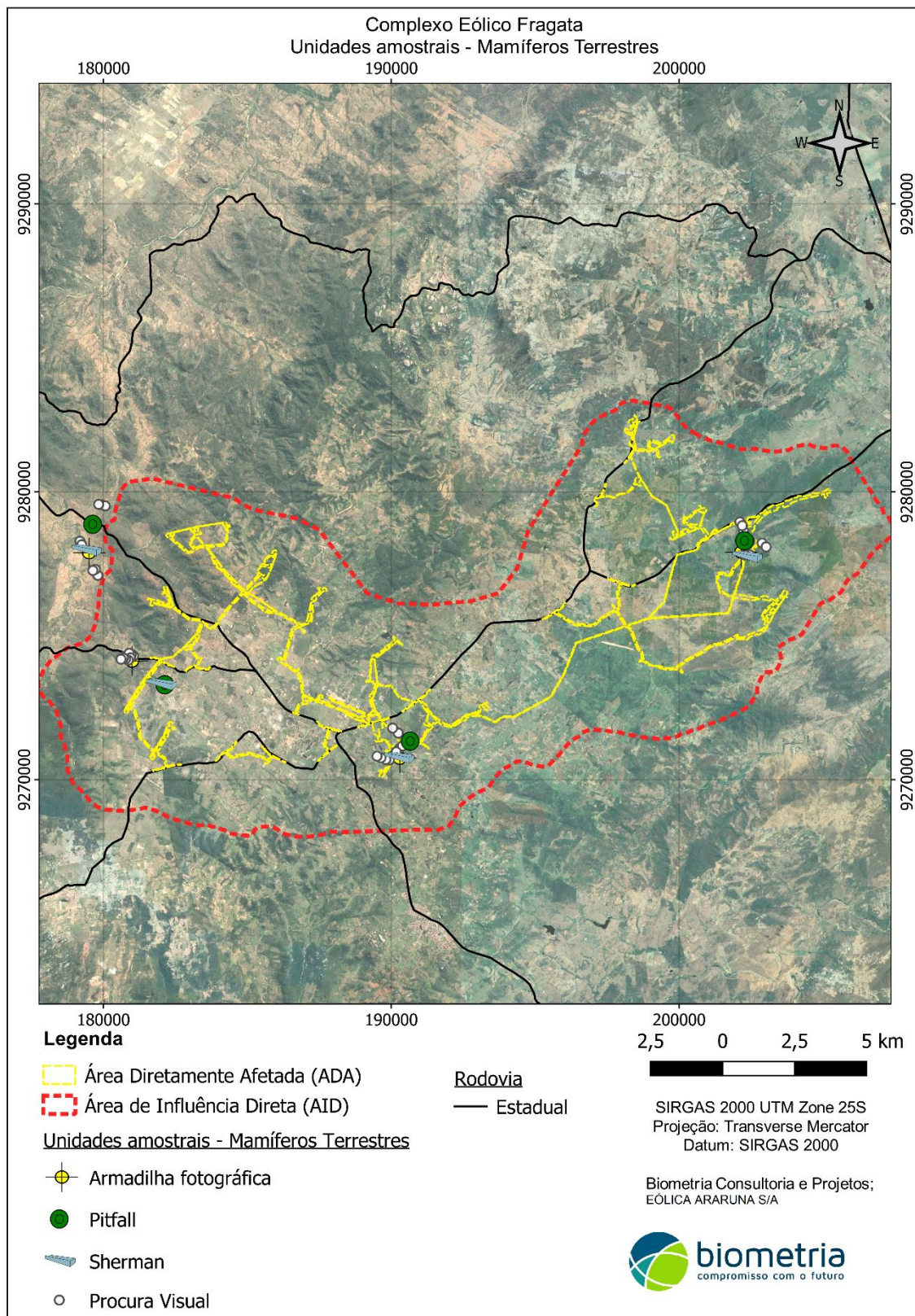


Figura 2.132: Espacialização das unidades amostrais do levantamento dos Mamíferos terrestres.

O levantamento de dados secundários foi feito através de pesquisa bibliográfica *online* em banco de dados acadêmico, como artigos científicos e livros, assim como

relatórios técnicos realizados por órgão ambientais em municípios próximos, levando em consideração uma distância de 100 km do local do empreendimento (Tabela 2.20).

Tabela 2.20: Lista de estudos realizados próximo ao empreendimento.

Fonte	Autores	Estudo	Município
1	Cavalcante (2009)	Ecoturismo no bioma Caatinga: o caso do Parque Estadual da Pedra da Boca, Paraíba.	Araruna
2	EKTT 2 SERVIÇOS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA SPE S.A.	Relatório de Impacto Ambiental - LINHA DE TRANSMISSÃO EM 500K SANTA LUZIA II - CAMPINA GRANDE II	Campina Grande
3	ECOSOLO GUARABIRA-GESTÃO AMBIENTAL DE RESÍDUOS LTDA	ECOSOLO GUARABIRA-GESTÃO AMBIENTAL DE RESÍDUOS LTDA	Guarabira
4	BORBORMA ENERGÉTICA S/A	Usina Termelétrica de Campina Grande - UTE Campina Grande.	Campina Grande

2.2.2.3.1 Ocorrência em AID e All

Foram registrados um total de 30 espécies sendo um compilados dos dados primários e secundários, sendo 7 espécies registradas no presente estudo, dividido em 4 ordens: Cingulata (1), Rodentia (2), Didelphimorphia (2), Carnivora (1) e Primates (1). No que se refere ao número total de área, espécies que tiveram maior riqueza (Jackknife) está localizada na área controle (All) com 8,25% do total de espécies registradas, enquanto a área 2 (AID) apresentam apenas 4% sendo a maior riqueza em relação as demais áreas. Para os dados de diversidade (índice de Shannon), a maior concentração também está na área de influência indireta com 6%. Com o resultado dos dados primário, enquadraram-se também os registros qualitativos durante o método Buffer com pegadas da espécie *C. thous* tanto na AID, como na All.

Essa baixa riqueza de espécies, principalmente na segunda campanha, se dá, provavelmente, a ação do homem como criação de bovinos e caprinos, agricultura e caça na região, além da migração das espécies para áreas mais preservadas, principalmente nesse segundo momento no período chuvoso. Apesar da área ter um potencial de riqueza, sua composição já se encontra bastante degradada pelo uso humano, dificultando até mesmo a ocorrência de espécies mais adaptativas às mudanças, como a espécie *C. thous*

tendo somente dois registros indiretos, não sendo avistados por armadilhas fotográficas comumente eficazes durante os estudos.

A não ocorrência de espécies em armadilhas do tipo Sherman é justificada, possivelmente, por se tratar de armadilhas com dimensão pequena, o que dificulta e inviabiliza a captura de animais maiores, tornando um pouco restrito a mamíferos de pequeno porte (PINTO, 2014), como *W. pyrrhorhinos* (All) endêmica da Caatinga, capturado durante a primeira campanha deste estudo.

Para as armadilhas do tipo Pitfall, houve somente um registro para cada campanha, *Marmosa murina* e *Galea spixii*, ambas as espécies de pequeno porte capturadas na All, sendo favorecido diante da profundidade dos baldes usados como metodologia, dificultando a captura de possíveis mamíferos de médio e grande porte. Além disso, durante a amostragem todos os baldes foram roubados de uma determinada área (CEFA3), o que dificultou a possibilidade de haver ou não novos registros naquele local.

De acordo com a curva de acumulação por espécies (Figura 2.133), há um baixo número de espécies do que o esperado na área, onde estima-se que exista mais indivíduos a serem amostrados.

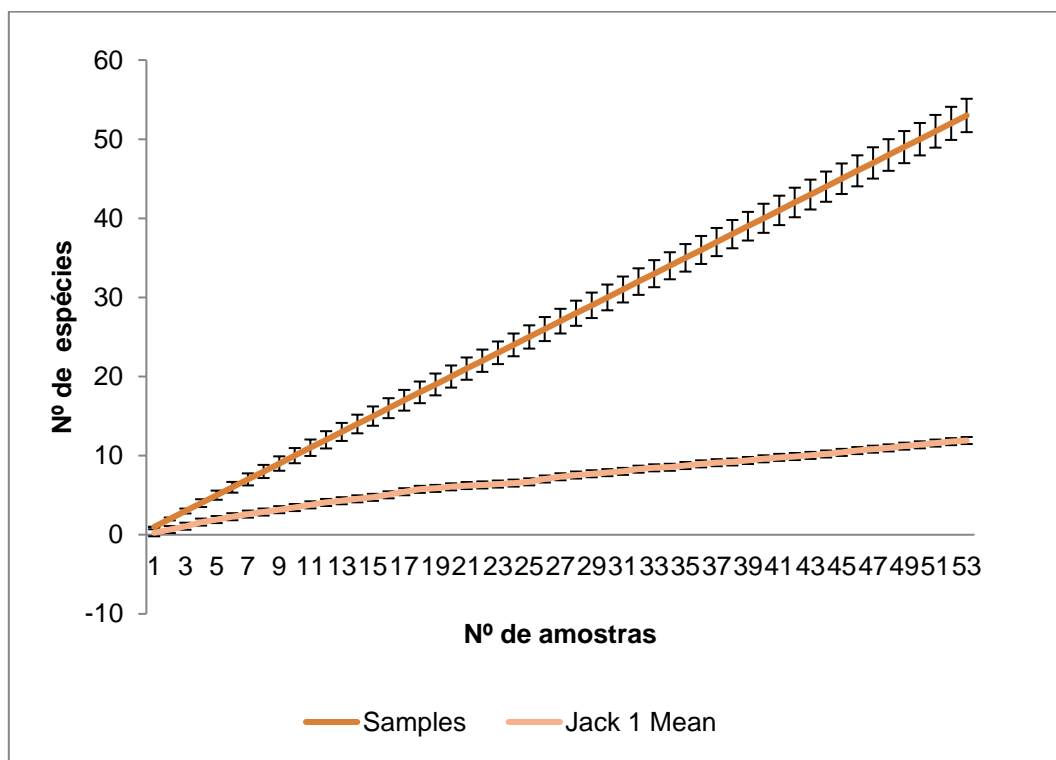


Figura 2.133: Curva de acumulação de espécies em relação ao número de indivíduos capturados por amostras.

Com relação à primeira e segunda campanha, houve uma queda considerável no número de espécies, com um total de 7 registros e apenas 2, respectivamente (Figura

2.134). Para cada área amostral, a que mais houve registro nas duas campanhas foi a área controle (CEFAC) com 6 na primeira e 2 na segunda campanha, as demais tiveram apenas 3 registros cada: CEFA1 teve 3 na primeira e 0 na segunda campanha; CEFA2, 3 na primeira e 0 na segunda; CEFA3 com 2 na primeira campanha e 1 na segunda.

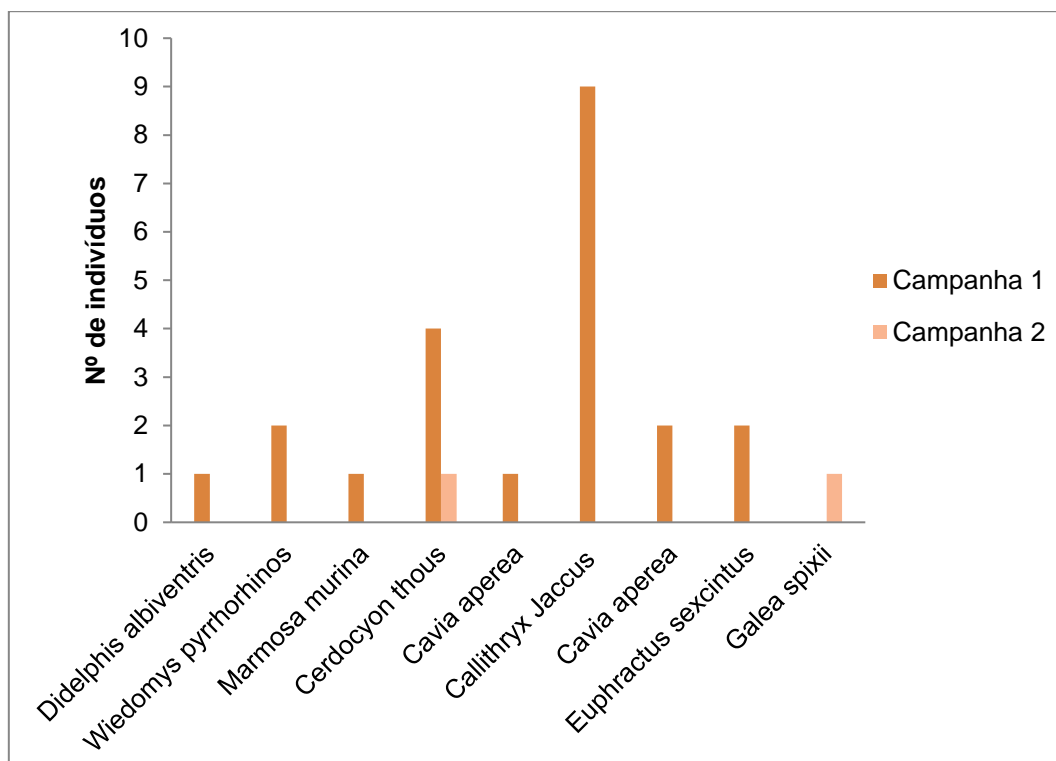


Figura 2.134: Número de indivíduos capturado durante a primeira campanha (Nov-2021) e na segunda campanha (Fev-2022).

A ordem que mais apresentou riqueza foram Rodentia, com três espécies registradas, seguida da ordem Didelphimorphia com duas espécies registradas. A tabela a seguir (Tabela 2.21) mostra os parâmetros de riqueza das duas campanhas:

Tabela 2.21: Parâmetros de riqueza e diversidade em relação as áreas amostrais.

ÍNDICES	AID			AII
	CEFA1	CEFA2	CEFA3	CEFAC
Riqueza (S)	2	3	3	6
Diversidade (H)	0,4848	1,004	1,087	1,78
Equitabilidade (J)	0,6995	0,9135	0,9892	0,9935

A avaliação de relevância por pontos de similaridade foi analisa pelo método Jaccard, na qual os índices variam entre 0 (nenhuma similaridade) e 1 (similaridade completa). Sendo assim, as áreas que tiveram maior similaridade são CEFA3 e CEFA1. O

quadro abaixo apresenta a maior similaridade entre as áreas (Tabela 2.22), assim como o dendograma podemos visualizar melhor essa similaridade (Figura 2.135).

Tabela 2.22: Índice de similaridade Jaccard avaliados por área.

Similaridade/Áreas	CEFA1	CEFA2	CEFA3	CEFAC
CEFA1	1	0,66667	0,66667	0,14286
CEFA2	0,66667	1	0,5	0,125
CEFA3	0,66667	0,5	1	0,28571
CEFAC	0,14286	0,125	0,28571	1

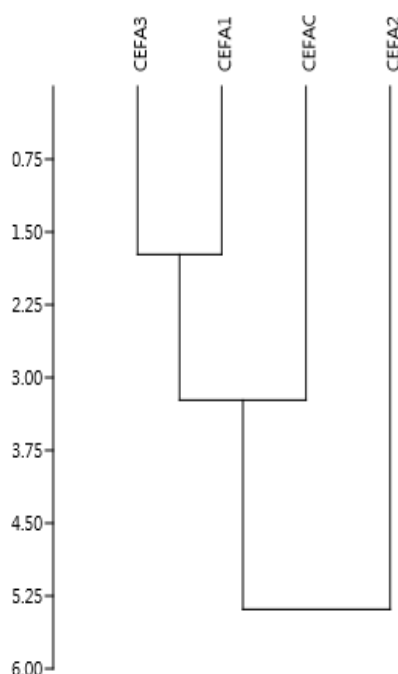


Figura 2.135: Dendograma resultante da análise de dados dos índices de similaridade (Jaccard) em relação às áreas amostradas.

Com o resultado das espécies capturadas durante a primeira e segunda campanha, observa-se que a área controle (CEFAC) é avaliada como área de prevalência, concentração maior de espécies visto que teve maior registro de espécies (6 na primeira campanha e 2 na segunda), as demais áreas tiveram apenas 3 registros ao todo. Tais resultados revela que a área controle apresenta microhabitats relevantes.

2.2.2.3.2 Espécies relevantes

Espécies ameaçadas não foram registradas neste estudo, todas se encontram como Pouco preocupante (LC) de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2021).

Quando se trata de habitats com riqueza, abundância e diversidade de espécies que são elevadas, isso representa que essas áreas são consideradas bioindicadores de qualidade ambiental (DEVELEY & METZGER, 2006; GARDNER *et al.*, 2008). Dado isso, as áreas amostradas neste estudo tiveram baixa riqueza e abundância de espécies, o que indica uma baixa qualidade ambiental, condizendo com os aspectos apresentado nesses locais, uma vez que se encontra bastante antropizada, com histórico de caça e uso de terra agricultáveis sendo um dos fatores preponderantes para a diminuição populacional de mamíferos de médio e grande porte (FLANNERY, 1994).

No presente estudo não houve registros de espécies raras, migratórias, invasora ou exótica. Desta forma, os indivíduos registrados que serão discutidos a seguir refere-se as espécies endêmicas e cinegéticas.

A espécie *Wiedomys pyrrhorhinos* (Wied-Neuwied) é endêmica do bioma caatinga (PAGLIA *et al.*, 2012), apesar disso, estes animais encontram-se classificada como 'pouco preocupante' na lista de animais ameaçados (IUCN,2021), assim como as demais espécies registradas nesse primeiro momento.

Arelado às condições humanas, há muito tempo o homem utiliza da caça como sendo sua forma de sobrevivência que ainda hoje é evidenciada de acordo com a necessidade socioeconômica em regiões menos favorecidas, o que torna a fauna como sendo um importante recurso alimentício (BEZERRA *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2012; MELO, 2013). Das espécies apresentadas no presente estudo, duas estão na lista dos principais animais cinegéticos na Caatinga, *C. thous* e *E. Sexcinctus*, em uma compilação de dados feita por MATTOS, 2017 (Tabela 2.23). Tais estudos são importantes para conscientizar a população para uma caça racional sendo somente de subsistência, assim como orientá-los sobre a importância de preservar estes animais (Figura 2.136).

Tabela 2.23: Lista de espécies registradas durante o estudo primário e dados secundários.

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça		Status	Habitats	Registro
		Nacional	Internacional			
Certartiodactyla						
Cervidae						
Mazama gouazoubira	Veado-caatingueiro	LC	LC	RE	FF; SA; VA; OS	Sec
Didelphimorphia						
Didelphidae						

<i>Didelphis albiventris</i>	Timbu	LC	LC	RE	FF; SA; VA	Pri/Sec
<i>Marmosa murina</i>	Cuica	LC	LC	RE	FF	Pri/Sec
<i>Monodelphis domestica</i>	Cuica	LC	NC	RE	FF; MG; OS	Sec
<i>Gracilianus agilis</i>	Cuica	LC	LC	RE	FF	Sec
Pilosa						
Myrmecophagidae						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	LC	LC	RE	FF; SA; VA	Sec
Cingulata						
Dasypodidae						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	LC	LC	RE	FF; SA; VA; PR	Sec
Chlamyphoridae						
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	LC	LC	RE	FF; SA; VA; OS	Pri/Sec
Primates						
Cebidae						
<i>Callithrix Jaccus</i>	Sagui	LC	LC	RE	FF; AS	Pri/Sec
Carnivora						
Felidae						
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	LC	LC	RE	FF; SA; VA	Sec
<i>Leopardus emiliae</i>	Gato-do-mato	EM	VU	RE	FF; AS	Sec
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	VU	LC	RE	-	Sec
<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	VU	LC	RE	-	Sec
Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorrinho-do-mato	LC	LC	RE	FF; SA; MG; PS; PA	Pri/Sec
Mephitidae						
<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaritataca	LC	LC	RE	FF; VA; PR	Sec
Mustelidae						
<i>Galictis cuja</i>	Furão-pequeno	NC	LC	RE	SA; PS; VA	Sec
Procyonidae						
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	NC	LC	RE	FF; MG; PA	Sec
Rodentia						
Cricetidae						
<i>Calomys expulsus</i>	Rato-do-mato	NC	LC	RE	SA; PS; VA; PR	Sec
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>	Rato-de-fava	LC	LC	RE	SA; VA; PR	Pri/Sec

Caviidae						
<i>Cavia aperea</i>	Preá	LC	LC	RE	SA; MG; AR	Pri/Sec
<i>Galea spixii</i>	Preá	LC	LC	RE	SA; MG; AR	Pri/Sec
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	VU	LC	RE	SA; AR	Sec

Legenda: Classificação de ameaça nacional (MMA,2021) e Internacional (IUCN,2021): LC – *Least concern* (pouco preocupante – não ameaçado); Status: RE – Residente; Habitat (IUCN,2021): FF – Floresta; SA – Savana; MG – Matagal; PS – Pastagem; PA – Pantanal; VA – vegetação arbustiva; PR – Pradaria; AR – Área Rochosa Registro: Pri – Primário; Sec – Secundário.

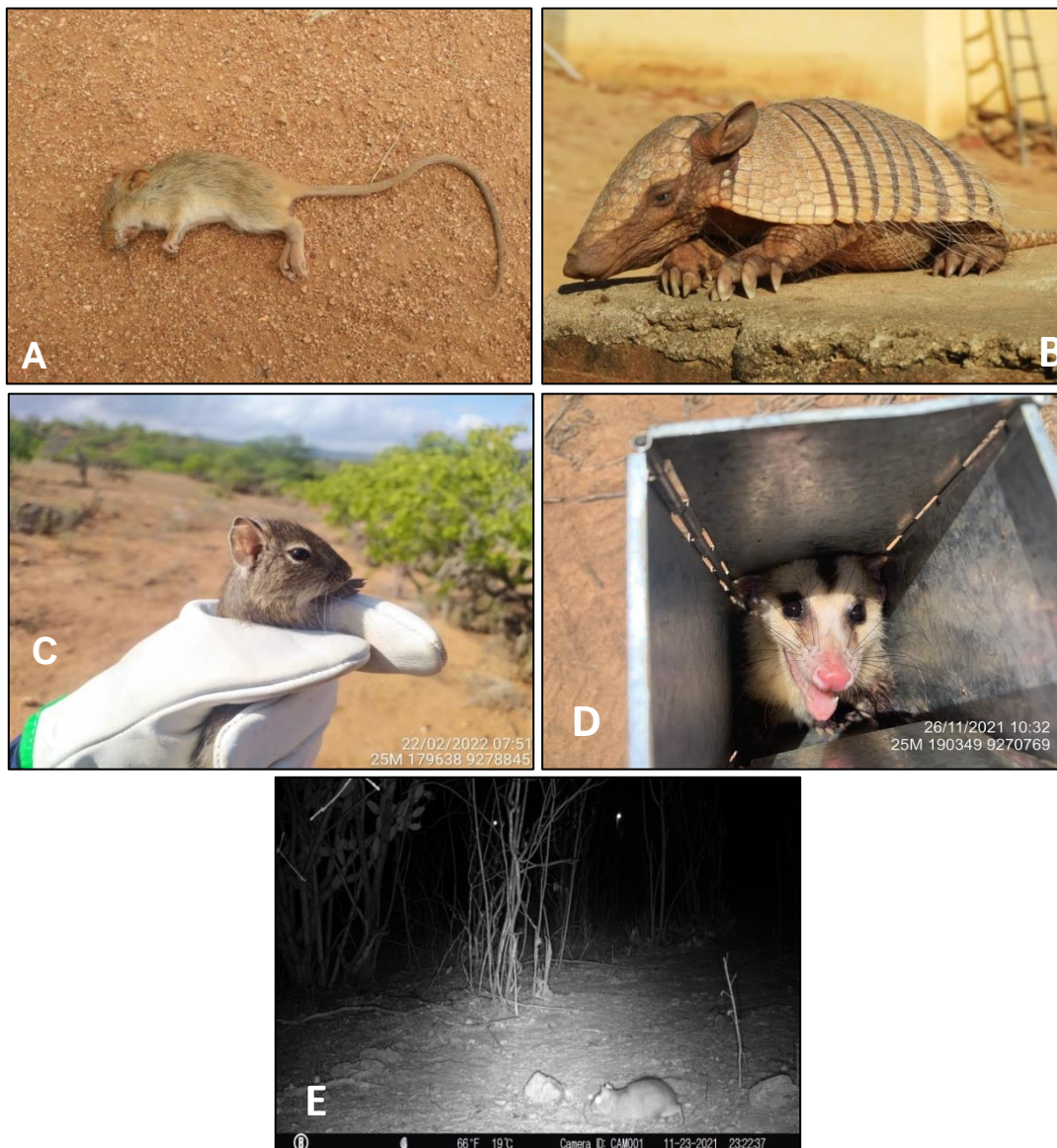


Figura 2.136: Mamíferos registrados na primeira campanha.

Legenda: A: *Wiedomys pyrrhorhinos* (CEFAC); B: *Euphractus sexcintus* (CEFAC); C: *Cavia aperea* (CEFAC); D: *Didelphis albiventris* (CEFA3); E: *Galea spixii* (CEFAC).

2.2.2.4 Quirópteros

Os Morcegos pertencem a Ordem Chiroptera, sendo estes os únicos que desenvolveram a estruturas que os tornam capazes de voar entre os mamíferos. São animais que desempenham papel de extrema importância na natureza em diferentes aspectos ecológicos, principalmente por apresentar ampla distribuição global e uma rica diversidade de hábitos alimentares. No mundo são conhecidas 1.150 espécies, distribuídas em 202 gêneros e 18 famílias (NOGEIRA *et. al.*, 2014). Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), estima que cerca de 20% dos morcegos estão ameaçados de extinção.

Sendo o terceiro país com maior riqueza de quirópteros (LEAL, 2013; BERNARD *et al.*, 2011; MANTILLA-MELUK *et al.*, 2009; RODRÍGUES-POSADA & CÁRDENAS-GONZÁLES, 2011), o Brasil apresenta em seu estudo mais recente cerca de 181 espécies conhecidas (GARBINO *et. al.*, 2020), das quais 43 estão na lista espécies ameaçadas de extinção de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (AGUIR, 2018). O país se encontra em forte transformação do ambiente, o que torna marcante a necessidade de novos estudos de conservação destes animais e dos ecossistemas brasileiros (RIBEIRO, 2009; BERNARD *et. al.*, 2012).

Em um estudo de compilação realizado por Feijó (2011), incrementa mais 25 novos registros de morcegos para Estado da Paraíba, totalizando com 53 espécies. Tais dados favorecem em medida de conservação e servem como base para nos estudos dentro do bioma caatinga, predominante no Estado paraibano. Na Caatinga são conhecidas 96 espécies (DA SILVA *et. al.*, 2018).

2.2.2.4.1 Materiais e métodos

Para o estudo de quirópteros foram adotadas duas metodologias: Redes de neblina e pontos de atividade (levantamento de ultrassom) (Figura 2.137).



Figura 2.137: Metodologias usadas durante o estudo.

Legenda: A: Ultrassom (CEFAC); B: Redes de neblina (CEFA1).

Sendo um dos métodos possivelmente mais usado nos estudos com quirópteros, as redes de neblina apresentam eficiência na captura de indivíduos, além do baixo custo e facilidade na locomoção e montagem em áreas de amostragem (ESBÉRARD, 2006; SCULTORI *et. al.*, 2008; KURTA & KUNZ, 1988).

O método de ultrassom usado para detecção da ecolocalização dos morcegos é fundamental para complementar com uso de outros métodos em uma pesquisa, visto que é capaz de registrar indivíduos que normalmente não são capturados em redes de neblina que capturam mais espécies frugívoras (SIPINSKI & REIS, 1995; PEDRO & TADDEI, 1997), o que favorece na obtenção de dados para morcegos de hábitos insetívoros (ADAMS, PEDERSEN, 2013), o que representa 42% das espécies catalogadas na caatinga (SILVA, 2020; SILVA, BERNARD, 2017).

Redes de neblina (RD): Este método foi aplicado todos os dias do estudo para cada área amostral, sendo dispostas no início do período crepuscular, horário de maior atividade dos morcegos, das 17:30 às 21:30h. Em cada unidade de amostragem eram dispostas 6 redes de forma linear sempre que possível, visando pontos estratégicos como trilhas que servem como rotas de voo, próximo a corpos d'água e espaços com pouco vento. Cada rede com dimensão de 7x3 metros. O esforço amostral pelo método atingiu:

- 240 minutos/área/campanha: 240 minutos por ponto, 1 ponto por área;
- 1.920 minutos: 4 áreas, 2 campanhas.

Pontos de atividade (Ultrassom): A realização deste método consiste na identificação de pontos fixos dentro de cada área amostrada. Em cada ponto, eram feitos os registros com o aparelho bioacústico Songmeter no modo Frequency Division que permite a captação da emissão considerada relevante para o grupo que é de 20-20 khZ. A

amostragem ocorreu no período crepuscular, iniciando às 17:30h, sendo 10 pontos de monitoramento por área, com distanciamento de 200 metros entre cada ponto (Tabela 2.24 e Figura 2.138). Todos os registros de passagens foram registrados envolvendo mais de um indivíduo ou não para quantificar a atividade geral. O esforço amostral pelo método atingiu:

- 100 minutos/área/campanha: 10 minutos por ponto, 10 pontos por área;
- 800 minutos: 4 áreas, 2 campanhas.

Tabela 2.24: Localização das unidades amostrais para grupo na área do empreendimento.

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25M)	
				X	Y
AID	CEFA1	RD	RD_CEFA1	190078	9270941
AID	CEFA1	UT	QR01_CEFA1	190116	9270938
AID	CEFA1	UT	QR02_CEFA1	189996	9271037
AID	CEFA1	UT	QR03_CEFA1	189952	9271176
AID	CEFA1	UT	QR04_CEFA1	189857	9271319
AID	CEFA1	UT	QR05_CEFA1	189707	9271369
AID	CEFA1	UT	QR06_CEFA1	189558	9871367
AID	CEFA1	UT	QR07_CEFA1	189412	9271342
AID	CEFA1	UT	QR08_CEFA1	189262	9271344
AID	CEFA1	UT	QR09_CEFA1	189233	9271491
AID	CEFA1	UT	QR10_CEFA1	189135	9271613
AID	CEFA2	RD	RD_CEFA2	206832	9274268
AID	CEFA2	UT	QR01_CEFA2	202420	9277747
AID	CEFA2	UT	QR02_CEFA2	202519	9277876
AID	CEFA2	UT	QR03_CEFA2	202580	927812
AID	CEFA2	UT	QR04_CEFA2	202681	9278127
AID	CEFA2	UT	QR05_CEFA2	202839	9278267
AID	CEFA2	UT	QR06_CEFA2	202847	9278371
AID	CEFA2	UT	QR07_CEFA2	202991	9278416
AID	CEFA2	UT	QR08_CEFA2	203143	9278402
AID	CEFA2	UT	QR09_CEFA2	203296	9278412
AID	CEFA2	UT	QR10_CEFA2	203444	9278439
AID	CEFA3	RD	RD_CEFA3	180930	9274135
AID	CEFA3	UT	QR01_CEFA3	182047	9274093

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (Fuso 25M)	
				X	Y
AID	CEFA3	UT	QR02_ CEFA3	181916	9274167
AID	CEFA3	UT	QR03_ CEFA3	181784	9274239
AID	CEFA3	UT	QR04_ CEFA3	181635	9274224
AID	CEFA3	UT	QR05_ CEFA3	181483	9274217
AID	CEFA3	UT	QR06_ CEFA3	181330	9274229
AID	CEFA3	UT	QR07_ CEFA3	181179	9274233
AID	CEFA3	UT	QR08_ CEFA3	181035	9274275
AID	CEFA3	UT	QR09_ CEFA3	180896	9274334
AID	CEFA3	UT	QR10_ CEFA3	180756	9274389
AII	CEFAC	RD	RD_CEFAC	179333	9278068
AII	CEFAC	UT	QR01_ CEFAC	179816	9277050
AII	CEFAC	UT	QR02_ CEFAC	179775	9277192
AII	CEFAC	UT	QR03_ CEFAC	179719	9277330
AII	CEFAC	UT	QR04_ CEFAC	179627	9277449
AII	CEFAC	UT	QR05_ CEFAC	179532	9277562
AII	CEFAC	UT	QR06_ CEFAC	179429	9277677
AII	CEFAC	UT	QR07_ CEFAC	179322	9277782
AII	CEFAC	UT	QR08_ CEFAC	179242	9277910
AII	CEFAC	UT	QR09_ CEFAC	179183	9278048
AII	CEFAC	UT	QR10_ CEFAC	179172	9278198

Referências: AID – Área de influência direta; AII – Área de influência indireta; CEFA1 – Área 1; CEFA2 – Área 2; CEFA3 – Área 3; CEFAC – Área controle; RD – Redes de neblina; UT – Pontos de ultrassom.

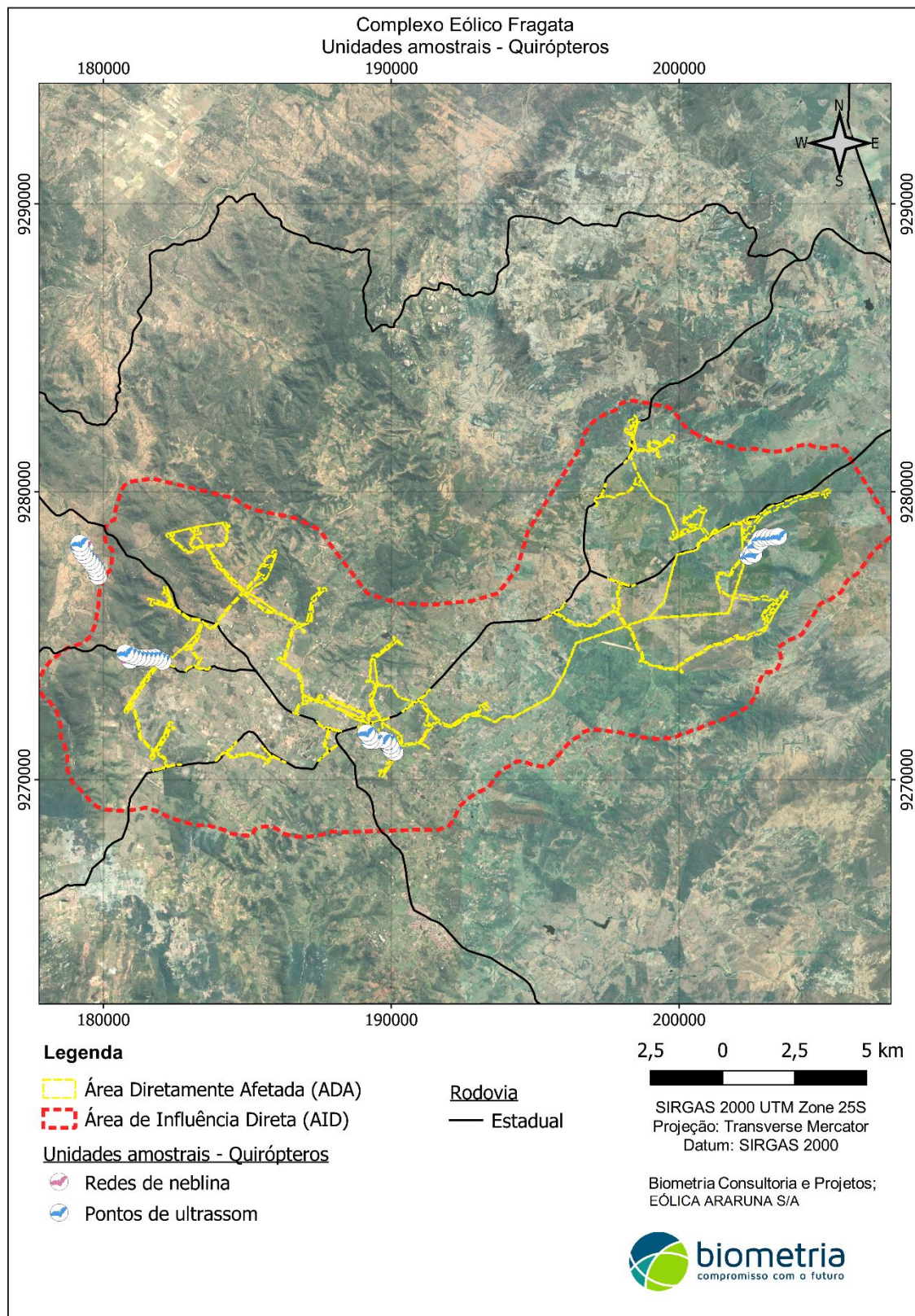


Figura 2.138: Espacialização das unidades amostrais do levantamento dos Quirópteros.

Quanto aos dados secundários, estes foram obtidos através de pesquisa *online* em estudo científicos como artigos e dissertações, além de relatórios técnicos levando em

consideração o local do empreendimento e os estudos próximos a área. Os estudos estão listados na Tabela 2.25 abaixo:

Tabela 2.25: Lista de estudos realizados próximo ao empreendimento.

Autores	Estudo	Local
CRUZ <i>et. al.</i> , 2005	Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para a conservação da caatinga	Araruna
FEIJÓ, J. A. (2009)	A quiropterofauna dos Estados da Paraíba e Pernambuco.	Araruna
FEIJÓ, J.A. & LANGGUTH, A. 2011	Lista de Quirópteros da Paraíba, Brasil com 25 novos registros.	Araruna
MIRETSKI, M. 2005	Padrões de Distribuição de mamíferos na Floresta Atlântica brasileira.	Araruna
LEAL <i>et. al.</i> , 2013	Morcegos (Chiroptera) do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil: distribuição e disponibilidade de material testemunho em coleções com base em trabalhos publicados e citações na chamada "literatura cinza".	Paraíba

2.2.2.4.2 Ocorrência em AID e All

No estudo foram registradas 16 espécies dentre os dados primários, sendo incluídos 17 no levantamento de dados secundários, totalizando 33 espécies. Para as áreas amostrais, na AID e All os resultados foram semelhantes no que diz respeito às espécies, sendo registradas em ambas as áreas, porém houve diferença no que diz respeito ao método de redes, uma vez que somente na All houve registro.

Indivíduos da família Molossidae foram os que tiveram maior número de registros em espécies neste estudo com 8 espécies. Os morcegos desta família apresentam um voo além da vegetação, o que pode ser levado em consideração possíveis colisões em aerogeradores (BARROS *et. al.*, 2015; AMARAL *et. al.*, 2020).

O estimador de jackknife (Figura 2.139) mostra que a riqueza é de aproximadamente 22 espécies, no que revela no esforço amostral poderá resultar no registro de mais espécies, tal justificativa é comprovada pelo fato de determinadas espécies

aparecerem somente em algumas áreas e outras não, mas ocorrendo na mesma região amostral, como *Peropteryx kappleri* ocorrendo somente na CEFA1, *Nyctinomops macrotis* e *Molossops temminckii* somente na CEFAC. Além disso, o Bioma caatinga é de domínio morfoclimático sazonal, reforçando a tendência de aumento de espécies, visto que no momento do estudo estava no período de seca.

Apesar de ter sido 40 pontos de coleta de dados de ultrassom, o gráfico a seguir leva em consideração somente os pontos onde houveram registros de passagens além do único registro feito com a metodologia de rede de neblina, totalizando 29 pontos amostrais.

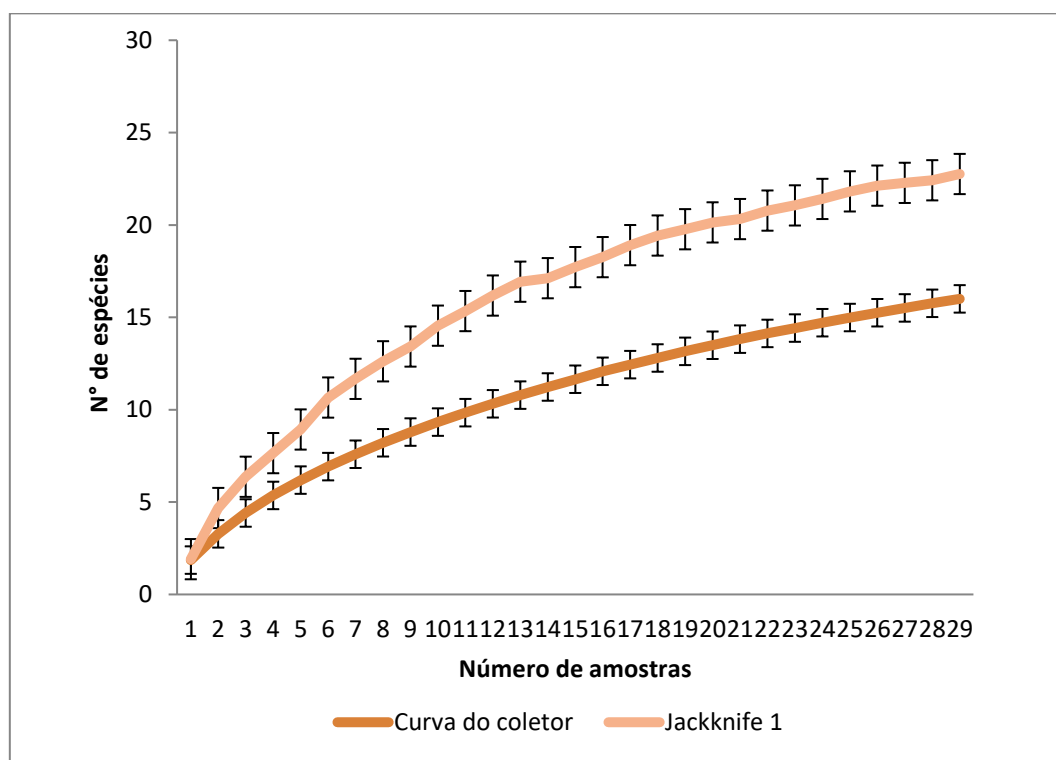


Figura 2.139: Curva de acumulação de espécies em relação ao número de amostras.

O gráfico a seguir (Figura 2.140) representa os dados comparativos da primeira e segunda campanha do estudo. Ao analisar os dados é observada uma diferença de cinco espécies a mais na primeira campanha com 16 espécies capturadas no total, enquanto na segunda campanha houve 11 espécies, porém sendo adicionado 3 novas (*Rhynchonycteris naso*, *Lasiurus ega* e *Myotis livali*). No que se refere a abundância, houve uma diferença significativa entre as duas campanhas, com 196 na primeira e 52 indivíduos na segunda campanha.

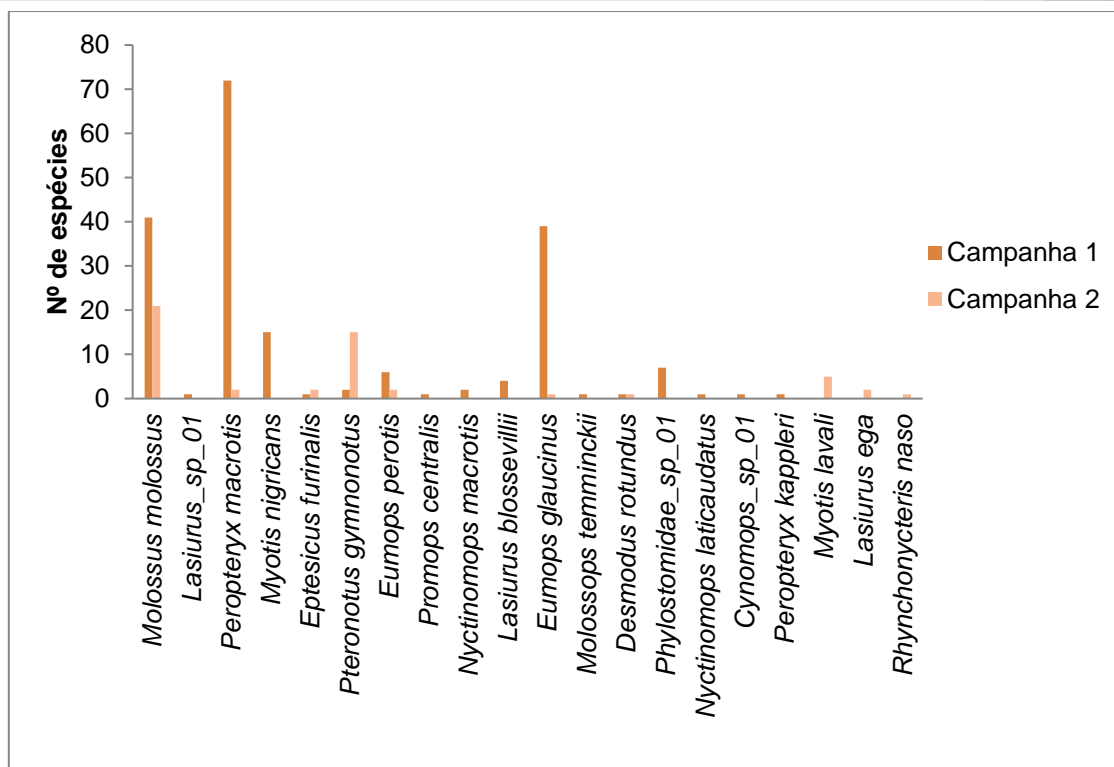


Figura 2.140: Número de indivíduos capturado durante a primeira campanha (Nov-2021) e na segunda campanha (Fev-2022).

A Tabela 2.26 mostra quais áreas tiveram maior riqueza e diversidade de espécies. Na AII houve uma riqueza de 14 espécies das 19 registradas neste estudo, sendo um número bastante expressivo tendo em vista que apresenta somente uma área (CEFAC). Com relação a diversidade, a CEFA2 teve o maior número com 1,897 dos indivíduos registrados.

Tabela 2.26: Parâmetros de riqueza e diversidade em relação as áreas amostrais.

Índices	AID			AII
	CEFA1	CEFA2	CEFA3	CEFAC
Riqueza (S)	5	14	7	14
Diversidade (H)	1,423	1,897	1,455	1,708
Equitabilidade (J)	0,8839	0,7189	0,7477	0,6472

Com relação as similaridades das áreas amostrais, os dados abaixo representam quais áreas tiveram maior similaridade entre elas. Na Tabela 2.27 estão os dados de cada área e em seguida o dendograma (Figura 2.141) onde representa melhor os dados obtidos. A área controle (CEFAC) teve maior similaridade com a CEFA1, já com relação a CEFA2 teve similaridade com CEFA3.

Tabela 2.27: Índice de similaridade de Jaccard entre as áreas amostrais.

	CEFA1	CEFA2	CEFA3	CEFAC
CEFA1	0	5,9160798	5,4772256	5
CEFA2	5,9160798	0	6,4031242	4,8989795
CEFA3	5,4772256	6,4031242	0	7,5498344
CEFAC	5	4,8989795	7,5498344	0

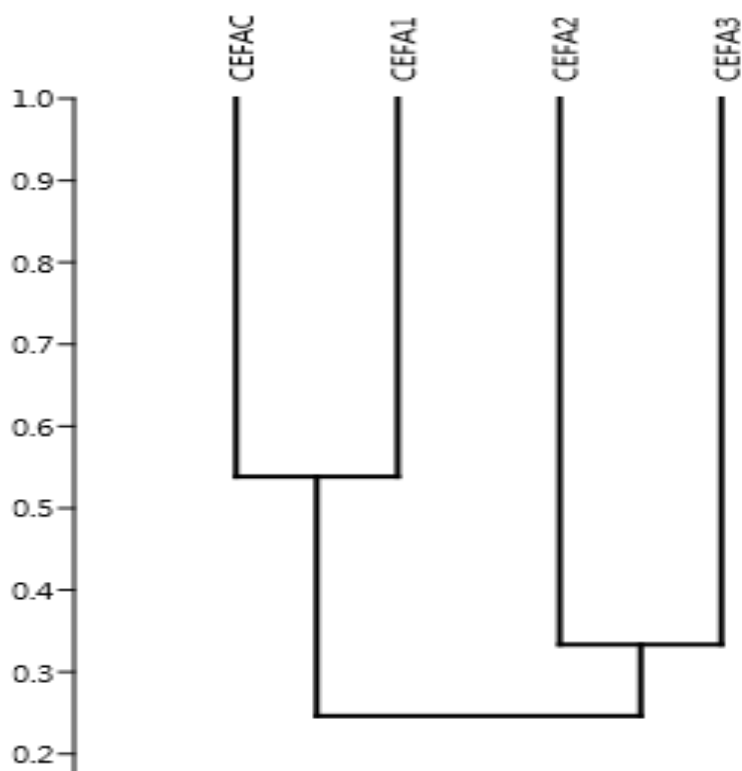


Figura 2.141: Dendograma resultante da análise de dados dos índices de similaridade (Jaccard) em relação às áreas amostradas.

Ao analisar possíveis locais de prevalência, foi feito um comparativo entre áreas amostrais em relação ao número de indivíduos por área durante as duas campanhas, o que constatou a CEFA3 de maior prevalência entre as campanhas com pouca diferença de 11 no número de indivíduos na primeira e segunda campanha. Já com relação à área de concentração, a CEFAC teve maior número de registros com um total de 111 indivíduos.

2.2.2.4.3 Espécies relevantes

As áreas amostrais do estudo são bastante antropizadas, principalmente pela criação de gado, sendo este um dos principais fatores de ameaças para este grupo de animais, o que reduz a diversidade, exclui espécies sensíveis e favorece as mais adaptativas (BENDER *et. al.*, 1998). Por esse fato, a diversidade de espécies frugívora foi baixa, onde essas espécies usam preferencialmente áreas com bastante mata.

Não houve registro de espécies endêmica, rara, migratória, invasora ou exótica, sendo discutidas em seguida somente as espécies que são consideradas cinérgica (Tabela 2.28). Por se tratar de um grupo de animais com grande importância ecológica, os morcegos podem servir no reflorestamento de áreas degradadas, polinizadores, controladores de pragas e em estudos medicinais. Dando ênfase aqui às espécies insetívoras que foram as que tiveram maior quantidade de registros. Esses indivíduos são importantes agentes controladores de insetos, onde refletem na produção de plantas (ATLEGRIM, 1989).

Tabela 2.28: Lista de espécies registradas (dados primários) e possíveis ocorrências (dados secundários).

Nome científico	Nome popular	Classificação de ameaça		Status	Hábito alimentar	Registro
		Nacional	Internacional			
EMBALLONURIDAE						
<i>Peropteryx macrotis</i>	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr/Sec
<i>Peropteryx kappleri</i>	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Morcego	LC	LC	RE	In	Sec
PHYLLOSTOMIDAE						
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro	LC	LC	RE	He	Pr
<i>Diaemus youngii</i>	Morcego-vampiro	LC	LC	RE	He	Sec
<i>Micronycteris sanborni</i>	Morcego	LC	DD	RE	In	Sec
<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego	LC	LC	RE	Fru	Sec
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego	LC	LC	RE	On	Sec
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego	LC	LC	RE	On	Sec
<i>Phyllostomus discolor</i>	Morcego	LC	LC	RE	On	Sec
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego	LC	LC	RE	Fru	Sec
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	LC	LC	RE	On	Sec
<i>Dermanura cinérea</i>	Morcego	LC	LC	RE	Fru	Sec
<i>Tonatia bidens</i>	Morcego	LC	DD	RE	On	Sec

Anoura geoffroyi	Morcego	LC	LC	RE	On	Sec
Sturnira liliium	Morcego	LC	LC	RE	Nec	Sec
Glossophaga soricina	Morcego-beija-flor	LC	LC	RE	Nec	Sec
Micronycteris megalotis	Morcego	LC	LC	RE	On	Sec
MOLOSSIDAE						
Molossus molossus	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr/Sec
Nyctinomops macrotis	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
Cynomops_sp	Morcego	-	-	-	-	Pr
Eumops glaucinus	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
Eumops perotis	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr/Sec
Promops centralis	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
Molossops temminckii	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
Nyctinomops laticaudatus	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr/Sec
MORMOOPIDAE						
Pteronotus gymnotus	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
Pteronotus personatus	Morcego	LC	LC	RE	In	Sec
NOCTILIONIDAE						
Noctilio leporinus	Morcego-pescador	LC	LC	RE	Pis	Sec
VESPERTILIONIDAE						
Myotis nigricans	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
Eptesicus furinalis	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
Lasiurus blossevillii	Morcego	LC	LC	RE	In	Pr
Lasiurus_sp	Morcego	LC	-	-	-	Pr

Legenda: Classificação de ameaça nacional (MMA,2021) e Internacional (IUCN,2021): LC – *Least concern* (pouco preocupante – não ameaçado); DD – *Data deficient* (Deficiente de dados); Status: RE – Residente; Hábito alimentar: In – Insetívoro; On – Onívoro; Fru – Frugívoro; Pis – Piscívoro; Registro: Pr – Primário; Sec – Secundário.

O *Desmodus rotundus* foi a única espécie hematófaga registrada nesse estudo (Figura 2.142), tal espécie apresenta uma glicoproteína chamada draculina sendo usada em estudos de hematofagia, principalmente em terapia fibrinolítica em casos de trombose (CIPRANDI *et. al.*, 2003). Foi registrado a ultrassom na AID (Figura 2.143).



Figura 2.142: *Desmodus rotundus* capturado através da rede de neblina.

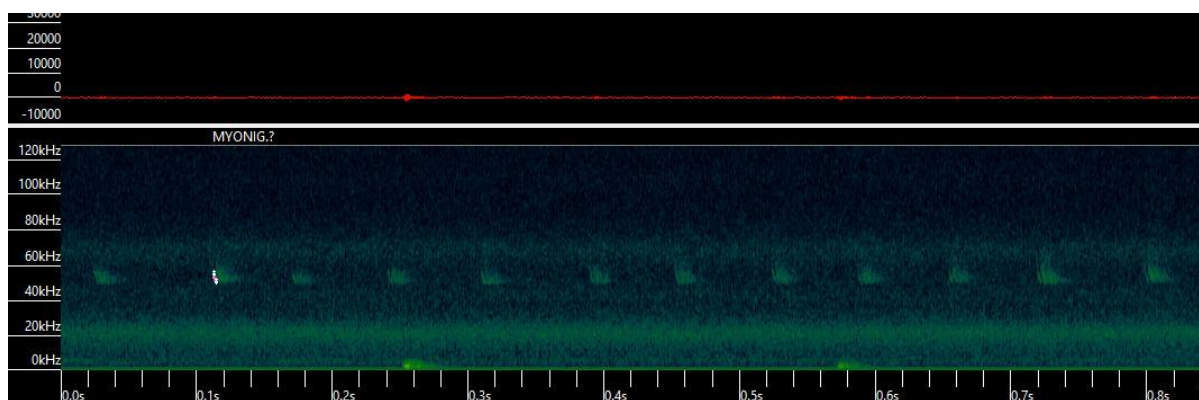


Figura 2.143: Registro de ultrassom na Área de influência direta.

2.2.2.5 Área de Influência Indireta (All)

Na All houve o registro de 14 espécies, sendo treze registradas através do ultrassom e uma única espécie nas redes de neblina (Figura 2.144). Os indivíduos desta área estão divididos em 5 famílias: Emballonuridae (2), Phyllostomidae (1), Molossidae (6), Mormoopidae (1) e Vespertilionidae (2). Vale salientar que para All, foi o único local de amostragem a registrar uma espécie com a metodologia de rede de neblina, apesar de se tratar de uma espécie hematófaga, a área apresenta pouca fragmentação da vegetação, o que irá favorecer o registro de espécies frugívora e nectarívora nas próximas campanhas de estudo.

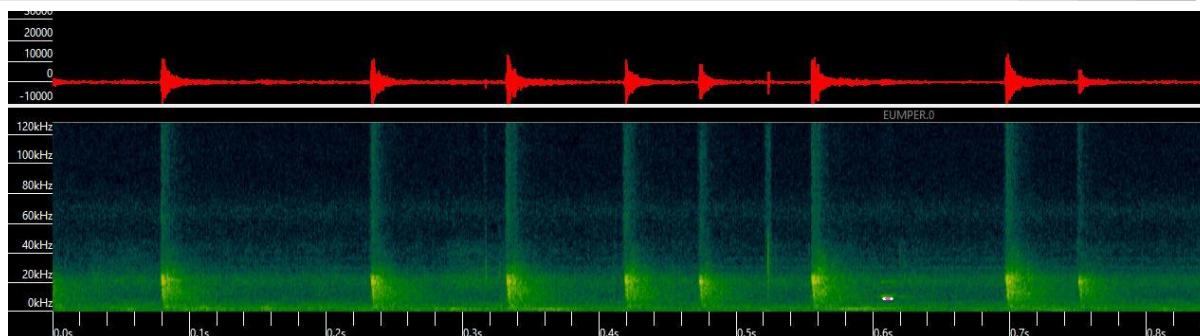


Figura 2.144: Registro de ultrassom de espécie registrada na Área de influência Indireta.

2.2.2.6 Síntese do diagnóstico

A área atual do futuro empreendimento em que o Complexo Eólico Fragata irá funcionar apresenta um ambiente bastante antropizado. Toda a região é compreendida por fazendas usadas principalmente na criação de gado e caprinos, além disso, há locais que são utilizados para agricultura. Tais fatores são de forte influência para o pouco registro de espécies neste estudo, não havendo indivíduos bioindicadores.

Mesmo este havendo locais propícios para novos registros de espécies, como áreas rochosas, com abrigos e alguns fragmentos de vegetação, houve poucos registros em função do curto período chuvoso, o que dificulta ainda mais a ocorrência de espécies, consequentemente uma baixa riqueza e abundância. O baixo sucesso amostral também pode ser associado à frutificação de diversas espécies vegetais na área, diminuindo a atratividade da isca frente à oferta abundante de alimento natural, nos pontos CEFA2 e CEFA3, por exemplo, fenômeno que foi observado em campo pela equipe, com registro de diversas espécies vegetais frutíferas potencialmente exploráveis como fonte alimentar.

2.2.2.7 Ictiofauna

Os peixes compõem o grupo mais diversificado entre todos os vertebrados conhecidos, sendo descritas mais de 28 mil espécies a nível mundial, habitando mares, lagos, rios e diversos outros corpos hídricos (Hickman, et al., 2016). Não caracterizados como um grupo monofilético, os peixes constituem-se em uma “escada” filogenética formada pelas Classes Hyperotreti ou Myxini (peixes-bruxas), Hyperoartia ou Petromyzontoidea (lampréias), Chondrichthyes (tubarões, raias e quimeras), Actinopterygii (peixes de nadadeiras raiadas), Actinistia (celacantos) e o Dipnoi que são peixes pulmonados (Janvier, 1996).

O Brasil apresenta em média 2.300 espécies de peixes dulcícolas (compilado dos trabalhos Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America de

Bockmann, F.A. & Guazzelli, G. 2003 e Reis et al., 2003) e segundo Menezes et al., (2003) 1.298 espécies marinhas em território nacional. Mesmo diante de tais números, o conhecimento atribuído a diversidade ictiofaunística ainda é considerada escassa, o alto número de novas espécies descritas anualmente colabora para tal fator, sendo estes dados subestimado até o momento (ICMBio/MMA, 2018). Já a Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro e onde a área do empreendimento está inserida, possui uma diversidade estimada em 255 espécies de peixes dulcícolas (Braga, 2016).

O estado da Paraíba apresenta um déficit a respeito da ictiofauna continental, sendo Ramos et al. (2005) apresentou o primeiro estudo sistemático para reconhecimento da ictiofauna da bacia do Rio Cuimataú, dado a inexistência de trabalhos científicos até o momento, sendo o conhecimento antecedente a este, limitado a registros esporádicos depositados em coleções científicas.

Dentre os corpos hídricos analisados o Açude Cacimba da Várzea foi o maior dentre a área de estudo que compreende o empreendimento, localizado no município da Cacimba de Dentro com uma capacidade máxima de 9.264.321 de m³. Para o município de Araruna, o Rio Calabouço encontra-se na região da Pedra da Boca situado na margem a esquerda do rio Curimataú, apresentando um leito rochoso que propicia uma grande heterogeneidade espacial para a área (Ramos, et al., 2005).

A área do Complexo Eólico Fragata engloba os municípios de Araruna e Cacimba de Dentro no estado da Paraíba, sendo o Rio Curimataú o corpo hídrico com estudos bibliográficos o ponto mais próximo da área do empreendimento, sendo utilizado com referencial teórico para o presente estudo.

Para o levantamento ictiológico da área do empreendimento, foi realizado uma revisão bibliográfica em trabalhos científicos, artigos e estudos ambientais para a obtenção dos dados secundários sobre o grupo de peixes existentes na região do empreendimento. Foram registradas 22 espécies, distribuídas entre 5 classes (Characiformes, Cyprinodontiformes, Synbranchiformes, Perciformes e Siluriformes) e 11 famílias (Characidae, Curimatidae, Erythrinidae, Parodontidae, Prochilodontidae, Crenuchidae, Poeciliidae, Synbranchidae, Cichlidae, Gobiidae e Loricariidae) para a região onde o empreendimento será implantando (Tabela 2.29).

Tabela 2.29: Espécies da ictiofauna obtidas através de levantamentos bibliográficos para as áreas adjacentes ao Complexo Eólico Fragata.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	Referência Bibliográfica	Status MMA	Status IUCN
CHARACIFORMES						
	Characidae	Astyanax bimaculatus	Lambari-do-rabo-amarelo	I II	LC	-
		Astyanax fasciatus	Lambari-do-rabo-vermelho	I II	LC	LC
		Hemigrammus marginatus	Bandeirinha-de-rabo-amarelo	I II	LC	-
		Hemigrammus Sp ¹		I II	-	-
		Hemigrammus Sp ²		I II	-	-
		Serrapinnus heterodon	Piabinha	I II	LC	-
		Serrapinnus piaba	Piabinha	I II	LC	-
	Curimatidae	Steindachnerina notonota	Manjuba	I II	LC	-
	Erythrinidae	Hoplias malabaricus	Traíra	I II	LC	LC
	Parodontidae	Apareiodon davisii	Canivete	I II	LC	-
	Prochilodontidae	Prochilodus brevis	Curimatã-pacu	II	LC	-
	Crenuchidae	Characidium bimaculatum	Canivete	I II	LC	-
CYPRINODONTIFORMES						
	Poeciliidae	Poecilia reticulata	Lebiste	I II	-	LC
		Poecilia vivípara	Guaru	I II	LC	-
SYNBRANCHIFORMES						
	Synbranchidae	Synbranchus marmoratus	Muçum	I II	LC	LC
PERCIFORMES						
	Cichlidae	Cichla ocellaris	Tucunaré	I II	LC	-
		Cichlasoma orientale	Acará	I II	LC	-
		Crenicichla menezesi	Joana-gensa	I II	LC	-
		Geophagus brasiliensis	Cará	I II	LC	-
		Oreochromis niloticus	Tilápia-do-Nilo	I II	-	LC
	Gobiidae	Awaous tajasica	Peixe-de-areia	I II	LC	LC
SILURIFORMES						

Loricariidae

Hypostomus pusalum

Cascudo

I II

LC

-

Legenda: Referências Bibliográficas: I = Ramos, et al., 2005; II = Medeiros, et al., 2006. Status de Conservação: LC = Menos Preocupante.

Para a obtenção do presente dado, foram utilizados os trabalhos de Ramos, et al., (2005) e Medeiros, et al., (2006) todos para a área do estudo e adjacências para uma melhor amostragem.

É possível analisar que a classe com maior número de famílias em sua composição é a Characiformes, correspondendo a 55% da biodiversidade amostrada para a área do estudo (Figura 2.145). Entre o número de espécies por família, foi possível constatar que o maior número de espécies pertence à família Characidae com 7 espécies com registros para a área do empreendimento, correspondendo a 32% da biodiversidade amostrada, sendo a família com maior número amostral (Figura 2.146), seguida da família Cichlidae com 5 espécies registradas, correspondendo a 23% das espécies levantadas.

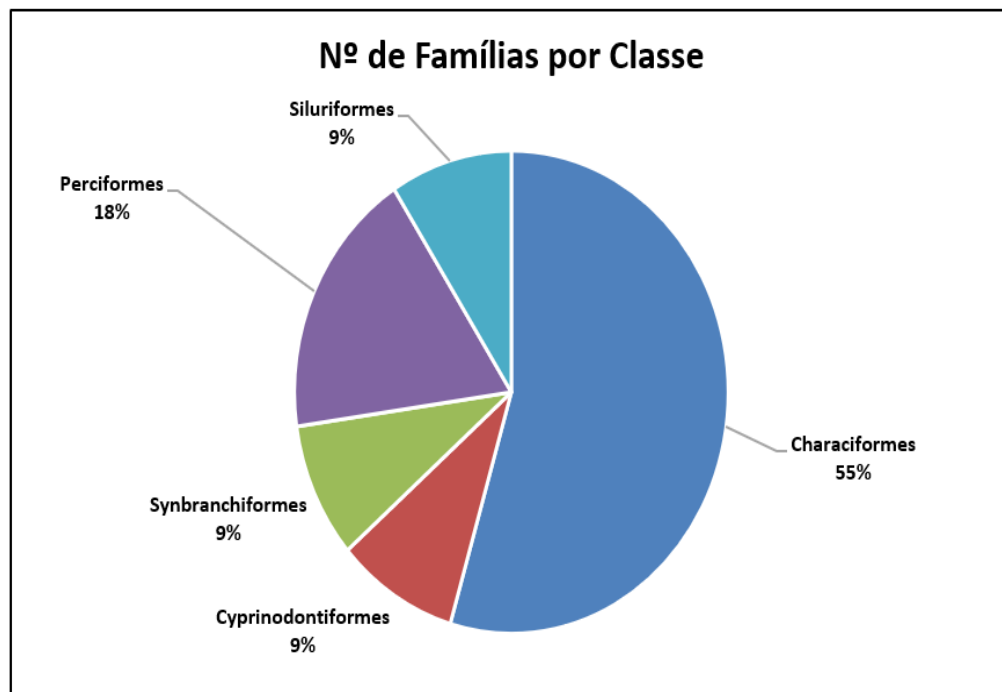


Figura 2.145: Número de famílias por classe.

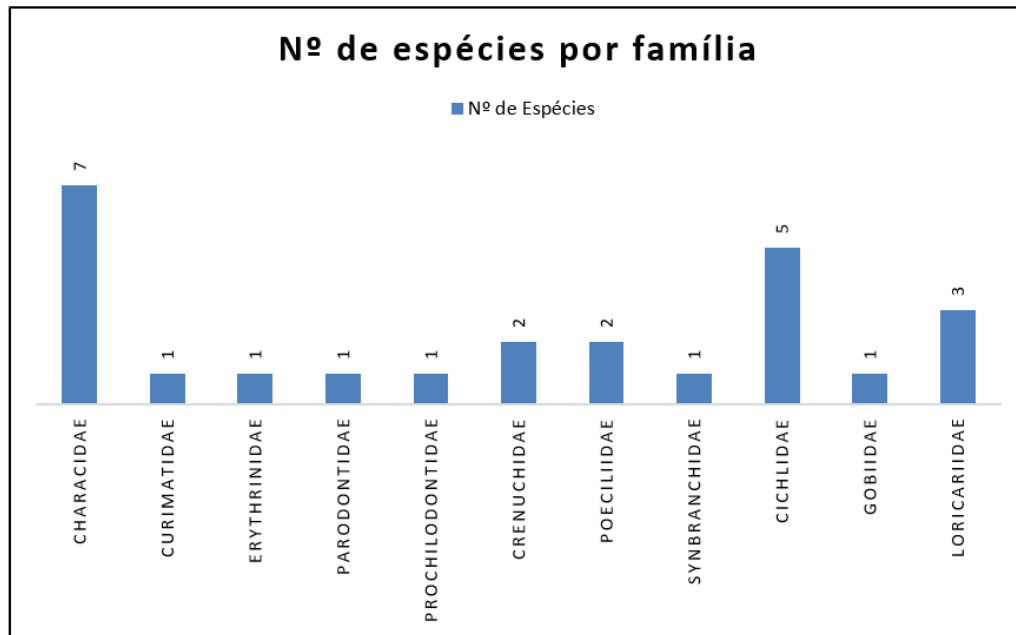


Figura 2.146: Número de espécies por família.

2.2.2.7.1 Espécies endêmicas

Quanto ao grau de endemismo, Paiva (1974) alerta quanto ao baixo número de espécies endêmicas ou pouco registradas para a região Nordeste médio-oriental. Ainda assim Ramos et al., (2005) registrou 4 espécies considerada endêmicas da região acima citada, no qual a bacia do Rio Curimataú encontra-se inserida, sendo elas: *Apareiodon davisii* (Canivete), *Characidium bimaculatum* (Canivete), *Hypostomus puzarum* (Cascudo) e possivelmente, *Cichlasoma orientale* (Acará).

2.2.2.7.2 Espécies cinegéticas

Para as espécies de valor comercial com ocorrência registrada, podemos citar 9 espécies, sendo elas: *Oreochromis niloticus* (Tilápia-do-Nilo), *Hoplias malabaricus* (Traíra) e *Astyanax bimaculatus* (Lambari-do-rabo-amarelo). Sendo a Tilápia-do-Nilo utilizada seja para alimentação residencial ou em restaurantes e na piscicultura local, já as demais espécies podem ser consumidas de forma alternativa ou para alimentação familiar.

2.2.2.7.3 Espécies introduzidas

Algumas espécies amostradas na bacia do Rio Curimataú, com ocorrência nos municípios de Araruna e Cacimba de Dentro acabaram sendo introduzidas via aquarismo e piscicultura, sendo elas: *Poecilia vivípara* (Guaru), *Cichla ocellaris* (Tucunaré) e *Oreochromis niloticus* (Tilápia-do-Nilo).

2.2.2.7.4 Espécies ameaçadas de extinção

De acordo com os dados levantado, a área onde o empreendimento está inserido e suas adjacências não constam espécies ameaças de extinção a nível nacional (ICMBio/MMA) e global (IUCN). Portanto, a ictiofauna da região ainda é pouco conhecida, sendo possível que alguma espécie possa constar sob algum grau de ameaça sem ter ainda sido registrada para a região.

2.2.2.8 Avifauna

O grupo das Aves constitui um dos mais conhecidos e diversificados dentre os vertebrados, com 10.824 espécies descritas em todo o mundo (CLEMENTS et al., 2021). Em território brasileiro é catalogada a ocorrência de 1.971 espécies, de acordo com última atualização da lista oficial do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (PACHECO et al., 2021), das quais 548 ocorrem no bioma Caatinga (ARAÚJO & SILVA, 2017). O estado da Paraíba não possui lista oficial de espécies de aves e a literatura disponível com levantamentos que contemplem todo o estado é escassa. Marinho (2014), em uma revisão de dados de literatura, museu e do site Wikiaves, chegou a um total e 395 espécies de ocorrência documentada na Paraíba.

A partir de um levantamento obtido pela literatura disponível (SCHULZ-NETO, 1995; FARIAS et al., 2005; ARAÚJO et al., 2012; MARINHO, 2014; MENDES & SOUSA, 2016; MARIANO & MARTINS, 2017), considerando apenas as espécies de aves com ocorrência nas áreas de mata seca da Caatinga paraibana, retirando assim os registros de Mata Atlântica, zonas estuarinas e Brejos de Altitude, chega-se a um inventário de 256 espécies de aves que ocorrem nesse tipo de ambiente do estado da Paraíba.

2.2.2.8.1 Materiais e métodos

Foram adotados 5 métodos de levantamento primário para avifauna: Pontos fixos, Ponto de monitoramento aéreo, Lista de Mackinnon, Transecto Veicular Noturno e Captura por Rede de Neblina (Figura 2.147).

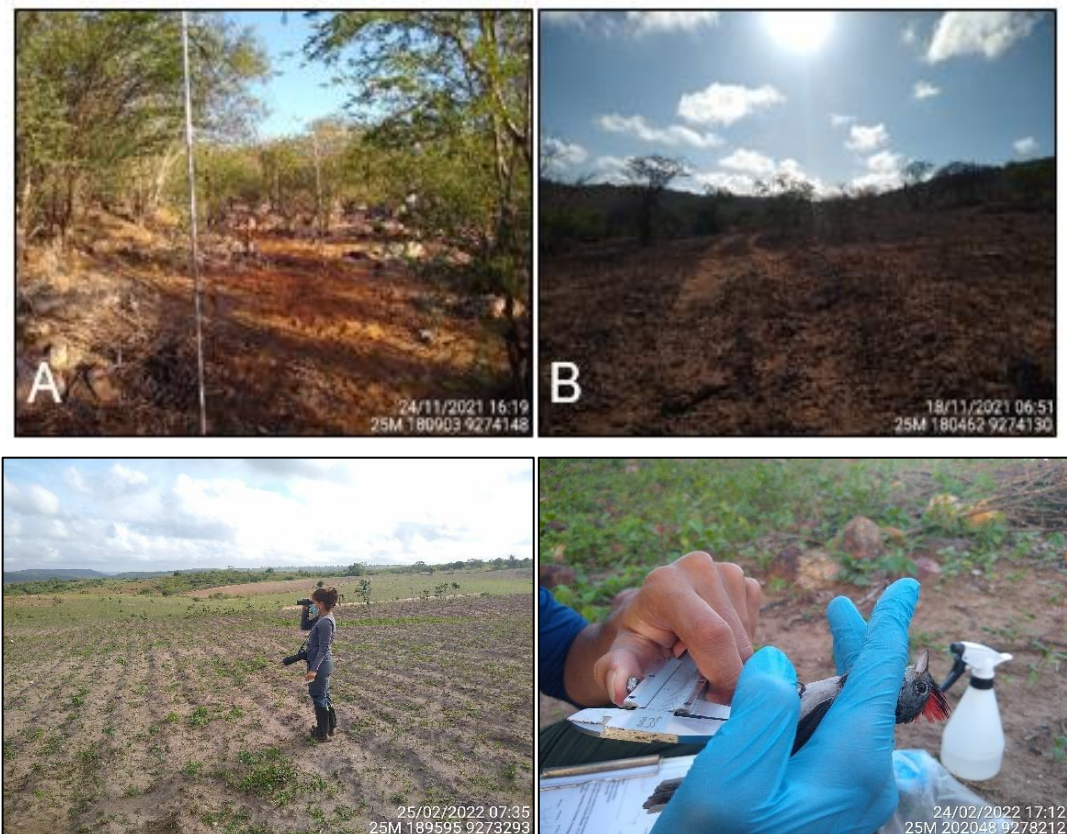


Figura 2.147: Metodologias aplicadas na primeira e segunda campanha em campo.

Legenda: A: Rede de Neblina instalada em linha na Área 03; B: Ambiente de Ponto fixo realizado na Área 03, com área antropizada e Caatinga arbórea ao fundo; C: Pesquisadora realizando metodologia de Ponto Fixo na Área 2; D: Coleta de dados biométricos de espécimes capturados em Rede de Neblina.

Pontos fixos (point counts): este método objetivou a caracterização da ocorrência e ocupação da comunidade de aves residente e migratória na área do empreendimento. O amostrador permaneceu parado em um determinado local anotando em protocolo de campo todas as espécies de aves registradas em atividade de forma visual ou auditiva. Os pontos (unidades amostrais) foram realizados prioritariamente no período matutino (entre as 05h30 e 10h00), e vespertino (entre as 16h00 e 18h00) quando pertinente. A amostragem em cada ponto teve duração de 10 minutos. O amostrador considerou um raio de abrangência de 50 metros para cada unidade amostral, sendo que a disposição de cada unidade mantém um afastamento mínimo de 300 metros entre cada ponto. Foram definidos 10 pontos amostrais dentro de cada área, de forma que a malha amostral formada pelos pontos contemplou ao máximo todas as tipologias ambientais presentes em cada área amostral, em quantidades condizentes aos padrões de cobertura na AID. As amostragens por esse método tiveram esforço amostral de:

- 100 minutos/área: 10 pontos por área, 10 minutos por ponto;
- 400 minutos/campanha: 40 pontos (4 áreas);

- 800 minutos: 2 campanhas

Ponto de monitoramento aéreo: este método objetivou a caracterização de ocupação do espaço aéreo pela avifauna residente e migratória, dedicado ao registro de ocorrência relativas às direções/rotas específicas de deslocamento e altura de voo, e presença e comportamento de bandos. Foram considerados por este método apenas indivíduos em voo, sob qualquer tipo de comportamento, a qualquer altitude a partir do nível do solo. O amostrador permaneceu parado em local definido registrando todas as espécies de aves registradas em atividade aérea vistas e/ou ouvidas. Os pontos (unidades amostrais) foram realizados prioritariamente entre as 10h00 e 17h00 com duração de 30 minutos por ponto. O amostrador considerou um raio de abrangência de 200 metros para cada unidade amostral. Cada unidade amostral foi disposta em locais com ampla visão panorâmica horizontal, como em topos de serra. Em cada área foram monitorados um total de dois pontos de monitoramento aéreo, definidos em campo dentro das áreas amostrais estabelecidas. As amostragens por esse método totalizaram um esforço de:

- 60 minutos/área: 30 minutos por ponto, 2 pontos por área;
- 240 minutos/campanha: 8 pontos (4 áreas);
- 480 minutos: 2 campanhas

Lista de Mackinnon: objetivou a realização de um inventário rápido de aves, através de método padronizado com esforço amostral controlado e comparável. O amostrador seguiu trilhas aleatórias não lineares dentro dos limites da área amostral, concomitante à execução dos Pontos Fixos e se estendendo ao período vespertino, entre 16h00 e 19h00, elaborando listas com número de espécies (N) previamente definido, sem repetir espécies na mesma lista ou indivíduos durante amostragem, e cada lista corresponde a uma unidade amostral. O N adotado para a amostragem foi de 10 espécies. Cada área foi amostrada por 2 turnos (matutino e vespertino). O esforço amostral pelo método atingiu:

- 46 listas.

Transecto veicular noturno: objetivou o registro das aves de hábitos noturnos (Caprimulgidae, Strigidae e Tytonidae) vistas e/ou ouvidas ao longo de trajetos não lineares realizados com veículo automotor (velocidade média de 25km/h) pelas vias existentes na área do empreendimento. A visualização dos indivíduos foi auxiliada por lanterna manual com ampla capacidade de iluminação, utilizada para varredura a distâncias de até 50 metros do veículo em deslocamento. Cada transecto teve extensão de 2000 metros e foi realizado entre

19h00 e 23h00, sendo um transecto por área amostral, definido durante a atividade de campo. A amostragem totalizou um esforço de:

- 2000 metros/área – 1 transecto por área;
- 40000 metros/campanha – 4 transectos (4 áreas);
- 8000 metros: 2 campanhas.

Captura por Rede de Neblina: teve como objetivo a amostragem de espécies de difícil detecção em campo, corrigindo erros de probabilidade de detecção, além de permitir a obtenção e acompanhamento de parâmetros biológicos, como dados morfológicos, período reprodutivo, informações etárias, período de muda etc. Foram instaladas 6 redes de 12x3 metros cada, dispostas em linha, durante o período de 4 horas de amostragem, em cada área amostral. Para uma maior eficiência nas capturas, buscou-se instalá-las próximas a bordas de matas ou locais de provável deslocamento de aves e em locais com influência aluvial, sempre que possível, como pode ser verificado na Tabela 2.30 Figura 2.148. Os indivíduos capturados foram identificados e submetidos a coleta de dados biométricos, além do registro de horário de captura e registro fotográfico. Posteriormente as aves capturadas foram devolvidas ao ambiente. Para o cálculo de esforço amostral, utilizou-se a fórmula $E = \text{Área} \times H \times N$, onde E é o esforço amostral, A é a área de superfície de cada rede, H é o tempo de exposição e N é o número de redes utilizadas. O esforço amostral pelo método atingiu:

- 864 m².h/área;
- 3456 m².h/campanha (4 áreas);
- 6912 m².h: 2 campanhas.

Tabela 2.30: Localização das unidades amostrais para monitoramento de aves na área do Complexo Eólico Fragata.

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (25M)	
				X	Y
AID	Área 01	PF	PF01_CEFA1	202262	9278637
AID	Área 01	PF	PF02_CEFA1	202305	9278340
AID	Área 01	PF	PF03_CEFA1	202601	9278276
AID	Área 01	PF	PF04_CEFA1	202900	9278248
AID	Área 01	PF	PF05_CEFA1	203120	9278040
AID	Área 01	PF	PF06_CEFA1	203393	9277910

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (25M)	
				X	Y
AID	Área 01	PF	PF07_CEFA1	202562	9277973
AID	Área 01	PF	PF08_CEFA1	202390	9277726
AID	Área 01	PF	PF09_CEFA1	202103	9277858
AID	Área 01	PF	PF10_CEFA1	202263	9277432
AID	Área 01	PA	PA01_CEFA1	202181	9278930
AID	Área 01	PA	PA02_CEFA1	202236	9277991
AID	Área 01	RN	RN_CEFA1	202142	9277892
AID	Área 01	TN	TN_CEFA1	203595	9278526
AID	Área 02	PF	PF01_CEFA2	188730	9271173
AID	Área 02	PF	PF02_CEFA2	188787	9270879
AID	Área 02	PF	PF03_CEFA2	189084	9270835
AID	Área 02	PF	PF04_CEFA2	189384	9270855
AID	Área 02	PF	PF05_CEFA2	189218	9270598
AID	Área 02	PF	PF06_CEFA2	190350	9272828
AID	Área 02	PF	PF07_CEFA2	190141	9273049
AID	Área 02	PF	PF08_CEFA2	189912	9273247
AID	Área 02	PF	PF09_CEFA2	189612	9273284
AID	Área 02	PF	PF10_CEFA2	189770	9272983
AID	Área 02	PA	PA01_CEFA2	190444	9271398
AID	Área 02	PA	PA02_CEFA2	190144	9270879
AID	Área 02	RN	RN_CEFA2	190069	9270953
AID	Área 02	TN	TN_CEFA2	188803	9271798
AID	Área 03	PF	PF01_CEFA3	180986	9274136
AID	Área 03	PF	PF02_CEFA3	180723	9274282
AID	Área 03	PF	PF03_CEFA3	180463	9274131
AID	Área 03	PF	PF04_CEFA3	180165	9274070
AID	Área 03	PF	PF05_CEFA3	180683	9274580
AID	Área 03	PF	PF06_CEFA3	180599	9274868
AID	Área 03	PF	PF07_CEFA3	180486	9275146
AID	Área 03	PF	PF08_CEFA3	181272	9274225
AID	Área 03	PF	PF09_CEFA3	181573	9274214
AID	Área 03	PF	PF10_CEFA3	181885	9274188

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM (25M)	
				X	Y
AID	Área 03	PA	PA01_CEFAC	182187	9274028
AID	Área 03	PA	PA02_CEFAC	180947	9274181
AID	Área 03	RN	RN_CEFAC	180887	9274145
AID	Área 03	TN	TN_CEFAC	182256	9273985
All	Controle	PF	PF01_CEFAC	179801	9277126
All	Controle	PF	PF02_CEFAC	179669	9277394
All	Controle	PF	PF03_CEFAC	179477	9277627
All	Controle	PF	PF04_CEFAC	179217	9277947
All	Controle	PF	PF05_CEFAC	179157	9278241
All	Controle	PF	PF06_CEFAC	179008	9278504
All	Controle	PF	PF07_CEFAC	178703	9278506
All	Controle	PF	PF08_CEFAC	178437	9278650
All	Controle	PF	PF09_CEFAC	178365	9278942
All	Controle	PF	PF10_CEFAC	178243	9279220
All	Controle	PA	PA01_CEFAC	179577	9278862
All	Controle	PA	PA02_CEFAC	179722	9279437
All	Controle	RN	RN_CEFAC	179343	9278064
All	Controle	TN	TN_CEFAC	179810	9277043

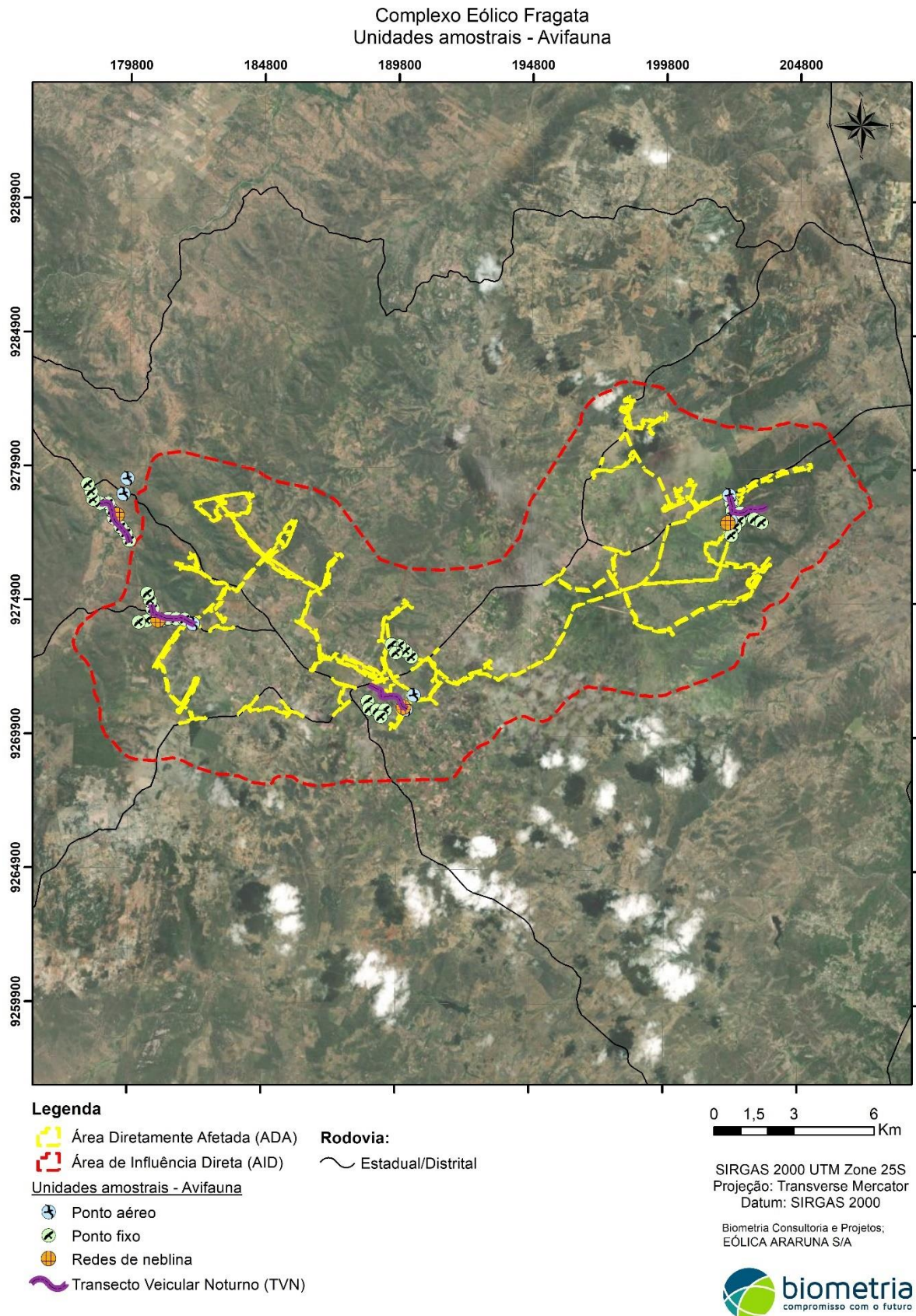


Figura 2.148: Especialização das unidades amostrais do levantamento da Avifauna.

Os métodos padronizados aplicados no estudo seguiram diretrizes básicas de amostragem, conforme proposto em Ralph et al., (1996), Gregory et al., (2004), Fontana & Mendonça-Lima (2004), Gibbons & Gregory (2006), Ribon (2010), Vielliard et al., (2010) e CEMAVE/ICMBio (2016). Registros realizados durante deslocamentos diurnos e noturnos pelo mesmo amostrador ou amostradores de outras classes da fauna, fora das unidades amostrais propostas ou dos métodos padronizados, foram considerados como dados qualitativos, auxiliando na descrição da Riqueza de espécies, mas não considerados nas análises estatísticas. Todas as aves foram identificadas a nível de espécie e os nomes vernáculos e status de ocorrência seguiram o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (PACHECO et al., 2021).

Em todos os métodos aplicados, para cada registro da avifauna o amostrador faz o registro da espécie, número de indivíduos, altura de voo, atividade (deslocamento, sobrevoo, forrageio, circulação ascendente/descendente). Não houve marcação de aves durante o monitoramento pelo método de captura por Rede de Neblina. Ao término do trabalho de campo os dados foram inseridos em planilha de Excel.

Para análise estatística dos dados obtidos em campo, utilizou-se os seguintes índices e estimadores de Equitabilidade, Diversidade, Riqueza e Similaridade, respectivamente: Índice de Pielou (J), diversidade Shannon (H'), estimadores de riqueza Jackknife 1 e índices de Similaridade de Jaccard.

Os cálculos foram realizados com auxílio dos softwares Microsoft Excel 365, EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013) e Past 4.03 (HAMMER et al, 2001). Para a análise estatística considerou-se apenas os dados obtidos pelas metodologias padronizadas.

Para o levantamento secundário de espécies da região através de dados obtidos por literatura específica, utilizou-se o trabalho realizado por Farias e colaboradores (2005), os quais realizaram levantamento de aves em áreas de Caatinga, incluindo áreas nos municípios de Araruna e Cacimba de Dentro, no estado da Paraíba, registrando um total de 96 espécies nos dois municípios.

2.2.2.8.2 Ocorrência em AID e AII

Na presente campanha, realizada durante a estação seca da região de estudo, foram registrados através dos métodos quali-quantitativos um total de 1824 indivíduos de 110 espécies de aves, distribuídas em 32 Famílias e 16 Ordens. Dentre as espécies, 15 são consideradas endêmicas da Caatinga, 7 possuem hábitos migratórios, 3 possuem alta sensibilidade à distúrbios no ambiente e nenhuma consta como ameaçada de extinção.

Também foram registradas 31 espécies com registro de uso cinegético, sendo 19 utilizadas como pet (xerimbabo) e 12 de uso alimentar (Figura 2.149).

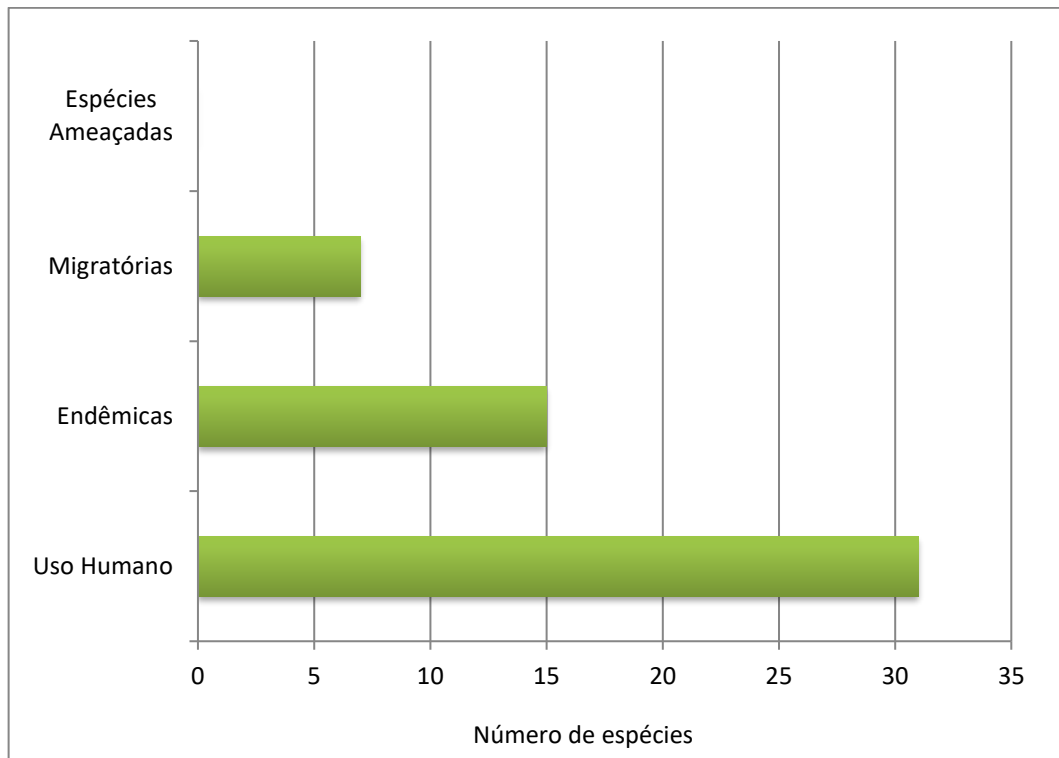


Figura 2.149: Riqueza de espécies com táxons ameaçados e relevantes, registradas durante Diagnóstico de Avifauna no Complexo Eólico Fragata.

A Ordem mais representativa em abundância no levantamento primário foi a dos Passeriformes, com 66 espécies e 1254, representando 60% da riqueza total amostrada e 68,7% da abundância total, seguida dos Columbiformes, com riqueza de 6 espécies e 61 indivíduos registrados (Figura 2.50)

Em relação as Famílias, as mais representadas em espécies foram Tyrannidae (S=20), Thraupidae (S=11), Furnariidae (S=6) e Thamnophilidae (S=6). A família entre não Passeriformes mais representada foi Columbidae (S=6). Já em número de abundância, a Família Thraupidae teve 453 indivíduos registrados, seguida de Tyrannidae (N=237), Psittacidae (N=107) e Cathartidae (N=105) (Figura 2.151).

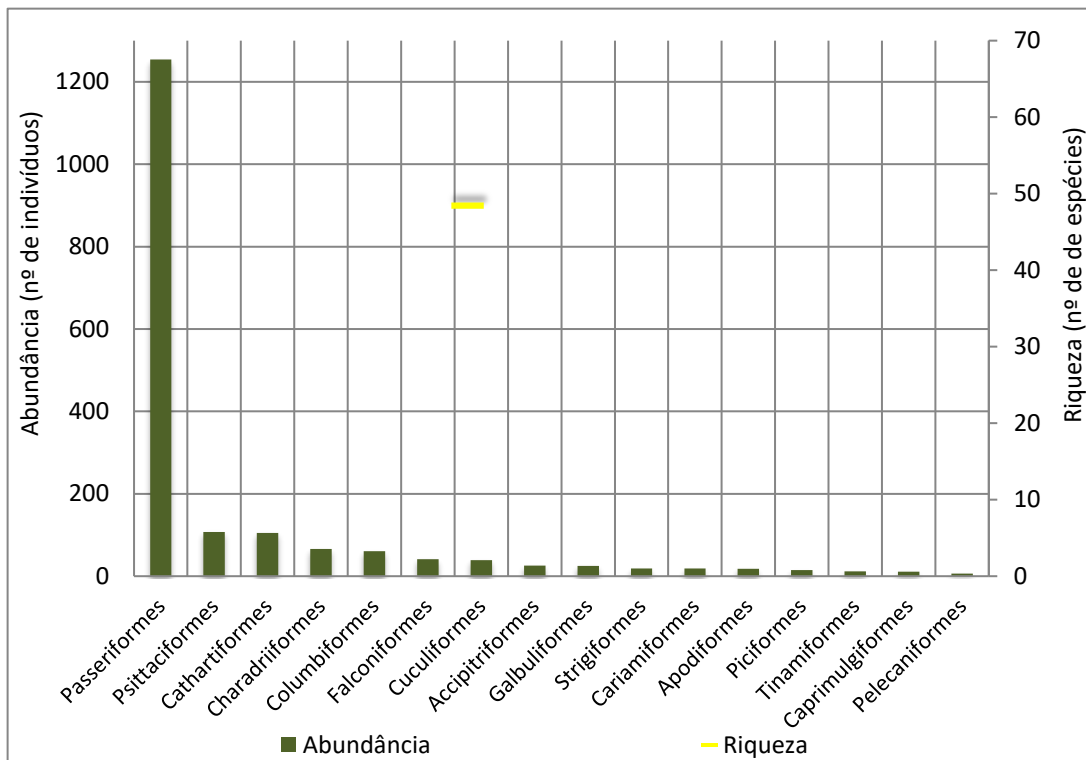


Figura 2.150: Riqueza e Abundância por Ordem, registradas durante Diagnóstico de Avifauna no Complexo Eólico Fragata.

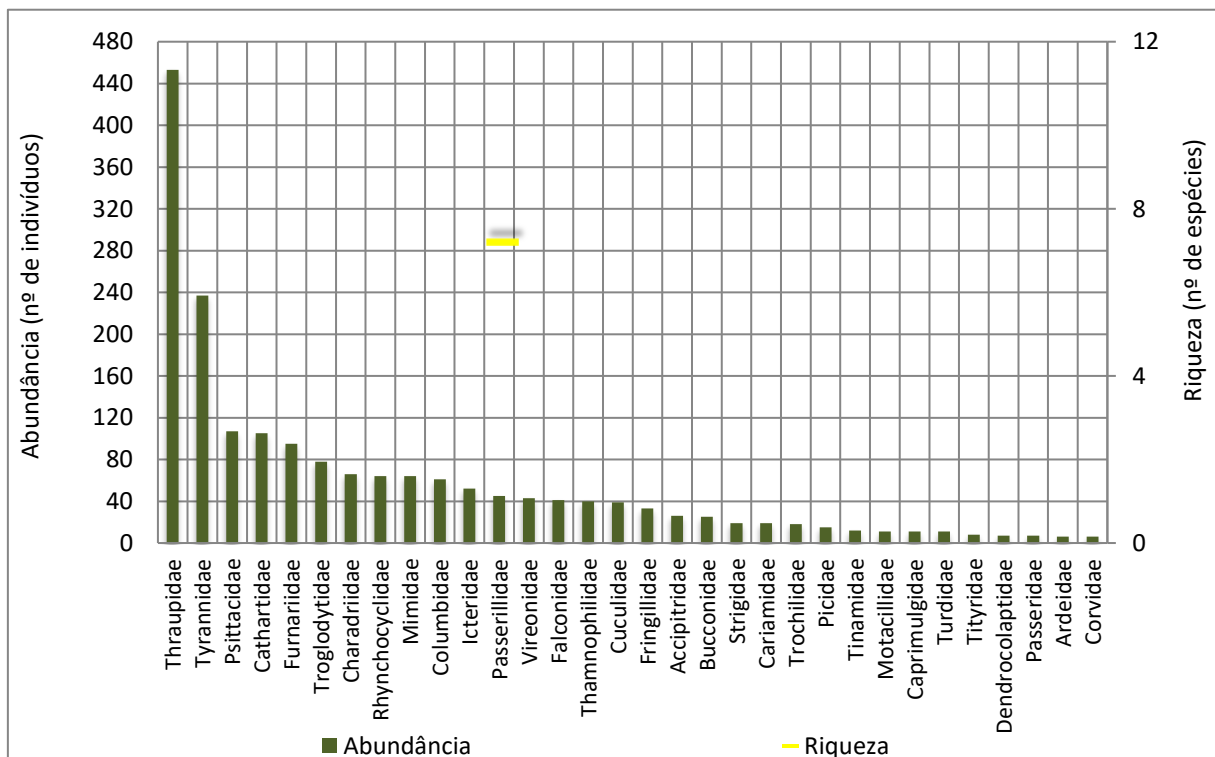


Figura 2.151: Riqueza e Abundância por Família, registradas durante Diagnóstico de Avifauna no Complexo Eólico Fragata.

Nas três áreas amostrais correspondentes a AID do empreendimento, foram registradas 102 espécies, distribuídas em 32 Famílias e 16 Ordens, através de 1447 registros qualiquantitativos. A área amostral na AID com maior riqueza de espécies foi a Área 3, com 74 espécies e 413 indivíduos, seguida da Área 2 (S=73, N=417) e Área 1 (S=72, N=615). Na Área Controle, correspondente a All do empreendimento, foram registradas 67 espécies e 377 indivíduos, distribuídas em 28 Famílias e 15 Ordens. A Área 1 teve a maior incidência de registros exclusivos, com 10 espécies, seguida da Controle, com 8 espécies de ocorrência exclusiva, Área 3, com 7 espécies e Área 2 com 4 registros únicos (Figura 2.152).

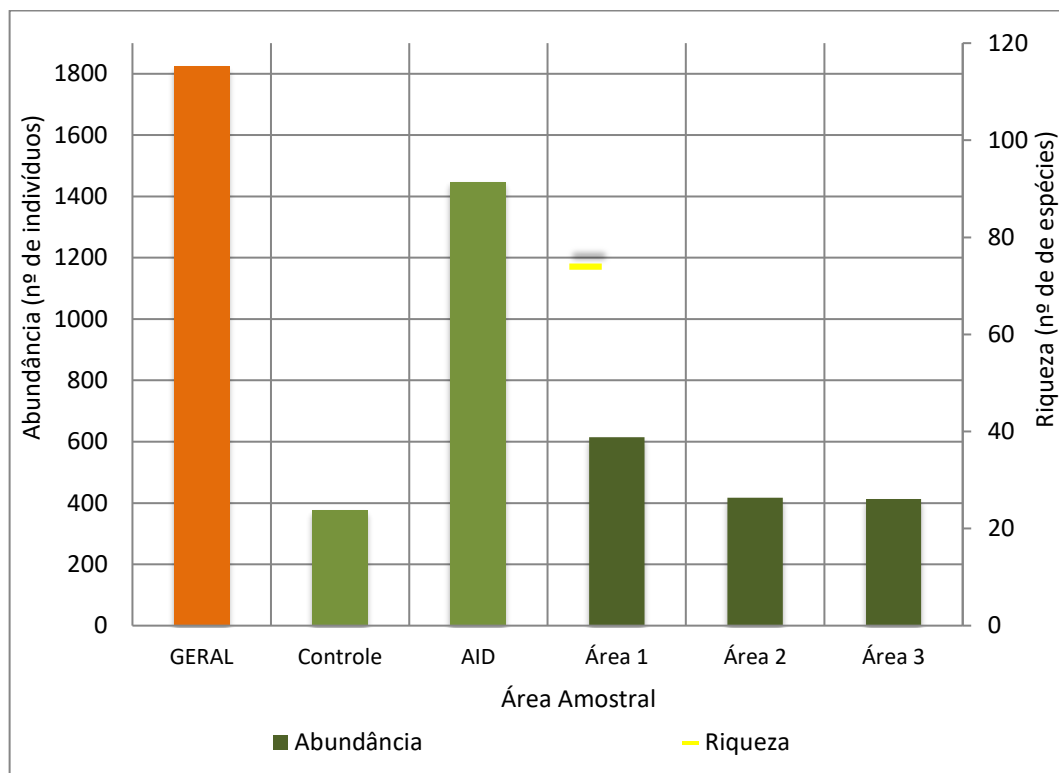


Figura 2.152: Riqueza e Abundância Geral, por Área de Influência e por Área Amostral, registradas durante Diagnóstico de Avifauna no Complexo Eólico Fragata.

Em relação às espécies, as de maior abundância foram *Sporophila albogularis* (N=127), *Paroaria dominicana* (N=120), *Coragyps atratus* (N=67) e *Vanellus chilensis* (N=66). Tratando-se da Densidade (abundância/ha), calculada a partir do método Ponto Fixo, delimitando uma área de 0,785 ha por ponto amostral e totalizando 31,4 ha, as duas espécies de maior densidade seguem a mesmo ranking das espécies de maior abundância total (por todos os métodos), *S. albogularis* (D=4,01 ind/ha) e *P. dominicana* (D=2,58 ind/ha). Porém em relação à frequência, a espécie mais presente ao longo dos pontos amostrais durante execução do método Ponto Fixo foram *Troglodytes musculus* (f=80%), *Mimus saturninus* e *Leistes superciliaris* (f=60%), seguidas de *Polioptila atricapilla*, *P. dominicana*, *Pitangus sulphuratus* e *Cyclarhis gujanensis*, ambas com 57,5% de frequência (Figura 2.153).

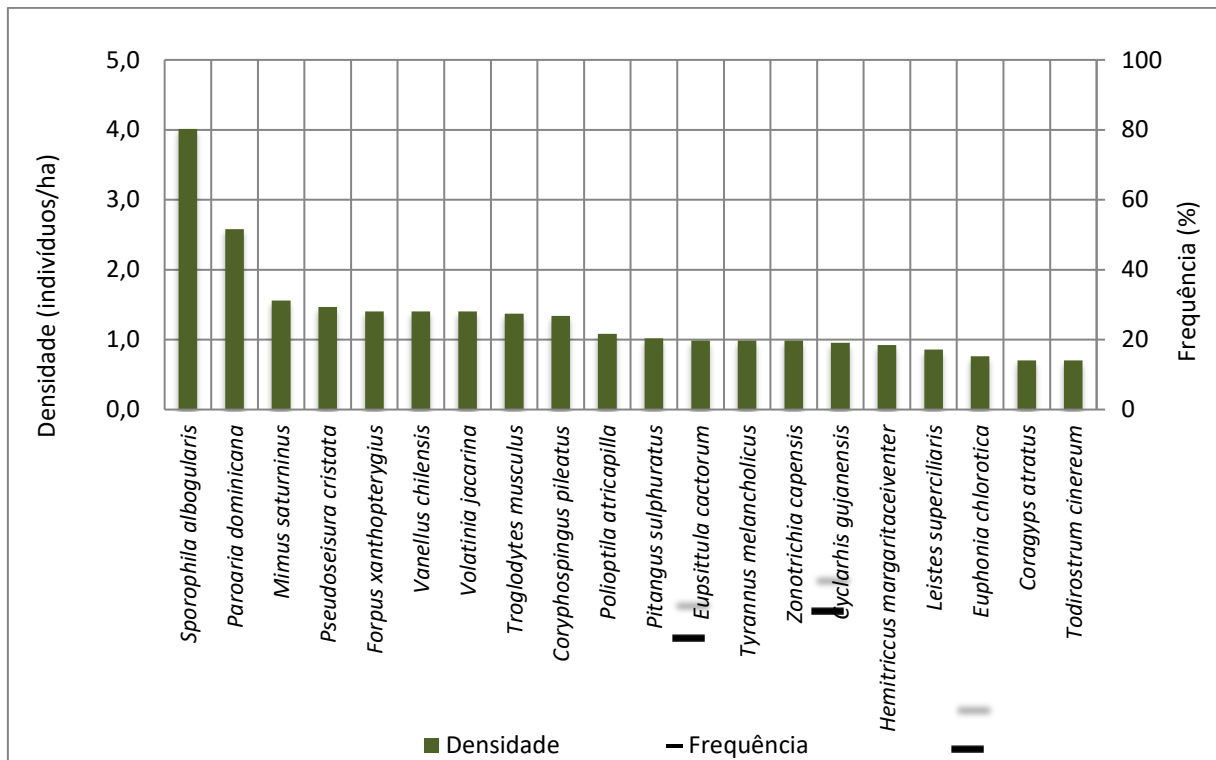


Figura 2.153: Densidade e Frequência de espécies através do método de Ponto Fixo.

A classificação em Classes de Frequência em espécies Raras (<3%), Pouco Comum (3%<=10%), Comum (10%<=25%) e Regular (>25%), destacou um maior número de espécies Comuns (S=33), seguidas das espécies Regulares (S=26), Rara (S=25) e Pouco Comum (S=13). É importante monitorar as populações dessas espécies ao longo do tempo, a fim de identificar padrões sazonais e perceber potenciais alterações na dinâmica dessas populações. A seguir a Figura 2.154 traz alguns registros fotográficos capturados durante a pesquisa de campo.

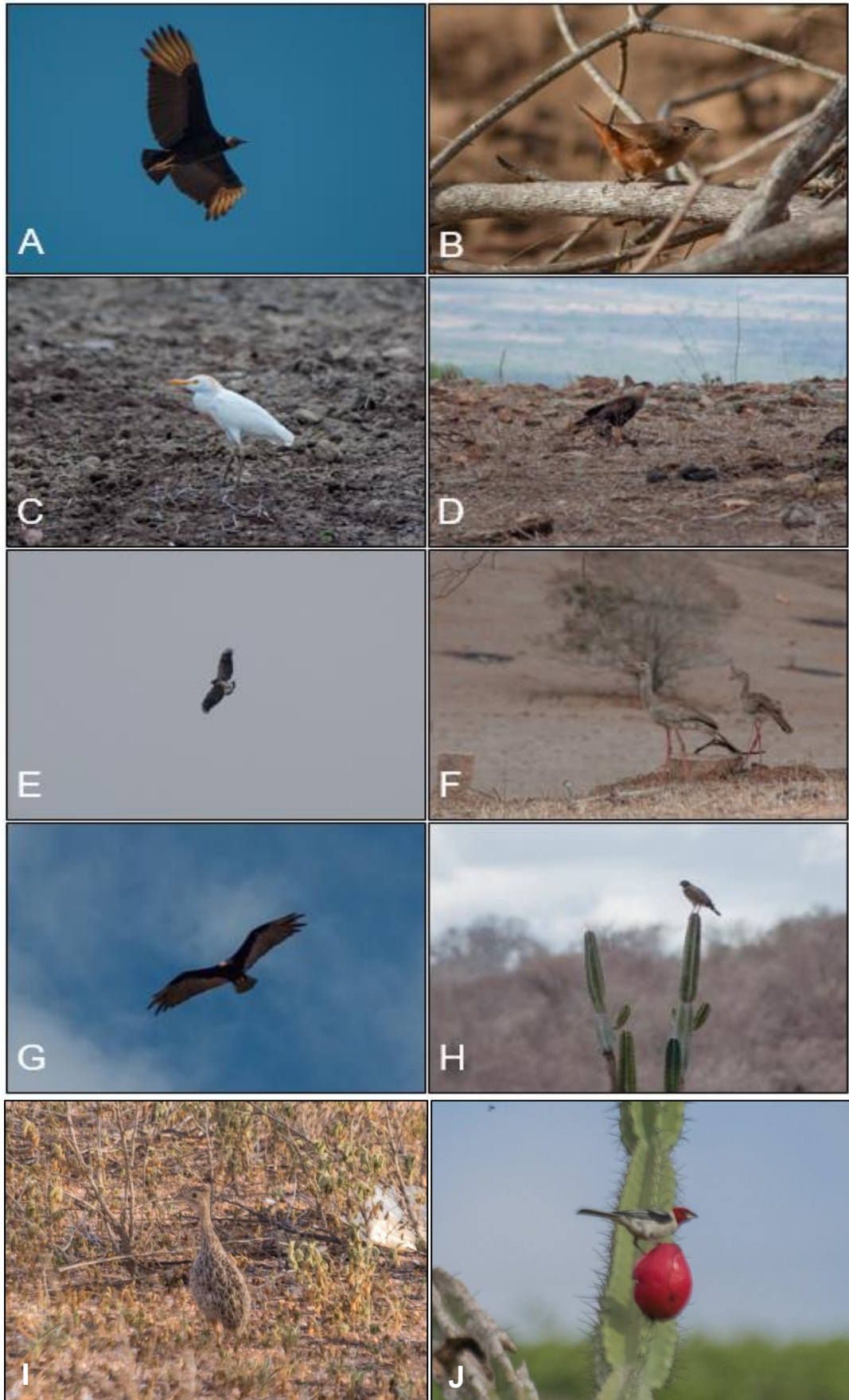




Figura 2.154: Aves registradas no diagnóstico de avifauna da CE Fragata.

Legenda: A: *Coragyps atratus* (Cathartidae); B: *Troglodytes musculus* (Troglodytidae); C: *Bubulcus ibis* (Ardeidae); D: *Caracara plancus* (Falconidae); E: *Geranoaetus albicaudatus* (Accipitridae); e F: *Cariama cristata* (Cariamidae); G: *Cathartes burrovianus* (Cathartidae); H: *Rupornis magnirostris* (Accipitridae); I: *Nothura maculosa* (Tinamidae); J: *Paroaria dominicana* (Thraupidae); K: *Volatinia jacarina* (Thraupidae); L: *Geranoaetus melanoleucus* (Accipitridae).

A curva do coletor para avifauna (Figura 2.155) representa o incremento de espécies durante as amostragens por Pontos Fixos ao longo da campanha. É possível verificar ausência de uma efetiva estabilização assintótica da curva, com a curva ainda tendendo ao crescimento com a realização de novas campanhas, indicando que a riqueza de aves pode ser incrementada conforme o aumento do esforço amostral ao longo do tempo. É possível destacar o comportamento da curva do coletor após a 2ª campanha realizada em estação chuvosa, com um aumento brusco de espécies a partir da 2ª metade da curva. A análise da linha do coletor observando o incremento na riqueza a partir da metade do esforço amostral em diante, incidiu em um acréscimo de 38,14% no número de espécies.

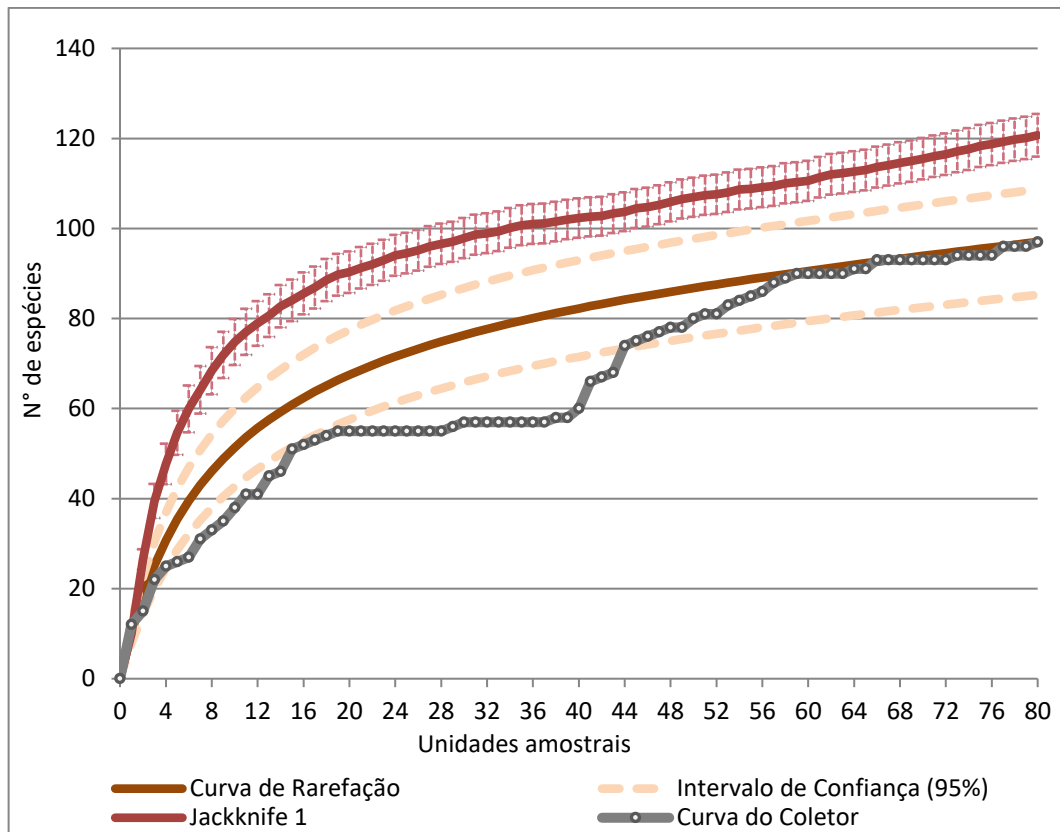


Figura 2.155: Curva do coletor, Curva de Rarefação com Intervalo de Confiança (95%) e estimador de Riqueza Jackknife 1ª ordem para a comunidade de aves considerando dados quali-quantitativos coletados através do método Listas de Mackinnon.

Segundo o estimador de riqueza Jackknife 1, com base nos resultados obtidos nos Pontos Fixos, o número total da riqueza estimada esperada na área é de aproximadamente 120,7 ($\pm 4,74$) espécies. O estimador projeta-se fora do intervalo de confiança de 95% da curva de rarefação com 100 aleatorizações, ressaltando assim a probabilidade de incremento de espécies com a continuidade dos esforços amostrais, corroborando com a análise da curva do coletor e de rarefação. Conhecer a riqueza e composição da comunidade de aves estudada se faz necessário para compreender as relações mútuas entre aves e o ambiente que ocupam. As necessidades ecológicas de cada espécie elucidam características particulares do ambiente. Dessa forma, dados indiretos sobre o ecossistema estudado são revelados a partir do estudo da avifauna, permitindo compreender como as mudanças de caráter natural e antrópica no ambiente podem afetar essa comunidade.

O índice de diversidade de Shannon (H') representa o grau de incerteza na definição da espécie ao coletá-la aleatoriamente, enquanto a Equitabilidade de Pielou (J) reflete a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies. Em relação aos valores de diversidade H' e equitabilidade J da comunidade de aves observados durante a presente campanha, observa-se que a Área 3 apresentou o maior valor de diversidade

($H=3,941$), enquanto os menores valores foram registrados na Área 1 ($H=3,406$) (Tabela 2.31). A Área 3 apresentou uma paisagem com pouca área antropizada, além de apresentar uma mata de galeria com um riacho atravessando a área. Por outro lado, a Área 1 está inserida em uma região com muita presença humana e uma grande extensão de áreas agropastoris.

Observa-se também que os índices de Dominância e Equitabilidade obtidos para a Área 1 explicam a baixa diversidade desse sítio amostral (Tabela 2.31). A maior Dominância ($D=0,06797$) em relação às demais áreas reflete a presença de espécies com discrepância de abundância, exercendo maior dominância sobre as outras espécies na distribuição dos indivíduos entre as populações. A baixa Equitabilidade ($J=0,7964$) indica que a diversidade máxima teórica (H_{max}) está mais distante, quando comparada às outras áreas.

Tabela 2.31: Índices Ecológicos calculados durante amostragem de avifauna do CE Fragata.

ÍNDICE	Geral	AII	AID	Área 01	Área 02	Área 03
Shannon H	3,528	4,076	4,091	3,754	4,019	3,406
Equitabilidade J	0,8305	0,8909	0,8703	0,8929	0,8689	0,7964
Dominância D	0,0558	0,02251	0,02457	0,03331	0,02818	0,06797

O índice de Jaccard considera a semelhança entre as áreas pela presença e ausência de espécies. Através de uma matriz de comparação onde seu eixo diagonal é 1 (áreas totalmente semelhantes) (Tabela 2.32), realizou-se uma análise de agrupamento por UPGMA, utilizando-se o software Past 4.03 (Figura 2.156).

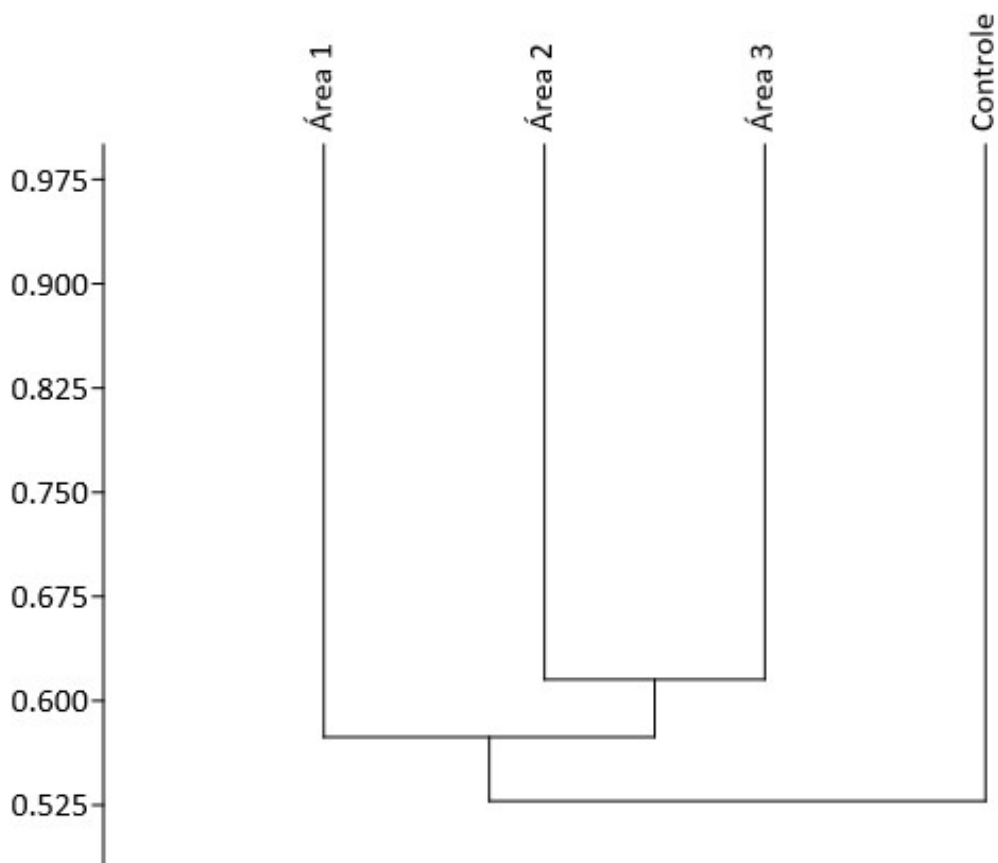


Figura 2.156: Análise de agrupamento por UPGMA utilizando-se o índice de similaridade de Jaccard (Relação cofenética=0,9036).

Em relação aos dados secundários, obtidos através do trabalho realizado por Farias et al (2005), com os dados atualizados de acordo com a nomenclatura atual do CBRO, foi inventariada na região de estudo uma riqueza de 96 espécies, distribuídas em 17 Ordens e 31 Famílias. Das espécies encontradas, 9 são endêmicas de áreas de Caatinga e 11 realizam migrações. Nenhuma espécie encontra-se em algum grau de ameaça a nível nacional ou internacional.

Comparando-se aos dados obtidos na presente campanha, 70 espécies são comuns aos dois levantamentos (primário e secundário), representando exatamente 72,91% da riqueza obtida durante o estudo de 2005. Contudo, através dos dados primários registraram-se 40 espécies ainda não listadas para a região, aumentando assim a riqueza total de 96 para 136 espécies (Tabela 2.32).

Tabela 2.32: Espécies levantadas.

Ordem	Família	Espécie	Registro Primário	MMA	IUCN	Status
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo nitidus		LC	LC	RE
Accipitriformes	Accipitridae	Geranoaetus melanoleucus	X	LC	LC	RE
Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis magnirostris	X	LC	LC	RE
Apodiformes	Trochilidae	Chlorostilbon lucidus	X	LC	LC	RE
Apodiformes	Trochilidae	Chrysolampis mosquitus	X	LC	LC	RE
Apodiformes	Trochilidae	Eupetomena macroura	X	LC	LC	RE
Apodiformes	Trochilidae	Heliomaster squamosus		LC	LC	RE
Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes aura	X	LC	LC	RE
Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes burrovianus	X	LC	LC	RE
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	X	LC	LC	RE
Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	X	LC	LC	RE
Columbiformes	Columbidae	Columbina minuta	X	LC	LC	RE
Columbiformes	Columbidae	Columbina picui	X	LC	LC	RE
Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	X	LC	LC	RE
Coraciiformes	Alcedinidae	Megaceryle torquata		LC	LC	RE
Cuculiformes	Cuculidae	Coccyzus melacoryphus	X	LC	LC	M
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	X	LC	LC	RE
Cuculiformes	Cuculidae	Guira guira	X	LC	LC	RE
Cuculiformes	Cuculidae	Tapera naevia	X	LC	LC	RE
Falconiformes	Falconidae	Caracara plancus	X	LC	LC	RE
Falconiformes	Falconidae	Falco sparverius	X	LC	LC	RE
Falconiformes	Falconidae	Herpetotheres cachinnans	X	LC	LC	RE
Falconiformes	Falconidae	Milvago chimachima	X	LC	LC	RE
Galbuliformes	Bucconidae	Nystalus maculatus	X	LC	LC	RE
Gruiformes	Rallidae	Aramides cajaneus		LC	LC	RE
Gruiformes	Rallidae	Gallinula galeata		LC	LC	M
Gruiformes	Rallidae	Porphyrio martinica		LC	LC	RE
Gruiformes	Rallidae	Porphyriops melanops		LC	LC	RE
Passeriformes	Fringillidae	Euphonia chlorotica	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Furnariidae	Furnarius leucopus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Furnariidae	Phacellodomus rufifrons	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Furnariidae	Synallaxis frontalis	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Furnariidae	Synallaxis scutata		LC	LC	RE
Passeriformes	Hirundinidae	Progne chalybea		LC	LC	RE
Passeriformes	Icteridae	Icterus pyrrhopterus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Mimidae	Mimus saturninus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Parulidae	Myiothlypis flaveola		LC	LC	RE
Passeriformes	Passeridae	Passer domesticus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Passerillidae	Ammodramus humeralis	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Passerillidae	Zonotrichia capensis	X	LC	LC	RE

Ordem	Família	Espécie	Registro Primário	MMA	IUCN	Status
Passeriformes	Rhynchocyclidae	Hemitriccus margaritaceiventer	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Rhynchocyclidae	Todirostrum cinereum	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Rhynchocyclidae	Tolmomyias flaviventris	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Rhynchocyclidae	Tolmomyias sulphurescens		LC	LC	RE
Passeriformes	Thamnophilidae	Formicivora melanogaster	X	LC	LC	ECA
Passeriformes	Thamnophilidae	Myrmorchilus strigilatus	X	LC	LC	ECA
Passeriformes	Thamnophilidae	Sakesphoroides cristatus	X	LC	LC	ECA
Passeriformes	Thamnophilidae	Taraba major	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus capistratus	X	LC	LC	ECA
Passeriformes	Thraupidae	Coereba flaveola	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Thraupidae	Compsothraupis loricata	X	LC	LC	ECA
Passeriformes	Thraupidae	Conirostrum speciosum		LC	LC	RE
Passeriformes	Thraupidae	Coryphospingus pileatus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Thraupidae	Paroaria dominicana	X	LC	LC	ECA
Passeriformes	Thraupidae	Polioptila atricapilla	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila albogularis	X	LC	LC	ECA
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila lineola		LC	LC	M
Passeriformes	Thraupidae	Stilpnia cayana	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Thraupidae	Thlypopsis sordida		LC	LC	RE
Passeriformes	Thraupidae	Thraupis palmarum	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Thraupidae	Thraupis sayaca	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Thraupidae	Volatinia jacarina	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Troglodytidae	Cantorchilus longirostris	X	LC	LC	ECA
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes musculus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Turdidae	Turdus rufiventris	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Arundinicola leucocephala		LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Camptostoma obsoletum	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Casiornis fuscus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Elaenia flavogaster	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Elaenia spectabilis	X	LC	LC	DD
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonomus varius	X	LC	LC	M
Passeriformes	Tyrannidae	Euscarthmus meloryphus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Fluvicola albiventer		LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Fluvicola nengeta	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Machetornis rixosa		LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Megarynchus pitangua	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus swainsoni		LC	LC	M
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus tyrannulus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Myiopagis viridicata	X	LC	LC	M*
Passeriformes	Tyrannidae	Phaeomyias murina	X	LC	LC	DD
Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	X	LC	LC	RE

Ordem	Família	Espécie	Registro Primário	MMA	IUCN	Status
Passeriformes	Tyrannidae	Serpophaga subcristata		LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Stigmatura budytoides		LC	LC	RE
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Vireonidae	Cyclarhis gujanensis	X	LC	LC	RE
Passeriformes	Vireonidae	Hylophilus amaurocephalus		LC	LC	RE
Passeriformes	Vireonidae	Vireo chivi	X	LC	LC	RE
Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	X	LC	LC	RE
Pelecaniformes	Ardeidae	Butorides striata		LC	LC	RE
Pelecaniformes	Ardeidae	Egretta thula		LC	LC	RE
Piciformes	Picidae	Picumnus limae		LC	LC	ECA
Piciformes	Picidae	Veniliornis passerinus	X	LC	LC	RE
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus xanthopterygius	X	LC	LC	RE
Strigiformes	Strigidae	Glaucidium brasilianum		LC	LC	RE
Strigiformes	Tytonidae	Tyto furcata		LC	LC	RE
Tinamiformes	Tinamidae	Crypturellus parvirostris	X	LC	LC	RE

2.2.2.8.3 Captura por Rede de Neblina

Na amostragem pelo método de Rede de Neblina foram capturados 12 espécimes pertencentes a 8 espécies diferentes. Dois indivíduos das espécies *Mimus saturninus* e *Coryphospingus pileatus* apresentaram presneça de placa de incubação durante a campanha da estação chuvosa (02_FEV_2022), indicando que os mesmos encontravam-se no períodos de reprodução (Figura 2.157)



Figura 2.157: Espécies de aves capturadas em Rede de Neblina.

Legenda: A: *Turdus rufiventris*; B: *Hemitriccus margaritaceiventer*; C: *Athene cunicularia*; D: *Columbina minuta*; E: *Coryphospingus pileatus*; F: *Lepidocolaptes angustirostris*.

2.2.2.8.4 Espécies relevantes

No presente Diagnóstico de avifauna não foram registradas espécies de aves ameaçadas de extinção e/ou quase ameaçadas na área do empreendimento, conforme a classificação nacional (MMA, 2014) e internacional (IUCN, 2019-3).

Das 110 espécies catalogadas, 15 são consideradas endêmicas da Caatinga (Tabela 2.33). Essa riqueza de espécies endêmicas ressalta a importância ambiental da região, abrigando espécies de ocorrência exclusiva desse tipo de ambiente, provavelmente por ainda manter características ambientais necessárias para a ocupação desses indivíduos.

Tabela 2.33: Espécies Endêmicas de Caatinga encontradas durante levantamento de avifauna da CE Fragata.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular
Passeriformes	Icteridae	Agelaioides fringillarius	asa-de-telha-pálido
Passeriformes	Troglodytidae	Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande
Passeriformes	Thraupidae	Compsothraupis loricata	tiê-caburé
Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax cyanopogon	gralha-cancã
Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga
Passeriformes	Thamnophilidae	Formicivora melanogaster	formigueiro-de-barriga-preta
Passeriformes	Icteridae	Icterus jamacaii	corrupião
Passeriformes	Thamnophilidae	Myrmorchilus strigilatus	piu-piu
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus hirundinaceus	bacurauzinho-da-caatinga
Passeriformes	Thraupidae	Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste
Passeriformes	Furnariidae	Pseudoseisura cristata	casaca-de-couro
Passeriformes	Thamnophilidae	Sakesphoroides cristatus	choca-do-nordeste
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila albogularis	golinho
Passeriformes	Tyrannidae	Stigmatura napensis	papa-moscas-do-sertão
Passeriformes	Thamnophilidae	Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste

Um total de 31 espécies com importância cinegética foram registradas durante o estudo, sendo 19 espécies utilizadas como pet (xerimbabo) e 12 como recurso trófico. Em geral, a maior parte relacionada à caça por esporte, subsistência (fonte de alimento) e por vezes comércio (ALVES et al., 2009). A presença de espécie potencialmente utilizáveis como recurso trófico indica a necessidade de monitoramento da atividade de caça na região, afim de evitar impactos diretos nessas populações.

Em relação a sensibilidade a alterações no ambiente, 3 espécie, *Tolmomyias flaviventris*, *Elaenia spectabilis* e *Casiornis fuscus* são classificadas com alta sensibilidade, 25 como média e 82 com baixa sensibilidade. A espécie *T. falviventris* foi registrada em fragmentos de mata remanescentes na Área 1, a qual obteve menores índices de diversidade durante o estudo, e também na área controle. Pode-se inferir que esses pequenos fragmentos dão ainda suporte a presença de espécies de maior exigência, assim como provavelmente essa espécie potencialmente pode ser encontrada também nas outras áreas de estudo, porém não foi detectada nessa campanha. A espécie *C. fuscus* foi registrada nas áreas 2 e 3 e *E. spectabilis* foi registradas em toda AID e também na área Controle. Essas espécies são importantes indicadores biológicos da qualidade ambiental e suas presenças devem ser monitoradas em todas as fases do empreendimento, visto que são sinalizadores sensíveis de intervenções no ambiente.

2.2.2.8.5 Espécies e rotas migratórias

Aves migratórias requerem atenção específica quando se trata de intervenções impactantes no meio biótico. São de grande importância para a manutenção das redes ecológicas, pois proporcionam um grande fluxo de nutrientes entre os hemisférios norte e sul. Do total de espécies de aves que ocorrem no Brasil, 196 exibem comportamento migratório (SOMENZARI et al., 2017). Durante a presente campanha foram registradas cinco espécies com comportamento migratório: *Coccyzus melacoryphus*, *Empidonamus varius*, *Hydropsalis parvula*, *Myiopagis viridicata*, *Pachyramphus polychopterus*, *Turdus amaurochalinus* e *Zenaida auriculata*, .

Para as aves, a migração é caracterizada pelo movimento sazonal das espécies em grandes bandos ou pequenos grupos percorrendo longas distâncias, com o intuito de encontrar, em períodos específicos do ano, locais propícios para alimentação, reprodução ou ambientes amenos em relação ao clima (OLIVEIRA et al., 2011). Em sua maioria, as espécies registradas nesse estudo realizam apenas migração regional, com padrões ainda pouco conhecidos (SOMENZARI et al., 2017).

Para *Z. auriculata* a migração ocorre localmente em bandos, ou seja, deslocamentos de poucas centenas de quilômetros dentro do Bioma Caatinga em busca de locais com recursos alimentares associados ao período chuvoso (principalmente entre fevereiro e maio), porém não seguem um padrão de repetição na ocupação, variando de forma ainda incompreendida os locais onde se estabelecem. Os indivíduos adultos nidificam e saem quando a prole está pronta para o deslocamento, fugindo da estação seca (CEMAVE/ICMBio, 2016; SILVA, et al., 2007; AZEVEDO-JÚNIOR & ANTAS, 1990; BUCHER, 1982).

A espécie *T. amaurochalinus* migra entre países. Sabe-se de populações que migram para o norte durante o inverno austral, saindo da Argentina e indo para a Costa Atlântica, chegando até o Maranhão. Há também algumas populações residentes, causando ainda uma dificuldade no entendimento do padrão de migração dessa espécie (SOMENZARI et al., 2017).

2.2.2.8.6 Síntese do diagnóstico

A área de influência do complexo eólico possui uma avifauna bastante típica de Caatinga, com 15 espécies endêmicas desse ambiente, dentre as 110 espécies registradas, assim como espécies que se adaptam bem a ambientes antropizados. A região possui uma grande extensão de terras agropastoris, assim como também possui áreas de Caatinga

arbustiva e arbórea ainda preservadas ou em fase de regeneração, abrigando uma avifauna de relevância.

A presença de um empreendimento como um Complexo Eólico pode trazer fatores ambientais com potenciais impactos negativos específicos para a comunidade de aves, como o aumento da pressão sonora, fragmentação do ambiente e probabilidade de colisão direta com as estruturas dos Aerogeradores. O monitoramento dessas populações, principalmente das espécies sensíveis à alterações no ambiente, deve ser priorizada, não somente como uma ação para conservação das aves, mas do meio ambiente no geral, pois alterações nessas populações indicadoras significa também alterações no ambiente (Tabela 2.34 Tabela 2.34).

Tabela 2.34: Lista de aves registradas durante levantamento de dados primário do Diagnóstico de Fauna da CE Fragata.

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Ameaça		Status	Uso Humano	Registro										
		MMA	IUCN			Geral	Área amostral				Método					
							All	A1	A2	A3	PF	PA	TN	LM	RN	Q
Tinamiformes																
<u>Tinamidae</u>																
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	LC	LC	RE	AL	1	1	0	0	0	X					
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	LC	LC	RE	AL	6	1	1	4	0	X		X			
<i>Nothura boraquira</i>	codorna-do-nordeste	LC	LC	RE	AL	1	1	0	0	0	X					
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	LC	LC	RE	AL	4	1	2	0	1	X			X		
Columbiformes																
<u>Columbidae</u>																
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	LC	LC	RE	AL	8	3	0	0	5	X		X			
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	LC	LC	M	AL	7	7	0	0	0	X		X			
<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta	LC	LC	RE	AL	1	1	0	0	0	X					
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	LC	LC	RE	AL	20	5	1	13	1	X		X	X	X	
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	LC	LC	RE	AL	2	0	0	2	0		X				
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	LC	LC	RE	AL	23	8	2	1	12	X	X	X		X	
Cuculiformes																
<u>Cuculidae</u>																
<i>Guira guira</i>	anu-branco	LC	LC	RE		18	0	9	6	2	X		X	X	X	
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	LC	LC	RE		6	0	3	3	0	X		X		X	
<i>Tapera naevia</i>	saci	LC	LC	RE		11	0	6	3	2	X		X			
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	LC	LC	RE		1	0	0	1	0	X					
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarto-acanelado	LC	LC	M		3	2	0	0	1			X	X		
Caprimulgiformes																
<u>Caprimulgidae</u>																

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Ameaça		Status	Uso Humano	Registro										
		MMA	IUCN			Geral	Área amostral				Método					
							All	A1	A2	A3	PF	PA	TN	LM	RN	Q
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	LC	LC	RE		3	0	1	2	0			X	X		X
<i>Nyctidromus hirundinaceus</i>	bacurauzinho-da-caatinga	LC	LC	ECA		2	2	0	0	0					X	
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	LC	LC	M		6	2	1	2	1			X	X	X	
Apodiformes																
<u>Trochilidae</u>																
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho	LC	LC	RE		1	1	0	0	0					X	
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho	LC	LC	RE		15	8	1	1	5	X	X		X		X
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	LC	LC	RE		2	1	0	0	1	X			X		
Charadriiformes																
<u>Charadriidae</u>																
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	LC	LC	RE		66	11	33	16	6	X	X	X	X		X
Pelecaniformes																
<u>Ardeidae</u>																
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	LC	LC	RE		6	0	6	0	0	X			X		
Cathartiformes																
<u>Cathartidae</u>																
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	LC	LC	RE		67	8	34	13	12	X	X		X		X
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	LC	RE		19	4	2	12	1	X	X		X		
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	LC	LC	RE		19	0	6	7	6	X	X		X		
Accipitriformes																
<u>Accipitridae</u>																
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	LC	LC	RE		1	0	1	0	0					X	
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	LC	LC	RE		1	0	0	0	1	X					
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	LC	LC	RE	AL	19	4	1	7	7	X	X		X		X

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Ameaça		Status	Uso Humano	Registro										
		MMA	IUCN			Geral	Área amostral				Método					
							All	A1	A2	A3	PF	PA	TN	LM	RN	Q
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	LC	LC	RE		1	0	1	0	0	X			X		
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	LC	LC	RE		4	0	1	3	0	X			X		X
Strigiformes																
<u>Strigidae</u>																
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	LC	LC	RE		4	2	1	1	0			X	X		
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	LC	LC	RE		15	3	5	5	2	X		X	X	X	
Galbuliformes																
<u>Bucconidae</u>																
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	LC	LC	RE		25	12	4	5	4	X			X	X	X
Piciformes																
<u>Picidae</u>																
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	LC	LC	RE		1	0	0	0	1				X		
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	LC	LC	RE		14	2	5	3	4	X			X		
Cariamiformes																
<u>Cariamidae</u>																
<i>Cariama cristata</i>	seriema	LC	LC	RE	AL	19	6	0	7	6	X			X		
Falconiformes																
<u>Falconidae</u>																
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	LC	LC	RE		9	6	0	3	0	X					
<i>Caracara plancus</i>	carcará	LC	LC	RE		19	1	9	5	4	X	X		X		X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	LC	LC	RE		1	0	0	1	0	X			X		
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	LC	LC	RE		11	2	0	5	4	X	X		X		
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	LC	LC	RE		1	0	1	0	0	X					
Psittaciformes																

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Ameaça		Status	Uso Humano	Registro																						
		MMA	IUCN			Geral	Área amostral				Método																	
							All	A1	A2	A3	PF	PA	TN	LM	RN	Q												
Psittacidae																												
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	LC	LC	RE	XE	54	0	29	10	15	X	X		X														
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	LC	LC	ECA	XE	53	31	4	0	18	X	X		X							X							
Passeriformes																												
Thamnophilidae																												
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	piu-piu	LC	LC	ECA		15	2	5	5	3	X										X							
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	LC	LC	ECA		9	0	0	7	2	X										X							
<i>Sakesporoides cristatus</i>	choca-do-nordeste	LC	LC	ECA		6	2	0	4	0	X										X							
<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	LC	LC	ECA		8	3	0	2	3	X										X							
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	LC	LC	RE		1	0	1	0	0	X										X							
<i>Taraba major</i>	choró-boi	LC	LC	RE		1	0	1	0	0												X						
Dendrocolaptidae																												
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	LC	LC	RE		7	3	0	0	4	X										X	X						
Furnariidae																												
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	LC	LC	RE		8	2	2	1	3	X										X	X						
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	LC	LC	RE		10	1	4	5	0	X										X							
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	LC	LC	ECA		63	34	2	5	22	X	X									X	X						
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	LC	LC	RE		5	0	0	5	0	X										X							
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	LC	LC	RE		1	0	0	0	1	X																	
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	LC	LC	RE		8	0	4	3	1	X	X									X							
Tityridae																												
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	LC	LC	M		8	1	5	1	1	X										X	X						
Rhynchocyclidae																												
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	LC	LC	RE		5	1	4	0	0	X										X							
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	LC	LC	RE		24	5	8	8	3	X										X	X						

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Ameaça		Status	Uso Humano	Registro										
		MMA	IUCN			Geral	Área amostral				Método					
							All	A1	A2	A3	PF	PA	TN	LM	RN	Q
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	LC	LC	RE		35	13	2	4	16	X			X	X	X
<u>Tyrannidae</u>																
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	LC	LC	RE		2	0	0	0	2	X			X		
<i>Stigmatura napensis</i>	papa-moscas-do-sertão	LC	LC	ECA		21	5	5	1	10	X			X		
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	LC	LC	RE		10	2	4	2	2	X			X		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	LC	LC	RE		24	7	5	7	5	X			X		X
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	LC	LC	RE		1	0	1	0	0	X					
<i>Elaenia spectabilis</i>	guracava-grande	LC	LC	DD		16	2	3	9	2	X			X		X
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento	LC	LC	RE		3	0	0	0	3		X				X
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	LC	LC	M		1	1	0	0	0	X					
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	LC	LC	DD		19	6	0	3	10	X			X		X
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	LC	LC	RE		2	1	0	1	0	X			X		
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	LC	LC	RE		11	7	1	1	2	X	X		X		
<i>Casiornis fuscus</i>	caneleiro-enxofre	LC	LC	RE		4	0	0	2	2	X					
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	LC	LC	RE		39	6	11	11	11	X			X		
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	LC	LC	RE		2	0	0	1	1	X					X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	LC	LC	RE		35	4	11	11	9	X			X		X
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	LC	LC	M		11	7	0	1	3	X			X		X
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta	LC	LC	RE		17	5	3	5	4	X	X		X		X
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	LC	LC	RE		13	0	4	4	5	X			X		
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	LC	LC	RE		1	1	0	0	0	X					
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	LC	LC	RE		5	0	0	1	4	X			X		X
<u>Vireonidae</u>																
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	LC	LC	RE		35	3	9	13	10	X	X		X		
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	LC	LC	RE		8	3	4	0	1	X			X		X

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Ameaça		Status	Uso Humano	Registro																				
		MMA	IUCN			Geral	Área amostral				Método															
							All	A1	A2	A3	PF	PA	TN	LM	RN	Q										
<u>Corvidae</u>																										
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	LC	LC	ECA	XE	6	0	0	0	6	X					X										
<u>Troglodytidae</u>																										
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	LC	LC	RE		52	15	12	12	13	X					X			X							
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	LC	LC	ECA		26	7	2	7	10	X					X										
<i>Polioptila atricapilla</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	LC	LC	RE		42	18	5	8	11	X					X			X							
<u>Turdidae</u>																										
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	LC	LC	RE	XE	9	2	2	0	5	X					X		X								
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	LC	LC	M	XE	2	0	1	0	1	X					X										
<u>Mimidae</u>																										
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	LC	LC	RE	XE	64	12	25	17	9	X	X				X	X	X								
<u>Passeridae</u>																										
<i>Passer domesticus</i>	pardal	LC	LC	RE		7	0	0	5	2	X					X										
<u>Motacillidae</u>																										
<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	LC	LC	RE		11	0	10	1	0	X					X			X							
<u>Fringillidae</u>																										
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	LC	LC	RE	XE	33	5	5	7	16	X					X			X							
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	LC	LC	RE		11	0	1	10	0	X	X				X										
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	LC	LC	RE	XE	34	12	9	2	11	X					X										
<u>Icteridae</u>																										
<i>Leistes superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	LC	LC	RE		29	4	9	9	7	X					X			X							
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	LC	LC	ECA	XE	3	1	0	1	1	X					X										
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	LC	LC	RE	XE	2	0	2	0	0	X					X										
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	LC	LC	RE	XE	3	0	2	0	1	X															
<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido	LC	LC	ECA		15	1	12	2	0	X					X										

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Ameaça		Status	Uso Humano	Registro																		
		MMA	IUCN			Geral	Área amostral				Método													
							All	A1	A2	A3	PF	PA	TN	LM	RN	Q								
<u>Thraupidae</u>																								
<i>Compothraupis loricata</i>	tiê-caburé	LC	LC	ECA		19	13	0	0	6	X	X		X										
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	LC	LC	RE	XE	17	0	7	1	9	X				X									
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	LC	LC	RE	XE	46	0	34	11	1	X				X									
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	LC	LC	RE	XE	48	11	4	15	18	X				X	X	X							
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	LC	LC	ECA	XE	127	0	125	2	0	X	X			X									
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	LC	LC	RE		16	0	16	0	0	X													
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	LC	LC	ECA	XE	120	13	57	36	14	X	X			X									
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	LC	LC	RE	XE	15	0	5	7	3	X				X									
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	LC	LC	RE	XE	2	0	0	0	2		X												
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	LC	LC	RE	XE	1	0	1	0	0						X								

Legenda: Classificação de ameaça (Nacional – BRASIL, 2014; Internacional – IUCN, 2019-3): LC – *Least concern* (pouco preocupante – não ameaçado); NE – *Not evaluated*; Status: RE- Residente; ECA – Endêmico da Caatinga; MS – Migrante austral; M – Migrante regional; EX – Exótica introduzida. Método: PF – Ponto fixo; PA – Ponto aéreo; Q – Qualitativo; TN – Transecto Noturno; RN – Rede de Neblina

2.2.2.9 Entomofauna

A entomofauna compreende representantes da classe Insecta que engloba a maior diversidade de espécies de animais de todo o mundo, com milhões de espécies já descritas. Possuem também a maior abundância dentre os animais, estando distribuídos em todos os ambientes. Esses animais estão envolvidos em diversos processos ecológicos sendo fundamentais para o funcionamento dos diversos ecossistemas (RAFAEL *et al.*, 2012; AMARAL *et al.*, 2017; LOPES & SILVA, 2019). Apesar de trabalhos relacionados a entomofauna compreenderem majoritariamente os insetos, devido a origem desse ramo de estudo englobar inicialmente aracnídeos, muitos autores incluem a Classe Arachnida em levantamentos da entomofauna. Nesse diagnóstico, optamos por contabilizar os espécimes pertencentes aos aracnídeos, dado a importância médica e ecológica de algumas espécies do grupo.

A inclusão de invertebrados terrestre em programas de monitoramento se faz necessário (KREMEN *et al.*, 1993), pois esse grupo é responsável pelo fornecimento de diversos serviços ecossistêmicos importantes para o meio ambiente e para nós seres humanos como: dispersão de sementes, polinização, decomposição, dentre outros (BRUSCA & BRUSCA, 2007; NUNES *et al.*, 2017). Além disso, são considerados bons indicadores da qualidade ambiental (COSTA *et al.*, 2013), respondendo as alterações ambientais, como perda de habitat e fragmentação.

O Bioma da Caatinga possui ainda muitas lacunas de informações sobre sua dinâmica e riqueza de espécies da entomofauna. Existem poucos trabalhos que abordem a temática da entomofauna desse Bioma. A maior parte dos estudos realizados estão concentrados no Cerrado e em florestas úmidas (SANTOS & BARROS, 2021) incluindo os brejos de altitude presentes na Caatinga. No entanto, nos últimos anos têm crescido o interesse pela utilização desses animais como modelos para estudos ecológicos, em especial, aqueles com foco na agricultura (OLIVEIRA *et al.*, 2010; ALBUQUERQUE *et al.*, 2012). Logo, dado à necessidade de mais inventários com o grupo e importância ecológica deles, avaliações ambientais com foco na entomofauna se fazem necessárias para ampliação tanto do conhecimento sobre o grupo quanto para um maior entendimento do *status* de conservação dos ambientes em que as espécies ocorrem. Brandão & Yamanoto (2003) indicam a região de Araruna, Cacimba de Dentro e Cuité, por exemplo, como prioritária para investigação científica com foco em invertebrados devido ao elevado grau de diversidade e

por apresentar características diferenciadas dentro do bioma, onde há uma formação florestal de transição para as matas do agreste e do Brejo Paraibano.

2.2.2.9.1 Materiais e métodos

Para o levantamento primário da entomofauna, foram delimitadas quatro unidades amostrais (UA) na área onde o empreendimento será instalado, sendo três UA's localizadas na área de influência direta do empreendimento (AID) e uma localizada na área de influência indireta (AII) (Tabela 2.35).

Tabela 2.35: Localização das unidades amostrais para levantamento da entomofauna na área do Complexo Eólico Fragata.

Área de influência	Área amostral	Método	Unidade amostral	Coordenada UTM Fuso 25	
				X	Y
AII	Controle	Rede entomológica, armadilha de sucção, Extrator de Winkler, Armadilha de Shannon, CDC	CEFAC	179660	9278840
AID	Área 01	Rede entomológica, armadilha de sucção, Extrator de Winkler, Armadilha de Shannon, CDC	CEFA1	190670	9271335
AID	Área 02	Rede entomológica, armadilha de sucção, Extrator de Winkler, Armadilha de Shannon, CDC	CEFA2	202238	9278287
AID	Área 03	Rede entomológica, armadilha de sucção, Extrator de Winkler, Armadilha de Shannon, CDC	CEFA3	182116	9273292

Em todas as unidades amostrais foram utilizados cinco métodos de amostragem, sendo eles: armadilha luminosa (CDC), armadilhas de sucção, armadilha de Shannon, extrator de Winkler e rede entomológica (puçá) (Figura 2.158). A seguir serão detalhados os métodos aplicados e a finalidade destes.



Figura 2.158: Imagens das unidades amostrais utilizadas para o levantamento primário da entomofauna do Complexo Eólico Fragata.

Legenda: A, B, C: Área de influência direta. D: Área Controle.

A armadilha luminosa do tipo CDC (Figura 2.159) consiste em uma armadilha automática que tem proteção plástica contra chuva, possuindo uma estrutura cilíndrica em tecido, onde uma extremidade está unida através de elásticos a um motor com uma hélice e uma lâmpada e a outra extremidade a um pote coletor (CAMARGO et al., 2015). Funciona com bateria que liga a lâmpada com função de atrair os insetos para seu interior. A hélice ajuda a sugar esses animais para o pote coletor. É um método comumente utilizado na coleta noturna de flebotomíneos e culicídeos, mas, que também atrai outros insetos como representantes das ordens Lepidoptera, Hymenoptera e Coleoptera. Em cada unidade amostral, uma armadilha luminosa era instalada às 17h e retirada às 06 do dia seguinte, totalizando um esforço amostral de 52 h. Os mosquitos coletados foram transferidos para pequenas caixas de isopor contendo gelo seco, durante 10 minutos para eutanásia dos indivíduos. Em seguida, os exemplares eram acondicionados em criotubos e conservadas no gelo seco.



Figura 2.159: Imagens de alguns dos métodos de amostragem utilizados para o levantamento primário da entomofauna do Complexo Eólico Fragata.

Legenda: A e B: Armadilha luminosa do tipo CDC; C: Extrator de Winkler; D: Armadilha de Shannon.

A rede entomológica (puçá) e armadilhas de sucção foram utilizadas em conjunto para maximizar os resultados. O puçá é um equipamento constituído por uma rede de tecido unida por um cabo de ferro ou pvc, utilizado para captura de insetos em voo (por exemplo, dípteros e lepidópteros) (CAMARGO et al., 2015). Sempre que um inseto era avistado, a rede entomológica era utilizada na tentativa de capturar os espécimes. Com o objetivo de atrair os mosquitos, um dos coletores era utilizado como isca, enquanto o outro aplicava a técnica. Após o avistamento dos insetos, o puçá era utilizado para capturar os mesmos e armadilha de sucção era então utilizada para sugar os mosquitos.

O tubo (armadilha) de sucção é um equipamento constituído de um frasco de pote transparente com uma tampa, onde são instaladas duas mangueiras plásticas, uma medindo 25cm e a outra 75cm. Para propiciar uma melhor coleta dos mosquitos, um funil é posicionado em uma das extremidades da mangueira de 25cm, enquanto a outra extremidade permanece livre para levar os insetos para o pote. Na mangueira de 75cm, uma das extremidades é utilizada para aspirar os insetos com a boca, enquanto a extremidade em contato com a tampa é vedada com uma pequena rede. Essa é uma técnica utilizada também para facilitar a coleta de mosquitos pousados em superfícies. Em cada ponto amostral a rede entomológica e

armadilha de sucção eram utilizadas no período da manhã (8h até 9:30h) e pela tarde (15:30h até 17h), totalizando 12 hrs de esforço amostral.

Com o foco de amostrar insetos flebotomíneos foi utilizado a armadilha de Shannon equipamento este composto por um tecido branco em formato de tenda e duas partes laterais menores (CAMARGO *et al.*, 2015). Essa armadilha foi instalada entre 20 e 30 cm do solo, onde permaneceu suspensa e fixada por meio de cordas amarradas em árvores ou estacas. Dentro da armadilha foi utilizado um dos coletores como isca (odores como CO₂ e ácido láctico que são expelidos normalmente) para atrair mosquitos de hábitos diurnos. Quando os insetos entram nessa armadilha, ficam presos facilitando a coleta através das armadilhas de sucção. Em cada UA foi instalada 01 armadilha do tipo Shannon durante o período da manhã, ficando ativa por 30 minutos, totalizando um esforço amostral de 2hrs.

Com o objetivo de amostrar a fauna de insetos de serrapilheira, especialmente formigas, foi utilizado o extrator de Winkler como método de amostragem (ver BESTELMEYER *et al.*, 2000). A utilização dessa metodologia requer algumas etapas. A fim de ampliar a área amostrada, foram selecionadas aleatoriamente em cada UA quatro amostras de serrapilheira, delimitadas por quadrados de pvc de 50cm x 50cm, totalizando 1m² de serrapilheira por unidade amostral (Figura 2.160). A serrapilheira era retirada até a superfície do solo ficar exposta e posteriormente esta serrapilheira era transferida para uma peneira (silfter). A peneira é constituída de metal e está inserida no interior de um saco de algodão com duas extremidades. A serrapilheira era peneirada durante cinco minutos e o material particulado resultante era transferido para sacos telados que foram armazenados no interior do extrator Winkler. O extrator Winkler é uma armadilha que possui estrutura metálica e recoberta com tecido de algodão branco, onde em uma das extremidades encontra-se um pote contendo álcool 70%. Cada extrator era instalado de forma suspensa e em locais com alta luminosidade, mas sem luz solar direta. Devido ao fototropismo negativo, os organismos que se encontravam no material particulado se deslocavam dentro do extrator tendendo a cair no pote contendo álcool. Cada extrator permanecia armado durante 24 horas.



Figura 2.160: Etapas que compõe o método de extrator de Winkler utilizado para o levantamento primário da entomofauna do Complexo Eólico Fragata.

Legenda: A: Quadrante de pvc de 50x 50 cm; B: Solo exposto após a retirada da serrapilheira; C: Serrapilheira sendo peneirada através do silfter D: Material particulados depositados em sacos telados e armazenados no interior do extrator de Winkler.

Posteriormente, todo o material capturado através das armadilhas foi triado no laboratório onde os organismos foram quantificados, etiquetados e identificados, seguindo a classificação de Brusca & Brusca (2007). Devido ao grande número de espécies, distribuídas em diversas ordens e famílias, o levantamento da entomofauna em nível de espécie torna-se inviável, logo, utilizou-se o nível de ordem para as análises. No entanto, os mosquitos de importância médica foram identificados por especialistas na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) de Salvador até o menor nível taxonômico possível. Os espécimes serão depositados no Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba. Para complementação da lista de espécies que ocorrem na região onde o empreendimento será instalado foi realizado uma compilação da literatura contemplando levantamentos da entomofauna publicados em periódicos nacionais e internacionais e indexados no Google Scholar.

Para estimar riqueza de ordens da entomofauna na região e verificar a suficiência amostral foi construída uma curva de acumulação de espécies (coletor) e rarefação utilizando

100 randomizações. O estimador de riqueza utilizado foi o Jackknife de primeira ordem (Jack 1) A análise foi realizada no software EstimateS versão 9.1.0 (COLWELL, 2013). Para caracterizar as unidades amostrais, foi calculada a diversidade de espécies através do índice de Shannon-Wiener (H') e a equitabilidade através do índice de Pielou (J'). Essas análises foram realizadas através do software Past versão 2.15 (HAMMER *et al.*, 2001).

2.2.2.9.2 Ocorrência em AID e All

Foram amostrados 591 indivíduos, distribuídos em 11 ordens, sendo elas: Scorpiones, Pseudoscorpiones, Acari, Araneae, Hymenoptera, Odonata, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Blattodea (Figura 2.161). Considerando apenas os insetos, apenas 8 ordens foram detectadas. As AID somaram uma maior quantidade de indivíduos ($n=558$; $H'=1,45$; $J=0,66$) quando comparadas a All, que totalizou 33 espécimes ($H'=1,94$; $J=0,88$).

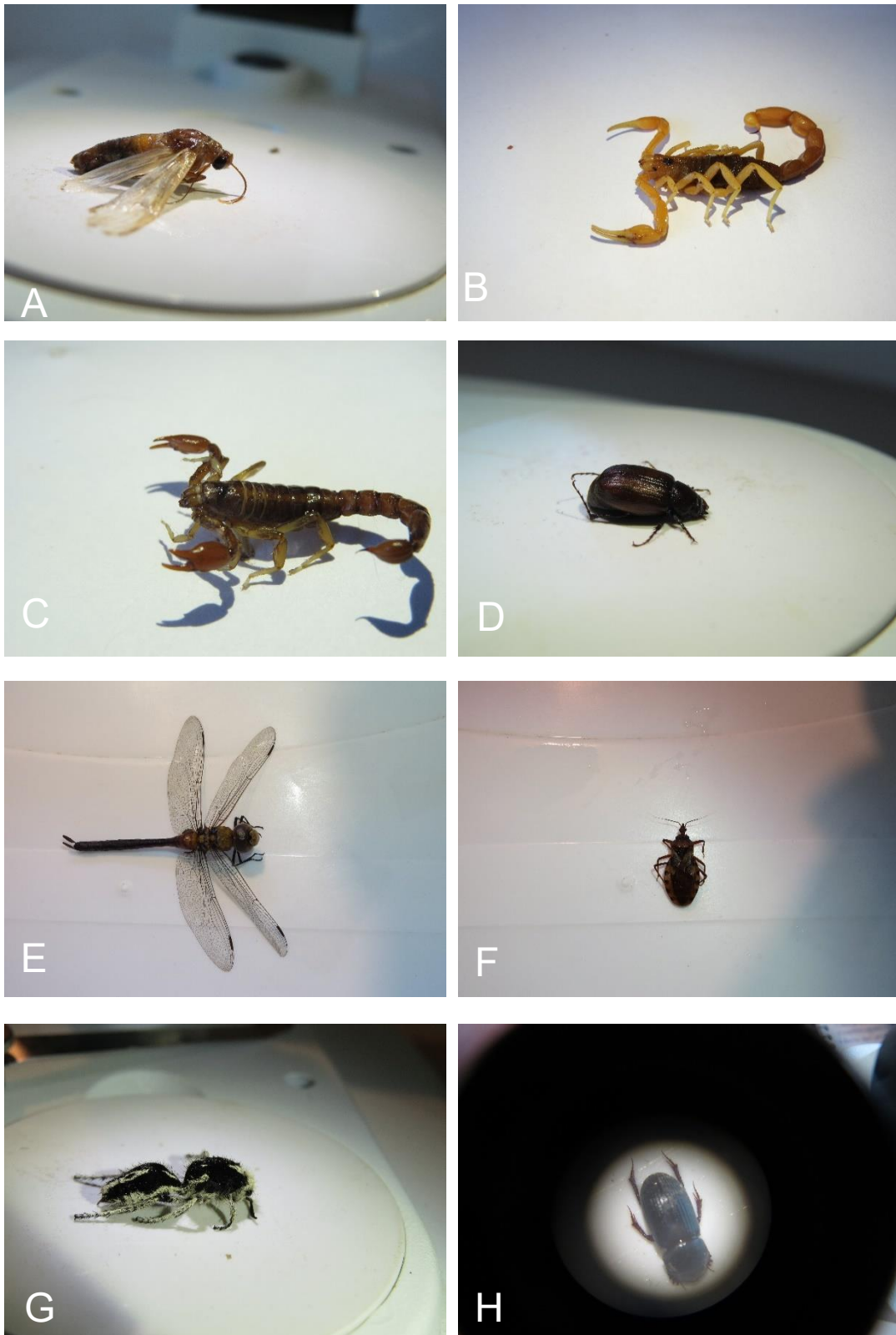


Figura 2.161: Indivíduos da entomofauna amostrados do Complexo Eólico Fragata.

Legenda: A: Lepidoptera; B: *Jaguajir rochae*; C: *Bothriurus rochai*; D: Coleoptera; E: Odonata; F: *Panstrongylus genicullatus*; G: Hymenoptera; H: Coleoptera.

A baixa quantidade de indivíduos coletados pode estar associada ao grau de antropização da região, considerando que invertebrados são sensíveis às alterações ambientais, bem como, a flutuação populacional que os táxons apresentam, sendo necessário um maior esforço amostral para que uma maior quantidade de espécies seja detectada. Fato este evidenciado pela curva do coletor e de rarefação (Figura 2.162 e Figura 2.163) que não tendeu a assíntota, indicando, que mais ordens e, conseqüentemente, espécies podem ser detectadas com o aumento da amostragem. O Jackknife de primeira ordem (estimador de riqueza) estimou para a área entre 13 e 15 ordens.

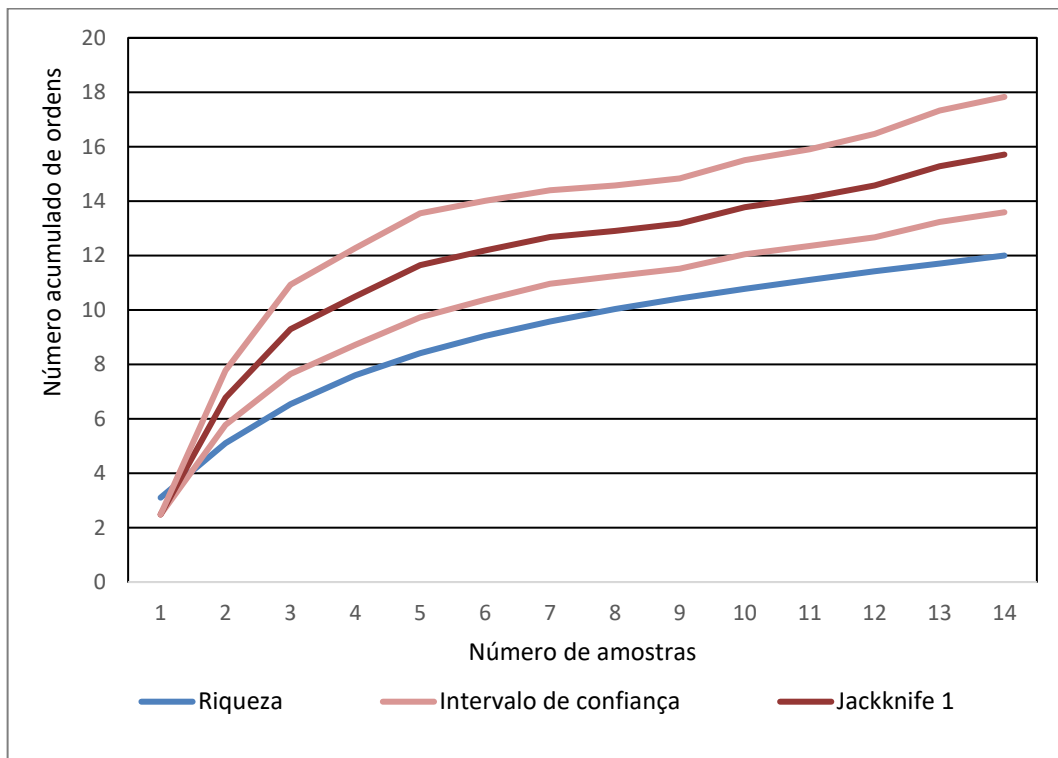


Figura 2.162: Curva de acumulação de espécies (curva do coletor) da entomofauna amostradas do Complexo Eólico Fragata baseada no número de amostras através de 100 randomizações.

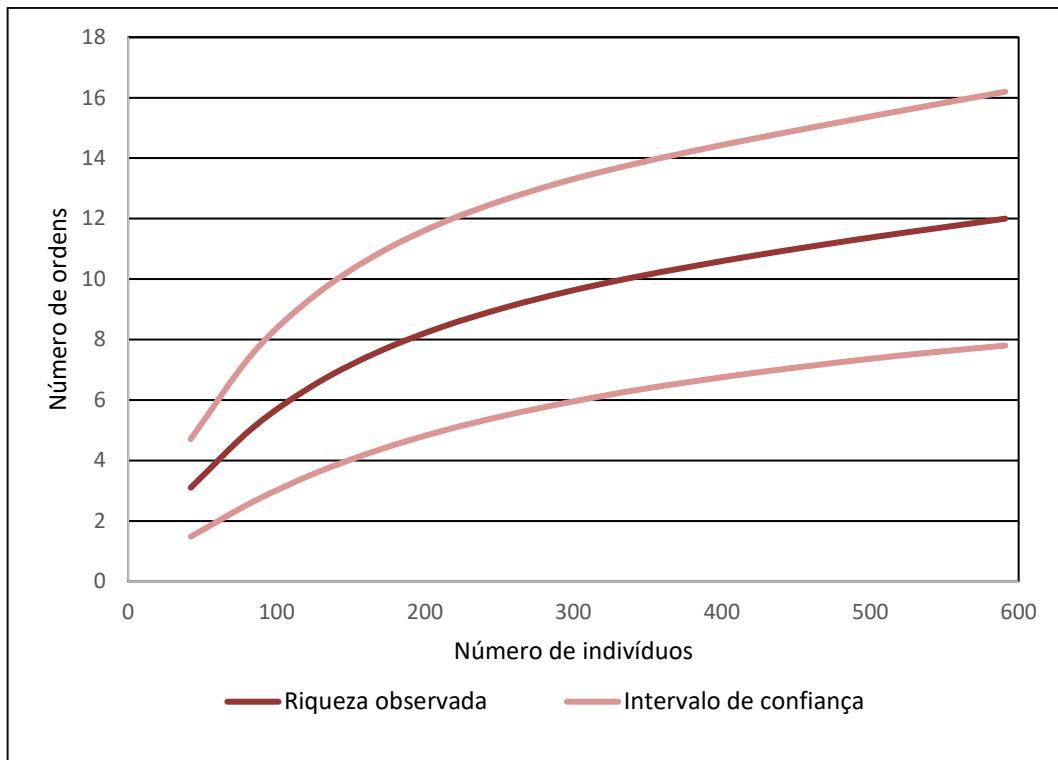


Figura 2.163: Curva de rarefação da entomofauna amostradas do Complexo Eólico Fragata baseada no número dos indivíduos através de 100 randomizações.

Em relação aos métodos de captura da entomofauna na AID, a armadilha luminosa do tipo CDC foi a que amostrou a maior quantidade de indivíduos (502 indivíduos distribuídas em 6 ordens), seguida do extrator de Winkler com 42 indivíduos capturados (distribuídos também em 6 ordens). Algumas ordens só foram registradas através do método do Extrator de Winkler, sendo elas: Araneae, Scorpiones, Pseudoscorpiones e Acari. Já a ordem Lepidoptera só foi registrada através da armadilha luminosa do tipo CDC. O puçá em conjunto com a armadilha de sucção amostrou um total de 14 indivíduos pertencente a ordem Diptera. Não foram coletados indivíduos através da armadilha de Shannon. Já na AII, o método CDC amostrou 15 indivíduos distribuídos em 5 ordens enquanto o Extrator de Winkler capturou apenas dois indivíduos pertencentes as ordens Araneae e Hymenoptera. Adicionalmente foram coletados 16 espécimes através de encontros ocasionais (coleta manual) pertencentes a 6 ordens. Não foram coletados indivíduos através da armadilha de Shannon, puçá e armadilhas de sucção. Diferenças entre abundância e composição das ordens entre os diferentes métodos era esperado, visto que, são métodos com foco em grupos específicos e que se complementam.

Na AID foram amostradas 9 ordens da entomofauna sendo que a ordem que obteve maior abundância foi Lepidoptera (221 ind., 39,6%), seguida de Coleoptera (157 ind.; 28,1%) e Diptera (92 ind.; 16,4%). As ordens com menor quantidades de indivíduos foram:

Scorpiones, Pseudoscorpiones e Acari, todas com apenas um indivíduo, o que era esperado, considerando que os métodos de amostragens utilizados são mais adequados para captura de indivíduos pertencentes a Classe Insecta. Em relação as unidades amostrais (Figura 2.164), a que apresentou maior riqueza, apesar da baixa quantidade de ordens registradas (apenas 4), foi a CEFA3, com 275 indivíduos (lepidópteros em sua maioria). Já a menor quantidade de indivíduos registrados foi na CEFA1 (137 indivíduos), resultado que pode estar relacionado ao grau de antropização dessa UA que é utilizada para criação de gado e apresenta pouca vegetação nativa no entorno.

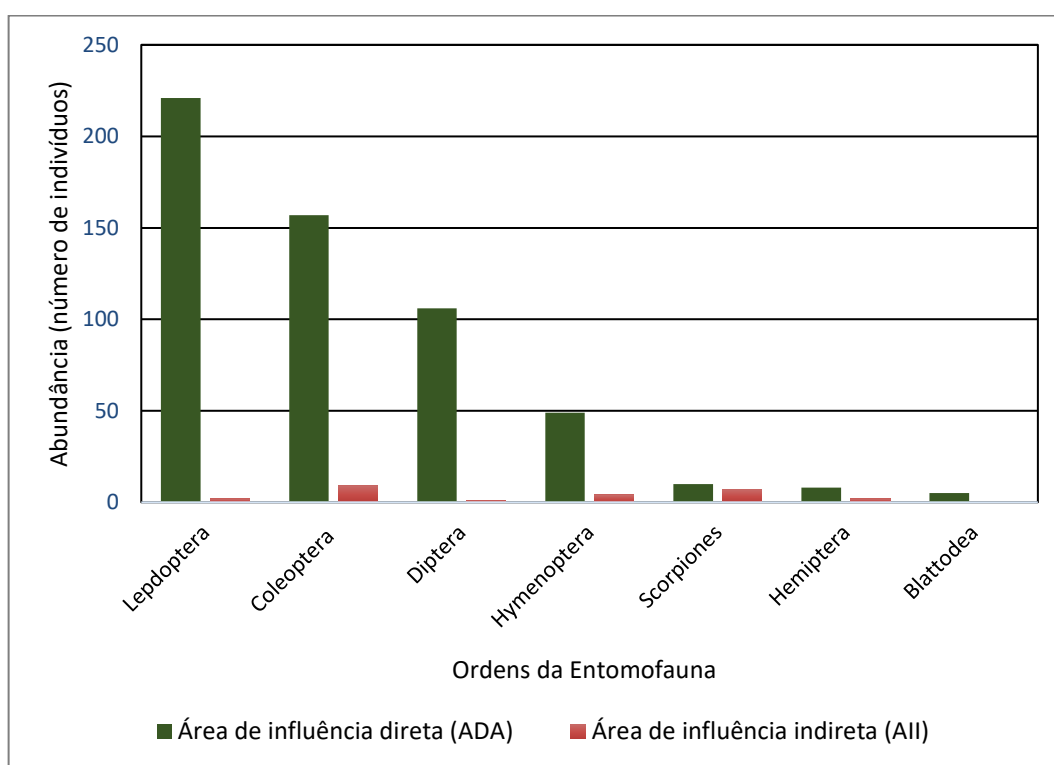


Figura 2.164: Abundância (número de indivíduos) das ordens amostradas na área de instalação do Complexo Eólico Fragata. Foram consideradas ordens que apresentaram, no total, mais de 4 indivíduos.

A maior quantidade de espécimes pertencentes as ordens Lepidoptera, Coleoptera e Diptera pode ser justificada pela utilização da armadilha luminosa (CDC) como método de amostragem que tende a capturar em abundância esses organismos. Além disso, essas ordens apresentam uma grande diversidade de espécies. Em um dos pontos da AID (CEFA3) foi observado uma maior quantidade de lepidópteros, que podem estar associados a presença da espécie leguminosa *Acacia jurema* (abundante na unidade amostral). Lagartas de diferentes espécies de lepidópteros se alimentam de leguminosas. Lepidópteros, conhecidos popularmente como mariposas e borboletas, compõem a segunda maior ordem dentro da classe Hexapoda e sua diversidade está associada a variedade de ecossistemas,

fisionomias vegetais, topografia e condições climáticas características dos principais biomas brasileiros (BROWN & FREITAS, 1999). Esses organismos respondem negativamente a fragmentação e perda de habitat podendo sofrer extinções locais, substituição de especialistas por generalistas ou flutuações populacionais diferentes do esperado (BROWN & FREITAS, 1999), o que coloca o grupo como importante indicador em monitoramentos ambientais.

Já os dípteros (moscas e mosquitos) compreendem a quarta ordem em diversidade dentro da classe Insecta. Espécies pertencentes a esta ordem desempenham papéis importantes no fluxo de matéria e energia, na polinização, dispersão de sementes e na regulação populacional de plantas e animais. Assim como outros insetos, são sensíveis às alterações antrópicas (SILVA, 2009). Dentre os dípteros amostrados, destaca-se a presença das espécies *Ochkerotatus (Och.) taeniorhynchus* e *Mansonia* sp., ambas pertencentes à família Culicidae. *O. taeniorhynchus* (Figura 2.166) é encontrada naturalmente infectada pelo vírus que causa a Encefalite Equina Oriental (EEE). Os mosquitos geralmente contraem o vírus da EEE quando picam aves infectadas e depois espalham o vírus para equinos e outros mamíferos, inclusive humanos. A transmissão aos seres humanos requer espécies de mosquitos capazes de criar uma “ponte” entre aves infectadas e mamíferos, como exemplos, espécies de *Aedes*, *Coquillettidia* e *Culex*. No entanto, vale ressaltar, que os indivíduos de *O. taeniorhynchus* amostrados nesse estudo não se encontravam infectados.

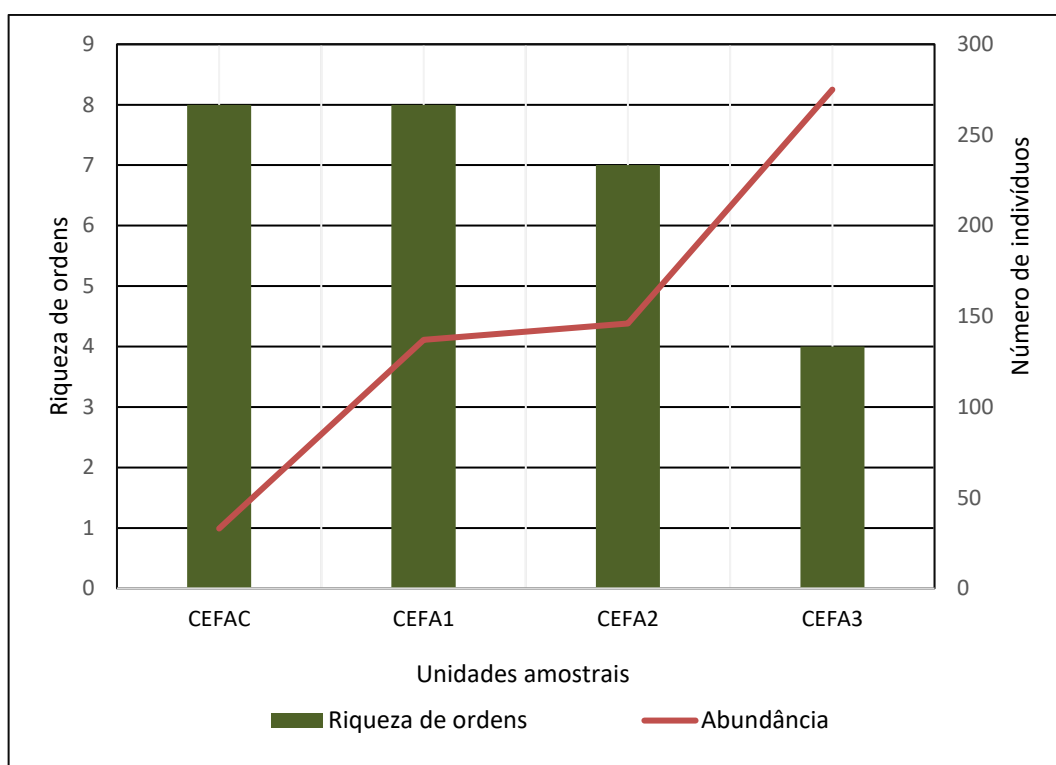


Figura 2.165: Riqueza de ordens e abundância da entomofauna área de instalação do Complexo Eólico Fragata.

Machos de *Mansonia* (Diptera: Culicidae), gênero bastante associado a presença de macrófitas, foram identificados na AID, em uma unidade amostral (CEFA1) onde foi identificada a presença de corpo d'água. Estudos sugerem que mudanças antrópicas no meio ambiente favorecem as populações desses mosquitos (FORATTINI & MASSAD, 1998), afetando, principalmente, as populações que residem próximos aos criadouros (RUEDA, 2007). Logo, torna-se importante o monitoramento desses organismos, para que medidas de controle possam ser tomadas, caso necessário.

A presença de coleópteros nas áreas indica que diversos serviços ecossistêmicos estão sendo oferecidos. Representantes da ordem Coleoptera compreendem cerca 40% das espécies de insetos descritas e atuam em diversos processos ecológicos como manutenção da estrutura do solo, polinização, dispersão de sementes e decomposição da matéria orgânica (MAGALHÃES *et al.*, 2015). A utilização deste grupo em levantamentos de fauna torna-se importante, pois estes respondem as perturbações de habitat, como fragmentação ou outras alterações na paisagem, sendo sensíveis também à alterações climáticas, como elevação da temperatura, por exemplo (SILVA & SILVA, 2011).

Na AID registrou-se a ocorrência do escorpião *Bothriurus rochai*, espécie especialista de áreas abertas (LIRA *et al.*, 2020) que por apresentar hábitos fossoriais é

facilmente amostrado através de armadilhas (ARAÚJO *et al.*, 2010), como ocorrido no presente estudo, onde a espécie foi capturada tanto manualmente quanto pela armadilha de Winkler. Apesar de ser uma espécie comum na Caatinga, estudos sugerem que as mudanças climáticas, agravadas pelo desmatamento, podem ter influência negativa sobre esta espécie, fazendo com que tenham uma redução drástica do seu potencial de distribuição (LIRA *et al.*, 2020).

Na All, foi registrado uma espécie potencial vetora da doença de chagas: *Panstrongylus genicullatus* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). Essa espécie apresenta uma ampla distribuição na região neotropical que pode ser explicada pela associação desta com determinados mamíferos (marsupiais, por exemplo) que apresentam também uma ampla distribuição e elevada capacidade de dispersão (REYES-LUGO, 2020). *P. genicullatus* já foi registrado em ambientes domiciliares e peri-domiciliares, contudo, devido à picada dolorosa desta espécie que dificulta a alimentação de sangue em ambientes domésticos, esta não apresenta relevância epidemiológica quando comparada a outras espécies de triatomíneos com potencial distribuição na região onde o empreendimento será instalado (GURGEL-GONÇALVES *et al.*, 2012).



Figura 2.166: Espécime de *Ochkerotatus (Och.) taeniorhynchus* (Diptera: Culicidae) amostrado na área de influência direta do Complexo Eólico Fragata.

Na All foram contabilizados 33 indivíduos distribuídos em 8 ordens (Tabela 2.36). A ordem Coleoptera foi a que apresentou a maior quantidade de indivíduos (9 ind.; 27,2%), seguido da ordem Scorpiones (5 ind.; 15,1%) e Araneae (5 ind.; 15,1%). A baixa abundância e diversidade pode estar associado as características do ambiente, que se encontra antropizado devido a criação de gado. Ambas as espécies de escorpiões registradas (*B. rochai* e *Jaguajir rochae*) são especialistas de áreas abertas e comuns na Caatinga (LIRA *et al.*, 2020), não apresentam importância médica e são sensíveis às alterações ambientais (LIRA *et al.*, 2020).

Tabela 2.36: Lista de espécies/ordens da entomofauna registradas para o Complexo Eólico Fragata através do levantamento de dados primários e secundários. AID e All.

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Status	Registro	Localidade
		Regional	Nacional	Internac.			
Classe Hexapoda							
Ordem Diptera							
Diptera sp.	mosquito	NA	NA	NA	D	Pr	AID e All
<u>Família Culicidae</u>							
<i>Aedes aegypti</i>	Mosquito-da-dengue	NA	NA	NA	D	Sec	Cuité
<i>Mansonia sp.</i>	Mosquito	NA	NA	NA		Pr	AID
<i>Ochkerotatus (Och.) taeniorhynchus</i>	Mosquito	NA	NA	NA		Pr	AID
<u>Família Psychodidae</u>							
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	Mosquito-palha	NA	NA	NA	D	Sec	Cuité
Ordem Hemiptera							
Hemiptera sp.	cigarrinhas	NA	NA	NA	D	Pr	AID e All
<u>Família Membracidae</u>							
<i>Melusinella nervosa</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Thrasymedes pallescens</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Ceresa vitulus</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Ceresa sp.</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Micrutalis sp.</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Amastris pallida</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	-Araruna e Cacimba de dentro -
<i>Hygris beckeri</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Calloconophora sp.</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Status	Registro	Localidade
		Regional	Nacional	Internac.			
<i>Hebetica koppi</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Sundarion sp.</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Enchenopa concolor</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Erechtia albipes</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Notocera brachycera</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Enchenopa sp.</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Hypsoprora coronata</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Enchophyllum ensatum</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Phyllia longicauda</i>	Soldadinho	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
Família Reduviidae							
<i>Panstrongylus lutzi</i>	Barbeiro	NA	NA	NA	D	Sec	Cuité e Damião
<i>Panstrongylus megistus</i>	Barbeiro	NA	NA	NA	D	Sec	Cuité e Damião
<i>Panstrongylus genicullatus</i>	Barbeiro	NA	NA	NA	D	Pr	All
<i>Triatoma brasiliensis</i>	Barbeiro	NA	NA	NA	D	Sec	Cuité e Damião
<i>Triatoma melanocephala</i>	Barbeiro	NA	NA	NA	D	Sec	Damião
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	Barbeiro	NA	NA	NA	D	Sec	Cuité e Damião
<i>Rhodnius nasutus</i>	Barbeiro	NA	NA	NA	D	Sec	Cuité e Damião
<i>Rhodnius neglectus</i>	Barbeiro	NA	NA	NA	D	Sec	Cuité e Damião
Ordem Collembola							
Família Entomobryidae							
<i>Lepidocyrtus nigrosetosus</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Seira mirianae</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna e Cacimba de dentro
<i>Seira nigrans</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna
<i>Seira raptora</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Cacimba de dentro

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Status	Registro	Localidade
		Regional	Nacional	Internac.			
Família Paronellidae							
<i>Lepidonella sp.</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna
<i>Paronella sp.</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Araruna
<i>Trogolaphysa sp.</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Cacimba de dentro
Família Sminthuridae							
<i>Denisiella sp.</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Cacimba de dentro
Família Borletielidae							
<i>Prorastriopes sp.</i>	Pulga-de-jardim	NA	NA	NA	D	Sec	Cacimba de dentro
Ordem Hymenoptera							
Família Formicidae	formigas	NA	NA	NA	D	Pr	AID e AII
Família Vespidae	vespas	NA	NA	NA	D	Pr	AID
Família Mutilidae	vespas	NA	NA	NA	D	Pr	AID
Ordem Odonata							
Odonata sp.	libélulas	NA	NA	NA	D	Pr	AII
Ordem Lepidoptera	mariposas	NA	NA	NA	D	Pr	AID
Ordem Coleoptera	besouros	NA	NA	NA	D	Pr	AID e AII
Ordem Blattodea							
Blattaria sp.	baratas	NA	NA	NA	D	Pr	AID
Isoptera sp.	cupins	NA	NA	NA	D	Pr	AID
Classe Arachnida							
Ordem Scorpiones							
<i>Bothriurus rochae</i>	escorpião	NA	NA	NA	D	Pr	AID e AII
<i>Jaguajir rochai</i>	escorpião	NA	NA	NA	D	Pr	AII

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Status	Registro	Localidade
		Regional	Nacional	Internac.			
Ordem Pseudoscorpiones							
Pseudoescorpiones sp.	pseudoescorpião	NA	NA	NA	D	Pr	AID
Ordem Araneae	aranhas	NA	NA	NA	D	Pr	AID e All
Ordem Acari							
Pseudoescorpiones sp.	pseudoescorpião	NA	NA	NA	D	Pr	AID

Classificação de ameaça: NA – não se aplica; LC – “least concern” (não ameaçado); NT – “near threatened” (quase ameaçado); VU – vulnerável. Status: R – residente; M – migrante regional; N – migrante neártico; S – migrante austral; P – pelágico; D – status desconhecido; V - vagante. Pr – dados primários; Sec – dados secundários.

2.2.2.9.3 Síntese do diagnóstico

Através de revisões bibliográficas (levantamento secundário) sobre a entomofauna presente na região onde o empreendimento será instalado foram registradas 34 espécies e verificou-se a ocorrência da ordem Collembola (representado por 9 espécies) na região de Araruna e Cacimba de Dentro, que não havia sido registrada através do levantamento primário. Esses organismos, conhecidos popularmente como pulga-de-jardim, são bastante diversos dentro da fauna edáfica (BELLINGER *et al.*, 2018). Estudos com ecologia do solo demonstram a importância dos colêmbolos para a formação da microestrutura do solo, visto que, controlam populações de bactérias e fungos (ZEPPELINI & BELLINI, 2004). Além disso, esses organismos são importantes na avaliação e monitoramento de ecossistemas terrestres naturais e perturbados (ZEPPELINI *et al.*, 2008), dada a sensibilidade destes as alterações ambientais, como temperatura, pH e umidade, por exemplo.

Em relação a entomofauna de importância médica, é registrada a presença do mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) no município de Cuité. Essa espécie apresenta elevada importância epidemiológica já que é vetora de diversas doenças como dengue, zika e chikungunya e ampla distribuição geográfica, com elevado grau sinantrópico. Na região de Cuité e Damião são registradas outras espécies de importância epidemiológica: *Triatoma brasiliensis*, *Panstrongylus megistus* e *Triatoma pseudomaculata*. Todas são espécies de barbeiros com potencial de transmissão da Doença de Chagas, o que enfatiza a necessidade de avaliações com esse grupo.

Como mencionado anteriormente, a presença de diferentes táxons da entomofauna tanto na área de influência direta e indireta é um indicativo positivo de que serviços ambientais diversos estão sendo realizados no ambiente e, alterações no habitat podem ocasionar mudanças no padrão de abundância e provocar extinções locais. Apesar do baixo número de ordens encontradas nesse estudo, levantamentos futuros poderão ampliar o conhecimento em relação a entomofauna da região e subsidiar análises sobre os impactos do empreendimento sobre o grupo. Grupos sensíveis as alterações ambientais como lepidópteros (especialmente borboletas), coleópteros e dípteros (importância médica) podem ser utilizados como grupos focais em futuros monitoramentos nas áreas de influência do empreendimento.

2.3 Meio Antrópico

Para o diagnóstico do meio antrópico foi levado em consideração o modo de vida da população dos municípios de Riachão, Araruna, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité, todos pertencentes ao Estado da Paraíba que consistem no espaço territorial onde o empreendimento será instalado. Para isso, esta parte do estudo tem como objetivo analisar as áreas de influências (AII, AID e ADA) a partir dos aspectos socioeconômicos: população economicamente ativa; equipamentos urbanos existentes; o nível de vida (educação, saúde, segurança pública, lazer, cultura e organizações sociais); comunidades tradicionais e o uso e ocupação do solo, conforme orientações presentes no Termo de Referência emitido pelo SUDEMA (2021).

A importância do diagnóstico e da análise do meio antrópico torna-se parte de um mecanismo de tomada de decisão, no que diz respeito ao conhecimento da situação em que se encontram as comunidades humanas afetadas, como forma de conhecer e conciliar os objetivos econômicos e ambientais sem afetar drasticamente as necessidades humanas e o modo de vida dos moradores dos municípios em questão.

2.3.1 Materiais e métodos

Este capítulo tem como objetivo caracterizar a realidade socioeconômica da Área da AII, AID e ADA da área onde será instalado o Projeto Fragata formado pelo Complexo Eólico e Linha de Transmissão (Figura 2.167).

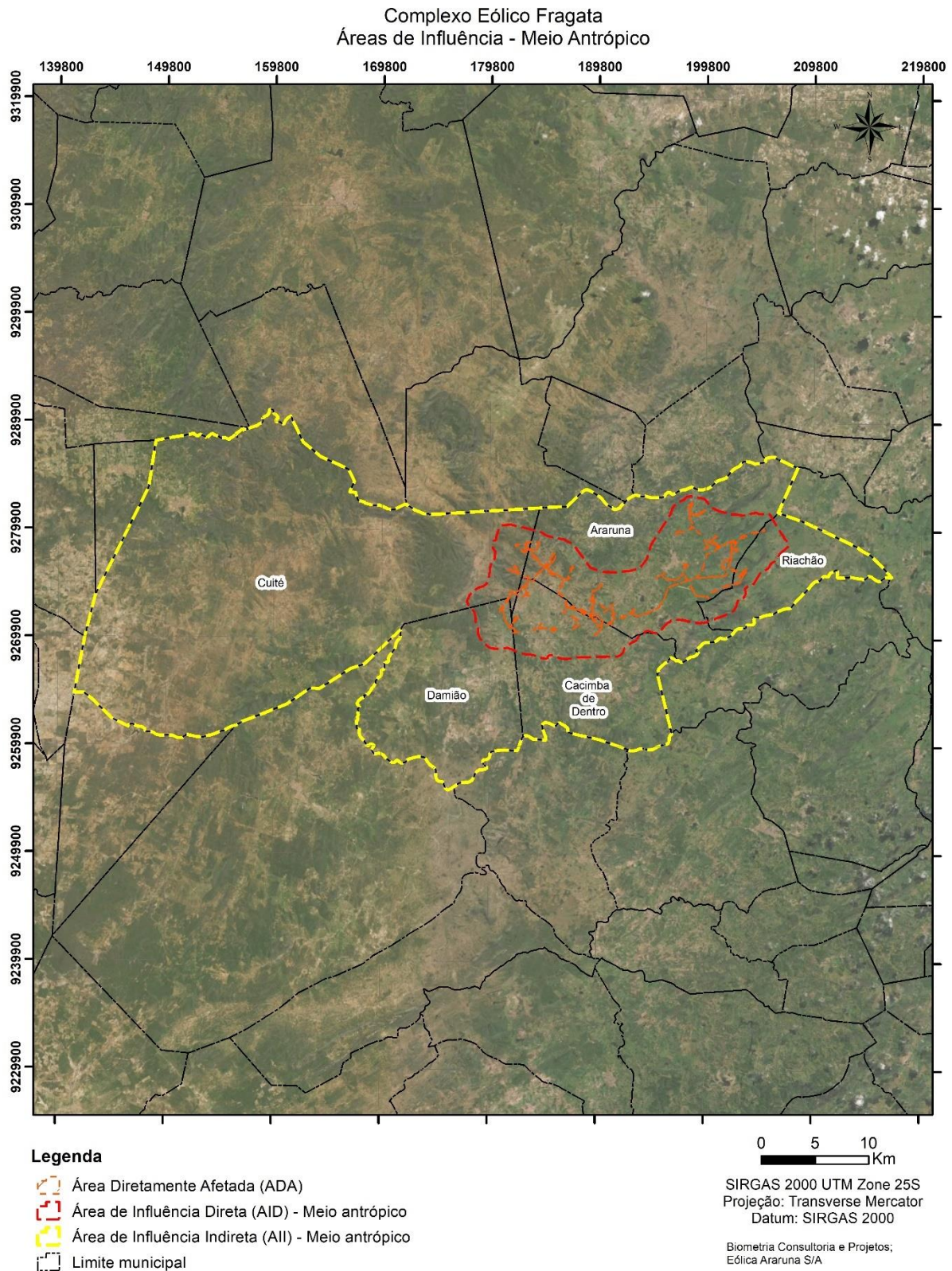


Figura 2.167: Áreas de Influência do Meio Antrópico

Com objetivo de caracterizar a realidade socioeconômica, utilizou-se de dados oficiais retirados dos portais das mais distintas instituições que fornecem as principais informações analisadas neste estudo. Para melhor comunicar-se com o que se analisa e com o que se quer expor, muitos dos dados pesquisados foram transformados em tabelas e gráficos.

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, 2000 e 2010. Também foram consultadas bases de dados públicos disponíveis (site): Ministério da Educação, Ministério da Saúde, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Fundação Cultural Palmares, Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba (DEME), Secretarias e Câmaras Estaduais e Municipais, Prefeitura Municipal, além do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, criado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD/Brasil) e a Fundação João Pinheiro (FJP).

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 e de instituições como o Banco do Nordeste (BNB) desenvolvidas sobre a área em questão.

Para a realização da pesquisa de campo para o diagnóstico do meio antrópico utilizou-se técnicas de observação participante e entrevistas, através de aplicação de questionários. Tom Miller (1991) observa que o pesquisador ao usar a observação participante procura entrar na comunidade como mais um membro, aprendendo a pensar como um “nativo”. A observação combinada com entrevistas representa uma maior confiabilidade dos dados coletados, pois subsidiará informações que possam não ser apontadas nos questionários e são importantes para a composição do estudo. Esta metodologia se baseia na consulta, coleta e análise de dados primários e secundários. Nos itens a seguir são detalhadas as etapas metodológicas adotadas para coleta e análise de dados, tais como:

- Levantamento de dados secundários sobre o contexto histórico, socioeconômico, organizativo e ambiental dos territórios que compõem a área de influência do empreendimento em questão, bem como, sobre os municípios de Riachão, Araruna, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité, localizado no Estado da Paraíba;

- Visitas as comunidades, assentamentos, residências isoladas para coleta de dados primários, através de entrevistas semiestruturadas para caracterização socioeconômica das áreas de influência direta e afetada do empreendimento;
- Entrevistas semiestruturadas com lideranças locais.

As entrevistas semiestruturadas consistem em um roteiro previamente elaborado pela equipe pesquisadora para coletar informações com objetivo de conhecer a realidade local. O roteiro das entrevistas foi estruturado através de um questionário constituído por questões relativas à: identificação do perfil socioeconômico; produção agrícola e agropecuária; educação; saneamento básico; compreensão do entrevistado sobre a instalação do parque eólico; percepção dos sujeitos quanto aos problemas para o meio ambiente e alterações na paisagem em relação a instalação do empreendimento; percepção do sujeito quanto aos possíveis prejuízos e benefícios para os municípios envolvidos e para sua vida.

Para que fosse possível o levantamento de dados primários relacionados aos processos de percepção do grupo de entrevistados com relação a instalação do empreendimento optou-se por utilizar uma abordagem qualitativa. Segundo Godoy (1995), existem características essenciais capazes de identificar uma pesquisa desse tipo, a saber:

- O ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
- O caráter descritivo;
- O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador;
- Enfoque indutivo.

Esse tipo de abordagem proporciona uma investigação mais prolongada, coletando dados observacionais e de entrevistas de campo (CRESWELL, 2010). Além disso, permite o desenvolvimento de um conjunto de técnicas interpretativas que visam os significados dados pelos entrevistados, objetivando traduzir e expressar os sentidos dos fenômenos para o mundo social. Através das percepções é possível reduzir a distância entre indicador (técnico responsável pelo meio antrópico) e indicado (população residente na ADA e AID), teoria e dados obtidos com a aplicação dos questionários, compreendendo as ações e contextos locais.

Sistematicamente, as entrevistas foram realizadas no período de 26 de novembro de 2021 a 03 de dezembro de 2021 e foram aplicados 107 questionários com moradores das áreas de influência.

2.3.2 Contextualização histórica

O empreendimento será instalado nos municípios de Riachão, Araruna, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité, todos pertencentes ao Estado da Paraíba. Embora os municípios informados tenham, cada um, suas especificidades que fazem deles um território administrativo para fins de administração pública, todos têm algo em comum: o pertencimento à Mesorregião Agreste Paraibano.

A divisão do espaço em mesorregiões se dá pela necessidade de organizar o espaço levando em conta as especificidades de cada local, dada pela inevitável desigualdade da formação espacial. Para tanto, o IBGE (1990) entende por mesorregião, uma área individualizada em uma Unidade da Federação (no caso do presente empreendimento, a Paraíba), que apresenta formas de organização do espaço geográfico definidas pelo processo social (como determinante), o quadro natural (como condicionante), e a rede de comunicação e de lugares (como elemento da articulação espacial). Assim, essa delimitação resulta em uma identidade regional.

Conforme nos afastamos do Litoral Paraibano em direção ao interior, passamos a observar a predominância de serras e vales férteis como paisagem natural. É assim que se apresenta a Mesorregião Agreste Paraibano, composta por 66 municípios, sendo 5 deles integrantes da All do projeto. Seguindo a rota de leste a oeste, adentrando o interior do Estado da Paraíba, o primeiro município, onde o empreendimento fará parte do cotidiano da população, é o município de Riachão.

O passado do município de Riachão ainda não foi resgatado em documentos escritos, segundo o IBGE, mas sabe-se que ele foi uma área que pertencia ao território de Araruna. Contudo, Silva (2012), informa um fato interessante ao estudar o supracitado território à qual Riachão fazia parte; o pesquisador relata que os índios tupis, na sua invasão pelo litoral, e de passagem pela região, teriam subido o rio Curimataú até seus afluentes localizado nesta região, contudo as terras do antigo município de Araruna (na qual Riachão está inclusa) permaneceram desconhecidas pelos colonizadores até o final do Século XVII.

Silva (2012) acrescenta que, antes mesmo do advento da povoação, a região a qual Riachão fazia parte, classificada apenas pelo topônimo da Serra da Araruna, pertenciam ao Barão de Araruna, um chefe político muito influente. O barão era tão influente que recebeu este título por decisão da Princesa Isabel, em nome de Dom Pedro II, “atendendo exigências relevantes e serviços prestados à Província da Parahyba do Norte, foi designado e honrado a receber o título nobiliárquico”, título esse utilizado “para que gozasse de todas as honras, privilégios e inserções, liberdade e franquezas que usaram os barões daquela época” (SILVA, 2012).

O pesquisador relata que foi com a penetração dos criadores de gado pelo interior, em 1706, que tais terras começaram a serem exploradas por outros povos além dos indígenas que lá viviam. Nesse período, segundo informações encontradas no endereço eletrônico da Federação das Associações de Municípios da Paraíba – FAMUP, os primeiros criadores de gado, em suas incursões pelo interior, foram adquirindo terras na região, registradas documentalmente pela concessão de algumas sesmarias. E sabe-se, pela tradição oral, que o local foi ponto de passagem de mercadores de gado que, do litoral, demandavam as terras alta de Araruna (IBGE).

Seu nome, muito provável, vem da existência de um riacho grande (daí o nome Riachão) que corria dos elevados serranos para os baixios. Esse riacho favoreceu a implantação das primeiras fazendas da região, onde, entre elas, se destacou a fazenda Baixio que se localizava nas terras baixas por onde as águas do riacho corriam. Essa fazenda pertence ao ex-governador paraibano José Targino.

Como já mencionado, Riachão fazia parte das terras que compunham a Serra de Araruna, ou simplesmente Araruna. Contudo, a construção da capela dedicada à Nossa Senhora da Conceição em 1855, deu origem à um pequeno povoado que, anos depois, através do ato constitucional das disposições transitórias, artigo 55, de 06-10-1989, tornou-se um distrito pertence ao então município de Araruna.

É, pela lei estadual nº 5888, de 29-04-1994, que o então distrito é elevado à categoria de município com a denominação pela qual o conhecemos “Riachão”.

Continuando com a rota, o próximo município que terá instalações do empreendimento e terá impactos diretos com a implementação do parque, é o município de Araruna. Araruna, que significa “ARARA PRETA”, de acordo com o IBGE, tem esse nome devido a língua que era falada pelos antigos habitantes da região; os indígenas da tribo Cariri. Em sua língua, Araruna diz respeito às aves de plumagem azul escuro que, na época, existiam

em grandes quantidades nessas serras que fazem parte do atual Agreste Paraibano, e, vistas de longe, essas araras pareciam pretas.

Mas é entre os anos de 1830 e 1840 que Araruna começa a “ganhar forma de cidade”, pois foi nesse período em que Silva (2012) informa que o Sr. Feliciano Soares do Nascimento, morador em Jacú dos Órfãos, Rio Grande do Norte, ao receber duas léguas de terra no alto da serra de Araruna, fez sua moradia e uma roça. Lá também construiu uma pequena igreja, no alto da Serra de Araruna, em louvor a Nossa Senhora da Conceição, além da fixação de um cruzeiro de madeira diante dessa capela.

A conhecida Igrejinha de Santo Antônio, foi marco inicial da urbanização da cidade de Araruna, pois foi em torno dela, por volta de 1845, que começaram a surgir as primeiras casas e ruas que deram origem ao povoado. Casas essas que não seguiam regras de alinhamento, apenas obedeciam às imposições da topografia do local.

Anos depois, mais especificamente em 10 de julho de 1876, o Presidente da então Província da Parahyba do Norte, Barão de Mamanguape, sancionou a Lei nº 616, criando o município de Araruna (informações encontradas no site da Prefeitura de Araruna). Mas foi, de fato, em 1908 que Araruna começou a se desenvolver urbanamente, decorrendo principalmente, com a construção do Mercado Público.

Assim, pode-se dizer que o desenvolvimento de Araruna tem três períodos distintos: o primeiro sendo entre a formação do povoado, e 1908, quando se iniciou a construção do Mercado Público. O segundo, entre a construção do Velho Mercado, até 1967, quando foi construído o Mercado Novo. E o terceiro período começa com a inauguração do Mercado Novo e se estende até os dias atuais.

Vale ressaltar que a divisão administrativa do município tem sofrido várias modificações ao longo do tempo, como se percebe até mesmo na história do Município de Riachão. Segundo o IBGE, na divisão administrativa de 1901, Araruna figura com três distritos: Araruna, Tacima e Riachão. Na de 1933, aparece um único distrito: Araruna. Outra alteração aparece nas divisões territoriais de 31-12-1936 e 31-12-1937, onde volta a figurar com três distritos: Araruna, Tacima e Cacimba de Dentro. E, mais tarde, em 1959, tanto Tacima, quanto Cacimba de Dentro são desmembrados de Araruna, tornando-se municípios. Sendo esse último, um dos 5 municípios integrantes do presente projeto.

Cacimba de Dentro, até o ano de 1923, segundo dados do IBGE, não era vista com bons olhos pelos moradores da região. Essa situação se dá pelo fato de que o Sr. José

Rocha, um cobrador de impostos e, até então, proprietário do sítio “Cacimba de Dentro” desde os anos de 1880, mantinha o lugar sob suas ordens, acompanhado de muitos homens fortemente armados, além de que, segundo informa o site da FAMUP, “nas suas matas se escondia um grande número de foragidos da justiça, alguns muitos bem armados”, tais fatos faziam com que houvesse um clima de pânico na população dos povoados vizinhos.

Tal situação começou a mudar com a chegada de novos moradores vindos de Araruna por volta de 1923, sobretudo com a chegada do sr. Pedro Targino da Costa Moreira, considerado o verdadeiro fundador do povoado.

O nome do agora município vem de dois poços rasos presentes na antiga propriedade do Sr. José Rocha que foram perfurados manualmente para captar água, da melhor qualidade, do lençol freático. Mais especificamente, do poço que era localizado na propriedade denominada Nova Aurora. Tal poço era conhecido como “cacimba nova” (enquanto o outro, “cacimba velha”) e era lá o local onde os tropeiros, geralmente carregados de rapaduras, matavam a própria sede e a dos animais, mesmo o poço estando localizado mais para dentro da mata. Sendo assim, é devido à essa localização da cacimba “dentro da mata” que a propriedade foi batizada e, posteriormente, o povoado.

Povoado esse que passou a ser parte do distrito de Araruna por volta de 1937, sobretudo, devido a influência do supracitado; Sr. Pedro Targino da Costa Moreira, que construiu um Mercado Público (hoje transformado em Centro Cultural) e implantou uma casa comercial, além de construir diversas casas residenciais, as quais eram vendidas ou alugadas às famílias que iam chegando ao povoado.

Assim Cacimba de Dentro foi crescendo. E, através da lei estadual nº 2138, de 03-06-1959, de autoria do então deputado estadual José Targino Maranhão, foi emancipado do Município de Araruna e elevado à categoria de município; sendo sua instalação oficial a 27 de setembro do mesmo ano, desmembrando-se do município de Araruna e formado um distrito próprio.

Assim como os demais municípios já mencionados, o município de Damião também fazia parte das terras reconhecidas pelo topônimo da Serra da Araruna em séculos passados, contudo, diferente dos demais, este município não foi distrito do então município de Araruna.

Damião era subordinado ao município de Barra de Santa Rosa, tido como distrito a partir lei estadual nº 4155, de 20-06-1980. Mas sua história, como povoamento, começou

na primeira metade do século XVII, mais precisamente entre os anos de 1860 e 1870, de acordo com os dados presentes no portal da prefeitura.

Esse período que marca o povoamento do presente município foi uma época em que alguns retirantes fugindo da seca no sertão paraibano se deslocavam para as regiões mais próximas ao litoral. Os retirantes que saíam do sertão não eram caracterizados apenas por pessoas menos favorecidas, também se deslocavam pessoas com poder aquisitivo maior, bem como os irmãos Cosme e Damião que levaram consigo um rebanho de animais.

Cosme construiu uma cabana onde hoje se denomina Sítio Olho D'água onde realizou sua primeira plantação. O seu irmão, Damião, foi um pouco mais adiante, precisamente às margens de uma lagoa que hoje é conhecida como "lagoa de nico" onde, assim como Cosme, ergueu uma cabana. Damião era casado, e é relatado que sua família era bastante acolhedora, quem os visitava tinham o prazer de ali retornar.

Segundo informações do site da prefeitura, não se tem registros oficiais destas famílias, pois elas estiveram nesta região por um curto período de tempo, porque quando houve melhorias nas condições climáticas no sertão, os mesmos retornaram ao seu recanto. Mas a presença deles na região foi tão marcante que já na primeira determinação de sua Formação Administrativa, foi denominado de Distrito Damião.

Tal fato se dá porque, ainda segundo o site da prefeitura de Damião, nos finais de semana e feriados a casa do sr. Damião era bastante visitada por pessoas que buscavam algum tipo de suprimento alimentar, e então, quando algumas pessoas se encontravam no meio do caminho, uma perguntava para outra de onde ela estava vindo, e a outra respondia que "vinha lá de Damião". Como isso virou um hábito, a região ficou conhecida como a região de Damião, e assim se deu o nome do presente município

Com a volta das famílias dos irmãos Cosme e Damião para o sertão, as terras onde eles residiam ficaram abandonadas, o que atraiu outras famílias para aquela localidade, permitindo assim o aumento do povoamento do local. Segundo o IBGE, é em 1888 que se tem uma configuração de um aglomerado naquela localidade, isso devido a realização de uma feira livre no local. A feira tornou-se ponto de encontro de comerciantes e homens de negócio, o que provocou a chegada e o estabelecimento de muitas famílias na região.

Mas foi apenas em 1994 que Damião foi elevado à categoria de município através da lei estadual nº 5924, de 29-04-1994, sendo então desmembrado de Barra de Santa Rosa.

Da All em questão, o único município que não fazia parte da supracitada Serra de Araruna é Cuité, sendo o mais antigo deles.

A região do município já era habitada desde o século XVII, onde os então habitantes, os índios 'cuités', da grande tribo dos Cariris, segundo o IBGE, faziam uso do fruto redondo de casca resistente de uma árvore de pequeno porte, a coitezeira, para a fabricação de cuias, gamelas e cochos. Daí o nome dado ao presente município. Esses indígenas foram aldeados, ou seja, organizado no território sob forma de aldeias, em 1696, pelo Padre João de Barros.

A história do povoamento de Cuité por não-indígenas é marcada pela violência e a morte dos antigos habitantes dessa região, como é relatado no site da Câmara Municipal de Cuité. O início se dá após a uma batalha conhecida como guerra dos bárbaros. Em linhas gerais, a guerra dos bárbaros foi marcada por uma série de conflitos, rebeliões e confrontos envolvendo os colonizadores portugueses e várias etnias indígenas do Nordeste que resistiam ao avanço da colonização em direção ao interior nordestino a partir da expansão das fazendas de gado e perseguição às etnias indígenas, sobretudo para escravizá-los, propagar a catequese e a "civilização".

Dito isso, de maneira cruel e inominável, os colonizadores exterminaram os primeiros habitantes da região de Cuité, onde, nos primeiros anos do século XVIII, foram chegando os primeiros povoadores, procedentes das margens do Rio São Francisco e Zona da Mata de Pernambuco, em busca, sobretudo, de terras propícias à lavoura e à criação de gado.

Em 1704, segundo o IBGE, foi doada a primeira sesmaria do lugar, solicitada pelo Conde de Alvor, que através do seu procurador, solicitava terra ao longo do "Olho D'água do Cuité". Essa região foi dividida em algumas datas de terra, ou seja, porções de terrenos doados. Um dos favorecidos foi Caetano Dantas, coronel de milícias, a qual cabe o título de fundador da cidade.

Juntamente com sua esposa, dona Josefa de Araújo Pereira, doou, segundo o site da Câmara Municipal de Cuité, meia légua de terras nas proximidades do Olho D'água do Cuité para constituição de uma capela, que pretendiam construir em celebração à Nossa Senhora das Mercês, tais terras necessárias à constituição do patrimônio da referida capela, principiou, em sua fazenda, a povoação da Serra do Cuité.

Após a morte de Caetano Dantas, em 18 de julho de 1797, o latifúndio da Serra do Cuité foi partilhado em doze partes e consignado à dona Josefa e seus filhos. Depois da partilha, o progresso da região, segundo o IBGE, foi rápido, tanto que em 1801, foi criada a freguesia de Nossa Senhora das Mercês da Serra do Cuité, desmembrando-se assim da freguesia de Nossa Senhora de Santana, Vila Nova do Príncipe (atual município de Caicó, no Rio Grande do Norte).

Contudo, é somente no mês de outubro de 1827, que é criado o distrito de paz de Cuité, pela Lei de nº 15. Anos depois, pela Lei Provincial nº 04, de 27 de maio de 1854, a povoação da Serra do Cuité foi elevada à categoria de vila, com a denominação de “Vila do Cuité”.

Por razões políticas, a então Vila do Cuité foi transferida em 29 de outubro de 1904 para Picuí. Mas é só em 1911, com a nova divisão administrativa do Brasil que, de fato, Cuité passou a ser subordinada ao então município de Picuí. Esta condição durou até 18 de dezembro de 1936, quando o governador Argemiro de Figueiredo sancionou a lei Estadual nº99, restaurando o referido município com o nome de ‘Serra do Cuité’.

A emancipação política de Cuité foi sendo fruto de um movimento popular, na qual foi, oficialmente, elevado à categoria de município com a denominação de Serra do Cuité, em 1936, pela lei estadual nº 99 de 18-12-1936, desmembrado de Picuí. Mas, a então Serra do Cuité, só vai ter seu topônimo como conhece-se atualmente em 1938, por força do Decreto Lei Estadual nº 1.164, onde o referido município teve seu nome simplificado para CUITÉ.

Conhecer a história dos lugares cria um laço de aproximação com a cultura local. Para entendermos o modo que se dá o presente é necessário conhecer o que veio antes. E o meio socioeconômico, assim como os modos de vida de uma região, não foge dessa realidade. Esse conhecimento fornece subsídios para diferentes intervenções no modo de vida observado na AII do projeto, buscando sempre o equilíbrio de ações, através da elaboração de planos, programas, projetos específicos e pertinentes.

2.3.3 Caracterização socioeconômica

Para entender a viabilidade de um projeto e como ele impactará na vida e na configuração espacial daquela localidade, é necessário realizar a caracterização socioeconômica, sobretudo, dos municípios onde ocorrerá a instalação do empreendimento, que serão atingidos diretamente pela implementação do mesmo. Assim, essa caracterização

servirá para analisar o modo de vida das comunidades que vivem no local e quais implicações das atividades realizadas pelo empreendimento sobre a dinâmica dessas comunidades.

Para tal caracterização é realizado um levantamento dos indicadores sociais e econômicos formatados de acordo com pesquisas e fontes de dados subsidiados por organizações, ou até mesmo pela própria sociedade, sobre o retrato dessa comunidade em seus diversos segmentos e áreas de análise no que diz respeito à questão social, situação econômica, aspectos estruturais administrativos, legais, educacionais, força produtiva, cultura e tantos outros cenários para a análise socioeconômica.

Por esse motivo, é de fundamental importância, além das análises da condição local, a geração de dados que possam atuar como indicadores socioeconômicos, ou seja, aqueles que apontam as características básicas do seu desenvolvimento. Dentre os principais indicadores socioeconômicos, podemos destacar: o PIB, a renda per capita, o IDH, o Coeficiente de Gini, o nível de desemprego e a oferta de serviços públicos à população.

De forma geral, os municípios brasileiros apresentam particularidades que se materializam nas características socioespaciais presentes na sua dinâmica territorial. As informações apresentadas e analisadas nos subcapítulos a seguir, constituem um cenário mais atual na realidade dos municípios paraibanos de Riachão, Araruna, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité.

2.3.3.1 Localização e Indicadores Populacionais

Como já informado, os municípios mencionados estão situados na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba no Nordeste brasileiro. Contudo, embora façam parte de uma mesma mesorregião, eles não se encontram, todos, situados na mesma microrregião. A microrregião é, segundo o IBGE, em sentido totalizante, constituída pela produção propriamente dita, distribuição, troca e consumo, incluindo atividades urbanas e rurais.

Dito isso, enquanto os municípios de Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão se situam na Microrregião Curimataú Oriental, os municípios de Cuité e Damião se situam na Microrregião Curimataú Ocidental.

No que diz respeito às características locais de cada município especificamente; Riachão faz limite com Araruna (ao Norte, Noroeste, Oeste e Sudoeste), Tacima (ao Norte, Nordeste e Leste) e Dona Inês (a Sul e Sudeste). O município abrange uma

área territorial total de 85,291 km², estando sua sede localizada em uma altitude média de 386 m com coordenadas geográficas de 6° 32' 25" S, 35° 39' 35" W. Riachão está a uma distância de aproximadamente 107 km da capital João Pessoa, sendo seu acesso principal dado pela rodovia estadual PB-109.

O município de Araruna faz limite com Japi, Monte das Gameleiras, Serra de São Bento, Passa e Fica (todos eles municípios do Estado vizinho, o Rio Grande do Norte, ao Norte), Tacima (a Nordeste), Riachão (a Nordeste, Leste e Sudeste), Dona Inês (a Sul), Cacimba de Dentro (a Sul, Sudeste e Oeste) e Cuité (a Oeste e Noroeste). O município abrange uma área territorial total de 246,717 km², estando localizada em uma altitude média de 580 m, sua sede apresenta 6° 31' 55" S, 35° 44' 25" W de coordenadas geográficas. Araruna está à uma distância de aproximadamente 165 km da capital João Pessoa, sendo seu acesso principal, vindo da capital, dado pela rodovia estadual PB-111.

Cacimba de Dentro, faz limite com Araruna (ao Norte, Noroeste e Leste), Solânea (a Leste, Sudeste e Sul), Casserengue (a Sudeste), Damião (a Oeste) e Cuité (a Noroeste). O município abrange uma área territorial total de 165,072 km², estando sua sede localizada em uma altitude média de 536 m com coordenadas geográficas de 6° 38' 31" S, 35° 47' 24" W. Cacimba de Dentro está à uma distância de aproximadamente 170 km da capital João Pessoa, sendo seu acesso principal dado pela rodovia estadual PB-111.

Damião faz limite ao Norte com Cuité, ao Sul e Oeste com Barra de Santa Rosa e Casserengue, e ao Leste com Cacimba de Dentro. O município abrange uma área territorial total de 85,291 km², estando sua sede localizada em uma altitude média de 386 m com coordenadas geográficas de 6° 37' 55" S, 35° 54' 36" W. Damião está à uma distância de aproximadamente 200 km da capital João Pessoa, sendo seu acesso principal dado pela rodovia estadual PB-133.

Por fim, tem-se o município de Cuité limitando-se com São Bento do Trairí (município do Rio Grande do Norte, ao Norte e Nordeste), Japi (município do Rio Grande do Norte, a Nordeste), Araruna (a Leste), Cacimba de Dentro e Damião (a Sudeste), Barra de Santa Rosa (a Sul), Sossêgo, Baraúna e Picuí (a Sudoeste), Nova Floresta (a Oeste) e Jaçanã e Coronel Ezequiel (município do Rio Grande do Norte, a Noroeste). O município abrange uma área territorial total de 733,818 km², estando sua sede localizada em uma altitude média de 750 m com coordenadas geográficas de 6° 29' 6" S, 36° 9' 25" W. Cuité está a uma distância de aproximadamente 235 km da capital João Pessoa, sendo seu acesso principal dado pela rodovia federal BR-104.

No que diz respeito aos indicadores populacionais será utilizado neste estudo o último censo do IBGE datado no ano de 2010 no que se refere ao número total da população, densidade demográfica, estimativa populacional, sexo e cor ou raça.

A população do município de Riachão era de 3.266 pessoas de acordo com o último censo do IBGE, o que nos dá uma densidade demográfica de 36,23 hab/km². A estimativa populacional do município para o ano de 2021 é de 3.650 pessoas. A Pirâmide Etária do município aparece em 2010 com sua base bastante expressiva, sobretudo no que diz respeito à população de 10 a 14 anos que é a majoritária entre os homens e de 15 a 19 anos entre as mulheres, como observa-se na (Figura 2.168).

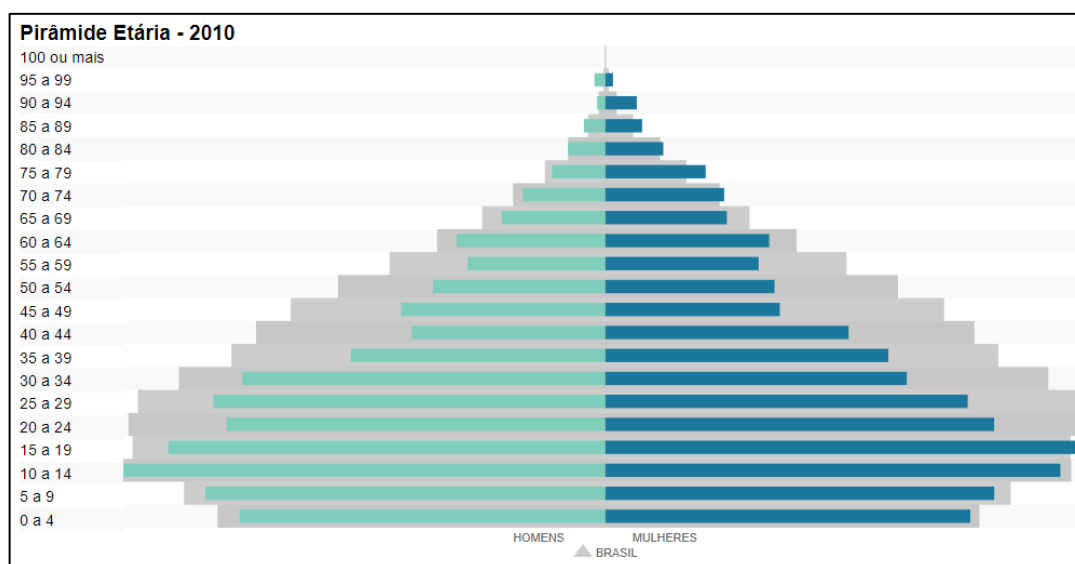


Figura 2.168: Pirâmide Etária – 2010. Riachão em comparação com o Brasil.

Fonte: IBGE, 2010.

Referente ainda sobre o último censo, percebe-se que 1.602 (49%) dos habitantes de Riachão são homens, enquanto 1.664 (51%) são mulheres, o que indica que pouco mais da metade da população era composta por pessoas do sexo feminino. No total, 642 dos residentes de Riachão se consideram brancas, 2.444 pardas e 180 pretas.

Araruna tinha um contingente populacional de 18.879 pessoas de acordo com o último censo do IBGE, o que nos dá uma densidade demográfica de 76,83 hab/km². A estimativa populacional do município para o ano de 2021 é de 20.610 pessoas. A Pirâmide Etária do município aparece em 2010 com sua base bastante expressiva, quase que semelhante com a de Riachão, sobretudo no que diz respeito à população de 10 a 14 anos que é a majoritária entre os homens, mas diferente do município anterior, as mulheres dessa idade também aparecem sendo o grupo majoritário, como observa-se na Figura 2.169.

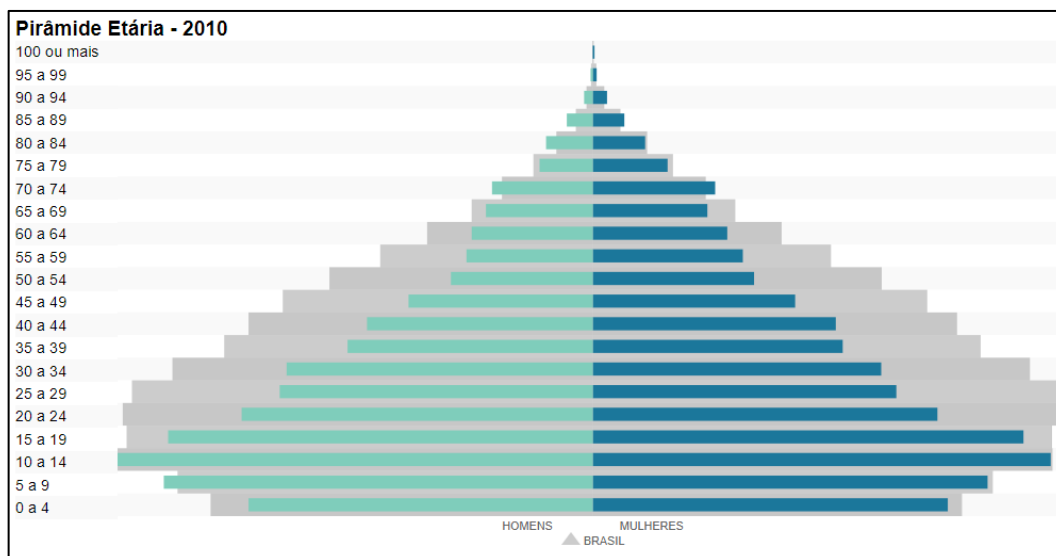


Figura 2.169: Pirâmide Etária – 2010. Araruna em comparação com o Brasil.

Fonte: IBGE, 2010.

Referente ainda sobre o último censo, percebe-se que 9.324 (49%) dos habitantes de Araruna são homens, enquanto 9.555 (51%) são mulheres, o que indica que pouco mais da metade da população era composta por pessoas do sexo feminino. No total, 71 dos residentes de Araruna se consideram amarelas, 7.171 brancas, 11.147 pardas e 490 pretas.

A população do município de Cacimba de Dentro era de 16.748 pessoas de acordo com o último censo do IBGE, o que nos dá uma densidade demográfica de 102,32 hab/km². A estimativa populacional do município para o ano de 2021 é de 17.169 pessoas. A Pirâmide Etária do município aparece em 2010 com sua base bastante expressiva, quase que semelhante com a de Riachão e Araruna, sobretudo no que diz respeito à população de 10 a 14 anos que é a majoritária tanto entre os homens, quanto entre as mulheres dessa idade, como observa-se na Figura 2.170.

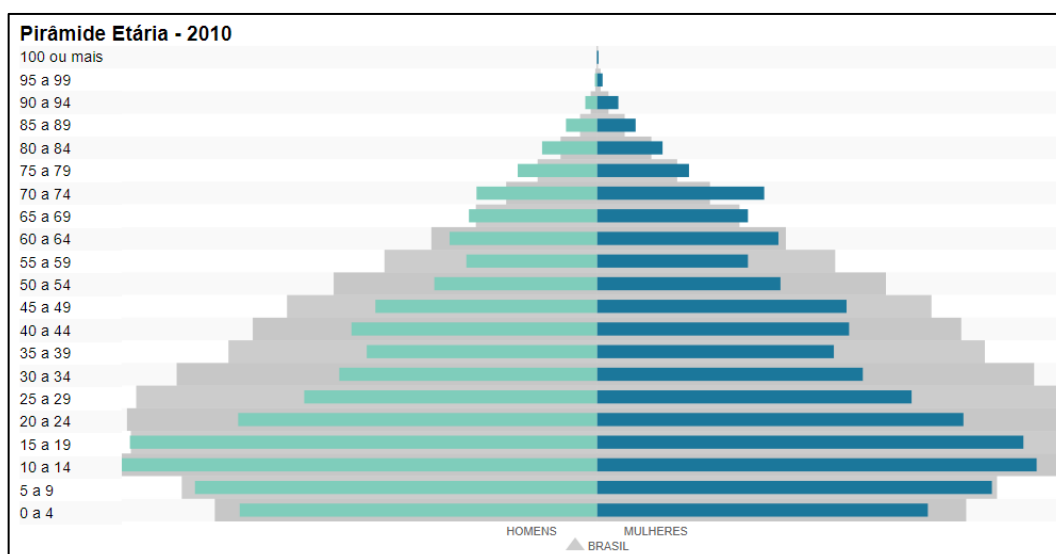


Figura 2.170: Pirâmide Etária – 2010. Cacimba de Dentro em comparação com o Brasil.

Fonte: IBGE, 2010.

Referente ainda sobre o último censo, percebe-se que 8.217 (49%) dos moradores de Cacimba de Dentro são homens, enquanto 8.531 são mulheres (51%), o que indica que mais da metade da população era composta por pessoas do sexo feminino. No total, 92 dos residentes de Cacimba de Dentro se consideram amarelas, 5.229 brancas, 13 indígenas, 11.031 pardas e 383 pretas.

Damião apresentava uma população de 4.900 pessoas de acordo com o último censo do IBGE, o que nos dá uma densidade demográfica de 26,39 hab/km². A estimativa populacional do município para o ano de 2021 é de 5.409 pessoas. A Pirâmide Etária do município aparece em 2010 com sua base bastante expressiva, quase que semelhante com os demais municípios já mencionados, sobretudo no que diz respeito à população de 10 a 14 anos que é a majoritária tanto entre os homens, quanto entre as mulheres dessa idade, mas um fato interessante de se observar é que a quantidade de mulheres dessa idade ultrapassa a quantidade em média no Brasil se a relacionarmos, como observa-se na Figura 2.171.

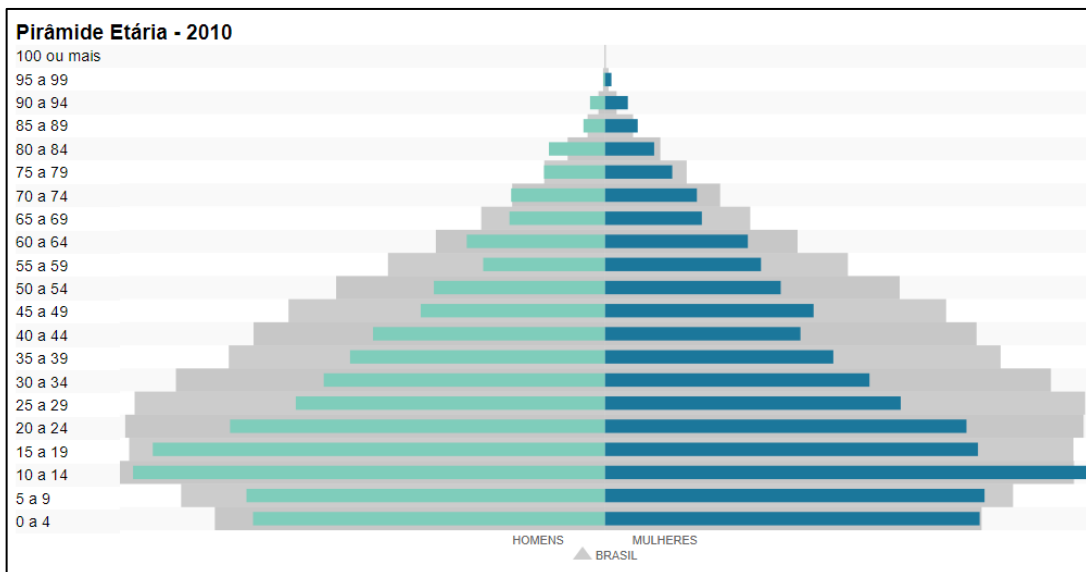


Figura 2.171: Pirâmide Etária – 2010. Damão em comparação com o Brasil.

Fonte: IBGE, 2010.

Referente ainda sobre o último censo, percebe-se que 2.460 (50,2%) dos moradores de Damão são homens, enquanto 2.440 (49,8%) são mulheres, o que indica que pouco mais da metade da população era composta por pessoas do sexo masculino. No total, 93 dos residentes de Damão se consideram amarelas, 1.698 brancas, 3.008 pardas e 101 pretas.

Quanto a Cuité, sua população, de acordo com o último censo do IBGE, era de 19.978 pessoas, o que nos dá uma densidade demográfica de 26,93 hab/km. A estimativa populacional do município para o ano de 2021 é de 20.331 pessoas. A Pirâmide Etária do município aparece em 2010 com sua base bastante expressiva, sobretudo no que diz respeito à população de 10 a 14 anos que representa grande parte da população, contudo, diferente dos demais municípios onde o empreendimento será implementado, o corpo da pirâmide aparece bem expressivo.

A quantidade de homens de 20 a 24 anos é próxima a dos homens de 15 a 19 anos que é a majoritária referente às pessoas desse sexo, contudo, se relacionarmos esse grupo (20 a 24 anos) com a média nacional, ele a ultrapassa. Já entre as mulheres a realidade é semelhante, o que altera é que a majoritariedade está no grupo de 20 a 24 anos. Onde, inclusive, a quantidade de mulheres dessa idade, assim como a dos homens, ultrapassa a quantidade em média no Brasil se a relacionarmos, como observa-se na Figura 2.172.

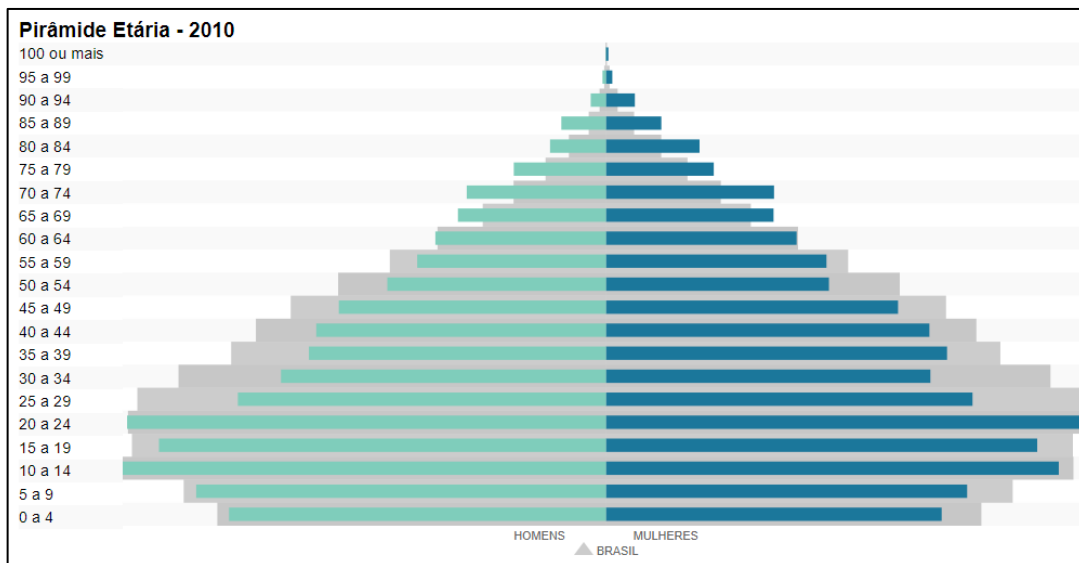


Figura 2.172: Pirâmide Etária – 2010. Cuité em comparação com o Brasil.

Fonte: IBGE, 2010.

Referente ainda sobre o último censo, percebe-se que 9.833 (49,2%) das pessoas que habitam Cuité são homens, onde o grupo de 10 a 14 anos de idade é a parte mais expressiva (986 pessoas), enquanto 10.145 (50,8%) são mulheres, na qual o grupo de 20 a 24 anos de idade é a parte mais expressiva (977 pessoas). Esses dados indicam que mais da metade da população era composta por pessoas do sexo feminino. No total, 128 dos residentes de Cuité se consideram amarelas, 7.677 brancas, 3 indígenas, 11.662 Pardas e 508 pretas.

Dessa forma, pode-se notar que a All do empreendimento apresenta uma população total de 63.771 habitantes. Sendo o município de Cuité o mais populoso dentre os cinco que compõem a área do projeto, como podemos observar na Figura 2.173.

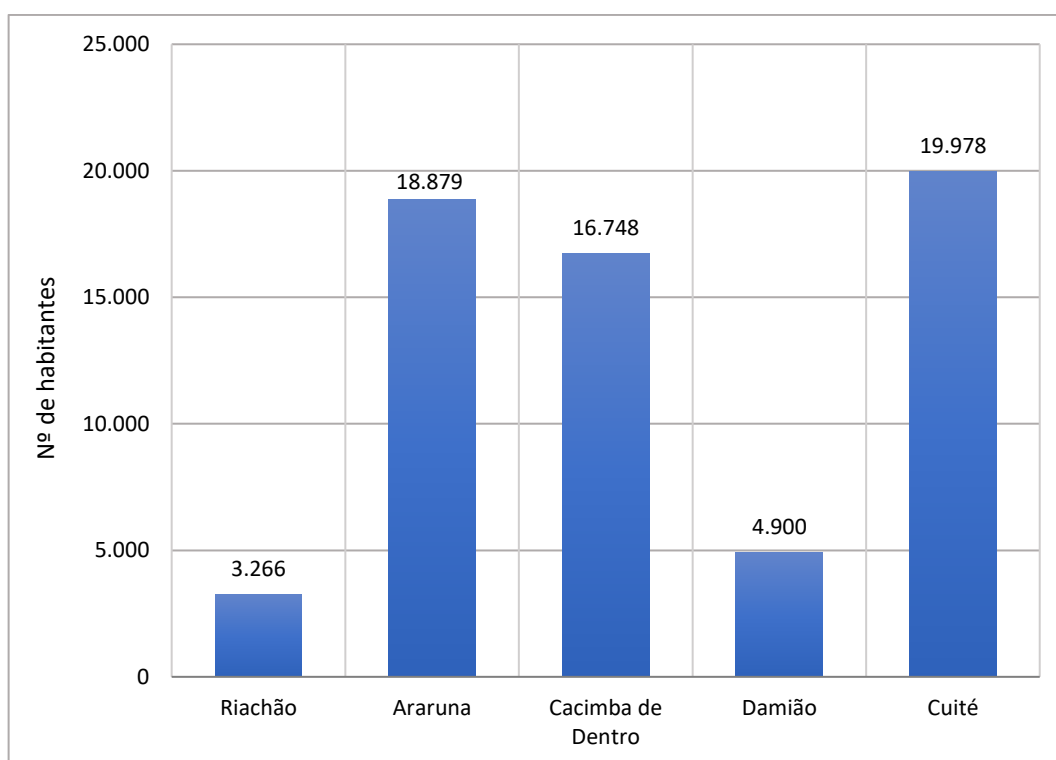


Figura 2.173: Relação populacional entre os municípios da All.

Fonte: IBGE, 2010.

Essa população foi distribuída ao longo dos anos da seguinte maneira explicitada na Tabela 2.37.

Tabela 2.37: População da All nos censos de 1991 a 2010.

População da All de 1991 a 2010					
Ano	Riachão	Araruna	Cacimba de Dentro	Damião	Cuité
1991	-	17 896	17 672	-	17 260
2000	2 792	16 607	16 826	3 636	19 906
2010	3 266	18 879	16 748	4 900	19 978

Fonte: IBGE, 1991, 2000 e 2010.

Com isso, percebemos um dado interessante, sobretudo em relação ao município de Cacimba de Dentro; embora a estatística do IBGE para que a população do município seja de 17.169, nos últimos dois censos a população vem diminuindo. E o município de Cuité teve um aumento apenas de 72 pessoas em 10 anos com relação aos censos de 2000 e 2010.

Essa realidade segue a tendência da própria Paraíba (Figura 2.174) que, segundo o BNB, a taxa de crescimento populacional tem diminuído ao longo das últimas décadas. Ainda segundo o BNB, essa diminuição é resultado da diminuição combinada das taxas de

fecundidade, natalidade e mortalidade, que seguem a mesma tendência de queda regional e nacional; estas também são influenciadas pelo aumento do processo de urbanização, pela maior presença feminina no mercado de trabalho e pelos avanços da medicina e da melhoria da qualidade de vida da população.

Índices de Fecundidade, Natalidade e Mortalidade	Paraíba	Nordeste	Brasil
Fecundidade (1991) (1)	3,4	3,4	2,7
Fecundidade (2011)	1,9	1,9	1,8
Natalidade (1991) (2)	26,2	26,8	23,4
Natalidade (2011)	16,3	16,9	15,6
Mortalidade (1991) (3)	11,2	9,4	7,7
Mortalidade (2011)	6,9	6,1	6,3

Fonte: elaborado pelo BNB/ETENE com dados de Brasil (2012).

Notas:

(1) número médio anual de filhos por mulher;
 (2) número de nascidos vivos por 1.000 habitantes, por ano;
 (3) número de óbitos por 1.000 habitantes, por ano.

Figura 2.174: Evolução dos Índices de Fecundidade, Natalidade e Mortalidade – Anos selecionados – Paraíba, Nordeste e Brasil.

Fonte: BNB, 2015.

A respeito ao sexo dos habitantes das cidades é notável que, embora seja pequena a diferença, a maioria dos que lá habitam são mulheres, com exceção do município de Damião, onde a maior parte da sua população é composta por homens. A Figura 2.175 mostra a relação entre a população e o sexo.

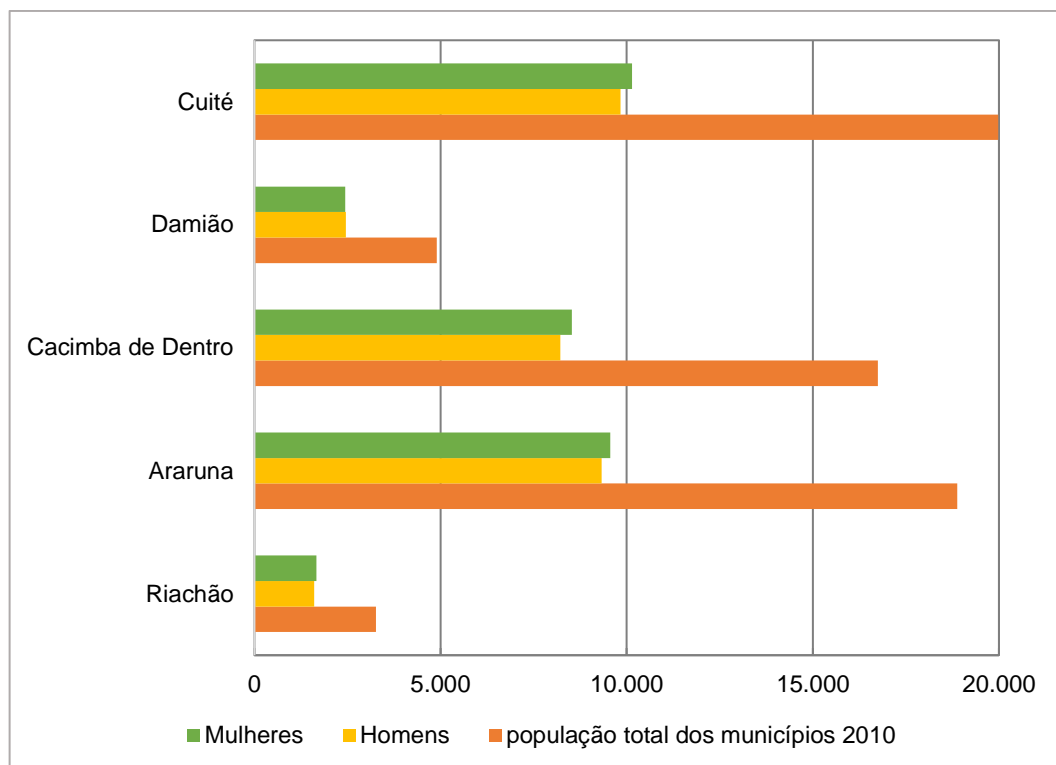


Figura 2.175: Relação entre população e sexo dos habitantes dos municípios da All.

Fonte: IBGE, 2010.

Quando se trata da cor ou raça dos habitantes, o levantamento é feito com base na autodeclaração. Ou seja, as pessoas são questionadas sobre sua cor de acordo com as opções: branca, preta, parda, indígena ou amarela. A raça predominante em todos os municípios da All foi a parda, como pode ser observado na Figura 2.176. Mas um dado interesse a se observar é que Araruna não tem habitantes declarados indígenas, mesmo sendo um território que traz em seu nome a língua dos seus antigos habitantes.

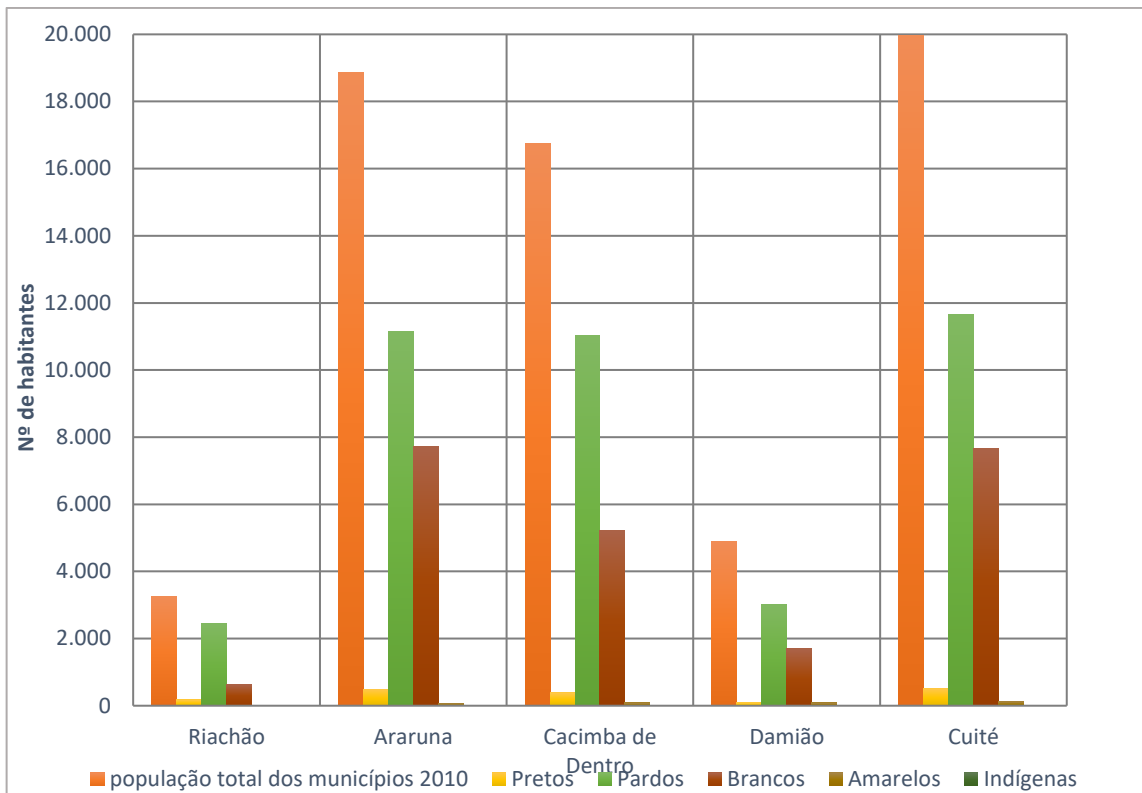


Figura 2.176: Relação entre população e raça ou cor dos habitantes dos municípios da All.

Fonte: IBGE, 2010.

Com objetivo de entender a população que será diretamente afetada pelo empreendimento, foram realizadas entrevistas *in loco*, onde obteve-se um total de 107 participantes entrevistados na ADA e AID, nos quais relataram a existência de 352 moradores (fixos/temporários) no total. Dos 352 moradores, 57 são crianças, de acordo com os entrevistados. Dos 107 participantes, 49 são do sexo feminino, enquanto 58 são do sexo masculino.

No que se refere à idade dos entrevistados, os mais novos (2) tem 14 anos de idade, enquanto o mais velho, 85. Ainda em relação a idade, as faixas etárias que mais apresentou entrevistados foram as de 47 e 50 anos de idade, tendo 6 entrevistados cada.

Sendo assim, a partir dos dados coletados têm-se uma aproximação com as pessoas que formam as comunidades na qual o projeto será implementado e terão sua rotina modificada.

2.3.3.2 Uso e ocupação

Especialmente a população está distribuída em duas zonas: rural e urbana. As duas zonas se diferenciam entre si, sobretudo nas suas formas de habitação, trabalho, modo de vida, infraestrutura e nos serviços municipais prestados.

Na zona rural, as residências costumam ser separadas umas das outras, o trabalho geralmente envolve mais atividades manuais, ou serviços econômicos de pequeno porte, e a cobertura dos equipamentos municipais é mais escassa. Já na zona urbana, as residências estão mais próximas umas das outras, as atividades econômicas exigem menos esforço manuais, e a cobertura de serviço municipal é mais abrangente. (Figura 2.177 e Figura 2.178).



Figura 2.177: Padrão de organização das propriedades na ADA e AID.



Figura 2.178: Padrão de organização das residências na All.

Dito isso, na Tabela 2.38, é possível observar a forma que a All do projeto está distribuída, através das zonas rurais e urbanas de cada município.

Tabela 2.38: Ocupação do solo na All.

Distribuição populacional através residência. Censo 2010.		
Municípios	Urbana (%)	Rural (%)
Riachão	62,03	37,97
Damião	46,49	53,51
Cuité	67,48	32,52
Cacimba de Dentro	54,69	45,31
Araruna	49,40	50,60

Fonte: IBGE, 2010.

Sendo assim, é notável que pouco mais da metade da área total da All é composta por uma população residente de área urbana (56,01% em média).

Já em relação a população da AID e ADA do empreendimento, o questionário aplicado com os residentes da região apresentou o seguinte resultado (Tabela 2.39).

Tabela 2.39: Ocupação do solo na AID e ADA.

Distribuição populacional através do local da residência.			
Área de Influência	Total de entrevistados	Urbana ou Semi urbanizada	Povoado ou Comunidade
AID	97	26	71
ADA	10	0	10

Com isso, percebemos que toda a população da ADA faz parte de povoados ou comunidades (7 do Barreiros e 3 do Sítio Conceição), dentro desses 10 entrevistados, apenas 1 informou que o seu domicílio também é local da sua atividade profissional (domicílio misto), tendo esse relatado que neste domicílio tem 5 moradores no total (fixo/temporários).

No que diz respeito a AID, embora cerca de 26,8% residam em área urbana ou semi-urbanizada, a maioria dos residentes estão em povoados ou comunidades. 82 dos 97 entrevistados residentes da AID usam o domicílio como residência, enquanto, 12 utilizam como domicílio misto, e os 3 restantes utilizam apenas como ponto comercial. (Figura 2.179)



Figura 2.179: Padrão das habitações do Assentamento Santa Verônica.

Para além da habitação, as pessoas entrevistadas na ADA e AID também utilizam a terra para culturas agrícolas e pecuária, sobretudo de subsistência, caracterizada pela utilização de métodos tradicionais de cultivo e criação, com o principal objetivo de produzir alimentos para garantir a sua sobrevivência, da sua família e da sua comunidade local. Nas

tabelas Tabela 2.40 e Tabela 2.41 pode-se observar a relação estabelecida entre os moradores da ADA e AID e usos do solo em relação às atividades.

Tabela 2.40: Atividades e usos do solo para produção agrícola na AID e ADA.

Atividade e usos do solo para culturas agrícolas.			
Área de Influência	Agricultura de subsistência	Agricultura de subsistência e comercial	Não cultivam produtos agrícolas
AID	60	20	17
ADA	8	0	2

Tabela 2.41: Atividades e usos do solo para produção pecuária na AID e ADA.

Atividade e usos do solo para produção pecuária.				
Área de Influência	Pecuária de subsistência	Pecuária de subsistência e comercial	Apenas comercial	Não realizam atividades pecuárias
AID	40	20	3	34
ADA	4	1	1	4

O Censo Agropecuário de 2017 realizado pelo IBGE, permite observar a questão do uso do solo na All do empreendimento, como mostra Tabela 2.42 e Tabela 2.43.

Tabela 2.42: Uso do solo pelas lavouras na All.

Utilização das terras por lavouras. Censo Agropecuário - 2017.			
Municípios	Lavouras (ha)		
	Permanentes	Temporárias	Total
Riachão	n/a	663	663
Damião	82	1.900	1.982
Cuité	434	4.680	5.114
Cacimba de Dentro	240	2.625	2.865
Araruna	581	2.491	3.072
Total	1.337	12.359	13.696

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

Tabela 2.43: Uso do solo pelas pastagens na All.

Utilização das terras por pastagens. Censo Agropecuário - 2017.

Municípios	Pastagem (ha)			Total
	Naturais	Plantadas em boas condições	Plantadas em más condições	
Riachão	2.910	109	n/a	3.019
Damião	2.252	21	n/a	2.273
Cuité	6.958	294	3.705	10.957
Cacimba de Dentro	2.835	1.522	284	4.641
Araruna	4.039	3.132	2.021	9.192
Total	18.994	5.078	6.010	30.082

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

Com tais informações, nota-se que o uso do solo na All do empreendimento se dá em sua maioria pela cultura da pastagem, ou seja, do terreno onde o animal é deixado para se alimentar (30.082 ha), sendo os terrenos dos tipos naturais os mais presentes, contudo tendo uma taxa de terrenos em más condições maior do que os em boas condições.

Por outro lado, percebe-se que, embora a área total das lavouras não seja grande como a de pastagem (13.696 ha), ela apresenta uma tendência da AID e ADA; sua maior parte é composta por lavoura temporária (12.359 ha), ou seja, abrange as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (via de regra, menor que um ano) e que necessitam, geralmente, de novo plantio após cada colheita.

2.3.3.3 Índices sociais e econômicos

De acordo com o BNB, nos últimos anos, o Nordeste, região brasileira em que o empreendimento será instalado, foi favoravelmente impactado pela associação de evidente crescimento econômico e de melhoria significativa nas condições sociais. Mas, ainda segundo o BNB, a região ainda apresenta características que fazem com que o Nordeste do Brasil não consiga alcançar maiores índices de desenvolvimento socioeconômico. Essas barreiras ainda são maiores pelo fato de que, dentro da própria região, as atividades ainda giram em torno de centros específicos (como os Estados da Bahia, Ceará e Pernambuco), aumentando assim a desigualdade dentro da própria Região.

O PIB, como indicador, sintetiza a soma de todos os bens e serviços produzidos em uma determinada região (município, estado ou país) em um dado período. Dessa forma, quanto maior o PIB em um período, maior terá sido o nível de produção de uma economia, e sua capacidade de multiplicar riqueza, informa o BNB. O volume do PIB do Estado da Paraíba,

segundo os dados do Sistema de Contas Regionais: Brasil 2019, publicado pelo IBGE, teve seu valor corrente (R\$ 1.000,000) de 67.986, mantendo assim o seu valor relativo, na série iniciada em 2002 (0,9% na participação do PIB brasileiro), o que faz com que o Estado ocupe a 19ª posição relativa da variação em volume.

O Banco ainda informa que o PIB isoladamente não mostra como a riqueza gerada está sendo distribuída entre a população residente em uma região. Para isso, pode-se utilizar o PIB per capita, que representa o PIB (a soma de todos os bens e serviços produzidos num determinado período) dividido pela população residente da região. Sendo assim, de acordo com os dados do IBGE, O PIB per capita paraibano que era de R\$ 3.627,98 em 2002 passou para R\$ 16.919,84 em 2018.

Dito isso, para uma melhor análise da questão econômica local em relação a forma como a riqueza gerada nos municípios de Riachão, Araruna, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité está distribuída, temos os seguintes dados (Tabela 2.44).

Tabela 2.44: PIB Per Capita dos municípios da All 2010 - 2018.

Variação do PIB per capita dos municípios da All 2010 - 2018					
Ano	Riachão	Araruna	Cacimba de Dentro	Damião	Cuité
2010	4.821,64	4.566,39	4.238,43	4.247,87	4.961,10
2011	5.177,05	5.144,65	4.499,88	4.668,73	5.411,16
2012	5.811,94	5.476,99	4.954,60	5.082,09	6.073,67
2013	6.304,64	5.920,65	5.322,70	5.889,21	6.788,02
2014	6.928,01	6.469,16	5.891,26	6.232,43	7.727,93
2015	7.495,45	7.002,66	6.181,57	6.757,43	8.143,86
2016	8.062,58	7.651,90	6.700,90	7.360,39	8.784,10
2017	8.562,81	8.105,24	7.221,59	7.825,98	9.374,03
2018	8.962,90	8.221,53	7.510,85	7.991,37	10.139,34

Fonte: IBGE.

Com isso podemos perceber, graficamente a seguinte variação (Figura 2.180) do PIB per capita dos municípios que compõe a All do empreendimento.

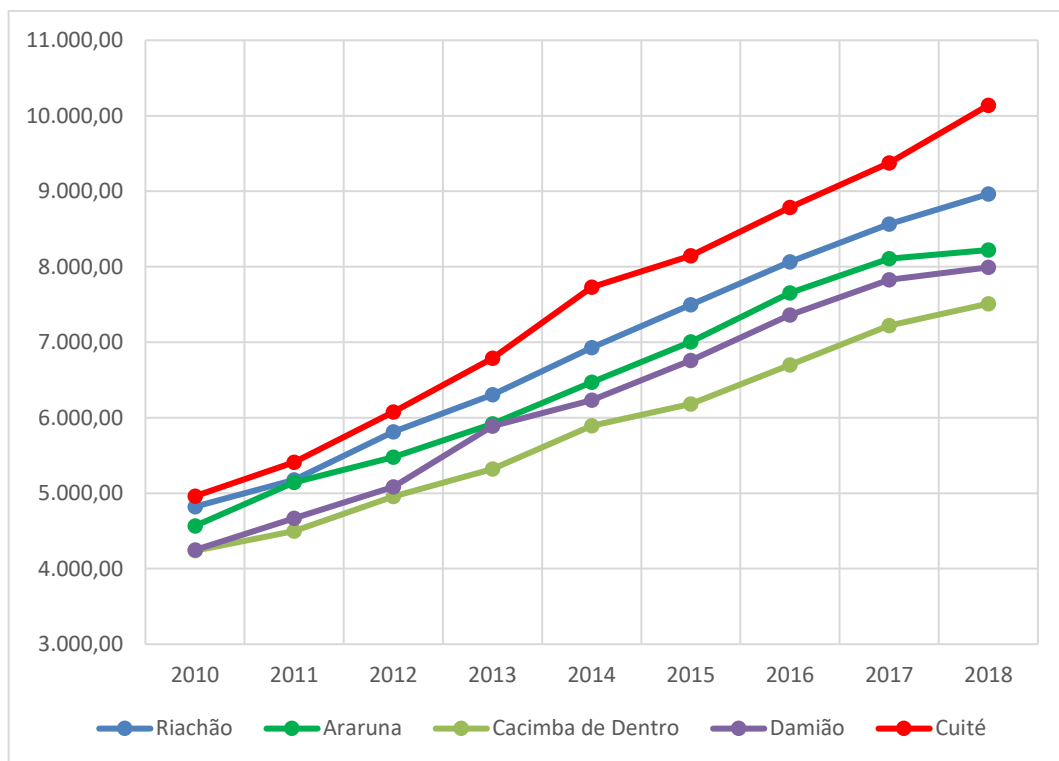


Figura 2.180: Variação do PIB per capita dos municípios da AII 2010 - 2018.

Fonte: IBGE.

Sendo assim, percebe-se que os municípios que mais tiveram crescimento do seu PIB per capita, de forma constante foram os municípios de Cuité e Riachão. Sendo tais municípios, os que apresentam o maior desenvolvimento econômico da área de implementação do empreendimento. Vale ressaltar que o PIB não considera o nível de desigualdade de renda da população e, por isso, muitos estudiosos não o utilizam como um determinante da qualidade de vida. Para tal, o melhor indicador a se utilizar é o IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

O IDHM é um índice composto que agrega três das mais importantes dimensões do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável, de ter acesso ao conhecimento e ter um padrão de vida que garanta as necessidades básicas, representadas pela saúde, educação e renda. Tais indicadores fazem parte do IDESE - Índice de Desenvolvimento Socioeconômico. Dito isso, os municípios estudados apresentaram um crescimento no IDHM durante os Censos de 1991 - 2010, como podemos ver na Tabela 2.45.

Tabela 2.45: Série do IDHM dos Municípios da AII. 1991 - 2010.

IDHM dos Municípios da AII. 1991 - 2010.			
Municípios	IDHM Censo 1991	IDHM Censo 2000	IDHM Censo 2010

IDHM dos Municípios da All. 1991 - 2010.			
Riachão	0,237	0,362	0,574
Damião	0,150	0,295	0,521
Cuité	0,277	0,432	0,591
Cacimba de Dentro	0,236	0,372	0,564
Araruna	0,267	0,381	0,567

Fonte: atlasbrasil.org.br.

A partir desses dados observamos que os IDHMs seguem a tendência do PIB per capita dos municípios, tendo Cuité e Riachão os maiores IDHMs de acordo com o último Censo (2010). Contudo, mesmo ocorrendo uma evolução do IDHM dos municípios da All, eles ainda apresentam um IDHM baixo, sobretudo se compararmos com o IDH brasileiro que em 2010 atingiu 0,727. É considerado muito baixo o IDHM entre 0 e 0,49; baixo entre 0,5 e 0,59; médio de 0,6 e 0,69; alto 0,7 e 0,79; e muito alto entre 0,8 e 1,0.

Como foi visto, a educação é um dos pilares para que o Desenvolvimento Humano de um município seja alto ou não. Para tanto, utiliza-se de diversos dados acerca do estado em que se encontra a educação de tais municípios, destacamos aqui os de Analfabetismo, de Atendimento e Escolaridade.

As taxas de Analfabetismo se dividem em quatro grupos de idade, no qual cada um é distribuído entre os dados dos censos de 1991–2010. Para melhor compreensão, a Tabela 2.46 conta com os grupos de idade de 11 a 14 anos de idade e 15 a 17 anos de idade, enquanto a Tabela 2.47 conta com os grupos de 18 a 24 anos de idade e os de 25 ou mais anos de idade.

Tabela 2.46: Taxa de analfabetismo (11 a 14 e 15 a 17 anos de idade). 1991 - 2010.

Taxa de analfabetismo (%) dos Municípios da All. 1991 - 2010.						
Municípios	11 a 14 anos de idade			15 a 17 anos de idade		
	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	60,79	27,48	11,94	46,43	22,07	8,73
Cacimba de Dentro	56,64	15,89	5,21	48,44	17,15	4,56
Cuité	47,56	14,02	5,32	39,27	13,05	5,45
Damião	77,27	24,50	9,54	68,33	21,49	4,64
Riachão	55,12	5,24	2,44	40,88	11,94	2,46

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Tabela 2.47: Taxa de analfabetismo (18 a 24 e 25 ou mais anos de idade). 1991 - 2010.

Taxa de analfabetismo (%) dos Municípios da All. 1991 - 2010.						
Municípios	18 a 24 anos de idade			25 ou mais anos de idade		
	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	46,49	35,08	14,91	64,92	56,02	49,52
Cacimba de Dentro	47,57	30,63	8,90	70,37	58,93	50,19
Cuité	40,27	19,79	6,12	61,37	49,17	40,27
Damião	61,64	35,94	10,03	80,08	62,89	51,68
Riachão	49,38	24,80	4,40	75,12	56,71	41,81

Fonte: atlasbrasil.org.br.

A partir desses dados percebemos que, sobretudo no período entre os anos de 2000 e 2010 houve quedas abruptas nas taxas de analfabetismo em todos os grupos de idade de todos os municípios da All. Isso é reflexo, sobretudo, de políticas governamentais que focaram na inserção das pessoas nas escolas e universidades. Uma forma de constatar a presença da população na escola é a partir dos dados de atendimento que diz respeito à porcentagem de pessoas de uma determinada idade na escola.

É possível separar tais dados, de acordo com o Censo, em cinco grupo: de 0 a 5 anos de idade na escola; 6 a 14 anos de idade na escola; 15 a 17 anos de idade na escola; 18 a 24 anos de idade na escola; e de 25 a 29 anos de idade na escola. Sendo assim, para melhor compreensão, a Tabela 2.48, Tabela 2.49 e Tabela 2.50 informarão os grupos de 0 a 5 de idade na escola, 6 a 14 e 15 a 17 anos de idade na escola, e 18 a 24 e 25 a 29 anos de idade na escola, respectivamente.

Tabela 2.48: Taxa de população na escola (0 a 5 anos de idade). 1991 - 2010.

População (%) na escola.			
Municípios	0 a 5 anos de idade		
	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	-	23,10	39,00
Cacimba de Dentro	-	23,10	39,00
Cuité	-	27,62	43,00
Damião	-	11,83	30,00
Riachão	-	31,69	55,00

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Tabela 2.49: Taxa de população na escola (6 a 14 e 15 a 17 anos de idade). 1991 - 2010.

População (%) na escola.						
Municípios	6 a 14 anos de idade			15 a 17 anos de idade		
	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	49,70	95,44	97,47	38,61	72,39	76,38
Cacimba de Dentro	48,88	92,05	97,20	33,22	72,15	75,62
Cuité	56,11	96,68	98,27	39,21	72,49	79,54
Damião	32,35	96,74	97,40	31,17	78,23	80,56
Riachão	47,99	95,67	98,85	17,77	77,12	73,46

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Tabela 2.50: Taxa de população na escola (18 a 24 e 25 a 29 anos de idade). 1991 - 2010.

População (%) na escola.						
Municípios	18 a 24 anos de idade			25 a 29 anos de idade		
	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	11,67	24,78	28,54	4,95	7,22	15,78
Cacimba de Dentro	20,12	34,47	26,00	2,78	6,17	8,00
Cuité	21,44	38,00	39,08	3,29	10,28	24,23
Damião	12,42	41,01	23,66	3,53	16,32	9,36
Riachão	-	30,54	21,38	4,84	6,22	10,44

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Dessa forma, vemos que há uma taxa alta de alunos de 6 a 14 anos na escola em todos os municípios, sobretudo, no Censo mais atual. Idade essa que corresponde, em teoria, às séries do ensino fundamental I e II. Contudo, vemos essa taxa diminuir um pouco quando a idade avança, onde pretende-se que aos 18 anos o aluno já tenha concluído o Ensino Médio. Contudo percebe-se (Tabela 2.51) que a taxa de estudantes com mais de 18 anos de idade com o Ensino Médio completo, embora tenha aumentado durante os anos, ainda é baixa, de acordo com o último Censo.

Tabela 2.51: Taxa da população de 18 anos ou mais de idade com o Ensino Médio completo. 1991 - 2010.

População (%) 18 anos ou mais de idade com Ensino Médio.

Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	3,56	6,38	15,96
Cacimba de Dentro	2,90	3,91	13,12
Cuité	6,09	7,70	19,40
Damião	0,51	1,40	9,20
Riachão	2,67	3,43	16,29

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Contudo, de forma geral, pode-se informar que, durante essa série histórica, os municípios apresentaram os IDHMs de Educação indicados na Tabela 2.52 a seguir.

Tabela 2.52: IDHM Educação dos municípios da All. 1991 - 2010.

IDHM Educação.			
Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	0.087	0.198	0.439
Cacimba de Dentro	0.061	0.179	0.419
Cuité	0.107	0.258	0.470
Damião	0.021	0.111	0.391
Riachão	0.061	0.167	0.481

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Após analisar os dados acima, percebemos que a educação escolar ainda é uma questão que precisa ser mais trabalhada nos municípios da All do empreendimento, tendo em vista que o Índice, mesmo com a evolução durante os anos, ainda aparece como muito baixo no último Censo.

Na ADA e na AID do projeto, a realidade é um pouco parecida com a que se apresenta na All, como é perceptível a partir das respostas dos entrevistados ilustrado na Tabela 2.53.

Tabela 2.53: Nível de escolaridade dos entrevistados da ADA e AID.

Nível de Escolaridade.					
Sexo	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Superior Completo	Superior Incompleto	Pós-graduação
Masculino	33	8	0	1	0
Feminino	24	17	1	4	3
Total	57	25	1	5	3

A maioria dos entrevistados tem apenas o Ensino Fundamental, apresentando um total de 57 pessoas. As mulheres são as mais escolarizadas, 3 delas chegando a ter o nível de pós-graduação.

Com objetivo de analisar o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico dos municípios da All, utilizou-se a renda per capita de acordo com os censos de 1991–2010 (Tabela 2.54), ou seja, a média geral da renda de cada indivíduo habitante desses municípios, e a porcentagem em relação à pobreza ou extrema pobreza dos indivíduos, afim de compor o item Renda.

Tabela 2.54: Renda per capita dos municípios da All. 1991 - 2010.

Renda per capita.			
Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	122,14	133,87	244,02
Cacimba de Dentro	95,65	123,96	246,21
Cuité	94,33	173,87	284,57
Damião	62,02	90,25	182,89
Riachão	47,18	117,27	197,04

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Cabe ressaltar que para se ter uma ideia da renda per capita de uma determinada região, deve ser levado em consideração a moeda e o salário mínimo vigente no período em que foi aplicado o Censo. Sendo assim, segundo o portal eletrônico dos Fundos Imobiliários Brasil – FII, os salários mínimos referentes aos anos que correspondem a cada Censo estudado foram; Cr\$ 12.325,60 (janeiro), Cr\$ 15.895,46 (fevereiro), Cr\$ 17.000,00 (março), Cr\$ 42.000,00 (setembro), em 1991; R\$ 151,00, em 2000; e R\$ 510,00, em 2010.

Dessa forma, percebe-se que a renda per capita da população de todos os municípios da All, em nenhum dos Censos, atingiu ou ultrapassou o salário mínimo vigente da época.

Já na entrevista realizada com os residentes da ADA e da AID do empreendimento, a maioria apresenta uma renda bruta familiar de até 1 salário mínimo como mostra a Tabela 2.55.

Tabela 2.55: Renda bruta familiar dos entrevistados da ADA e AID.

Renda bruta familiar.				
Sexo	Até 1 salário mínimo	Entre 1 e 5 salários	Entre 5 e 10 salários	Mais de 10 salários
Masculino	35	23	0	0
Feminino	27	21	1	0
Total	62	44	1	0

Vale lembrar que a renda per capita, assim como o PIB per capita, tem algumas limitações acerca da medição da distribuição de riqueza. Assim, uma forma de medir a desigualdade social de uma região é a utilização do Índice de Gini.

A medição do índice de Gini obedece a uma escala que vai de 0 (representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda) a 1 (desigualdade máxima, uma só pessoa detém toda a riqueza), que são dois números cujos valores jamais serão alcançados por nenhum lugar, pois representam extremos ideais. Nesse sentido, quanto menor é o valor numérico do coeficiente de Gini, menos desigual é uma localidade.

Dito isso, esse indicador apresenta uma relevância no sentido de mensurar, mesmo que genericamente, as condições de distribuição de renda populacional. Se considerarmos os dados históricos para o Índice de Gini da região da AII do empreendimento (Tabela 2.56), podemos ver que, a partir do Censo de 1991, alguns municípios iniciaram um acentuado processo de melhoria de seus números, que se encontram cada vez mais reduzido.

Tabela 2.56: Índice de Gini dos municípios da AII. 1991 - 2010.

Índice de Gini.			
Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	0,62	0,54	0,52
Cacimba de Dentro	0,60	0,58	0,53
Cuité	0,50	0,57	0,51
Damião	0,51	0,59	0,49
Riachão	0,43	0,48	0,49

Fonte: atlasbrasil.org.br.

O interessante de se observar nos dados é que Araruna e Cacimba de Dentro foram os únicos que apresentaram quedas constantes durante os 20 anos da série histórica. Cuité e Damião aumentaram a desigualdade da sua distribuição de renda na primeira década

e, logo depois, seguiu a tendência de redução dos municípios anteriores supracitados. Já Riachão fez o caminho inverso, seus indicadores revelam que houve um aumento na desigualdade do município no que diz respeito a distribuição de renda nos 20 anos do levantamento censitário. O que nos leva a identificar as taxas de pobreza, extrema pobreza e de vulnerabilidade à pobreza dos habitantes da região do empreendimento.

Nota-se que ao passar dos anos, as taxas referentes à pobreza têm apresentados uma queda na porcentagem, como observa-se nas Tabela 2.57, Tabela 2.58 e Tabela 2.59.

Tabela 2.57: População extremamente pobre (%) nos municípios da All. 1991 - 2010.

% da população extremamente pobre.			
Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	59,15	43,19	27,04
Cacimba de Dentro	64,88	47,62	25,44
Cuité	58,77	34,88	19,63
Damião	73,00	62,04	32,36
Riachão	75,31	44,16	31,13

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Tabela 2.58: População pobre (%) nos municípios da All. 1991 - 2010.

% de população pobre.			
Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	80,84	66,64	44,45
Cacimba de Dentro	86,04	71,28	43,92
Cuité	80,94	60,00	39,34
Damião	90,79	80,05	55,88
Riachão	98,27	70,44	47,37

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Tabela 2.59: População vulnerável à pobreza (%) nos municípios da All. 1991 - 2010.

% de vulneráveis à pobreza.			
Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	92,16	85,06	67,30
Cacimba de Dentro	95,59	87,92	69,39

Cuité	93,62	82,74	62,36
Damião	98,41	92,20	77,23
Riachão	100,00	86,80	76,03

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Sendo assim, conclui-se que a população da All do empreendimento apresenta uma tendência à pobreza quando se observa que mais da metade da população estava vulnerável à essa condição no último Censo. E é sabido que, como informa o portal JUS.com.br, as pessoas que não têm as necessidades básicas atendidas pelo Estado (pobres ou em extrema pobreza) são distanciadas de uma vida humana digna, sendo um empecilho para a autonomia e a liberdade humana, refletindo diretamente na participação da economia e no desenvolvimento local. Por isso, esses dados são importantes para se identificar o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico local. Contudo, cabe destacar o município de Cuité foi o que apresentou em todos os Censos os menores índices da região de estudo.

Um outro elemento indispensável quando se trata do desenvolvimento socioeconômico de uma região é a saúde, entendida como um estado completo de bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de enfermidades, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS). Para se ter uma noção de como se comporta a questão da saúde nos municípios, utilizou-se os índices de esperança de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil, taxa bruta de mortalidade, e a porcentagem de internações por condições sensíveis à atenção primária (condições de saúde que podem ter o risco de hospitalização desnecessária diminuído, por meio de ações efetivas da atenção primária).

No que diz respeito a esperança de vida ao nascer, ele é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade e, de acordo com os dados fornecidos pelo Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba – IDEME, a partir dos dados referentes aos Censos de 1991–2010, os municípios da All apresentaram a expectativa a seguir (Tabela 2.60).

Tabela 2.60: Esperança de vida da população dos municípios da All ao nascer. 1991 - 2010.

Esperança de vida ao nascer (em anos).			
Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Araruna	54,8	62,1	70,5
Cacimba de Dentro	57,4	64,4	71,6
Cuité	54,9	62,9	71,0

Esperança de vida ao nascer (em anos).			
Municípios	Censo 1991	Censo 2000	Censo 2010
Damião	54,1	60,7	68,2
Riachão	57,2	64,6	70,8

Fonte: IDEME.

Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado foi de 72,0 anos e, para o país, de 73,9 anos. A partir desses valores, podemos concluir que nenhum dos municípios atingiu a média estadual, nem nacional. O município que, em 2010, chegou mais próximo de atingir uma das metas foi o de Cacimba de Dentro que no último Censo sua população tinha uma esperança de vida ao nascer de 71,6 anos. Contudo, é perceptível que em duas décadas a população de todos os municípios tiveram sua expectativa de vida aumentada em cerca de 14,8 anos a mais, o que indica um grau de longevidade bom.

O indicador esperança de vida está articulado com os demais indicadores. Um deles é a taxa de mortalidade infantil (Tabela 2.61) que mede o número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos. Para tal, utiliza-se os dados dos levantamentos de 2013 – 2017 disponibilizado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS.

Tabela 2.61: Taxa da mortalidade infantil da população dos municípios da AI. 2013-2017.

Taxa de mortalidade infantil.					
Municípios	DATASUS 2013	DATASUS 2014	DATASUS 2015	DATASUS 2016	DATASUS 2017
Araruna	11,32	16,67	5,15	21,28	18,78
Cacimba de Dentro	4,81	13,76	31,25	19,23	31,39
Cuité	7,84	23,35	6,64	8,23	15,21
Damião	0,00	0,00	13,70	0,00	0,00
Riachão	0,00	0,00	16,39	0,00	42,55

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Segundo o DATASUS, as taxas de mortalidade infantil são geralmente classificadas em altas (50 ou mais), médias (20-49) e baixas (menos de 20). Os municípios apresentaram em diversos anos uma taxa de alerta, o mais preocupante foi a do município de Riachão no último DATASUS na qual a taxa de mortalidade infantil chegou a quase 50%, ou seja, quase metade dos nascidos com menos de 1 ano de idade, vieram a óbito. Esses dados são imprescindíveis para que se tenha uma atenção em relação ao desenvolvimento de

política pública voltada à saúde dos recém-nascidos, uma vez que altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida (DATASUS).

Como foi informado sobre a expectativa de vida ao nascer, é necessário relacionar a taxa de mortalidade, pois ambos são indicadores de desenvolvimento humano, já que eles auxiliam na compreensão da dinâmica populacional de um determinado lugar. Normalmente, essa taxa apresenta-se elevada em regiões subdesenvolvidas e em desenvolvimento, cujas políticas sociais são precárias, onde há altos índices de violência, onde há maior ocorrência de doenças entre a população devido ao precário acesso à saúde, vacinas e medicamentos. Por isso ela faz parte do indicador Saúde.

Para analisar as variações geográficas e temporais na mortalidade da população e expressar a frequência anual de mortes da população da AII do empreendimento (Tabela 2.62), é necessário o uso dos dados disponibilizados pelo DATASUS (2013 – 2017).

Tabela 2.62: Taxa bruta de mortalidade da população dos municípios da AII. 2013-2017.

Taxa bruta de mortalidade.					
Municípios	DATASUS 2013	DATASUS 2014	DATASUS 2015	DATASUS 2016	DATASUS 2017
Araruna	5,04	3,93	3,24	4,55	5,29
Cacimba de Dentro	5,54	4,78	7,00	6,88	6,94
Cuité	7,49	7,04	9,10	6,88	6,19
Damião	3,89	4,23	4,57	4,91	7,49
Riachão	5,51	5,16	5,95	5,32	5,54

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Com isso, percebemos que os municípios não apresentaram altas taxas de mortalidade, o que indica que com o passar do tempo podemos ter um número expressivo de uma população cada vez mais velha habitando a região, demandando assim uma população mais jovens para compor o quadro profissional dos municípios.

Por fim, uma outra forma de verificar as condições em relação à saúde da região é analisar as Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária. Isso se dá pelo fato de ser um indicador de avaliação de saúde baseado em um conjunto de enfermidades que, se tratadas de forma eficaz na Atenção Primária (ou básica) e em tempo oportuno, reduzem o risco de internações hospitalares e, conseqüentemente, se tem uma população mais

saudável e ativa. A utilização deste indicador permite que os gestores consigam melhorar o planejamento e a gestão dos serviços de saúde, já que possibilita avaliar o desempenho da Atenção Primária, segundo Bragato (2020).

Sendo assim, a Tabela 2.63 apresenta as Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária da região do projeto.

Tabela 2.63: Taxa de internações por condições sensíveis à atenção primária da população dos municípios da All. 2013-2017.

% de internações por condições sensíveis à atenção primária.					
Municípios	DATASUS 2013	DATASUS 2014	DATASUS 2015	DATASUS 2016	DATASUS 2017
Araruna	47,31	47,86	45,63	34,13	9,54
Cacimba de Dentro	23,48	21,48	29,94	25,57	14,86
Cuité	46,74	40,33	34,48	40,61	46,17
Damião	37,99	33,75	26,40	23,08	25,69
Riachão	25,85	26,43	21,28	33,10	24,32

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Essas internações vêm sendo usadas como indicador do acesso e qualidade da atenção básica, mas não existe consenso quanto às doenças que devem fazer parte desse indicador, segundo Alfradique e Turci (2009). As internações por condições sensíveis à atenção primária representam condições de saúde que podem ter o risco de hospitalização desnecessária diminuído, por meio de ações efetivas da atenção primária. Por esse motivo torna-se um importante indicador sobre a questão da saúde de um município.

As supracitadas autoras consideram como indicador condições sensíveis à atenção primária as hospitalizações por doenças infecciosas preveníveis podem ser evitadas por meio de imunização (sarampo, tétano e difteria, entre outras); aquelas cujas complicações podem ser evitadas se atenuadas por meio de diagnóstico e tratamento precoces (como gastroenterites); as hospitalizações por complicações agudas de doenças não transmissíveis (por exemplo, coma diabético); e as que apresentam readmissões e o tempo de permanência no hospital por diversas doenças (entre as quais, o exemplo mais proeminente é a insuficiência cardíaca congestiva).

Os municípios integrantes da All do empreendimento apresentam um estado que precisa de atenção, embora tendo resultados satisfatórios. Sobretudo o município de Cuité que apresentou apenas um (em 2015) resultado abaixo de 40% dos cinco levantamentos

feitos pelo DATASUS, chegando próximo à 50%. Altas taxas de internações por condições sensíveis à atenção primária em uma população podem indicar sérios problemas de acesso ao sistema de saúde ou de seu desempenho (ALFRADIQUE; TURCI, 2009).

Vieira (2019) em uma publicação do IPEA vai dizer que a saúde promove o crescimento econômico, por meio do aumento da produtividade do trabalho, a partir da aquisição de mais conhecimento e habilidades e do incentivo à acumulação de capital. E a renda possibilita melhoria na situação de saúde, devido à ampliação do acesso a bens e serviços essenciais, entre os quais os de saúde (Viana e Silva, 2017, apud. Vieira, 2019) e os de saneamento básico.

Os habitantes da ADA e da AID do empreendimento utilizam, de forma geral, os serviços públicos de saúde ofertados como o Posto de Saúde da Família – PSF (38) e a Unidade Básica de Saúde – UBS (69). No que diz respeito ao sistema de Saneamento Básico, os entrevistados relataram o seguinte (Tabela 2.64).

Tabela 2.64: Equipamentos do Sistema de Saneamento Básico utilizado pela população da ADA e AID.

Saneamento Básico na ADA e AID.			
Serviços/equipamentos	Sim	Não	Não informou
Fornecimento de água	106	1	0
Poço Artesiano	5	102	0
Serviço de esgoto público	0	107	0
Direto do Corpo d'água	0	107	0
Fossa Séptica	105	2	0
Caixa de Gordura	13	94	0
Outro tratamento de efluente domiciliar	0	0	107
Sente mau cheiro	2	105	0
Fornecimento de água	106	1	0
Poço Artesiano	5	102	0

Assim, não basta uma região crescer economicamente e aumentar a sua riqueza se esse crescimento vem atrelado ao aumento das desigualdades sociais e não há progressos nas condições de vida e no bem-estar geral, segundo Vieira (2019). Nesse contexto, desenvolvimento e bem-estar são determinados por diversos fatores, entre os quais o acesso a serviços essenciais, como saneamento básico, educação e saúde.

2.3.3.4 Equipamentos Urbanos e Comunitários

A disponibilidade de serviços básicos e equipamentos de assistência social (saúde, educação, saneamento, sistema viário, transporte, energia, comunicação, segurança pública, turismo e lazer) na All se dá da seguinte maneira:

2.3.3.4.1 Saúde

A disponibilidade dos equipamentos de saúde nos municípios de Araruna, Cacimba de Dentro, Cuité, Damião e Riachão está presente nas Tabela 2.65, Tabela 2.66, Tabela 2.67, Tabela 2.68 e Tabela 2.69, respectivamente.

Tabela 2.65: Estruturas de saúde em Araruna.

Estruturas de saúde em Araruna.			
Estrutura	Quantidade	Descrição	Bairro
Centro de Saúde/Unidade Básica	9	Centro de Saúde de Araruna	Centro
		Unidade Básica de Saúde Centro III	Centro
		Unidade Básica de Saúde Centro IV	Centro
		Unidade Básica de Saúde de Alto Grande	Zona Rural
		Unidade Básica de Saúde de Anafe	Sítio
		Unidade Básica de Saúde de Fazenda Nova	Zona Rural
		Unidade Básica de Saúde de Macapá	Zona Rural
		Unidade Básica de Saúde de Mata Velha	Zona Rural
		Unidade Básica de Saúde Helder Targino Maranhão	Centro
Policlínica	2	Policlínica São Judas Tadeu Ltda	Centro
		Policlínica Benjamin Gomes Maranhão	Centro
Hospital Geral	1	Hospital Municipal de Araruna	Centro
Consultório Isolado	1	Laboratório de Prótese Zélia Farias	Centro

Clínica/Centro de Especialidade	2	CEO Centro de Especialidades Odontológicas	Centro
		Clínica Dr. Antônio	Centro
Unidade De Apoio Diagnose E Terapia (SADT Isolado)	1	Laboratório de Prótese Dent Nossa Senhora do Livramento	Centro
Unidade Móvel De Nível Pré-hospitalar Na Area De Urgência	2	Unidade Móvel de Atendimento de Urgência Avançado	Centro
		Unidade Móvel de Atendimento de Urgência Básico	Centro
Farmácia	1	Farmácia Municipal de Araruna	Centro
Unidade De Vigilância Em Saúde	1	Unidade De Vigilância Em Saúde	Centro
Central De Gestão Em Saúde	1	Secretaria Municipal De Saúde	Centro
Centro De Atenção Psicossocial	1	Caps Centro De Atenção Psicossocial	Centro
Centro De Apoio A Saúde Da Família	1	NASF Araruna	Centro
Polo Academia Da Saúde	1	Polo Da Academia Da Saúde Araruna	Centro
Central De Regulação Do Acesso	1	Central De Marcação De Consultas E Exames	Centro

Fonte: CNES.

É possível notar que a maioria das estruturas de saúde de Araruna estão localizadas no Centro da cidade, o que pode dificultar o acesso de alguns habitantes, principalmente os moradores da zona rural, a determinado serviço que só se encontra no Centro (Figura 2.181).



Figura 2.181: Hospital Municipal de Araruna.

Tabela 2.66: Estruturas de saúde em Cacimba de Dentro.

Estruturas de saúde em Cacimba de Dentro			
Estrutura	Quantidade	Descrição	Bairro
Posto De Saúde	4	Posto De Saúde De Lagoa Salgada	Zona Rural
		Posto De Saúde Do Logradouro	Zona Rural
		Posto De Matas Do Riachão	Zona Rural
		Posto De Saúde Santo Antônio	Centro
Centro De Saúde/Unidade Básica	3	Posto De Saúde Dos Barreiros	Zona Rural
		PSF Palmeira	Centro
		PSF São Francisco	Centro
Hospital Geral	1	Hospital Luiz Olegário Da Silva	Centro
Clínica/Centro De Especialidade	1	S A Laboratório E Clínica Integrada	Centro
Unidade De Apoio Diagnose E Terapia (SADT Isolado)	1	CAMED Posto De Coleta	Centro

Unidade Móvel De Nível Pré-hospitalar Na Area De Urgência	1	Samu 192 Cacimba De Dentro	Zona Rural
Unidade De Vigilância Em Saúde	1	Unidade De Vigilância Sanitária	Centro
Central De Gestão Em Saúde	1	Secretaria Municipal De Saúde De Cacimba De Dentro	Centro
Centro De Apoio a Saúde Da Família	1	NASF I Cacimba De Dentro	Centro
Polo Academia Da Saúde	2	Academia Da Saúde Valmir Raimundo Pereira	Santo Antônio
		Academia Da Saúde Manoel Benevenuto Neto	Centro

Fonte: CNES.

Em Cacimba de Dentro é possível notar uma atenção à Zona Rural do município que conta com diversos equipamentos de saúde à população. No município existe o Serviço de Atendimento de Urgência (SAMU) localizado no centro do município. (Figura 2.182).



Figura 2.182: Sede do SAMU localizada no centro do município de Cacimba de Dentro.

Tabela 2.67: Estruturas de saúde em Cuité.

Estruturas de saúde em Cuité

Estrutura	Quantidade	Descrição	Bairro
Centro De Saúde/Unidade Básica	10	UBSF Abílio Chacon Filho	Centro
		UBSF Assentamento Retiro E Batentes	Zona Rural
		UBSF Catolé	Zona Rural
		UBSF Diomedes Lucas Carvalho	São Vicente
		UBSF Ezequias Venâncio Dos Santos	Novo Retiro
		UBSF Luiza Dantas De Medeiros	Antônio Mariz
		UBSF Melo	Zona Rural
		UBSF Raimunda Domigos De Moura	Basílio Fonseca
		UBSF Serra Do Bombocadinho	Zona Rural
		UBSF 10 De Cuité	Novo Retiro
Policlínica	2	Labvida Laboratório De Análises Clínicas Ltda	Centro
		Primer Odontologia E Medicina	Centro
Hospital Geral	1	Hospital Municipal De Cuité	Centro
Clínica/Centro De Especialidade	11	BIOLAB	Centro
		BIOLAB Laboratório De Análises Clínicas	Centro
		Centro De Diagnostico E Trat. Câncer Do Colo Do Útero E Mama	Centro
		Centro De Especialidade Odontológica Tipo I	São Vicente
		Centro De Testagem Para Covid 19 De Cuité	São Vicente
		Centro Especializado Em Reabilitação (CER) De Cuité	Centro
		Clinimagem	Centro
		Consortio Intermunicipal De Saúde Polo Cuité	Centro
		HR Laboratório De Analises Clinicas Ltda	Centro
		Laboratório De Analises Clinicas De Cuité	Centro

		Laboratório Municipal De Análises Clínicas	São Vicente
Unidade Móvel De Nível Pré-hospitalar Na Área De Urgência	2	Samu 192 Base Descentralizada Cuité PB Usb	Centro
		Samu 192 Base Descentralizada Cuité PB Usa	Centro
Farmácia	1	Farmácia Simões Ltda	Centro
Unidade De Vigilância Em Saúde	3	Centro De Reabilitação e Esterilização De Cães e Gatos Cuité	Centro
		Departamento De Vigilância Sanitária	Centro
		Laboratório De Entomologia E Análise De Água Municipal	Jardim Planalto
Central De Gestão Em Saúde	1	Secretaria Municipal De Saúde	Centro
Centro De Atenção Psicossocial	2	CAPS Infantil De Cuité	Centro
		Centro De Atenção Psicossocial Caps I	São Jose
Centro De Apoio A Saúde Da Família	1	NASF 1 Cuité	Centro
Polo Academia Da Saúde	1	Academia De Saúde De Cuité	Basílio Fonseca
Central De Abastecimento	1	Central Regional De Rede De Frio 4ª GRS	Centro

Fonte: CNES.

Nota-se em Cuité que há uma maior oferta de serviços de saúde para a população. Além disso, cabe destacar a presença de uma estrutura gerida pelo Estado da Paraíba; a Central Regional De Rede De Frio 4ª GRS que é utilizada para organizar a rede de frio e a logística para o recebimento de vacinas, tendo essa central um papel importante na região devido ao contexto pandêmico mundial vivenciado no planeta. (Figura 2.183).



Figura 2.183: Centro de testagem para diagnóstico da Covid-19.

Tabela 2.68: Estruturas de saúde em Damião.

Estruturas de saúde em Damião			
Estrutura	Quantidade	Descrição	Bairro
Centro De Saúde/Unidade Básica	3	UBS Florentina Honorato Da Costa	Centro
		UBSF Maria Ana Do Espírito Santo	Centro
		UBSF Viração	Zona Rural
Consultório Isolado	1	Centro Do Sorriso	Centro
Unidade De Apoio Diagnose E Terapia (SADT Isolado)	3	ALS Laboratório De Análises Clínicas	Centro
		Barra LAB	Centro
		Laboratório Regional De Prótese Dentária (LRPD)	Centro
Unidade De Vigilância Em Saúde	1	Unidade De Vigilância Em Saúde De Damião	Centro
Central De Gestão Em Saúde	1	Secretaria Municipal De Saúde De Damião	Centro

Polo Academia Da Saúde Fonte: CNES.	1	Academia Da Saúde De Damião	Centro
--	---	-----------------------------	--------

Em Damião, a Zona Rural do município só detém de uma estrutura de saúde, localizada no Sítio Viração, o que pode fazer com que haja uma superlotação da Unidade de Saúde, tendo em vista que a maior parte da população do município está concentrada na Zona Rural. (Figura 2.184).



Figura 2.184: Unidade Básica de Saúde em Damião.

Tabela 2.69: Estruturas de saúde em Riachão.

Estruturas de saúde em Riachão			
Estrutura	Quantidade	Descrição	Bairro
Posto De Saúde	2	Posto Âncora Do Seixos	Zona Rural
		Posto De Saúde Do Baixio Âncora	Zona Rural
Centro De Saúde/Unidade Básica	2	Unidade De Saúde Da Família PSF	Centro
		Unidade De Saúde Da Família PSF II Quixaba	Quixaba

Unidade De Apoio Diagnose E Terapia (SADT Isolado)	2	Centro De Especialidade De Riachão	Centro
		Laboratório Municipal De Análises Clínica De Riachão	Centro
Farmácia	1	Farmácia Básica De Riachão	Centro
Unidade De Vigilância Em Saúde	1	Vigilância Sanitária De Riachão	Centro
Central De Gestão Em Saúde	1	Secretaria Municipal De Saúde	Centro
Centro De Apoio A Saúde Da Família	1	NASF Do Município De Riachão	Centro

Fonte: CNES.

Por fim, é possível notar que em Riachão todos os Postos de Saúde (Figura 2.185) estão localizados na Zona Rural do município, o que revela uma certa atenção ao cuidado dessa população.



Figura 2.185: Posto de Saúde em Riachão.

2.3.3.4.2 Educação

A disponibilidade dos equipamentos de educação nos municípios de Araruna, Cacimba de Dentro, Cuité, Damião e Riachão estão presentes nas Tabela 2.70, Tabela 2.71, Tabela 2.72 e Tabela 2.73, respectivamente.

Tabela 2.70: Estruturas de educação em Araruna.

Estruturas de educação em Araruna		
Estrutura	Descrição	Bairro
CRECHE MUL JOSE CLAUDINO DE ARAUJO	Creche (0 a 3 anos) e pré-escola (4 e 5 anos)	Zona Rural
CRECHE NOEMIA DANTAS CARNEIRO	Ensino regular e ensino fundamental	Centro
EMEF JOAO PEREIRA DOS SANTOS		Zona Rural
EMEF SANTOS DUMONT		Zona Rural
EMEF MANOEL SOARES SOBRINHO		Zona Rural
EEN PROF ESTELA MARIS DE MOURA CAMARA	Ensino regular e normal/magistério	Centro
PRE ESC BRANCA DE NEVE	Ensino regular e pré-escola (4 e 5 anos)	Centro
PRE-ESCOLA BEZERRA DE MENEZES		Centro
CRECHE MUL MARIA TECLA DA SILVA	Ensino regular, creche (0 a 3 anos) e pré-escola (4 e 5 anos)	Centro
CRECHE BENEDITA TARGINO ma		Zona Rural
CRECHE FRANCISCO MARINHO DO NASCIMENTO		Zona Rural
CRECHE MUNICIPAL DE LAGOA DA MATA		Zona Rural
CENTRO EDUCACIONAL INFANTIL		Centro
EEEF TARGINO PEREIRA CEPES AN1		Ensino regular, ensino fundamental e EJA - fundamental
EEEF DE MATA VELHA	Zona Rural	
EEEF EULINA GOMES DE MOURA	Zona Rural	
EMEF PROF JOAO MOREIRA SOARES	Ensino regular, ensino fundamental, EJA - fundamental e - ensino médio	Centro
EMEF JOAO ALVES		Estrada Grande
EEEFM BENJAMIN ma	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos) e ensino fundamental	Centro
EDUCANDARIO SAGRADA FAMILIA		Centro
EMEF MONSENHOR SEVERINO CAVALCANTE DE MIRANDA		Centro
EMEF MANOEL FRANCISCO PINHEIRO MARTINIANO		Zona Rural
EMEF DR JOSE TARGINO ma		Centro
EMEF DE MATA VELHA		Zona Rural

EMEF ANTONIO CANDIDO RIBEIRO		Zona Rural
EMEF FAZENDA NOVA		Zona Rural
EMEF 31 DE MARCO		Zona Rural
EMEF EM TIMBAUBA		Zona Rural
EMEF EM BOA VISTA		Zona Rural
EMEF MARIA DE LOURDES MARTINS		Zona Rural
EMEF MANUEL ALVES PEREIRA		Zona Rural
EMEF SERRA VERDE		Zona Rural
EMEF SAO LUIS		Zona Rural
EMEF SAO JOSE		Zona Rural
EMEF LUIZ LUCAS DA SILVA		Zona Rural
GR ESC MUL LUIZ TARGINO MOREIRA		Zona Rural
EMPG NOSSA SENHORA DA LUZ		Zona Rural
INTEGRAL COLEGIO E CURSO		Centro
EMEF JOANA MARIA DA CONCEICAO		Zona Rural
EMEF MARIZETE ARAUJO BEZERRA	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos), ensino fundamental e EJA - fundamental	Centro
EMEF ERNESTO MOREIRA		Zona Rural
EMEF JOSE FRANCISCO DE LIMA		Zona Rural
EMPG MANOEL POMPILIO DA ROCHA	Sem informações adicionais	Zona Rural
EMEF JOAO GOMES OLIVEIRA		Zona Rural
GR ESC MUL FRANCISCO P DOS SANTOS		Zona Rural
EMEF NOVA CARNAUBA		Zona Rural
EMEF FRANCISCO ODON MACEDO		Zona Rural
EMEF BALANCO		Zona Rural
EMEF JOAO MATIAS DA COSTA		Zona Rural
EMPG MERANDULINA MENEZES		Zona Rural
PRE ESC JOAO PAULO II		Centro

Fonte: escolas.inf.br.

Em síntese, São 44 escolas municipais, 5 estaduais e 2 privadas na cidade de Araruna (Figura 2.186).



Figura 2.186: E.M.E.F João Alves Torres localizada no centro de Araruna.

Tabela 2.71: Estruturas de educação em Cacimba de Dentro.

Estruturas de educação em Cacimba de Dentro		
Estrutura	Descrição	Bairro
APAE-ASSOCIACAO DE PAIS E AMIGOS DOS EXCEPCIONAIS	Ed. Especial - fundamental e Ed. Especial - EJA (fundamental)	Centro
EMEF TANCREDO DE ALMEIDA NEVES	EJA - fundamental	Zona Rural
EEEF PERILO DE OLIVEIRA	Ensino regular e ensino fundamental	Centro
EMEF BENJAMIM GOMES ma		Centro
EMEF ODILON EDISIO LIMA		Centro
EMEF LUIS MANOEL DA SILVA		Zona Rural
EMEI MANUEL BENEVENUTO	Ensino regular e pré-escola (4 e 5 anos)	Centro
CRECHE MARIA APARECIDA GOMES DE SOUSA	Ensino regular, creche (0 a 3 anos) e pré-escola (4 e 5 anos)	Distrito De Logradouro
INSTITUTO OASIS	Ensino regular, creche (0 a 3 anos), pré-escola (4 e 5 anos) e ensino fundamental	Centro
EMEF PRES JOSE SARNEY		Distrito De Logradouro

EMEF ANTONIO GOMES DE SOUSA	Ensino regular, ensino fundamental e EJA - fundamenta	Centro
EMEF ARNOUD DANTAS DO NASCIMENTO		Centro
EMEF MARIA APARECIDA GOMES DE SOUSA		Centro
EEEFMNPEDRO TARGINO DA COSTA MOREIRA	Ensino regular, ensino fundamental, ensino médio, normal/magistério e EJA - fundamental	Conjunto Lucia Braga
EEEFM SENADOR HUMBERTO LUCENA	Ensino regular, ensino médio e EJA - ensino médio	Santo Antônio
EMEF MANOEL ALEIXO DA ROCHA	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos) e EJA - fundamental	Zona Rural
EMEF SENADOR RUY CARNEIRO	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos) e ensino fundamental	Zona Rural
EMEF DE MIUM		Zona Rural
EMEF MANOEL JOSE DA CUNHA		Zona Rural
EMEF BARREIROS II		Zona Rural
EMEF PEDRO GOMES DE ALMEIDA		Zona Rural
EMEF GERONCIO MARQUES DE MELO		Zona Rural
EMEF SEVERINO LOURENCO		Zona Rural
EMEF BENEDITO DITOSO DE LIMA		Zona Rural
ESCOLA SAO BENTO		Centro
EMEF ANTONIO FELIX DE LIMA		Zona Rural
EMEF HIGINO FERNANDES DE LINHARES		Zona Rural
EMEF BASILIO TRINDADE DE SENA		Zona Rural
CRECHE MUNICIPAL BENJAMIM GOMES ma		Santo Antônio
EMEF MANOEL FREIRE DA SILVA		Zona Rural
EMEF JOAO FERNANDES DA SILVA	Zona Rural	
EMEF JULIA VIRGINIA DE ABREU COSTA	Zona Rural	
EMEF ENEIAS VIEIRA DE SOUSA	Zona Rural	
EMEF DE TRAPIA	Zona Rural	
EMEF ANTONIO RICARDO DE LIMA	Zona Rural	
EMEF DE LAGOA DE PEDRA	Sem informações adicionais	Zona Rural

EMEF MATIAS EURIQUES VASCONCELOS		Zona Rural
EMEF DE BAIXA GRANDE		Zona Rural
EMEF JOAO BANDEIRA DE MOURA		Zona Rural
EMEF DE BARREIROS III		Zona Rural
EMEF FRANCISCO GOMES DE SOUSA		Zona Rural
EMEF MARIA DE LOURDES DE ALMEIDA LIMA		Zona Rural
EMEF FRANCISCO BELARMINO FREITAS		Zona Rural
ESCOLA DE ASSENTAMENTO NOSSA SENHORA DAS DORES		Zona Rural

Fonte: escolas.inf.br.

Em síntese, São 37 escolas municipais, 3 estaduais e 4 privadas na cidade de Cacimba de Dentro.



Figura 2.187: E.M.E.F Poeta Ronaldo Cunha de Lima localizada no centro de Cacimba de Dentro.

Tabela 2.72: Estruturas de educação em Cuité.

Estruturas de educação em Cuité

Estrutura	Descrição	Bairro
CRECHE MUNICIPAL MARIA MARINETE FIALHO FURTADO	Ensino regular e creche (0 a 3 anos)	25 De janeiro
CRECHE DOUTOR DIOMEDES LUCAS DE CARVALHO		São Jose
CRECHE GEOLICE GOMES DE FARIAS		Zona Rural
CRECHE MARIA ANITA COELHO FURTADO		Zona Rural
CRECHE JOSEFA BEZERRA DE SOUTO		Distrito Do Melo
EMEF ENOQUE MEDEIROS	Ensino regular e ensino fundamental	Zona Rural
EEEFM ORLANDO VENANCIO DOS SANTOS	Ensino regular e ensino médio	Centro
IDEA INSTITUTO DELTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM	Ensino regular, creche (0 a 3 anos), pré-escola (4 e 5 anos), ensino fundamental e ensino médio	31 De Marco
EEEF ANDRE VIDAL DE NEGREIROS	Ensino regular, ensino fundamental e EJA - fundamental	Centro
EMEF JULIETA DE LIMA E COSTA		Bairro Das Graças
EEEF MARIA DAS NEVES LIRA DE CARVALHO		Jaime Pereira Da Costa
EMEF ELCA CARVALHO DA FONSECA		Centro
EMEF FRANCISCA SIMOES	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos) e ensino fundamental	Zona Rural
EMEF NAILDE MEDEIROS		Zona Rural
EMEF PEDRO VIANA DA COSTA		Zona Rural
EMEF PROFESSORA MARIA JOSE FIALHO DE PONTES -		Zona Rural
EMEF JACIO FURTADO		Zona Rural
EMEF ANTERO FERREIRA LIMA		Zona Rural
EMEF PROFESSORA ALICE CUNHA DANTAS		Zona Rural
EMEF JOAO MARQUES LEITE		Zona Rural
EMEF PEDRO FERREIRA DE MEDEIROS		Zona Rural
EMEF ISMALIA DOS SANTOS FONSECA		Zona Rural
EMEF LEOSITA AMALIA DE ARAUJO		Zona Rural
INSTITUTO O PEQUENO DOUTOR		Centro

EMEF TANCREDO DE ALMEIDA NEVES	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos), ensino fundamental e EJA - fundamental	Jardim Planalto
EMEF CELINA DE LIMA MONTENEGRO		Bairro São Jose
EMEF BENEDITO VENANCIO DOS SANTOS		31 De Marco
EMEF PROFESSORA EUDOCIA ALVES DOS SANTOS		25 De janeiro
EMEF HENRIQUE PEREIRA DOS REIS		Zona Rural
EMEF PROFESSOR DOMICIANO DE QUEIROZ		Distrito Do Melo
EMEF TEREZINHA GOMES DE ANDRADE		Zona Rural
EMEF MARIA DAS GRACAS GOMES DE MEDEIROS		Zona Rural
CENTRO EDUCACIONAL MILLENIUM	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos), ensino fundamental e ensino médio	Centro
EMEF JANDUY CARNEIRO	Sem informações adicionais	Zona Rural
EMEF DIOGO FEIJO		Zona Rural
EMEF DOUTOR DJALMA BARBOSA		Zona Rural
EMEF CLAUDIO GERVASIO FURTADO		Zona Rural
EMEF MARIA DAS GRACAS FARIAS SOUSA		Zona Rural
ESC MUL EPITACIO PESSOA		Zona Rural
EMEF MANOEL FELIPE DOS SANTOS		Zona Rural
EMEF MANOEL SOARES DE MARIA		Zona Rural
ESC MUL PEDRO AZEV		Zona Rural
EMEF EDESIO SILVA		Zona Rural
EMEF ANANIAS FERREIRA DE LIMA		Zona Rural
EMEF DR DIOMEDES LUCAS DE CARVALHO		Zona Rural
EMEF FELIPE DA SILVA COELHO		Zona Rural
GR ESC GILCELE GOMES ARAUJO		Zona Rural
GR ESC JOSE AMERICO DE ALMEIDA		Castelo Branco
GR ESC JOSE BERNARDO DE MEDEIROS		Zona Rural
GR ESC JOSE CASSIMIRO DANTAS		Zona Rural

EMEF PROFESSORA JOSEFA DO CARMO SILVA		Zona Rural
GR ESC M DAS DORES BRITO		Zona Rural
EMEF MANOEL DA SILVA MELO		Zona Rural
EMEF MANOEL DOMINGOS DA ROCHA		Zona Rural
EMEF MANOEL TARGINO DE MACEDO		Zona Rural
EMEF MARIA JOSE SOUTO		Zona Rural
EMEF PROF JOSE RODRIGUES DE OLIVEIRA		Zona Rural
GR ESC EDITE BEZERRA		Zona Rural
GR ESC JAIME DA COSTA PEREIRA		Zona Rural
EMEF AMANCIO PEREIRA DA SILVA		Zona Rural
EMEF HERCILIO RODRIGUES		Zona Rural
PRE ESCOLAR CASTELINHO DO SABER		São José
PRE ESC O NOVO MUNDO		São José
PRE ESC PORTELINA LUCAS DE CARVALHO		Jardim Planalto
PROJETO LOGOS II NUCLEO N 316		Centro

Fonte: escolas.inf.br.

Em síntese, são 59 escolas municipais, 3 estaduais e 3 privadas na cidade de Cuité. No município está presente um campus da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) oferecendo os seguintes cursos: licenciatura em Ciências Biológicas, Química, Física e Matemática. Na área de saúde são oferecidos os cursos na modalidade bacharelado em Nutrição, Farmácia e Enfermagem. (Figura 2.188).



Figura 2.188: UFCC – Campus Cuité/PB.

Tabela 2.73: Estruturas de educação em Damião.

Estruturas de educação em Damião		
Estrutura	Descrição	Bairro
EEEM FRANCISCO MARQUES DE MELO	Ensino regular, ensino médio e EJA - ensino médio	Centro
EMEF ALICE CARNEIRO	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos), ensino fundamental e EJA - fundamental	Zona Rural
EMEF FRANCISCO DERO DOS SANTOS FILHO		Zona Rural
EMEF SEVERINO LOURENCO DA SILVA		Zona Rural
EMEF PEDRO FERREIRA DE AZEVEDO		Zona Rural
EMEF FRANCISCO NUNES DE ALENCAR		Zona Rural
EMEF AVELINO CRISPIM BARBOSA		Zona Rural
EMEF ALEXANDRE DINIZ DA PENHA	Ensino regular, creche (0 a 3 anos), pré-escola (4 e 5 anos), ensino fundamental e EJA - fundamental	Centro
EMEF MARIA T DE ARAUJO	Sem informações adicionais	Zona Rural
PROJETO LOGOS II		Centro

Fonte: escolas.inf.br.

Em síntese, São 9 escolas municipais e uma estadual na cidade de Damião. Sendo assim, Damião é a cidade que tem o menor número de escolas, das cinco da AI (Figura 2.189).



Figura 2.189: E.M.E.I Josefa dos Santos Silva localizada no centro de Damião.

Tabela 2.74: Estruturas de educação em Riachão.

Estruturas de educação em Riachão		
Estrutura	Descrição	Bairro
EEEF PEDRO RIBEIRO DE LIMA	Ensino regular e ensino médio	Centro
CRECHE LUIZA M PEIXOTO	Ensino regular, creche (0 a 3 anos) e pré-escola (4 e 5 anos)	Centro
CRECHE MUL MARIA COSMO DOS SANTOS		Quixaba
CRECHE MUL EULINA G DE OLIVEIRA MOURA		Zona Rural
EMEF DE VARZEA GRANDE	Ensino regular, creche (0 a 3 anos), pré-escola (4 e 5 anos) e ensino fundamental	Zona Rural
EMPG MENINO JESUS	Ensino regular, pré-escola (4 e 5 anos) e ensino fundamental	Centro
EMEF DO SEIXO		Zona Rural
EMEF DO BAIXIO		Sem informações adicionais

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL DO BARRO VERMELHO		Zona Rural
ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL DE SALGADINHO		Zona Rural
EMEF DE ALAGOINHA		Zona Rural
GR ESC MUL JOSE JACINTO PEREIRA		Zona Rural
ESC MUL DE ENS FUND MENINO JESUSII		Centro

Fonte: escolas.inf.br.

Em síntese, São 12 escolas municipais e uma estadual na cidade de Riachão. (Figura 2.190).



Figura 2.190: E.C.I Pedro Ribeiro de Lima localizada no centro de Riachão.

2.3.3.4.3 Sistema Viário

As vias de acesso aos municípios da All são formadas basicamente por Estradas Estaduais. A de Riachão é a PB-109; de Araruna são a PB-111 e a PB-125; a de Cacimba de Dentro, a PB-11; a de Damião é a PB-133. O município de Cuité é o único que apresenta uma Rodovia Federal como via de acesso, a BR-104, além da Rodovia Estadual, a PB-135. Além disso, é notável a presença de estradas não pavimentadas e carroçáveis, que interligam os distritos, as Zonas Rurais, e localidades a sede do município.

Já no que diz respeito à AID e a ADA do empreendimento, foi informado pelos entrevistados que as áreas apresentam o seguinte Sistema Viário (Tabela 2.75).

Tabela 2.75: Sistema Viário na AID e ADA.

Sistema Viário na AID e ADA		
Sistema viário	AID	ADA
Asfalto	22	1
Calçamento	4	6
Estrada de terra	71	3

2.3.3.4.4 Transporte

A população local é beneficiada com transportes intermunicipais, que fazem ligação para os municípios vizinhos e para João Pessoa através de ônibus, como também através de transportes alternativos, compostos por “vans”, “topics”, além de possuir o serviço de táxi e mototáxi.

Os tipos de veículos utilizados pela população para deslocarem-se dentro dos municípios, como também para outros são os automóveis, motocicletas, ônibus, caminhonete, caminhão, entre outros. Tanto na AID, quanto na ADA do empreendimento, os entrevistados informaram que não utilizam transporte público, o meio de locomoção mais utilizado por eles é a moto própria. Na Tabela 2.76 é possível verificar os meios de locomoção utilizado pela população entrevistadas na AID e ADA.

Tabela 2.76: Meios de locomoção na AID e ADA.

Transportes utilizados pelos moradores da AID e ADA para a locomoção		
Sistema viário	AID	ADA
Bicicleta	3	1
Bicicleta e Moto	3	0
Carro e Moto	5	0
Carro próprio	8	0
Moto própria	73	8
S/R	5	1

2.3.3.4.5 Energia

A distribuição de energia elétrica para o Estado da Paraíba é feita pelo Grupo ENERGISA, que por meio de 11 distribuidoras – localizadas nos Estados de Minas Gerais, Sergipe, Paraíba, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, São Paulo, Paraná, Acre e Rondônia –, atende 8,1 milhões de clientes em uma área de concessão que atinge 862 municípios e 2.034 mil quilômetros quadrados, o equivalente a 24% do território nacional, segundo o Relatório Anual de 2020 do Grupo ENERGISA.

Na Paraíba, o grupo se divide em duas áreas de atuação; ENERGISA Borborema e ENERGISA Paraíba. A ENERGISA Paraíba é a que tem maior abrangência no Estado, onde de acordo com o último relatório (2014) voltado para a Paraíba, o grupo estava em um território de 54.595 km² e presente em 216 municípios, encerrando assim o ano de 2014 com 1.312.561 unidades consumidoras (“clientes”), sendo que o volume total de venda de energia na área de concessão foi de 3.786 GWh.

Para ter uma noção mais próxima da All do empreendimento, pode ser utilizado os dados referentes as mesorregiões no atlas eólico fornecido pelo governo do Estado da Paraíba, onde o Agreste Paraibano aparece como a mesorregião com o segundo maior nível de consumo de energia elétrica em 2013 (GWh), correspondendo à um valor de 950. Na Tabela 2.77 ilustra o percentual de energia elétrica distribuída pela companhia responsável nos municípios da All no ano de 2010.

Tabela 2.77: Energia elétrica distribuída pela companhia responsável (uso exclusivo) na All em %. Censo de 2010.

Distribuição de energia elétrica na All	
Município	energia elétrica distribuída (%)
Araruna	96,3
Damião	91,1
Cacimba de Dentro	95,6
Riachão	99,6
Cuité	94,7

Fonte: IDEME.

Tanto na ADA, quanto na AID do empreendimento os moradores têm fornecimento de energia. Quando diz respeito a queda de energia no local, se tem a seguinte realidade (Tabela 2.78).

Tabela 2.78: Situação energética da AID e ADA – Queda de energia.

Queda de energia na AID e ADA					
Área	Frequentemente	Nunca	Quando chove	Quando chove e quando venta	Raramente
AID	2	46	14	1	34
ADA	2	4	1	0	3

2.3.3.4.6 Comunicação

A comunicação, em seus aspectos formais, é formada por três elementos, quais sejam: o emissor (cuja fonte é o autor), o transmissor (que tem como meios o rádio, a televisão, o jornal etc.) e o receptor (cujo destinatário é o público em geral). Desse modo, há serviço de comunicação quando o emissor, mantém interlocutores em contato, por quaisquer meios.

Com a modernização da tecnologia, a forma de comunicação passou a ser cada vez mais eletromagnetizada, ou seja, através de ondas que transmitem informações. Dessa forma, a sociedade passou a utilizar cada vez mais o sistema de telecomunicação para se manter conectado uns com os outros e informados, de maneira geral. Assim, podemos entender que telecomunicação é a comunicação especializada pelo meio, pois que utiliza de fio, rádio e outros processos eletromagnéticos.

O portal eletrônico valor.srv.br informa que Para a Lei nº 9.472/1997 (Lei Geral das Telecomunicações - LGT), estação de telecomunicações é o conjunto de equipamentos ou aparelhos, dispositivos e demais meios necessários à realização de telecomunicação, seus acessórios e periféricos, e, quando for o caso, as instalações que os abrigam e complementam, inclusive terminais portáteis.

Assim, a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, divide o acesso das pessoas em cinco coberturas; Acessos a Banda Larga (internet) Fixa; Telefonia Móvel; TV por Assinatura; Telefonia Fixa; e Cobertura Móvel. Na Tabela 2.79 é possível ver os acessos a esses serviços na All do empreendimento.

Tabela 2.79: Acesso aos meios de telecomunicação. Julho/2021.

Acesso aos meios de telecomunicação na All					
Município	Banda Larga Fixa	Telefonia Móvel	TV por Assinatura	Telefonia Fixa	Cobertura de Telefonia Móvel

					(% Domicílios cobertos)
Araruna	1.041	10.617	3.987	113	71,5
Damião	19	3.665	140	18	65,7
Cacimba de Dentro	329	9.633	91	79	73,6
Riachão	29	1.631	317	23	91,6
Cuité	1.971	15.894	152	189	70,9

Fonte: ANATEL.

Com objetivo de verificar o acesso à comunicação na AID e na ADA, fez-se o levantamento com os entrevistados acerca de três serviços: sinal de TV; sinal de celular; e sinal de internet. Na Tabela 2.80 podemos observar a incidência desses serviços.

Tabela 2.80: Acessos aos serviços de telecomunicação na AID e ADA.

Acessos aos serviços de telecomunicação na AID e ADA						
Acesso	AID			ADA		
	Sinal de TV	Sinal de celular	Sinal de internet	Sinal de TV	Sinal de celular	Sinal de internet
Bom	4	21	87	0	0	10
Não	91	58	1	10	7	0
Ruim	2	18	9	0	3	0

2.3.3.4.7 Segurança pública

De acordo com a Constituição Federal de 1988, segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

- I - Polícia federal;
- II - Polícia rodoviária federal;
- III - Polícia ferroviária federal;
- IV - Polícias civis;
- V - Polícias militares e corpos de bombeiros militares.
- VI - Polícias penais federal, estaduais e distrital. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 104, de 2019).

O sistema de segurança pública dos municípios da AI do empreendimento é formado, basicamente, por delegacias de polícia civis (Figura 2.191) e militares, como pode ser observado na Tabela 2.81.

Tabela 2.81: Segurança Pública na AI.

Segurança Pública na AI		
Município	Serviço	Endereço
Araruna	Delegacia de Polícia	Pc Feliciano Soares, s/n - Centro
	3ª CIA de Polícia Militar de Araruna	R Perilo Oliveira, s/n - Centro
Damião	Sem informações	N/A
Cacimba de Dentro	Delegacia de Polícia	R Luiz Bonifácio, 12 - Centro
Riachão	Sem informações	N/A
Cuité	Delegacia de Polícia Civil	R. Quatro de Outubro, s/n - Das Graças
	9º BPM	R. Vinte e Cinco de Janeiro, s/n – Jardim Panorâmico

Fonte: Google *maps* e *mapas.guiamais.com.br*.



Figura 2.191: Delegacia de Polícia Civil do município de Cuité.

Para verificar a segurança, a cobertura e o atendimento dos serviços de segurança nas comunidades da AID e na ADA, foi questionado aos entrevistados se eles se sentem seguros morando na área e a taxa de criminalidade no local. Além disso, pretendeu-se saber se os serviços de segurança pública (polícia/bombeiro) demoram para chegar ao local caso haja algum incidente que necessite a utilização desses serviços. Na Tabela 2.82 podemos ver essa questão referente a segurança pública na AID e ADA.

Tabela 2.82: Situação da segurança da AID e ADA.

Segurança pública na AID e ADA.									
Área	Se sente seguro		Nível de criminalidade na área					Demora do acesso de serviço de segurança pública	
	Sim	Não	Baixa	Média	Rara	Alta	Inexistente	Sim	Não
AID	89	8	39	23	20	3	12	38	59
ADA	8	2	6	2	2	0	0	5	5

2.3.3.4.8 Turismo e Lazer

Embasando-se em recomendações da Organização Mundial de Turismo, o Ministério do Turismo adotou em 2004 o Programa de Regionalização do Turismo. Essa política é focada no desenvolvimento regional, dando maior protagonismo às Unidades da Federação.

Um dos instrumentos utilizados para que haja um maior desenvolvimento das políticas públicas voltado para o turismo foi o Mapa do Turismo Brasileiro. O portal turismo em foco informa que o Mapa passou a ser um requisito para que as prefeituras buscassem, além de apoio na divulgação dos roteiros, recursos por meio do Programa de Regionalização do Turismo.

Na Paraíba tem-se 68 municípios em 11 regiões no Mapa Turístico. Dentre esses 68 municípios, 2 fazem parte da AII do empreendimento: Araruna e Cuité. Ambos os municípios estão na região Seridó e Curimataú do Mapa Turístico e figuram na categoria D, o que indica que esses destinos não possuem fluxo turístico nacional e internacional expressivo, no entanto possuem papel importante no fluxo turístico regional e precisam de apoio para a geração e formalização de empregos e estabelecimentos de hospedagem.

Mesmo que não estejam presentes no Mapa Turístico, os demais municípios da All têm um grande potencial para o ecoturismo e de aventura, além de apresentar construções históricas que podem atrair turistas interessados no turismo histórico e cultural.

Contudo, os destinos que mais se destacam para o turismo na região da All são a paixão de Cristo, espetáculo realizado a céu aberto em Cuité, sendo três dias de apresentação com mais de 60 mil pessoas. A encenação reúne mais de 300 atores e figurantes, e atrai turistas da região e de outras capitais da região Nordeste, principalmente do Rio Grande do Norte e Ceará; o Parque Estadual Pedra da Boca, em Araruna, que é visitado por pessoas do mundo inteiro amantes da natureza, aventura e contemplação; e os dois cânions do município de Araruna: o do Macapá e o da Serra Verde com seus mirantes e vales com mais de 350 metros de profundidade, e 16 sítios arqueológicos catalogados (Figura 2.192).

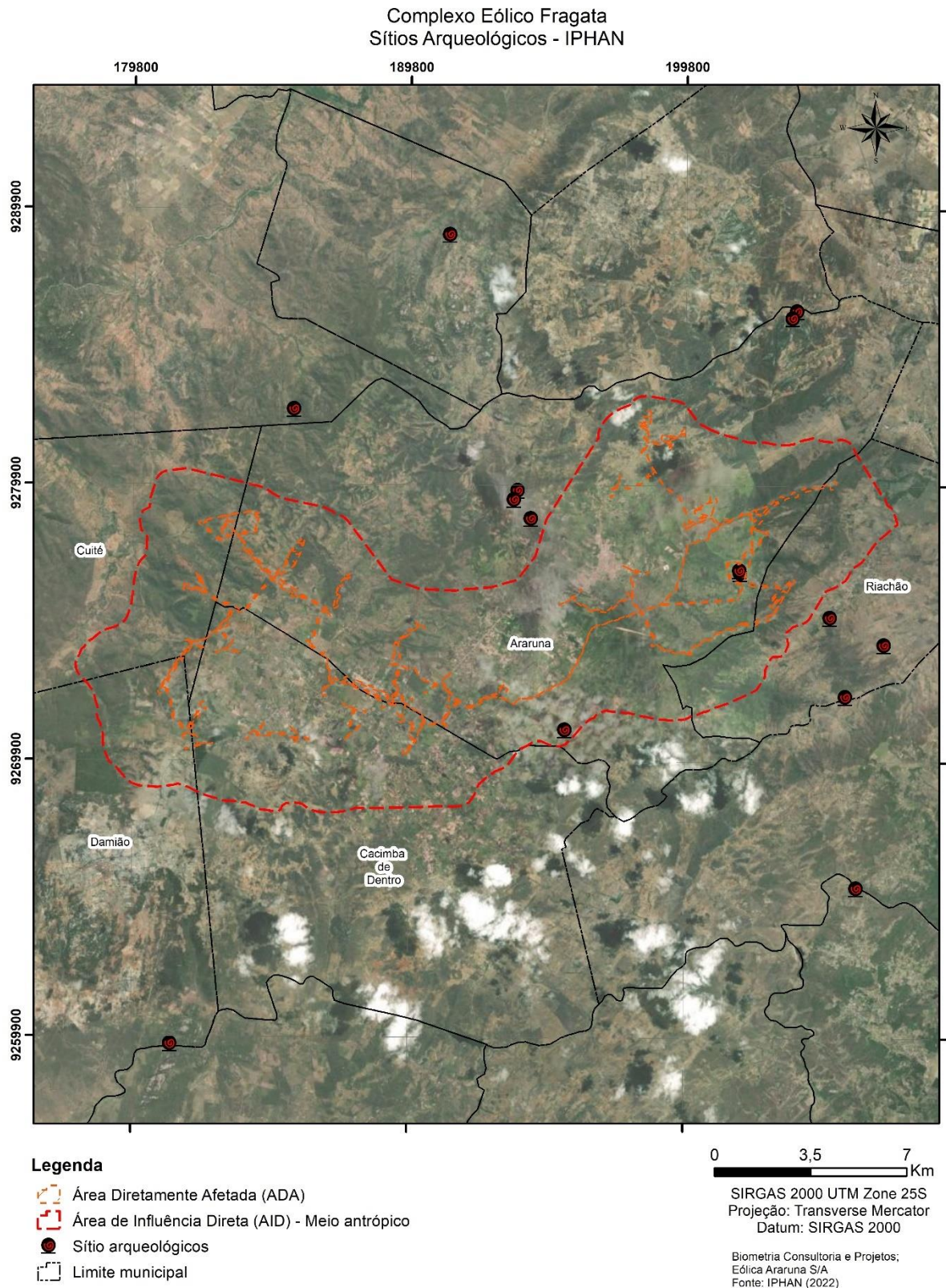


Figura 2.192: Sítios arqueológicos no complexo eólico Fragata.

Vale ressaltar que o parque é também local de lazer para os moradores locais, como consta na entrevista realizada com os moradores da AID, onde 7 deles responderam que a pedra da boca é o seu local de lazer mais próximo. Além disso, alguns citaram os municípios de Damião e Cacimba de Dentro como locais de lazer, sobretudo para Festa/bar e Vaquejada.

De modo geral, as formas de lazer citadas pela população da ADA e da AID entrevistada foram:

- Cinema;
- Descansar
- Esporte;
- Festa/Bar;
- Ir na cidade, visitar amigos;
- Piscina;
- Vaquejada.

Nos quais foram listados pelos mesmos os seguintes locais de lazer mais próximos/mais visitados por eles:

- Araruna;
- Baía da Traição;
- Barreiros;
- Cacimba de Dentro;
- Comunidade;
- Damião;
- Japi-RN;
- João Pessoa;
- Logradouro;
- Natal-RN;
- Passa e Fica-RN;

- Pedra da Boca.

Assim, pode ser observado que o fato de ser próximo ao Estado do Rio Grande do Norte, algumas dessas pessoas realizam uma migração pendular para a região afim de ter momentos de lazer.

2.3.3.5 Finanças Públicas

As fontes de receitas municipais são muitas e devem ser todas constituídas, assim, estará o administrador cumprindo a obrigação funcional prevista e a melhor arrecadação poderá retornar para a população em forma de melhores serviços públicos e infraestrutura urbana e rural.

Campos e Andrade (2017) informam que dentre os problemas enfrentados pelos municípios, a baixa arrecadação é um dos principais, pois isso é que irá determinar o nível de investimento em educação, saúde, infraestrutura e nos demais setores que dependem, principalmente, dos investimentos públicos.

A Constituição vigente determina que é de competências de os municípios instituir os seguintes impostos: Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU), Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) e Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN ou ISS). As receitas de contribuições são provenientes de contribuições sociais e econômicas. São essas fontes de arrecadação que serão analisadas na presente seção do meio socioeconômico, haja vista que ela impacta diretamente nas condições de vida ofertadas para a população.

O IPTU é tributo municipal cobrado das pessoas que contam com um ou mais imóveis em seu nome, residenciais ou comerciais. O portal eletrônico Direcional, informa que o valor arrecadado por meio do IPTU é encaminhado aos cofres públicos e pode ser utilizado para o pagamento de diferentes contas que a administração municipal precisa honrar. Entre elas, salários de servidores municipais e contratos de prestação de serviços. Os municípios da All do empreendimento apresentaram a seguinte arrecadação (Tabela 2.83) durante a série histórica de 10 anos.

Tabela 2.83: Receita do IPTU dos municípios da All. 2010 - 2019.

Receita do IPTU (R\$). 2010 – 2019.					
Série histórica	Riachão	Araruna	Cacimba de Dentro	Damião	Cuité

2010	876,88	31.447,44	10.903,04	5.013,82	65.935,99
2011	343,73	162.893,70	3.143,27	8.725,83	85.700,50
2012	307,14	4.576,62	12.162,66	683,81	71.802,79
2013	6.897,49	4.277,61	4.205,47	11.397,77	82.888,74
2014	4.139,86	30.183,19	5.742,89	3.146,67	107.627,59
2015	645,24	30.348,73	38.466,03	8.766,66	95.758,34
2016	1.490,50	19.107,74	38.422,29	8.348,42	88.306,62
2017	4.380,66	7.103,66	66.554,90	7.461,33	10.853,18
2018	3.530,92	14.067,10	115.135,77	21.297,24	77.954,04
2019	7.672,42	13.967,71	6.137,01	22.024,77	158.071,46

Fonte: Grupo de Conjuntura da Dimac/Ipea.

O endereço eletrônico Leoa, uma startup apoiada pelo Governo do Estado de Santa Catarina e pelo CNPQ, que tem o objetivo de simplificar e revolucionar a declaração de Imposto de Renda, a partir dos dados da Receita Federal do ano de 2017, declarou que o município de Riachão tinha 53 contribuintes, ou seja, pessoas que declaram Imposto de Renda, o que corresponde a 1,49% da população local; Araruna, 459 contribuintes (2,27% da população local); Cacimba de Dentro tinha 401 contribuintes (2,34% da sua população); Damião, 118 contribuintes (2,23% da população local); e Cuité, com a maior quantidade de contribuintes, tinha 938, o que corresponde a 4,61% da população.

Por ter uma porcentagem maior de contribuintes, Cuité durante a série histórica apresentou sempre a maior arrecadação de IPTU dentre os municípios da All. Por outro lado, Riachão, que apresenta a menor porcentagem de pessoas que declaram imposto, esteve com a menor arrecadação (com a exceção dos anos de 2013 e 2019) de tributos.

Um outro imposto que se relaciona com a questão imobiliária é o ITBI. Esse tributo municipal precisa ser pago sempre que ocorre uma compra ou transferência de imóveis. Segundo o portal meuivaz, quem deve pagar esse imposto para a prefeitura da sua cidade é o comprador do imóvel e, caso esse pagamento não seja feito, a documentação não é liberada e o imóvel não pode ser vendido. Além disso, essa regularização garante que o comprador tenha acesso aos serviços básicos, como água, luz, coleta de lixo, rua asfaltada, entre outros.

A Tabela 2.84 revela a quantia arrecada pelos municípios da All em relação ao ITBI entre os anos de 2010 e 2019.

Tabela 2.84: Receita do ITBI dos municípios da AII. 2010 - 2019.

Receita do ITBI (R\$). 2010 – 2019.					
Série histórica	Riachão	Araruna	Cacimba de Dentro	Damião	Cuité
2010	309,49	4.439,66	33.139,51	2.063,25	63.809,33
2011	161,12	35.989,77	25.779,48	2.916,30	76.622,98
2012	230,36	31.740,31	17.100,30	3.038,02	80.698,19
2013	8.780,05	62.442,26	55.249,27	385,14	82.842,61
2014	5.479,81	174.114,35	81.583,39	1.928,98	127.794,50
2015	1,24	103.155,33	354.595,96	5.211,53	146.421,72
2016	1,14	58.092,39	167.921,46	5.167,47	109.939,76
2017	1.538,90	27.063,15	71.436,70	630,89	44.836,13
2018	5.311,95	25.794,90	62.852,75	2.952,85	86.379,51
2019	7.461,06	37.902,56	64.508,70	2.189,81	83.928,52

Fonte: Grupo de Conjuntura da Dimac/Ipea.

O cálculo do ITBI é feito de acordo com o valor de mercado – também conhecido como valor venal – do imóvel. Logo, o tipo (casa ou apartamento) da propriedade imobiliária, a localização e o tamanho, entre outros, vão influenciar nessa quantia, segundo o endereço eletrônico da Prestes Construtora. Dito isso, podemos aferir que quanto mais desenvolvido determinado local é, maior pode ser o valor cobrado pelo ITBI municipal, uma vez que o mercado imobiliário local estará mais atrativo para investimentos.

Outro Imposto importante para o desenvolvimento municipal é o ISS, um tributo que incide na prestação de serviços realizada por empresas e profissionais autônomos. O endereço eletrônico Contabilizei.org informa que quase todas as operações envolvendo serviços geram a cobrança deste tributo, o que faz dele extremamente importante. Além disso, o percentual cobrado pelo município acerca do serviço ofertado, possui um papel crucial na atração de empresas via guerra fiscal. Ele pode determinar se uma empresa irá se instalar ou não no município.

A Tabela 2.85 mostra a receita gerada aos municípios a partir do imposto cobrado à prestação de serviços de qualquer natureza.

Tabela 2.85: Receita do ISS dos municípios da AII. 2010 - 2019.

Receita do ISS (R\$). 2010 – 2019.

Série histórica	Riachão	Araruna	Cacimba de Dentro	Damião	Cuité
2010	56.545,32	332.981,36	227.911,26	154.463,43	573.817,79
2011	64.677,81	398.298,94	214.494,64	196.341,31	440.557,14
2012	78.923,57	404.465,30	238.752,16	196.166,23	523.255,68
2013	57.455,72	512.969,26	204.922,37	191.031,41	545.550,59
2014	110.480,32	436.985,45	466.194,73	200.170,88	559.481,69
2015	201.483,53	392.216,52	372.251,86	169.950,53	435.468,57
2016	142.717,76	361.500,17	309.071,87	107.538,79	421.527,90
2017	74.785,67	341.025,67	176.737,07	98.221,81	871.034,14
2018	50.963,60	294.953,53	97.407,27	90.666,61	990.468,01
2019	120.616,62	345.770,59	306.286,83	66.438,22	1.063.508,37

Fonte: Grupo de Conjuntura da Dimac/Ipea.

De acordo com análise da economia dos municípios paraibanos no período 2002 – 2009 realizado pelo IDEME em 2012, todos os cinco municípios da All apresentam o Setor de Serviços como o que mais contribuiu na composição do PIB (a preços correntes). Inclusive, mesmo se fizermos a junção do Setor da Agropecuária e da Indústria, ainda assim o valor adicionado por eles no PIB do município fica abaixo do Setor de Serviços (Tabela 2.86), o que apresenta uma tendência para todos os demais anos.

Tabela 2.86: Composição do Produto Interno Bruto dos municípios da All, a preços correntes. 2002 – 2009.

Valor adicionado por Setor no PIB sem impostos.						
Municípios	2002 (Em R\$ milhões)			2009 (Em R\$ 1.000)		
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Agropecuária	Indústria	Serviços
Araruna	4.556	3.498	24.909	7.516	9.056	59.820
Cacimba de Dentro	2.003	2.444	20.325	4.102	6.150	49.035
Cuité	3.162	3.524	29.042	6.173	9.103	64.695
Damião	658	442	4.904	1.601	1.634	14.557
Riachão	758	430	4.060	1.463	1.361	11.325

Fonte: IDEME.

Sendo assim, a arrecadação do ISS se mostra ainda mais importante para o equilíbrio das contas municipais, uma vez que o montante em valor produzido por esse Setor é bastante expressivo na composição econômica.

2.3.3.6 Estrutura produtiva

Como foi possível notar ao avaliar o uso do solo para atividades em AID e AII do empreendimento, a cultura agropecuária é formada, em sua maioria, por uma cultura de subsistência.

Todas as lavouras presentes na ADA são temporárias. Em todas se produzem feijão e milho, e em uma, além desses dois supracitados produtos, é produzido fava. No que diz respeito a AID aparecem outros cultivos de produtos agrícolas. Na Figura 2.193 pode ser vista a relação da produção agrícola local.

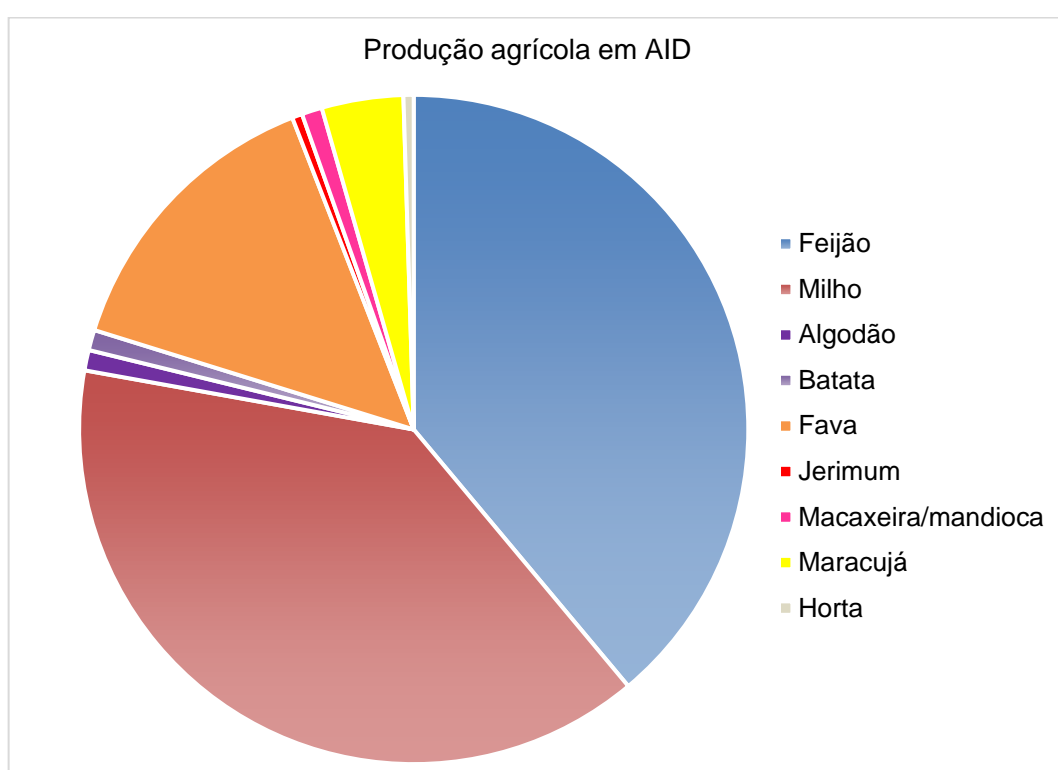


Figura 2.193: Produtos cultivador na AID.

O cultivo, em diversos locais da AID é misto, não sendo cultivado apenas um produto, mas de 2 a 3. Poucos apresentam o cultivo de apenas um produto. Contudo, podemos perceber que o que mais é produzido nesses locais é feijão, milho e fava. Na AII, como é possível observar na Tabela 2.87 acerca dos números de estabelecimentos agropecuários nos municípios onde o empreendimento será instalado, o feijão, o milho e a fava também são produtos bastante produzidos.

Tabela 2.87: Número de estabelecimentos agropecuários na All.

Utilização das terras por pastagens. Censo Agropecuário - 2017.						
Produto	Número de estabelecimentos por Municípios					
	Riachão	Damião	Cuité	Cacimba de Dentro	Araruna	
Lavoura Permanente (estabelecimento com 50 pés e mais)	Acerola	-	-	-	1	1
	Banana	-	-	-	3	-
	Castanha de Caju	-	1	10	3	5
	Caju-Fruto	-	-	26	5	9
	Coco-da-baía	-	-	2	-	1
	Fruta-do-conde	-	-	8	-	5
	Goiaba	1	-	3	1	-
	Graviola	-	-	1	2	3
	Jaboticaba	-	-	-	1	-
	Jaca	-	-	1	-	2
	Manga	-	-	-	-	1
	Mamão	1	-	-	-	1
	Maracujá	12	3	64	40	169
	Sisal ou Agave - Fibra	-	-	5	-	-
	Sisal ou Agave - Folha	-	1	2	1	-
Lavoura Temporária	Abacaxi	-	-	-	1	-
	Abóbora, Moranga, Jerimum	2	28	47	102	230
	Algodão - Herbáceo	1	-	4	-	1
	Amendoim	-	-	-	-	1
	Batata-inglesa	-	-	1	-	-
	Cana-de-açúcar	-	-	2	-	20
	Cana-de-açúcar forrageira	-	-	-	-	3
	Cebola	-	-	-	-	1
	Fava	64	193	665	655	614
	Feijão	219	803	1.291	2.092	1.783
	Mandioca (Aipim, Macaxeira)	-	16	25	129	188
	Melancia	1	10	17	11	25
	Melão	-	-	-	-	1
Milho	195	557	1.009	1.099	971	

Utilização das terras por pastagens. Censo Agropecuário - 2017.						
Milho Forrageiro	16	4	335	21	11	
Sorgo	7	-	-	-	2	
Sorgo Forrageiro	12	-	-	1	-	
Palma Forrageira	26	287	549	319	292	

Fonte: IBGE.

Além dos já supracitados produtos agrícolas, outros aparecem com destaque na AII, tendo estabelecimentos em todos os municípios, das lavouras temporárias; a palma forrageira, melancia, abóbora/moranga/jerimum; enquanto o maracujá foi o único do grupo das lavouras permanentes com 50 pés ou mais que tem estabelecimento em todos os municípios. (Figura 2.194)



Figura 2.194: Forma de organização produtiva na ADA e AID.

No que diz respeito à criação de animais para consumo na ADA, galinha e vaca são os animais mais criados nas terras dos entrevistados (4). As demais criações são de bode, boi e porcos. Além da criação dos animais supracitados na ADA, a AID apresenta outras culturas em sua região, como é possível observar na Figura 2.195.

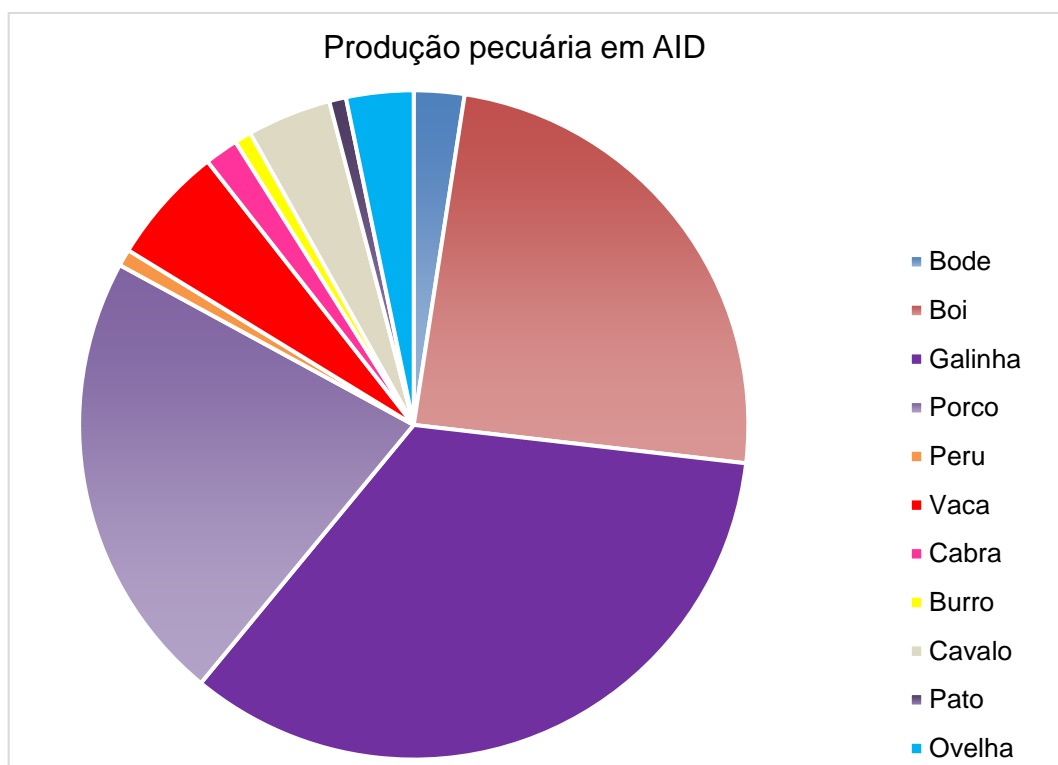


Figura 2.195: Criação de animais na AID.

Sendo assim, nota-se que os animais mais criados pela população da AID são galinhas, bois e porcos. E, assim como na ADA, nenhum dos entrevistados da AID pescam ou tem alguém na família que pesca.

Quando diz respeito a AII, assim como a ADA e a AID, a criação de galinhas e bovinos é a que se destaca na região, como é possível notar na Tabela 2.88.

Tabela 2.88: Relação pecuária a partir do número de animais (por cabeça) criados na AII.

Animais criados (por cabeça). Censo Agropecuário - 2017.					
Produção animal	Número de cabeças por Municípios				
	Riachão	Damião	Cuité	Cacimba de Dentro	Araruna
Asininos	93	140	347	183	266
Bovinos	2.750	3.322	8.567	5.339	9.070
Caprinos	231	376	2.209	539	1.186
Equinos	193	225	460	415	658
Galináceos (Galinhas, Galos, Frangas, Frangos e Pintos)	4.000	7.000	117.000	15.000	18.000
Muares	42	68	156	202	180
Ovinos	297	2.268	5.373	1.381	1.182

Patos, Gansos, Marrecos, Perdizes e Faisões	85	257	939	452	662
Perus	-	309	934	819	583
Suínos	198	495	1.310	712	917

Fonte: IBGE.

Ainda analisando a produção agropecuária na AID e na ADA, foi possível notar que 15 entrevistados da AID e os 2 únicos da ADA que não cultivam produtos agrícolas, também não criam animais para a produção de alimentos/matéria-prima. Assim tem-se 17 pessoas que dependem completamente do comércio local para seu sustento alimentício, já que eles também não coletam plantas, ervas, flores, ou frutos da natureza, nem capturam ou caçam animais silvestres na natureza, pescam ou possuem pescador na família.

2.3.3.7 Emprego

Tratar a questão empregatícia na cidade é uma forma de abordar a dinâmica municipal, sobretudo em relação ao seu potencial de crescimento econômico. A falta de emprego, especialmente o formal (onde há registro na carteira de trabalho, contribuições à previdência social, legalidades trabalhistas) pode fazer com que a população trabalhadora - População Economicamente Ativa (PEA) - saia da cidade, indo para locais onde há uma oportunidade de emprego, já que esse é o meio central que se tem de sobreviver na sociedade capitalista.

Essa emigração por falta de emprego é um fator de atenção para as cidades, pois, sem uma população empregada, a cidade não tem uma geração nem aplicação de renda efetivamente, além de não ter o retorno da contribuição de impostos advindos da previdência, impedindo então o crescimento local.

Dito isso, é importante identificar as taxas de empregabilidade dos municípios da AII. Para tanto, tendo vista que adolescentes a partir dos 14 anos de idade já podem ser inseridos no mercado de trabalho através de programas como o Jovem aprendiz, as Tabela 2.89 e Tabela 2.90 trazem as taxas que representam a PEA em relação aos que possuem algum tipo de atividade empregatícia e os que estão desocupados, sem atividades, mas disponível para serem contratados.

Tabela 2.89: Taxa da empregabilidade da população dos municípios da AII. Censo 2000.

Taxa de atividade e desocupação.

Municípios	Taxa de atividade		Taxa de desocupação	
	15 a 17 anos de idade	18 anos de idade ou mais	15 a 17 anos de idade	18 anos de idade ou mais
Araruna	37,54	58,70	13,01	9,75
Cacimba de Dentro	43,70	60,39	17,80	9,66
Cuité	51,11	67,18	19,43	9,05
Damião	44,90	58,99	13,24	5,57
Riachão	37,65	67,20	-	3,45

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Tabela 2.90: Taxa da empregabilidade da população dos municípios da AII. Censo 2010.

Taxa de atividade e desocupação.				
Municípios	Taxa de atividade		Taxa de desocupação	
	15 a 17 anos de idade	18 anos de idade ou mais	15 a 17 anos de idade	18 anos de idade ou mais
Araruna	38,89	57,88	12,13	5,40
Cacimba de Dentro	36,30	55,52	4,10	7,08
Cuité	28,97	61,66	4,33	5,34
Damião	50,09	63,80	4,76	3,55
Riachão	5,07	37,04	-	3,47

Fonte: atlasbrasil.org.br.

Um dado interessante de se observar com as tabelas acima é a queda na taxa de desocupados que se deu de forma considerável em todos os grupos da PEA (exceto o de 18 anos de idade ou mais de Riachão). Essas taxas em queda representa uma população que permaneceu empregada, já que é um Censo realizado 10 anos após o anterior, isso indica que se tem uma população expressiva ocupada, conseqüentemente, ela aplicará, de alguma forma, o valor ganho pela sua ocupação.

As Tabela 2.91 e Tabela 2.92 trazem os dados para se ter uma ideia da quantidade de admissões e demissões no mercado de trabalho dos municípios da AII.

Tabela 2.91: Quantidade de admissões gerais da população dos municípios da AII. 2010 - 2019.

Número de admissões.										
Município	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Araruna	64	49	102	51	82	38	25	38	28	56

Cacimba de Dentro	12	22	18	29	43	70	13	74	37	31
Cuité	58	96	86	93	105	95	68	85	82	85
Damião	64	10	3	2	1	1	-	18	-	2
Riachão	-	-	1	1	25	2	1	3	6	2

Fonte: bi.mte.gov.br.

Tabela 2.92: Quantidade de desligamentos gerais da população dos municípios da AII. 2010 - 2019.

Número de desligamentos.										
Município	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Araruna	27	88	45	87	133	57	44	29	32	41
Cacimba de Dentro	25	18	14	35	16	46	14	52	37	27
Cuité	50	75	58	85	75	80	84	63	83	93
Damião	1	-	1	1	1	2	-	4	1	2
Riachão	-	-	1	2	8	2	2	1	3	-

Fonte: bi.mte.gov.br.

Já a Tabela 2.93 se refere à questão empregatícia/ocupação dos entrevistados na ADA e AID do empreendimento.

Tabela 2.93: Ocupação dos habitantes entrevistados na ADA e AID do empreendimento.

Ocupação dos entrevistados na ADA e AID.			
Sexo	Empregado	Desempregado	Aposentado
Masculino	18	25	14
Feminino	18	22	7
Total	36	47	21

2.3.4 Bens e valores culturais, históricos e da paisagem

Ao se referir aos bens de um povo, estamos falando diretamente da questão histórica cultural daquela região que está marcada no cotidiano da população, seja ela uma expressão artística, um monumento, ou um elemento paisagístico.

Junior (2013) informa que os bens culturais materiais pertencem, em geral, ao passado de uma comunidade. Esses bens são valores que correm grandes riscos, na medida em que dependem da preservação de suportes materiais móveis ou imóveis únicos e

insubstituíveis, enquanto os bens culturais imateriais são as manifestações vivas daquela população, que se repetem e se reproduzem em princípio independentemente de qualquer suporte material único: formas de expressão, os modos de criar, fazer e viver.

Dessa forma, os bens e valores culturais, históricos e da paisagem refere-se a tudo aquilo que forma a sociedade e o que ela cria, valoriza e deseja que seja preservado, podendo ser palpável ou não.

Dentro desses bens e valores que fazem parte da sociedade, estão as comunidades tradicionais. O portal eletrônico do Governo do Brasil, considera como Comunidade Tradicional, de acordo com o inciso I Art. 3º Decreto 6.040/2007, os grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, grupos esses que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. Dentre esses povos e comunidades tradicionais se encontram os povos indígenas e os quilombolas.

2.3.4.1 Quilombolas e Assentamentos

Segundo a Fundação Cultural Palmares – FCP, os quilombolas são, de modo geral, as comunidades oriundas daquelas que resistiram à brutalidade do regime escravocrata e se rebelaram frente a quem acreditava serem eles sua propriedade. A Fundação ainda informa que, conforme o art. 2º do Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, “consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, 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”.

Embora o Estado da Paraíba, segundo o portal Quilombos da Paraíba, através de dados da FCP, tenha 45 comunidades quilombolas certificadas pela Fundação, nenhuma delas está localizada no município em que o empreendimento será instalado.

Já quando diz respeito aos assentamentos, a realidade muda (Figura 2.196). Segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, um assentamento é basicamente, um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário, mas estava sem função social há um tempo. Ou seja, o lote de terra não era utilizado de maneira devida conforme prevê a Constituição Federal.

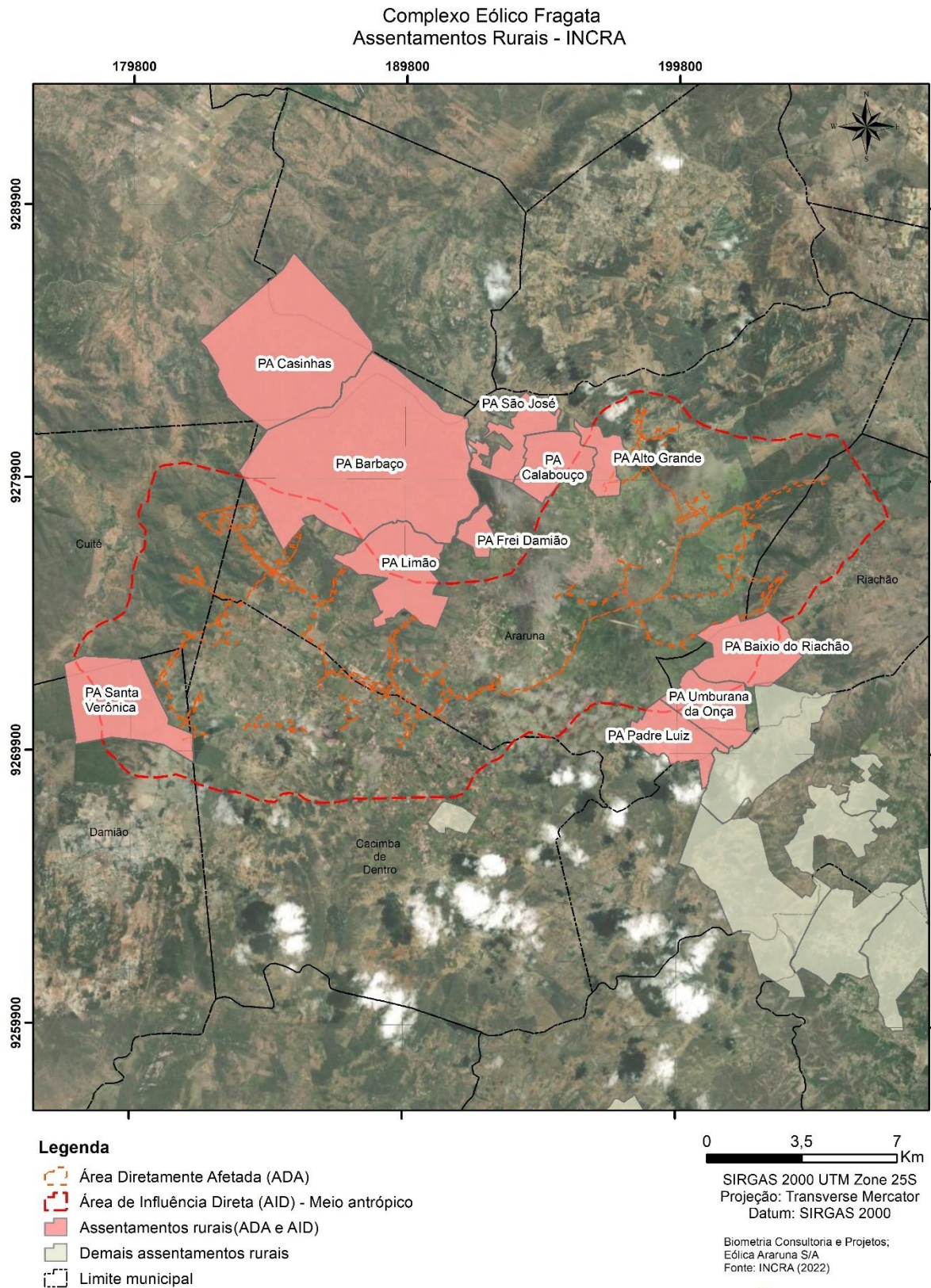


Figura 2.196: Assentos Rurais - INCRA

Cada uma dessas unidades, chamadas de parcelas, lotes ou glebas, é entregue pelo Incra a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias. De acordo com os dados de 2017 do supracitado Instituto, são 14.645 famílias assentadas no Estado da Paraíba, divididas em 314 assentamentos, o que corresponde a uma área total de 294.672,09 ha de assentamentos.

Em todos os municípios onde o empreendimento será instalado, existe pelo menos um assentamento, como observa-se na Tabela 2.94.

Tabela 2.94: Assentamentos nos municípios de instalação empreendimento.

Assentamentos presentes nos municípios de instalação empreendimento.					
Assentamento	Município	Capacidade	Famílias Assentadas	Área	Data de Criação
Calabouço	Araruna	24	24	486,3115	26/11/1986
Alto Grande	Araruna	48	47	430	02/12/1996
Umburana Da Onça	Araruna	28	24	535	19/11/1997
Limão	Araruna	40	40	810	08/05/1998
Frei Damião	Araruna	6	6	210,378	21/12/1998
São José	Araruna	25	25	424	28/12/1998
Padre Luiz	Araruna	33	33	566	28/10/1999
Serra Verde	Araruna	42	28	100	04/03/1993
Carnaúba	Araruna	57	49	241,5713	04/03/1993
Varelo De Cima	Araruna	17	17	165,6408	04/03/1993
Nossa Senhora Das Dores	Cacimba De Dentro	16	16	173,8	17/08/2001
Retiro	Cuité	180	180	6041,9387	17/08/2001
Batentes	Cuité	38	31	2084	12/06/2002
Santa Veronica	Damião	50	49	1318,4	28/02/2001
Baixio Do Riachão	Riachão	44	44	1000	17/12/1986

Fonte: INCRA, 2017.

Com o explicitado, nota-se que o município da All que tem mais assentamentos é Araruna com um total de 10 assentamentos em seu território. Mas, de forma geral, os municípios onde o empreendimento será instalado tem 613 famílias vivendo em assentamentos, onde, segundo o INCRA, cada lote é uma unidade da agricultura familiar onde, de forma geral, garantem a segurança alimentar de brasileiros das zonas rurais que, até então, se encontravam sob risco alimentar e social.

Desses 10 assentamentos, 5 fazem parte da AID do empreendimento. São eles; o Assentamento Santa Verônica, Limão, Padre Luís, Umburana da Onça, e o Alto Grande. No total, foram 45 entrevistados desses assentamentos, sendo 1 do Assentamento Limão, 20 do Santa Verônica, 6 do Padre Luís, 10 do Umburana da Onça e 8 do Alto Grande.

2.3.4.2 Terras Indígenas

O Instituto Socioambiental – ISA, informa que, de acordo com a Constituição de 1988, foi consagrado o princípio de que os índios são os primeiros e naturais senhores da terra. Esta é a fonte primária de seu direito, que é anterior a qualquer outro. Conseqüentemente, segundo o Instituto, o direito dos índios a uma terra determinada independe de reconhecimento formal.

Nos municípios onde será empreendido o projeto, não apresentam, de acordo com o portal terras indígenas no Brasil do ISA, terras indígenas (TI) demarcadas em seu território, embora no censo populacional os municípios de Cacimba de dentro e Cuité apresente habitantes que se consideram indígenas. Em todo o Estado da Paraíba, apenas três terras são demarcadas como terras indígenas (Tabela 2.95).

Tabela 2.95: TIs na Paraíba.

Situação atual das Terras Indígenas (TI) na Paraíba.				
TI	Área Oficial (ha)	População	Municípios com incidência	Situação jurídica
Jacaré de São Domingos	5.032	438	Marcação e Rio Tinto	Registrada no CRI e/ou SPU
Potiguara	21.238	14.831	Baía da Traição, Marcação e Rio Tinto	Registrada no CRI e/ou SPU
Potiguara de Monte-Mor	7.487	9.143	Marcação e Rio Tinto	Declarada

Fonte: ISA.

O ISA ressalta que a definição de terras tradicionalmente ocupadas pelos índios encontra-se no parágrafo primeiro do artigo 231 da Constituição Federal: são aquelas "por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições".

Além disso, o ISA informa que o Poder Público está obrigado a promover o reconhecimento da terra sempre que uma comunidade indígena ocupar determinada área. Assim, o Estado terá que delimitá-la e realizar a demarcação física dos seus limites. Contudo,

isso não ocorre, segundo o Instituto, e assim, as TIs no Brasil encontram-se em diferentes situações jurídicas.

2.3.4.3 Patrimônio Cultural e Arqueológico

Em Araruna, podemos identificar, de acordo com o endereço eletrônico da prefeitura da cidade, 3 eventos que contam como tradicionais na cidade: o São João na Serra, Araruna Moto Fest e a Festa da padroeira de Nossa Senhora da Conceição.

Referente aos seus patrimônios materiais, têm-se a Antiga Igreja Matriz, a Igreja de Nossa Senhora da Conceição, o Antigo Mercado Público, o antigo casarão do ex-prefeito (1969–1972) Agenor Targino, a Residência – Solar dos Targino, e o conjunto de imóveis (10 no total) localizados na Praça Rio Branco. Todos esses patrimônios foram tombados devido a sua importância cultural para o Estado da Paraíba, de acordo com o IPHAEP – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba.

Além dos citados patrimônios reconhecidos institucionalmente, através de seu endereço eletrônico, a prefeitura considera como “um verdadeiro tesouro de riqueza histórica do município” a Fazenda Maquiné. Ela está localizada a 2km da sede da cidade e, como informa a prefeitura, “representa um belo conjunto histórico arquitetônico constituído pela casa-grande capela, armazém, senzala e casa dos moradores, sendo esta capela a edificação mais antiga da fazenda (1897)”.

No que diz respeito aos valores paleontológicos e rupestres, destacam-se as pinturas rupestres tipo hieróglifos “Tradição nordeste” (datada de aproximadamente cinco mil anos) da Pedra do Letreiro, que remetem às tribos indígenas que viviam na região, e alguns instrumentos dessas tribos; assim como as pinturas rupestres da Pedra do Forno e das Cavernas do Zamboca e do Caçador (CAVALCANTE, 2012).

Em Cacimba de Dentro, no que diz respeito aos festejos reconhecidos como um patrimônio cultural pelo portal eletrônico da prefeitura, têm-se as Festas Juninas que fazem parte do roteiro junino da Paraíba onde foi resgatada a cultura e as tradições nordestinas; o desfile cívico de 7 de setembro; e a festa da Boa Vista que é uma das mais antigas festas religiosas, destacando-se pela presença de uma grande multidão que vai naquela localidade para rezar e participar da missa de Nossa Senhora dos Remédios.

Os patrimônios materiais do município são a Igreja Matriz que foi constituída a partir da primeira capela do povoado construída em 1922; o Antigo Mercado Público,

construído pelo sr. Pedro Targino da Costa em 1923; o Açude da Palmeira, local onde o a cidade se estruturou em volta; e o Cruzeiro da Pedra do Cruzeiro, que recebe todos os anos romarias e missas feitas no local.

Em Riachão, o que é identificado pela prefeitura como suas mais tradicionais manifestações culturais são as festas de Santo Antônio (01 a 13 de junho) e da Conceição (01 a 08 de dezembro), que contam com procissões e quermesses.

No que se refere ao patrimônio material do município, o mais marcante e principal é a Igreja de Nossa Senhora da Conceição construída em 1885. Dentro da Igreja tem o registro de sua construção de estilo barroco, o qual diz que a Capela da Santa Padroeira foi edificada no ano de 1866. Além da igreja um outro lugar que merece destaque como patrimônio cultural material do município, segundo o endereço eletrônico diário de Riachão, é a antiga Fazenda do Sr. Joaquim Cabral de Melo.

O município de Damião tem a festa da sua Emancipação Política no dia 29 de abril que conta com os costumes de uma alvorada e a tradicional corrida de Jegue, além desse festejo, um outro tradicional festejo da cidade é o da padroeira de Damião de 4 a 163 de maio. A festa em homenagem a Nossa Senhora de Fátima, padroeira do município de Damião é organizada pela Paróquia local. O evento, de significado religioso, atrai a cada edição pessoas que buscam a fé e a paz espiritual.

Em tais eventos, aparece como uma de suas locações o mais expressivo patrimônio material da cidade: A igreja de Nossa Senhora de Fátima. Fortificando assim a importância da igreja para a cultura da comunidade local.

No que diz respeito à questão patrimonial cultural, o município de Cuité faz questão de preservar os seus anos de história. A lei N° 1.124 de 28 de abril de 2017 prova essa afirmativa, onde por meio da Lei Orgânica Municipal, considera o conjunto arquitetônico e o espetáculo da Paixão de Cristo patrimônio Cultural Material e Imaterial da Cidade de Cuité.

A encenação da Paixão de Cristo teve início em 1990, segundo o portal da Paixão de Cristo de Cuité. O espetáculo acontece no Teatro do Olho D'água da Bica, que é considerado o maior teatro ao ar livre da Paraíba.

O endereço eletrônico do município informa que os turistas que se dirigirem à Cuité para assistir a encenação da Paixão de Cristo nas noites de março, têm várias opções de roteiros históricos e únicos pela cidade durante o dia. Um dos locais indicados é o Museu do Homem do Curimataú que faz parte do centro histórico da cidade, sobretudo porque, além

de abrigar itens que relatam a forma de vida da população durante os séculos, o próprio prédio é um patrimônio material da cidade, já que ele é um lugar que serviu de salão de festas para a elite cuitense até a década de 80, segundo Queiroz (2012).

Além do atual museu, cabe destacar a Matriz de nossa Senhora das Mercês; o casarão da Rua Gétulio Vargas; o Casarão de Jeremias Venâncio dos Santos (um dos que fizeram parte de um movimento popular responsável pela emancipação política de Cuité); o Mercado Público Municipal; e o Teatro Municipal Dona Chicota, construído no início do século XX e que já funcionou como um cinema.

Ademais as construções o supracitado evento tradicional “Paixão de Cristo”, outras manifestações fazem parte do patrimônio cultural de Cuité; o Arraial da Serra que é considerado como o maior São João da região; e a festa da Padroeira Nossa Senhora das Mercês no dia 24 de setembro.

2.3.5 Paisagem e percepção

Com a instalação do parque eólico na AID e ADA, 96 entrevistados acreditam que a paisagem local ficará melhor/bonita, e apenas 1 entrevistado acredita que ficará pior/feia, sendo esse entrevistado, moradora da AID que, embora considere que a paisagem será impactada negativamente, acredita que o empreendimento não trará prejuízos para sua vida, mas acredita que poderá gerar degradação ambiental. No mais, 4 entrevistados não sabem como a paisagem ficará, enquanto 6 acreditam que a instalação do parque eólico não irá mudar a paisagem.

2.3.6 Síntese do diagnóstico

O empreendimento atingirá em maior parte os residentes da zona rural, sendo 100% da ADA e cerca de 73% da AID. Na AID tem-se a presença de 5 assentamentos rurais. 105 entrevistados são a favor do projeto ser instalado no município, enquanto 2 não souberam responder, tendo esses considerados que não tem informações suficientes sobre as obras de energia na região. Acerca dessa questão das informações suficientes, mais da metade (62) dos entrevistados acreditam não ter informação suficiente, o que acende um sinal de alerta para que sejam feitas mais ações nas comunidades acerca do empreendimento instalado no local, uma vez que a maioria (61) informa que gostaria de obter mais informações, sendo a internet ou reunião o melhor meio de informação para a maioria.

Ainda acerca da energia eólica, 98 entrevistados informam que já ouviram falar da linha de transmissão, enquanto 9 nunca ouviram. Enquanto 92 já viram/conhecem algum parque eólico, 15 não.

Com a instalação do empreendimento, acredita-se que pode gerar benefícios e prejuízos/problemas para a dinâmica espacial local. Acerca dessas características, foi obtido a seguinte amostra (Tabela 2.96).

Tabela 2.96: Possibilidade de o empreendimento causar benefícios e prejuízos, segundo entrevistados na ADA e AID.

Benefícios e prejuízos do empreendimento.			
Sobre o empreendimento	Sim	Não	Não Sabe
Poderá causar problema ao meio ambiente	10	78	16
Poderá trazer benefícios para o município	98	0	9
Poderá trazer prejuízos para o município	2	95	10
Poderá trazer benefícios para sua vida	81	9	17
Poderá trazer prejuízos para sua vida	3	93	11

Ao serem indagados sobre o que acreditam que será uma desvantagem/prejuízo da instalação do Complexo Eólico Fragata, as respostas foram:

- Degradação ambiental;
- Diminuição da área para criação de animais;
- Maior fluxo de pessoas e drogas.

Em contrapartida, as vantagens se sobressaem em relação as desvantagens/prejuízos para os entrevistados da ADA e AID, nos quais a lista refere-se à:

- Geração de emprego e renda;
- Movimentar o comércio local;
- Melhoria da economia;
- Aumento da visibilidade da comunidade;
- Turismo local;
- Redução do valor da conta de energia;

- Produção de energia limpa e renovável.

3 ANÁLISE INTEGRADA

A partir do diagnóstico dos elementos e processos ambientais caracterizadores da área do empreendimento, especialmente aqueles atrelados à AID, torna-se possível identificar as alterações que serão ou tendem a ser impostas ao meio de inserção, pela conversão de efeitos de ações do empreendimento em impactos ambientais, bem como estabelecer uma avaliação preliminar destes impactos de ocorrência provável e/ou esperada, considerando a caracterização preliminar do projeto apresentada.

O desenvolvimento da análise de impactos ambientais do empreendimento foi fundamentado na identificação preliminar de relevâncias ambientais e efeitos do empreendimento, como subsídios a avaliação de relevância das ações do complexo eólico sobre os fatores ambientais impactados. O processo procurou se fundamentar em um método simplificado de identificação e análise de impactos, incorporando adaptações e acréscimos de análises relevantes à complexidade distinta de análise que o tipo de empreendimento e formato de estudo demandam.

Os principais benefícios almejados com a aplicação do método de identificação e análise de impactos desenvolvido neste estudo, de acordo com a avaliação da equipe técnica de desenvolvimento do EIA, são:

- Análise de interferência esperada do projeto sobre o ambiente local, considerando aspectos distintos de impactos identificados;
- Embasamento metodológico fundamentado em critérios pré-estabelecidos, com acréscimos à avaliação puramente subjetiva;
- Convergência de critérios e diretrizes legais e ambientais;
- Avaliação de múltiplos critérios para tomada de decisão;
- Fundamentação à proposição e estruturação de medidas e programas, obrigatórios, relevantes e necessários;
- Capacidade de reaplicação e reprodução do método em outros empreendimentos, possibilitando uma comparação eficiente entre análises.

3.1 Prognóstico Ambiental – Materiais e Métodos

O processo de identificação, análise e apresentação das interferências ambientais emergentes do empreendimento foi fundamentado em avaliação com base em uma matriz de impactos, com a inclusão de critérios identificados como relevantes pelo corpo técnico, complementados por diretrizes de avaliação expostas na bibliografia (SÁNCHEZ, 2013; GLASSON, 2005; FERNÁNDEZ-VITORA, 2000) e por outros estudos semelhantes.

Todo o processo de avaliação de incidência e relevância dos impactos identificados de forma preliminar fora desenvolvido considerando as áreas de influência definidas, com enfoque na análise do EIA. Ainda neste quesito, foi considerado o cenário do empreendimento respeitando o máximo possível as áreas de sensibilidade identificadas, como locais de particular relevância ambiental, bem como a adoção de medidas (ações executivas) conforme apresentadas ao longo do estudo.

Como etapa de suporte e embasamento do processo de identificação e avaliação de impactos, o Prognóstico Ambiental objetiva apresentar um cenário de desenvolvimento ambiental com a implantação do empreendimento, a partir de uma análise técnica de relações causa-efeito sobre os fatores elencados. Esta identificação sumária de interferências, fundamentada em interpretações técnico-empíricas e bibliográficas, consiste no fundamento para as análises de alteração desenvolvidas ao longo das análises preliminares de impactos gerados.

O prognóstico ambiental, desta forma, dedica-se a identificar quais são os atores e processos de interação envolvidos na consolidação de interferências ambientais no âmbito da AID, fornecendo os subsídios para análise e compreensão de impactos efetivos, possíveis ou definitivos.

3.1.1 Ações do Empreendimento

O empreendimento pode ser compreendido como uma série de elementos e processos, construtivos e operacionais, voltados a um objetivo geral comum, ou seja, a atividade fim do projeto, no caso a geração de energia a partir da disponibilidade cinética do vento na região. Cada ação do empreendimento em tela engloba uma série de atividades específicas voltadas a fins convergentes (objetivos específicos), abrangendo os elementos, processos e demandas necessárias à instalação e operação do empreendimento.

3.1.2 Fatores Ambientais (Relevantes)

Em uma análise reducionista de cunho geral, o ambiente local pode ser definido por uma série de elementos e processos existentes localmente, ou fatores ambientais, passíveis de análise individualizada, podendo ser agrupados por um sistema de ordenação que coincide com o diagnóstico apresentado. Dentre todos os fatores ambientais que compõem a área de estudo, conforme a caracterização definida no Diagnóstico Ambiental, consistem em fatores ambientais relevantes, cada um dos elementos ambientais avaliados como significantes localmente, com base em diferentes critérios de avaliação, sendo passíveis de serem alterados, de alguma forma, pelas ações do empreendimento.

A seleção de fatores ambientais relevantes para análise foi orientada a partir de diretrizes passíveis de representar o ambiente local de forma significativa. Para este processo de seleção de fatores, foram adotados os seguintes critérios:

- É representativo? - o fator deve ser capaz de diagnosticar o meio ambiente envolvido na área do empreendimento;
- É relevante? - o fator deve ser capaz de se associar a incidência de impactos do empreendimento quanto a sua importância, probabilidade e efeito cumulativo (ações gerando efeitos);
- Há associação clara? - pode ser identificada uma conexão clara entre as ações e o fator;
- É excludente? - o fator não se sobrepõe com outros fatores (redundância em relação a outros fatores listados);
- Pode ser medido ou avaliado? - alterações à qualidade e/ou integridade do fator devem ser passíveis de mensuração e/ou monitoramento;

3.1.3 Efeitos do Empreendimento

A incidência efetiva de impactos ambientais se fundamenta no estabelecimento de efeitos como geradores de interferências não identificadas no meio pelo diagnóstico. Os efeitos, desta forma, consistem no resultado da atuação de uma atividade do empreendimento (agrupadas como ações) sobre um fator ambiental, sendo representados por elementos e processos definidos, ou materiais e energias, passíveis de geração de impacto. Os efeitos dirigem (são agrupados) na explicação de um impacto.

3.1.4 Identificação e Análise dos Impactos Ambientais

Com base no procedimento de definição primária de interferências exposto, consubstanciado como Prognóstico Ambiental, o processo de identificação e avaliação preliminar de impactos foi estruturado em uma valoração de efeitos oriundos de ações do empreendimento sobre fatores ambientais através de uma matriz de impactos, qualitativa e não-ponderada. A conceituação do modelo matriz de Leopold (LEOPOLD, 1971) consiste numa fundamentação primária da matriz adaptada desenvolvida, trazendo daquela a estruturação base de cruzamentos e o elemento de importância como centralizador de maior peso na avaliação de impacto. A este, foram adicionados critérios e análises complementares no processo de produção da matriz, de forma a incluir avaliações de relevância relativas ao tipo de empreendimento em específico, e demandas de análise ambiental contemporânea, sem, entretanto, levar a um prejuízo dos componentes base.

As complementações adotadas seguem procedimentos adotados por Josimovic *et al.* (2014), em análise de parques eólicos na Sérvia, além de Boldrin & Cutrim (2014) e Pastakia e Jensen (1998); em relação a diretrizes gerais de embasamento, foram observados Sánchez (2013), Fernández-Vitora (2000) e Glasson (2005). A seguir são apresentados as formas e procedimentos de avaliação dos elementos que compõem a matriz.

A importância do impacto é a dimensão mediante a qual se busca medir qualitativamente o impacto ambiental, em função de seu caráter bem como do grau de incidência ou intensidade de alteração produzida, através da avaliação do(s) efeito(s), correspondente(s) a uma série de 11 atributos qualitativos, inerentes à caracterização de cada interferência açãoXfator (Tabela 3.1).

Tabela 3.1: Razões que caracterizam o caráter e importância do impacto ambiental.

Impacto Ambiental (associação dos efeitos de cada ação do empreendimento sobre um dado fator).	Caráter	Positivo + (1) Negativo - (1)	
		Grau de incidência	Intensidade (2)
	Importância (grau de Manifestação qualitativa)	Caracterização	Extensão (3) Prazo de manifestação (4) Persistência (5) Reversibilidade (6) Sinergia (7) Acumulação (8) Manifestação (9) Periodicidade (10) Recuperação (11)

A importância, desta forma, busca mensurar a relevância estimada da alteração

açãoXfator para o ambiente, com foco nas alterações em AID, independente da chance de que ocorra e do grau de impacto pré-existente (passivo ambiental) a que o fator ambiental está submetido. O valor de importância é negativo para relações negativas entre ação e componente, e positivo para relações positivas.

Uma vez identificadas as ações do empreendimento e os fatores ambientais que serão impactados e/ou modificados, e os efeitos que emergem destas interações, torna-se possível desenvolver os valores de importância da matriz de impactos. Esta consiste numa valoração qualitativa de interferências, ao nível requerido, no intuito de desenvolver uma avaliação de impacto ambiental simplificada. Cada célula de importância dos cruzamentos açãoXfator na matriz de impactos representam uma simplificação do conjunto de “n” efeitos de uma dada ação impactante sobre cada fator ambiental relevante.

Os elementos-tipo, ou células de cruzamento da matriz, são ocupados pela valoração do valor de importância, relativo aos onze elementos apresentados, sintetizados em uma cifra que busca representar a importância negativa ou positiva do impacto, respectivamente. Os onze elementos formadores do valor de importância são apresentados na sequência.

3.1.4.1 Caráter (Sinal)

Consiste no caráter “líquido” do(s) efeito(s) da ação sobre o fator e, portanto, representa o caráter do impacto. Faz alusão ao resultado benéfico (+) ou prejudicial (-) dos efeitos sobre os fatores, considerando seu estado atual definido pelo diagnóstico ambiental.

3.1.4.2 Intensidade (IN)

Este termo se refere ao grau de incidência da ação sobre o fator, no âmbito específico em que atua. O intervalo de valoração está compreendido entre 1 e 12, onde 12 expressará uma destruição total do fator na área onde se produz o efeito, e 1 um efeito mínimo, tendo 2, 4 e 8 como valores intermediários em escala crescente de intensidade.

3.1.4.3 Extensão (EX)

Refere-se à área de influência teórica do impacto em relação com o entorno da atividade (representatividade de área afetada com relação ao entorno em que se manifesta o efeito, ou seja, a AID). Se a ação produz um efeito muito localizado, se considerará que o impacto tem um caráter pontual (1). Se, ao contrário, o efeito não admite uma delimitação

específica dentro do entorno da atividade, tendo uma influência generalizada no todo, o impacto será Total (8), considerando as situações intermediárias, segundo sua graduação, como impacto Parcial (2) e Extenso (4).

Dependendo da sensibilidade específica do local em que o efeito ocorre, poderão ser adicionados ainda 4 pontos à valoração de extensão como valor de criticidade da extensão, independente da abrangência específica. Esta criticidade, contudo, tende a ser restrito ou inexistente no projeto em tela, observada a premissa de respeito e atenção às áreas de sensibilidade.

3.1.4.4 Momento (MO)

O prazo de manifestação do impacto alude ao tempo que transcorre entre a aparição da ação (t_0) e o começo do(s) efeito(s) (t_j) sobre o fator do meio considerado. Desta forma, quando o tempo transcorrido for nulo (imediate) ou inferior a um ano (Curto Prazo) o momento, se define pelo valor 4. Se for um período de tempo entre 1 a 5 anos (Médio Prazo), o momento assume valor 2, e se o efeito tarda em se manifestar, mais de cinco anos após a ocorrência dos efeitos, caracteriza-se como Longo Prazo, com valor assinalado 1.

Como valor de criticidade quando o momento de ocorrência dos efeitos consiste em um período de específica sensibilidade para o fator em questão, somando-se ainda outros 4 pontos à valoração deste aspecto independente do seu prazo de manifestação.

3.1.4.5 Persistência (PE)

Refere-se ao tempo que supostamente o efeito permanecerá, desde sua aparição até quando o fator afetado retornar às condições iniciais prévias à ação, por meios naturais ou mediante a introdução de medidas corretivas. Se a permanência do efeito tem lugar durante menos de um ano, considera-se que a ação produz um efeito Fugaz. Se permanece entre 1 e 10 anos, a persistência é Temporal; se tem uma duração superior aos 10 anos, considera-se o efeito como Permanente. A persistência é independente da reversibilidade.

3.1.4.6 Reversibilidade (RV)

Entende-se com reversibilidade o potencial de resiliência e recuperação do fator afetado como consequência da ação cometida, ou seja, a possibilidade de retornar as condições iniciais previamente a ação ou a um nível de integridade equivalente, por meios naturais. Se a reversibilidade existir a Curto Prazo, se assinala um valor (1), se for a Médio

Prazo (2), e se o efeito for Irreversível, sem capacidade de resiliência natural, assinala-se o valor (4). Os intervalos de tempo que compreendem estes períodos são idênticos aos assinalados no parâmetro “Persistência”.

3.1.4.7 Recuperabilidade (MC)

Refere-se à possibilidade de recuperação ou restabelecimento “forçado” da integridade original, total ou parcial, do fator afetado, a partir da atividade acometida, ou seja, a possibilidade de retornar as condições iniciais antes da ação, por meio da intervenção humana (introdução de medidas).

Se o efeito é Recuperável, se atribui um valor (1) quando esta possibilidade ocorre de maneira Imediata, e o valor (2) se for a médio prazo e a recuperação é parcial. Se o efeito é apenas Mitigável é assumido um valor igual a (4). Quando o efeito é Irrecuperável (alteração impossível de reparar, tanto por ação natural, como por humana) assinala-se o valor (8).

3.1.4.8 Sinergia (SI)

Este atributo contempla o reforço de dois ou mais efeitos simples sobre o mesmo fator. A componente total da manifestação dos efeitos simples, provocados por ações que atuam simultaneamente, é superior à que caberia esperar da manifestação dos efeitos quando as ações que as provocam atuam de maneira independente não simultânea (ex.: a dose letal de um produto A é DLA e a de um produto B, DLB. Aplicados simultaneamente às doses letais de ambos os produtos DLAB é menor que DLA + DLB).

Quando uma ação atuando sobre um fator não é sinérgica com outras ações que atuam sobre o mesmo fator, o atributo toma o valor (1); se apresenta um sinergismo moderado (2) e, se é altamente sinérgico, (4).

3.1.4.9 Acumulação (AC)

A acumulação remete a possibilidade de incremento progressivo dos resultados da manifestação do(s) efeito(s), quando persiste(s) de forma continuada ou reiterada a partir da ação que o(s) gera (ex.: na ingestão contínua de DDT, por não serem eliminados dos tecidos, ocasiona um incremento progressivo de sua presença no organismo ao longo do tempo, levando a um nível de danos gradualmente superior). Quando a ação não produz efeitos cumulativos (ausência de acumulação), o efeito se valora como (1). Se o efeito produzido for cumulativo, o valor deste aspecto aumenta para (4).

3.1.4.10 Manifestação (MF)

Este atributo se refere à relação causa-efeito, ou seja, a forma de manifestação do(s) efeito(s) sobre o fator, em consequência de uma ação. Cada efeito pode ser direto (ou primário), sendo que neste caso a repercussão da ação é consequência direta desta (por ex.: a emissão de CO₂ causa impacto sobre o ar do entorno). A manifestação indireta (ou secundária) do efeito por vezes não é consequência direta da ação, a não ser que seja resultante de um efeito primário, atuando como uma ação de segunda ordem (ex.: a emissão de clorofluorcarbonos impacta de maneira direta a qualidade do ar do entorno e de maneira indireta ou secundária a camada de ozônio). Neste caso, este parâmetro assume o valor 1 quando a manifestação for indireta e o valor 4 quando for direta.

3.1.4.11 Periodicidade (PR)

A periodicidade se refere à regularidade da manifestação do efeito, seja ela de maneira cíclica ou recorrente (efeito periódico), de forma imprevisível no tempo (efeito irregular), ou constante no tempo (efeito contínuo). Aos efeitos contínuos se atribui um valor (4), aos periódicos (2) e aos de ocorrência irregular ou descontínuos (1). Exemplo de efeito contínuo é a ocupação de um espaço em consequência de uma construção. Enquanto o incremento de incêndios florestais durante períodos de estiagem, é um efeito periódico.

3.1.4.12 Importância da alteração (I)

A importância do impacto converge os 11 parâmetros definidos, sendo representada por um número que se deduz mediante o modelo proposto, em função do valor assinalado aos símbolos considerados, conforme a seguinte equação:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + MF + PR + MC)$$

Cada interação esperada entre ação e fator (que tenha algum grau de significância ambiental) pode ser avaliada em termos de significância, considerando-se que a variação possível de importância vai de 13 (importância mínima positiva) a 100 (importância máxima positiva), e de -13 (importância mínima negativa) a -100 (importância máxima negativa).

Assim, foram consideradas as seguintes faixas de classificação de importância, independente do caráter (positivo ou negativo):

- 0: não considerado, ou insignificante;

- De 13 até 25: irrelevante;
- Entre 26 a 50: moderado;
- Entre 51 a 75: severo;
- Acima de 75: crítico.

A importância do impacto, ou seja, a importância da soma de efeitos de uma ação sobre um fator ambiental, não deve ser confundido com a importância do fator ambiental afetado.

3.1.4.13 Probabilidade (PO)

A probabilidade se remete à expectativa de que os efeitos prognosticados da ação sobre o fator de fato ocorram com o desenvolvimento do projeto, observando inclusive a adoção das medidas sugeridas ao longo do documento. A estimativa de probabilidade de que a ação altere o fator, pelos efeitos associados, é avaliada de 1 a 5, seguindo a seguinte escala:

- 1: Muito improvável (provavelmente não acontecerá);
- 2: Improvável (possível, mas pouco provável);
- 3: Provável (claramente possível);
- 4: Muito provável (provavelmente ocorrerá);
- 5: Definitivo (ocorrerá independentemente de qualquer medida).

3.1.4.14 Probabilidade (PO)

A probabilidade se remete à expectativa de que os efeitos prognosticados da ação sobre o fator de fato ocorram com o desenvolvimento do projeto, observando inclusive a adoção das medidas sugeridas ao longo do documento. A estimativa de probabilidade de que a ação altere o fator, pelos efeitos associados, é avaliada de 1 a 5, seguindo a seguinte escala:

- 1: Muito improvável (provavelmente não acontecerá);
- 2: Improvável (possível, mas pouco provável);
- 3: Provável (claramente possível);
- 4: Muito provável (provavelmente ocorrerá);
- 5: Definitivo (ocorrerá independentemente de qualquer medida).

3.1.4.15 Efeito cumulativo (EC)

Este elemento considera uma avaliação estimada de associação entre modificações para o fator analisado e outros impactos sobre o mesmo, impactos estes associados a passivos e à atuação de outros empreendimentos-atividades na região. Assim, esta avaliação não é realizada em cada cruzamento entre ação e componente, mas sim uma única vez para o fator ambiental analisado. São considerados aqui atividades e projetos existentes, ou aprovados para instalação (com licença prévia adquirida).

A avaliação de efeito cumulativo é conduzida com valoração de 1 a 4, para cada fator, de acordo com a seguinte escala: 1: Não ocorre acumulação ou sinergia de alterações com outros empreendimentos regionais; 2: Alterações pouco cumulativas ou sinérgicas com outros empreendimentos regionais; 3: Alterações medianamente cumulativas ou sinérgicas com outros empreendimentos regionais.

3.1.4.16 Relevância estimada de efeitos – Escore Ambiental (EA)

A avaliação de relevância estimada dos impactos busca auxiliar na identificação e definição de quais são os fatores ambientais mais afetados à instalação e operação do empreendimento, e, por consequência, quais são os impactos ambientais efetivos que serão estabelecidos com a implantação do empreendimento, a partir de uma avaliação preliminar.

Paralelamente, a definição valorada de escores ambientais visa auxiliar na tomada de decisão quanto a quais, a princípio, devem ser as principais e inequívocas medidas a serem observadas e atendidas nos processos de instalação e operação do complexo eólico. Desta forma, na matriz de avaliação preliminar de impactos, as colunas “EA” indicam uma avaliação estimada, prevista, de interferência de cada ação do empreendimento sobre os fatores ambientais selecionados, com base em um escore calculado a partir dos três fatores utilizados (importância, probabilidade e efeito cumulativo). Obviamente, a participação da importância traz para o EA todos os 11 aspectos de avaliação envolvidos em sua definição.

O escore ambiental segue a seguinte fórmula:

$$EA = (I) X (PO + EC)$$

Onde:

I - valor previsto, estimado por cálculo, da importância específica da alteração

oriunda da interação açãoXfator;

PO – valor previsto de probabilidade da ocorrência dos efeitos oriundos da interação específica açãoXfator;

EC – valor previsto de impactos existentes de ordem cumulativa sobre o fator;

Os valores de escore ambiental concentram a interpretação analítica dos efeitos de cada interação açãoXfator. Desta forma, a expectativa e relevância de ocorrência de impactos ambientais, objetivamente, se dá pela análise dos valores de escore ambiental para cada fator ambiental relevante.

3.1.4.16.1.1 Faixas de relevância do EA

Cada interação esperada entre ação e fator (que tenha algum grau de significância ambiental) foi avaliada em termos de relevância pelo resultado de seu escore ambiental (EA), considerando-se que a variação possível de resultado do escore vai de -900 (relevância máxima negativa) a 900 (relevância máxima positiva). Pela estrutura da fórmula, resultados entre -2 e 2 não são possíveis, e, assim como as interações não valoradas ("0"), estas interações não são apresentadas na matriz (efeitos irrelevantes da ação sobre o fator).

Assim, foram consideradas as seguintes faixas de classificação de relevância para os escores ambientais específicos:

- De -900 a -651: extremamente relevante negativamente.
- De -650 a -401: altamente relevante negativamente;
- De -400 a -151: medianamente relevante negativamente;
- De -150 a -02: pouco relevante negativamente;
- De 02 a 150: pouco relevante positivamente;
- De 151 a 400: medianamente relevante positivamente;
- De 401 a 650: altamente relevante positivamente;
- De 651 a 900: extremamente relevante positivamente.

3.1.4.17 Avaliações integradas – Absolutos (Abs) e Médias (Med)

Valores absolutos e médios de escores ambientais, expostos na matriz de impactos, representam avaliações integradas dos escores para cada grupo de elementos expressos, agrupados como as diferentes alterações impressas por cada ação ambiental sobre os fatores analisados, ou então como os efeitos para cada fator a partir das distintas ações do empreendimento.

Os valores absolutos expressam o somatório simples de escores ambientais em um dado grupo, estando sujeitos, portanto, ao total de escores envolvidos. Os valores médios representam uma forma de avaliação relativa dos escores para cada agrupamento, buscando definir uma tendência central de expressão dos valores em um determinado grupo. A média segue a seguinte fórmula:

$$M_i = \frac{\Sigma(EA_{i1} + EEA_{i2} \dots + EEA_{in})}{n}$$

Onde

M_i – média de EA para o grupo de valores “i”;

N – quantidade de valores EA no grupo “i”.

Os valores absolutos e de média, pela concepção de seus cálculos, opõem valores negativos e positivos dos escores ambientais, anulando as valorações quando as quantificações de ambos os caracteres são equivalentes entre si. Desta forma, a interpretação dos valores integrados absolutos e médios pode ser entendida como avaliações “líquidas” da relevância dos efeitos para cada ação, e sobre cada fator afetado. Buscam, desta forma, avaliar os resultados finais de cada ação sobre o ambiente, pelo somatório de todos efeitos incididos, bem como avaliar a expectativa de melhoria (resultado positivo) ou degradação (resultado negativo) de cada fator pelo somatório de ações com alterações incidentes. Porém, não inferem a inexistência de efeitos de caráter oposto ao indicado pelo escore, bem como não expressam as relevâncias de alterações específicas a determinados fatores, a qual deve ser observada exclusivamente através dos valores exclusivos de escore ambiental para cada interação açãoXfator. Uma avaliação holística das interferências ambientais, mais que a simples integração aritmética entre ações e fatores segundo diferentes graus de agrupamento, requer uma análise ponderada dos pesos de cada fator ambiental, e a associação-dependência não lineares, exclusivas e excludentes, entre diferentes fatores.

3.2 Impacto Ambiental

Impacto ambiental, segundo a Resolução CONAMA nº 306/2002 e Resolução CONAMA nº 1/1986, é “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, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais”. Nesta concepção, e seguindo o método exposto de avaliação de impactos, impacto ambiental é caracterizado como a alteração da condição ou integridade de um fator ambiental, alteração que pode ser positiva ou negativa.

De acordo com os conceitos adotados e procedimento de análise de impacto, os impactos ambientais são fundamentados nos fatores ambientais analisados, pela interferência das diferentes ações do empreendimento gerando efeitos sobre os mesmos. No âmbito da análise baseada na matriz de impactos, estabeleceu-se que passa a ser obrigatoriamente considerado impacto ambiental quando o fator apresenta pelo menos um EA medianamente relevante ou de maior relevância, sendo que o peso ou significância de cada impacto pode ser interpretado pelas avaliações integradas de escores a ele associadas. Fatores que apresentem apenas EAs pouco relevantes podem ou não serem interpretados como impactos ambientais efetivos, cabendo esta definição ao julgamento técnico-empírico específico da interação em análise.

A identificação, definição, caracterização e gerenciamento específicos de cada impacto ambiental estabelecido são expressos através dos seguintes elementos:

- **Descrição:** o caput do impacto traz sua caracterização de origem e fundamentação embasada nos efeitos das ações do empreendimento sobre o fator que define o impacto. Consideração de subsídios técnico-empíricos e bibliográficos;
- **Prognóstico Qualitativo:** avaliação valorada dos componentes de estruturação do impacto segundo as alterações expressas na matriz de impactos (interações “ação do empreendimento X fator ambiental afetado”). Inclui as avaliações de caráter do impacto, ou seja, sua expressão negativa (prejudicial) ou positiva (benéfica), pela soma dos efeitos que nele convergem, considerando variações por efeitos com caracteres distintos;

- Área de abrangência: a extensão em que o impacto se aplica, considerando ADA, AID, AII, regional ou amplitude superior.
- Associação com outros impactos: associação cumulativa ou sinérgica com outros impactos do estudo, e a forma de associação.
- Associação com impactos externos e passivos: associação do impacto com alterações previamente existentes na área ou relativas a outros empreendimentos;
- Medidas cabíveis: as medidas que se aplicam a controlar os efeitos do impacto, no intuito da prevenção, mitigação ou compensação para impactos negativos, ou então da potencialização para os impactos positivos.

3.3 Prognóstico Ambiental - Resultados

O prognóstico ambiental, como suporte ao processo de identificação e avaliação preliminar de impactos, buscou definir as atividades oriundas do empreendimento passíveis de gerar alterações de qualquer ordem ou nível ao meio ambiente, agrupadas em ações impactantes, e, em um segundo momento, a definição de quais são os fatores ambientais relevantes localmente, com base nos apontamentos do diagnóstico associados às ações impactantes identificadas. Após, em um trabalho conjunto que contou com a participação de toda a equipe de produção do EIA, foram discutidas, avaliadas e identificadas todos as tipologias de interferências que poderiam emergir das interações ações sobre fatores, gerando efeitos, os quais consistem na origem dos impactos.

3.3.1 Ações do empreendimento

A partir da análise da descrição do empreendimento, foram identificadas 10 ações ambientais do empreendimento, seis (06) na fase de instalação e quatro (04) na fase de operação, as quais abrangem a incidência de 39 diferentes atividades agrupadas de forma diferenciada em cada ação, listadas abaixo.

3.3.1.1 Fase de Instalação

3.3.1.1.1 Implantação de novas vias, áreas de manobra.

Atividades: supressão vegetal; cortes (limpeza de terreno - decapeamento) e aterro (terraplenagem) de áreas, este último envolvendo aporte de material alóctone; pavimentação; transpasse sobre drenagens naturais; mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); operação de equipamentos leves a pesados; migração temporária de pessoas; alterações em cercas e porteiras existentes; possibilidade de intervenção em bens históricos (culturais).

- Efeitos: Poeira – Gases – Ruídos – Resíduos - Substrato (partículas) carreadas – Erosão - Impermeabilização do solo - Exposição de camadas do solo - Supressão de vegetação - Afugentamento da fauna - Alteração de comportamento e ocupação da fauna residente - Mortandade de espécimes em movimentações de solo - Introdução de espécies exóticas, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem – Efeito barreira - Segmentação de ambientes - Disseminação de doenças - Roubos e furtos - Tensão e/ou estranhamentos com população temporária - Demanda no setor de serviços básicos – Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) - Geração de impostos.

3.3.1.1.2 Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea

Atividades: escavações; supressão vegetal; cortes (decapeamento) e aterro (terraplenagem) em vias existentes, este último envolvendo aporte de material alóctone; pavimentação; transpasse sobre drenagens naturais e áreas alagáveis (reconstrução de passagens e estruturas já existentes); mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); operação de equipamentos leves a pesados; possibilidade de intervenção em bens históricos (culturais).

- Efeitos: Poeira – Gases – Ruídos – Resíduos - Substrato (partículas) carreadas - Erosão - Impermeabilização do solo - Exposição de camadas do solo - Supressão de vegetação - Afugentamento da fauna - Alteração de comportamento e ocupação da fauna residente - Mortandade de espécimes em movimentações de solo - coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem

- Disseminação de doenças - Roubos e furtos - Tensão e/ou estranhamentos com população temporária - Demanda no setor de serviços básicos - Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) - Geração de impostos.

3.3.1.1.3 Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos

Atividades: supressão vegetal, corte e aterro de terrenos, este último envolvendo aporte de material alóctone; edificação de estruturas; estoque e manejo de materiais; uso de materiais voltados a construção civil; iluminação; segurança; mobilização de atividade humana intensa (serviços gerais e especializados); atividades concentradas relacionadas à subsistência humana, com fornecimento de demandas e gerenciamento de resíduos; operação de equipamentos leves a pesados; desmobilização do canteiro.

- Efeitos: Poeira – Gases – Ruídos – Resíduos - Substrato (partículas) carreadas – Erosão - Impermeabilização do solo - Exposição de camadas do solo - Supressão de vegetação - Afugentamento da fauna - Alteração de comportamento e ocupação da fauna residente - Mortandade de espécimes em movimentações de solo - Disseminação de doenças - Roubos e furtos – Tensão e/ou estranhamentos com população temporária - Demanda no setor de serviços básicos - Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) - Especulação imobiliária - Geração de impostos.

3.3.1.1.4 Fluxo de veículos e equipamentos

Atividades: transportes e movimentações de veículos em geral.

- Efeitos: Poeira – Gases – Ruídos - Afugentamento da fauna - Alteração de comportamento e ocupação da fauna residente - Introdução de espécies exóticas, oportunistas e sinantrópicas – Atropelamentos - Demanda no setor de serviços básicos - Especulação imobiliária.

3.3.1.1.5 Acidentes operacionais – Fase de instalação

Atividades: vazamento de lubrificantes e combustíveis; explosão em depósito ou equipamento construtivo; acidente de tráfego; queda de peças, componentes e ferramentas;

- Efeitos: Resíduos - Afugentamento da fauna - Demanda no setor de serviços básicos - Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) – Acidente (incêndio).

3.3.1.2 Fase de Operação

3.3.1.2.1 Operação da subestação (central de operações)

Atividades: operação de equipamentos elétricos de grande porte e capacidade; transmissão e distribuição de energia elétrica em alta potência; mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); iluminação.

- Efeitos: Poeira - Ruídos - Alteração de comportamento e ocupação da fauna - Geração de ondas e campos eletromagnéticos - Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) - Especulação imobiliária - Geração de impostos - Inserção de componentes artificiais singulares - Inspeções e manutenções.

3.3.1.2.2 Manutenção do complexo

Atividades: manutenção de vias, LT, subestação; serviços especializados; transportes e movimentações de veículos em geral, segurança do complexo (vigilância).

- Efeitos: Poeira – Gases – Ruídos - Resíduos – Atropelamentos - Demanda por mão-de-obra e serviços (físico e jurídico) - Geração de impostos.

3.3.1.2.3 Acidentes operacionais - Operação

Atividades: superaquecimento de equipamentos elétricos; explosão de equipamento elétrico; vazamento de combustíveis; queda de peças.

- Efeitos: Gases - Resíduos – Contaminação do solo e aquíferos - Afugentamento da fauna - Demanda no setor de serviços básicos – Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) – Acidentes (incêndio).

3.3.2 Fatores ambientais (relevantes)

Foram identificados 32 fatores ambientais passíveis de afetação pelo empreendimento na AID do Complexo eólico Fragata, agrupados em nove componentes ambientais por sua vez agrupados em três meios ambientais (Tabela 3.2), de acordo com as definições e estrutura de organização apresentadas no diagnóstico.

Tabela 3.2: Lista de meios, componentes e fatores ambientais afetados pelo empreendimento.

Meio	Componente	Fator ambiental afetado	
Meio físico	Atmosfera	1	Qualidade do ar
		2	Pressão sonora
	Solo	3	Estabilidade do terreno
		4	Qualidade do solo
		5	Morfologia do terreno
		6	Uso e ocupação
	Água	7	Drenagem e recarga
		8	Qualidade dos recursos hídricos
Meio biótico	Flora	9	Remanescentes de vegetação nativa
		10	Espécies endêmicas e ameaçadas da flora
		11	Reprodução e diversidade vegetal
		12	Sanidade vegetal
		13	Agentes dispersores
		14	Ciclagem de nutrientes
	Fauna	15	Espécies fossoriais e cursoriais
		16	Espécies migratórias
		17	Espécies aladas residentes
		18	Espécies raras, ameaçadas e endêmicas da fauna
		19	Espécies de interesse ao homem
		20	Áreas de concentração
	Ecossistema	21	Diversidade da comunidade
		22	Interações ecológicas
Meio antrópico	Social	23	Expectativa da população
		24	Qualidade de vida
		25	Segurança
		26	Serviços e equipamentos públicos
		27	Período de exposição dos moradores ao sombreamento

Meio	Componente	Fator ambiental afetado	
	Economia	28	Estrutura da população ativa e ocupada
		29	Formação profissional e ocupacional
		30	Setor econômico
	Paisagem	31	Alteração da paisagem
		32	Qualidade da paisagem

3.3.3 Efeitos do empreendimento

Lista de efeitos gerados pelo empreendimento é apresentada na Tabela 3.3, juntamente dos fatores por estes afetados. Efeitos como Ruídos, Resíduos, Poeira, Gases, exposição da camada de solo, Assoreamento de corpos hídricos, Supressão da vegetação, Perturbação e afugentamento da fauna, Incremento populacional flutuante, Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico), Demanda no setor de serviços públicos, Tensão e/ou estranhamento com população temporária, Dinamização da economia local, Aumento no conhecimento técnico científico na população, Interferência no cotidiano da população, Alteração na qualidade da Paisagem, se destacam pelo número elevados de ações geradoras associadas (mais de cinco ações). Destes, Ruidos, Incremento populacional flutuante, Tensão e/ou estranhamento com população temporária se destacaram por apresentar mais de 10 ações associados para cada deste efeito.

Todos os efeitos apresentam alguma ocorrência na Fase de Instalação. Além do mais, apenas os efeitos Mudança de paisagem, Poeira, Gases, Vibrações, Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) e Especulação imobiliária não apresentaram fatores afetados nas fases de instalação e operação.

Em relação a fatores afetados, os efeitos Poeira, Gases, Ruídos, Resíduos, Supressão de vegetação se destacam por afetarem ao menos um fator de cada meio ambiental. Considerando os números totais de fatores afetados, se destacam Poeira, Perturbação e afugentamento da fauna, Perda de habitat, Perda de diversidade genética, Atropelamento da fauna silvestre, como efeitos atrelados a seis ou mais fator.

Tabela 3.3: Lista de efeitos (possíveis e/ou esperados) de ocorrência a partir das ações do empreendimento sobre os fatores ambientais.

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
E01	Conhecimento e divulgação científica	- Elaboração dos estudos ambientais	- Educação e acesso à informação	- Educação e acesso à informação
E02	Mudança de paisagem	- Aberturas de acessos e faixa de servidão - Fundações de torres; - Implantação e operação de canteiro de obras	- Florestas nativas	NA
E03	Poeira	- Limpeza do terreno; - Construção das vias internas de acesso e montagem dos aerogeradores; - Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Fundações de torres; - Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas	- Qualidade do ar; - Cavidades e qualidade de vida; - Qualidade do ar; - Qualidade de vida; - Serviços públicos; - Setor econômico	NA
E04	Gases	- Limpeza do terreno; - Construção das vias internas de acesso e montagem dos aerogeradores; - Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Fundações de torres; - Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas	- Qualidade do ar e qualidade de vida; - Serviços públicos; - Setor econômico	NA

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
E05	Ruídos	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza do terreno; - Construção das vias internas de acesso e montagem dos aerogeradores; - Terraplanagem - Supressão vegetal; - Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras; - Transpasse sobre drenagens naturais; - Operação de equipamentos leves a pesados; - Implantação dos aerogeradores; terraplanagem; - Escavações e fundações de torres; - Transmissão de energia (corrente elétrica alternada nos fios de alta tensão), - Operação e manutenção dos aerogeradores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pressão sonora - Qualidade de vida 	<ul style="list-style-type: none"> - Pressão sonora - Qualidade de vida
E06	Vibrações	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza do terreno; - Construção das vias internas de acesso; - Montagem dos aerogeradores 	<ul style="list-style-type: none"> - Edificações e cavidades 	NA
E07	Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza do terreno; 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do solo, água superficial e subterrânea; - Qualidade do ar, cavidades; 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do solo e água subterrânea; - Qualidade de vida.

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
		<ul style="list-style-type: none"> - Construção das vias internas de acesso e montagem dos aerogeradores; - Aberturas de acessos e faixa de servidão; <ul style="list-style-type: none"> - Fundações de torres; - implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas e aerogeradores, - Operação e manutenção do empreendimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida. 	
E08	Assoreamento de corpos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> - Terraplanagem; - Aberturas de acessos e faixa de servidão <ul style="list-style-type: none"> - Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas; - Pavimentação; - Transpasse sobre drenagens naturais; - Operação de equipamentos leves a pesados as margens e/ou próximos a corpos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamento da mata ciliar às margens de corpos d'água; - Assoreando o corpo hídrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamento da mata ciliar às margens de corpos d'água; - Assoreando o corpo hídrico
E09	Vazamento acidental de contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> - Abertura de acesso e faixa de servidão; <ul style="list-style-type: none"> - Limpeza do terreno; - Construção das vias internas de acesso e montagem dos aerogeradores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do solo; - Água superficial e subterrânea 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do solo; - Água superficial e subterrânea

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
E10	Exposição de camadas do solo	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza do terreno; - Construção das vias internas de acesso; - Montagem dos aerogeradores; - Inspeção e manutenção do complexo eólico; - Abertura de acesso e faixa de servidão; - Fundações de torres; - Implantação e operação de canteiro de obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do solo; - Água superficial e subterrânea; - Uso e ocupação do solo e alteração da paisagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do solo; - Água superficial e subterrânea; - Uso e ocupação do solo e alteração da paisagem
E11	Supressão da vegetação	<ul style="list-style-type: none"> - Abertura de acesso e faixa de servidão; - Limpeza do terreno; - Construção das vias internas de acesso; - Montagem dos aerogeradores; - Inspeção e manutenção do complexo eólico; - Fundação das torres; - Implantação e operação de canteiro de obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do solo; - Água superficial e subterrânea; - Uso e ocupação do solo e alteração da paisagem; - Reprodução e diversidade vegetal; - Ciclagem de nutrientes, sanidade vegetal; - Hábitats e interações ecológicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do solo; - Água superficial e subterrânea; - Uso e ocupação do solo e alteração da paisagem
E12	Perturbação e afugentamento da fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Movimentação do solo; - Circulação de veículos; - Supressão da vegetação; - Limpeza do terreno; - Ruído gerado pelos aerogeradores; - Aberturas de acessos e faixa de servidão; 	<ul style="list-style-type: none"> - Espécies raras; - Ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies arbóricolas, e/ou dependentes de vegetação; - Serviços ecológicos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Espécies raras; - Ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies arbóricolas, e/ou dependentes de vegetação; - Serviços ecológicos;

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
		- Implantação e operação de canteiro de obras; Transmissão de energia.	- Perda de indivíduos da fauna; Perturbação na fauna silvestre e répteis. - Cadeia trófica.	- Perda de indivíduos da fauna; Perturbação na fauna silvestre e répteis. - Cadeia trófica.
E13	Perda de habitat	- Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Fundações de torres, implantação e operação de canteiro de obras.	- Espécies raras, ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies fossoriais, rastejantes e ou com baixo deslocamento; - Espécies arborícolas, e/ou dependentes de vegetação; - Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas; - Florestas nativas e fauna local	- Espécies raras, ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies fossoriais, rastejantes e ou com baixo deslocamento; - Espécies arborícolas, e/ou dependentes de vegetação; - Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas; - Hábitats e interações ecológicas
E14	Interrupção de corredores bióticos	- Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras.	- Espécies raras, ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies fossoriais, rastejantes e ou com baixo deslocamento; - Espécies arborícolas, e/ou dependentes de vegetação;	

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
E15	Pressão sobre ecossistemas endêmicos ou ambientalmente sensíveis	- Aberturas de acessos e faixa de servidão; Implantação e operação de canteiro de obras.	- Espécies raras, ameaçadas e endêmicas.	- Espécies raras, ameaçadas e endêmicas.
E16	Acidentes com animais peçonhentos	- Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras.	- Espécies peçonhentas.	- Espécies peçonhentas.
E17	Modificações na rede de drenagem	- Aberturas de acessos e faixa de servidão. - Implantação e operação de canteiro de obras.	- Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas.	- Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas.
E18	Perda de sítios reprodutivos para anfíbios e répteis semiaquáticos	- Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras.	- Espécies arborícolas, e/ou dependentes de vegetação; - Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas.	- Espécies arborícolas, e/ou dependentes de vegetação; - Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas.
E19	Perda de diversidade genética	- Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras.	- Espécies raras, ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies fossoriais, rastejantes e ou com baixo deslocamento; - Espécies arborícolas e/ou dependentes de vegetação; - Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas; - Espécies peçonhentas.	- Espécies raras, ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies fossoriais, rastejantes e ou com baixo deslocamento; - Espécies arborícolas e/ou dependentes de vegetação; - Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas; - Espécies peçonhentas

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
E20	Atropelamento da fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> - Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Espécies raras, ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies fossoriais, rastejantes e ou com baixo deslocamento; - Espécies arbóricolas e/ou dependentes de vegetação; - Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas; - Espécies peçonhentas 	<ul style="list-style-type: none"> - Espécies raras, ameaçadas e endêmicas; - Espécies terrestres e cursoriais; - Espécies fossoriais, rastejantes e ou com baixo deslocamento; - Espécies arbóricolas e/ou dependentes de vegetação; - Espécies aquáticas e/ou semiaquáticas; - Espécies peçonhentas
E21	Introdução de espécies exóticas	<ul style="list-style-type: none"> - Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas; mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Operação de equipamentos leves a pesados; - Fundação de torres; 	<ul style="list-style-type: none"> - Reprodução e diversidade vegetal, habitats e interações ecológicas; - Alteração na densidade populacional de peixes no local 	<ul style="list-style-type: none"> - Reprodução e diversidade vegetal, habitats e interações ecológicas; - Alteração na densidade populacional de peixes no local
E22	Facilitação da pesca predatória	<ul style="list-style-type: none"> - Abertura de acessos e faixas de servidão; - Facilitação da locomoção e transporte de pessoas próximo a corpos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamento da mata ciliar às margens de corpos d'água - Assoreando o corpo hídrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamento da mata ciliar às margens de corpos d'água; - Assoreando o corpo hídrico

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
E23	Interferência sobre locais de vida e subsistência	<ul style="list-style-type: none"> - Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Fundações de torres; - Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas e transmissão de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hábitats e interações ecológicas; - Populações da fauna 	<ul style="list-style-type: none"> - Hábitats e interações ecológicas; - Populações da fauna
E24	Incremento populacional flutuante	<ul style="list-style-type: none"> - Estudos técnicos; - Implantação dos aerogeradores; - Terraplanagem; - Escavação e fundação; - Torres de monitoramento ambiental; - Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas; - Pavimentação; - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Operação de equipamentos leves a pesados; - Migração temporária de pessoas; - Alterações em cercas e porteiras existentes; - Possibilidade de intervenção em bens históricos (culturais). 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Serviços e equipamentos públicos; - Setor econômico 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Setor econômico

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
E25	Disseminação de doenças	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Serviços e equipamentos públicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Serviços e equipamentos públicos
E26	Demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico)	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos aerogeradores; terraplanagem; - Escavação e fundação; - Torres de monitoramento ambiental; - Disseminação de doenças; - Tensão e/ou estranhamentos com população temporária; - Alterações em cercas e porteiras existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Setor econômico; - Qualidade de vida 	NA
E27	Geração de impostos	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas; - Possibilidade de intervenção em bens históricos (culturais). 	<ul style="list-style-type: none"> - Setor econômico; - Qualidade de vida 	<ul style="list-style-type: none"> - Setor econômico; - Qualidade de vida
E28	Especulação imobiliária	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Setor econômico; - Qualidade de vida 	NA
E29	Demanda no setor de serviços públicos	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos aerogeradores; - Terraplanagem; 	<ul style="list-style-type: none"> - Setor econômico; - Qualidade de vida 	<ul style="list-style-type: none"> - Setor econômico; - Qualidade de vida

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
		<ul style="list-style-type: none"> - Escavação e fundação; torres de monitoramento ambiental; - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas; - Possibilidade de intervenção em bens históricos (culturais), operação e manutenção do complexo. 		
E30	Tensão e/ou estranhamento com população temporária	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos aerogeradores; - Terraplanagem; - Escavação e fundação; - Torres de monitoramento ambiental; - Estudos técnicos; Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas; pavimentação; - Operação de equipamentos leves a pesados; - Migração temporária de pessoas; - Alterações em cercas e porteiros existentes; 	Qualidade de vida	Qualidade de vida

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
		<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de intervenção em bens históricos (culturais); - Operação e manutenção do complexo. 		
E31	Dinamização da economia local	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos aerogeradores; - Terraplanagem; - Escavação e fundação; - Torres de monitoramento ambiental; - Geração de empregos locais; - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas; - Operação e manutenção do complexo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Serviços e equipamentos públicos; - Setor econômico 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Serviços e equipamentos públicos; - Setor econômico
E32	Aumento no conhecimento técnico científico na população	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos aerogeradores; - Terraplanagem; - Escavação e fundação; - Torres de monitoramento ambiental; - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida;
E33	Interferência no cotidiano da população	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos aerogeradores; - Terraplanagem; 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
		<ul style="list-style-type: none"> - Torres de monitoramento ambiental; - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas; - Operação e manutenção do complexo. 		
E34	Capacitação dos profissionais	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos aerogeradores; - Geração de empregos locais; - Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Setor econômico 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Setor econômico
E35	Desenvolvimento de formação profissional	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de empregos locais; - mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Setor econômico 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Setor econômico
E36	Alteração à estrutura da população ativa e ocupada	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos aerogeradores; - Terraplanagem; - Torres de monitoramento ambiental; - Geração de empregos locais; - mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Setor econômico 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade de vida; - Setor econômico

Efeito (código)	Efeitos previsto (identificação)	Ação geradora	Licença de Instalação	
			Fatores afetados - Etapa de Instalação	Fatores afetados - Etapa de operação
		- Migração temporária de pessoas.		
E37	Inserção de componentes artificiais singulares	- Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas; pavimentação; - Possibilidade de intervenção em bens históricos (culturais).	- Qualidade de vida	- Qualidade de vida
E38	Interferência na infraestrutura de serviços essenciais	- Mobilização de atividade humana (serviços gerais e especializados); - Migração temporária de pessoas.	- Qualidade de vida; - Setor econômico	- Qualidade de vida; - Setor econômico
E39	Alteração na qualidade da Paisagem	- Implantação dos aerogeradores; terraplanagem; - Escavação e fundação; - torres de monitoramento ambiental; - Aberturas de acessos e faixa de servidão; - Implantação e operação de canteiro de obras; - Instalação de redes elétricas; pavimentação; - Alterações em cercas e porteiras existentes.	- Geração de expectativa da população; - Setor econômico; - Qualidade de vida	- Setor econômico; - Qualidade de vida

3.4 Identificação e Análise dos Impactos Ambientais

A partir das identificações e caracterizações de interferências apresentadas no Prognóstico Ambiental, e da matriz de impactos desenvolvida de acordo com as definições metodológicas para os 320 cruzamentos entre ações do empreendimento e fatores ambientais relevantes (Anexo III) foram definidos os impactos ambientais com possibilidade e/ou expectativa de emergência a partir da implantação do projeto em tela.

É de extrema importância destacar que as avaliações de probabilidade consideram a adoção das medidas preventivas e mitigatórias cabíveis, de acordo com as referências e programas apresentados neste documento, e que a não adoção adequada das medidas pode interferir decisivamente nos valores de impacto previstos.

3.4.1 Alteração na qualidade do ar

3.4.1.1 Descrição

Esse impacto consiste na alteração da qualidade do ar, em virtude da dispersão das partículas de poeira e poluentes na atmosfera decorrentes das atividades de implantação (fluxo intenso de veículos e maquinários, mobilização de solos e materiais geradores de poeira, detonações e supressão vegetal) e operação do empreendimento (fluxo de veículos e maquinários, manutenção de vias). É um impacto direto, negativo e intenso, que provoca o aumento da poluição atmosférica da área do empreendimento e seu entorno.

3.4.1.2 Prognóstico qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA

-29	3	-116	-29	3	-116	-29	3	-116	-21	2	-63	-29	4	-145	0	0	0
-----	---	------	-----	---	------	-----	---	------	-----	---	-----	-----	---	------	---	---	---

FASE DE OPERAÇÃO															EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS			
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.		
0	0	0	0	0	0	-21	2	-64	-24	2	-72	-207	-51	1	

3.4.1.2.1 Caráter do impacto

Caráter negativo (maléfico), em virtude do aumento de contaminantes na atmosfera.

3.4.1.3 Área de abrangência

A extensão prevista do impacto é dentro da AID, porém durante períodos secos, com ventos fortes e sem as devidas execuções de medidas de mitigatórias (aspersão de água nos acessos e frentes de obras), essa área de impacto poderá interferir na All.

3.4.1.4 Associação com outros impactos

Esse impacto possui sinergia com o impacto na qualidade de vida da população que vive na AID do empreendimento. Esse impacto influencia negativamente a qualidade de vida da população que reside nessas áreas.

3.4.1.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Esse impacto possui efeito cumulativo com outros impactos de redução da qualidade do ar de empreendimentos que compartilham a mesma área de influência do empreendimento em questão.

3.4.2 Alteração na pressão sonora

3.4.2.1 Descrição

Esse impacto consiste na intensificação da pressão sonora nas áreas de influência do empreendimento, provocados pelas atividades de implantação (fluxo intenso de veículos, operação de maquinários, detonações de rochas, supressão vegetal, alargamentos de estradas) e operação (fluxo de veículos, operação de maquinários, manutenção de vias) do empreendimento. É um impacto direto, negativo, intenso e cumulativo, que provoca o aumento da pressão sonora ambiental, na forma de ruídos, e que podem implicar em desconforto sonoro para os ouvidos humanos.

3.4.2.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-28	4	-140	-28	4	-140	-23	3	-92	-20	3	-80	-28	4	-140	-34	2	-102

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-25	3	-100	-19	3	-76	-28	2	-84	-46	1	-92	-352	-88	1

3.4.2.2.1 Caráter do impacto

Caráter negativo (maléfico) em virtude do incremento de ruídos nas porções proximais a área do empreendimento.

3.4.2.3 Área de abrangência

A extensão prevista do impacto é principalmente dentro da AID, durante a instalação e operação do empreendimento. Porém, também ocorre efeitos na AII, relacionado com o tráfego de veículos para acessar a área do empreendimento.

3.4.2.4 Associação com outros impactos

Esse impacto possui sinergia com o impacto na qualidade de vida da população que vive na AID do empreendimento. Esse impacto influencia negativamente a qualidade de vida da população que reside nessas áreas.

3.4.2.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Esse impacto possui efeito cumulativo com outros impactos de aumento da pressão sonora (ruídos) de atividades que também geram ruídos na mesma área de influência do empreendimento em tela.

3.4.3 Alteração na estabilidade do terreno

3.4.3.1 Descrição

Esse impacto da qualidade natural dos solos e recursos hídricos está relacionado com as atividades desenvolvidas nas fases de instalação e operação do empreendimento. A perda da qualidade do solo e recursos hídricos está relacionada com: a impermeabilização do solo devido a compactação e implantação de infraestruturas; a poluição do solo com resíduos descartados incorretamente; e, efluentes não tratados.

3.4.3.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO

1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-38	3	-190	-28	3	-140	-28	3	-140	-23	1	-69	-23	1	-69	0	0	0

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

3.4.3.2.1 Caráter do impacto

Caráter negativo (maléfico), devido ao aumento da probabilidade de danos ambientais em decorrência dos processos erosivos cumulativos.

3.4.3.3 Área de abrangência

A extensão prevista do impacto é dentro da AID, seguindo a direção do fluxo da bacia sedimentar, onde as porções baixas tendem a sofrer mais.

3.4.3.4 Associação com outros impactos

Esse impacto possui sinergia com o impacto de fluxo de veículos, que intensificam o processo de compactação do solo, interferindo diretamente na capacidade de infiltração do solo.

3.4.3.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Possui sinergia com os processos erosivos que se desenvolvem nos acessos, que devido ao aumento da compactação do solo, e conseqüente diminuição da capacidade de absorção do solo, começa a favorecer fluxos pluviais superficiais que desenvolvem sulcos e áreas alagadiças.

3.4.4 Alteração na morfologia do terreno

3.4.4.1 Descrição

Esse impacto descreve as modificações que o relevo pode sofrer, tornando uma paisagem incompatível com as características naturais do meio ambiente local. Está diretamente relacionado com a necessidade de terraplenagem e novas supressões vegetais, excetuando-se as já previstas.

3.4.4.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-28	3	-112	-23	3	-92	-22	2	-66	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3.4.4.2.1 Caráter do impacto

Caráter negativo (maléfico) em função da modificação das formas de relevo e consequente da paisagem, gerando assim, não conformidades visuais.

3.4.4.3 Área de abrangência

A extensão prevista do impacto é dentro da ADA em função de ser a área diretamente afetada por terraplenagem.

3.4.4.4 Associação com outros impactos

Esse impacto possui sinergia com o impacto de perda de qualidade de recursos hídricos e solos.

3.4.4.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Possui sinergia com os processos erosivos que se desenvolvem nos acessos.

3.4.5 Alteração no uso e ocupação do solo

3.4.5.1 Descrição

Esse impacto consiste na possibilidade do surgimento ou extinção de atividades e usos do solo nas porções adjacentes a área do empreendimento. Está diretamente relacionado com o surgimento de novas vias e a melhora e alargamento de vias existentes, favorecendo o processo de ocupação por terceiros e com a probabilidade de o solo tornar-se incompatível com outros usos.

3.4.5.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO

1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-27	3	-108	-27	3	-108	-21	2	-63	0	0	0	0	0	0	-38	2	-114

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-38	2	-114	-114	-28	1

3.4.5.2.1 Caráter do impacto

Caráter negativo (maléfico), em virtude de o aumento da probabilidade de o solo tornar-se incompatível com outros usos.

3.4.5.3 Área de abrangência

A extensão prevista do impacto é dentro da AID, nas proximidades das vias e acesso, bem como nas porções que possam ser afetadas pelo conjunto de outros impactos.

3.4.5.4 Associação com outros impactos

Esse impacto possui sinergia com todos os impactos descritos, uma vez que o uso e a ocupação estão diretamente relacionados com a qualidade socio-ambiental.

3.4.5.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Esse impacto possui efeito cumulativo com todos os outros impactos que compartilhem a mesma área de influência.

3.4.6 Alteração na drenagem e recarga

3.4.6.1 Descrição

Esse impacto consiste na alteração da capacidade de infiltração e escoamento das águas. Está diretamente relacionado com o grau de compactação que possa ser causado pelo fluxo de veículos e maquinários, bem como com a supressão da vegetação, permitindo a exposição do solo.

3.4.6.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-41	3	-246	-39	3	-234	-26	2	-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

3.4.6.2.1 Caráter do impacto

Caráter negativo (maléfico), em virtude do processo da redução de capacidade de infiltração por meio da canalização de águas superficiais, contribuindo para os processos erosivos laminares.

3.4.6.3 Área de abrangência

A extensão prevista do impacto é dentro da ADA, podendo se estender para a AID na direção do fluxo.

3.4.6.4 Associação com outros impactos

Esse impacto possui sinergia com o impacto da redução da estabilidade do terreno e a alteração da morfologia do solo.

3.4.6.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Esse impacto possui efeito cumulativo com outros impactos que contribuem com o aumento da impermeabilização do solo nas áreas adjacentes a ADA.

3.4.7 Alteração na qualidade dos recursos hídricos

3.4.7.1 Descrição

Esse impacto corresponde a diminuição da qualidade natural dos recursos hídricos, relacionados com as atividades desenvolvidas nas fases de instalação e operação do empreendimento. A perda da qualidade dos recursos hídricos está relacionada com: a implantação de infraestruturas; a poluição do aquífero com resíduos descartados incorretamente e efluentes não tratados.

3.4.7.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO

1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-41	3	-246	-33	3	-198	-26	2	-130	0	0	0	0	0	0	-38	2	-190

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
0	0	0	0	0	0	-21	2	-105	-38	2	-144	-252	-63	4

3.4.7.2.1 Caráter do impacto

Caráter negativo (maléfico), visto que a perda da qualidade da água resulta na incompatibilidade dos recursos hídricos com outros usos.

3.4.7.3 Área de abrangência

A extensão prevista do impacto é dentro da AID, seguindo a direção do fluxo da bacia sedimentar.

3.4.7.4 Associação com outros impactos

Esse impacto possui sinergia com o impacto de fluxo e operação de veículos e maquinário, que intensificam a probabilidade de contaminação por meio do derramamento de óleo.

3.4.7.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Possui sinergia com os processos erosivos que se desenvolvem nos acessos, que devido ao aumento da compactação do solo, e conseqüente diminuição da capacidade de absorção do solo, começa a favorecer fluxos pluviais superficiais que desenvolvem sulcos e áreas alagadiças e na possibilidade de contaminar o aquífero, tornando-os incompatíveis com o uso humano.

3.4.8 Espécies arbóreas sensíveis da flora

3.4.8.1 Descrição

Esse impacto consiste na possibilidade da existência de espécies da flora sensíveis nas porções adjacentes a área do empreendimento. Está diretamente relacionado com abertura de vias de acesso, o funcionamento de canteiros de obras e a atividade de escavação, favorecendo o processo de efeito de borda e ocupação de espécies exóticas.

3.4.8.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																		
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação			
Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	
-54	5	-486	-44	4	-352	-22	2	-132	-18	2	-108	-16	2	-96	-23	1	-115	

FASE DE OPERAÇÃO																
EF	EI															

7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
0	0	0	0	0	0	-25	1	-125	-22	1	-110	-235	-59	

3.4.8.2.1 Caráter do impacto

Os impactos provenientes das ações 1 e 2 são as que mais propiciam desenvolvimento do caráter negativo, em que, a supressão de remanescentes florestais combinados com a alteração de uso do solo e as atividades necessárias ao empreendimento poderá reduzir a ocorrência de espécies arbóreas sensíveis da flora.

3.4.8.3 Área de abrangência

A área de abrangência das ações impactantes é esperada que ocorra localmente, possivelmente restrita a área diretamente afetada do empreendimento. Há também a possibilidade de afetação a área de influência indireta do empreendimento.

3.4.8.4 Associação com outros impactos

Este impacto está associado de forma cumulativa e sinérgica alteração a espécies sensíveis em áreas naturais e alteradas.

3.4.8.4.1 Associação com impactos externos e passivos

É esperado que haja pouco efeito cumulativo entre os impactos das ações do empreendimento com impactos externos e passivos. Atividades agrícolas podem trazer efeitos maléficis à ocorrência de espécies arbóreas sensíveis da flora.

3.4.9 Campos naturais e não alterados

3.4.9.1 Descrição

As aberturas de vias de acesso, o funcionamento de canteiros de obras e a atividade de escavação, terraplanagem e movimento do solo, são as principais atividades que podem impactar os campos naturais e áreas não alteradas.

3.4.9.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	E A	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	E A
-36	3	-216	-31	2	-155	-26	2	-130	-21	1	-84	-25	1	-100	-21	1	-84

FASE DE OPERAÇÃO															
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		EFEITO CUMULATIVO	
VALORES TOTAIS OPERAÇÃO															
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.		
0	0	0	0	0	0	-20	1	-80	-22	1	-88	-168	-42	3	

3.4.9.2.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativo, que pode ser evidenciado pelo valor de importância.

3.4.9.3 Área de abrangência

Os impactos poderão ocorrer com maior intensidade na AID, tendo em vista que haverá necessidade de intervenção no ambiente natural.

3.4.9.4 Associação com outros impactos

Alterações nas espécies arbóreas sensíveis da flora podem se associar de forma sinérgica a estas alterações, observadas as possíveis alterações de composição e intensidade de execução de nicho nos ambientes campestres.

3.4.9.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Os impactos provindos das ações do empreendimento poderão estar associados a outros impactos relevantes a formações nativas, campestres e/ou florestais na região. Podem aqui ser citados as alterações do meio por cultivos agrícolas e pecuária, além de introdução de espécies exóticas.

3.4.10 Alteração a espécies migratórias

3.4.10.1 Descrição

A perda de indivíduos de espécies migratórias pode ocorrer na região devido a ações advindas da implantação e operação do empreendimento. Entre os efeitos ligados as espécies migratórias durante a implantação temos: afugentamento da fauna, mortalidade de espécimes em movimentações de solo; caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem, introdução de espécies exóticas, oportunistas e sinantrópicas e atropelamentos.

3.4.10.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO					
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea	2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea	3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos	4 - Instalação dos aerogeradores	5 - Fluxo de veículos e equipamentos	6 - Acidentes operacionais instalação

Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-40	3	-281	-34	4	-272	-31	4	-246	-31	4	-248	-38	4	-306	-26	2	-156

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-69	5	-621	-22	3	-154	0	0	0	-26	1	-130	-905	-226	3

3.4.10.2.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativo, que pode ser evidenciado pelo valor de importância.

3.4.10.3 Área de abrangência

Os impactos poderão ocorrer com maior intensidade na AID, tendo em vista que haverá necessidade de intervenção no ambiente natural.

3.4.10.4 Associação com outros impactos

Alterações nas espécies migratórias podem se associar de forma sinérgica a estas alterações, observadas as possíveis alterações da paisagem e perdas de habitats provisórios das espécies.

3.4.10.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Os impactos provindos das ações do empreendimento poderão estar associados a outros impactos relevantes a formações nativas, campestres e/ou florestais na região. Podem aqui ser citados as alterações do meio por cultivos agrícolas e pecuária, além de introdução de espécies exóticas.

3.4.11 Alteração espécies aladas residentes

3.4.11.1 Descrição

As alterações das populações de espécies aladas residentes podem ocorrer na região devido a ações advindas da implantação e operação do empreendimento. Entre os efeitos ligados as espécies aladas residentes durante a implantação temos: afugentamento da fauna, mortandade de espécimes em movimentações de solo; caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem, e atropelamentos. Durante a operação se destaca: alteração de comportamento e ocupação da fauna residente, mortandade de espécimes em aerogeradores (colisões – barotrauma), atropelamentos; e caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem.

Esses efeitos são considerados de intensidade de baixo a médio, durante a instalação e alto durante a operação, principalmente, devido as colisões das espécies aladas residentes com os aerogeradores. Entre as espécies aladas residentes se destacam as aves e os morcegos. Sendo as aves um grupo diverso de vertebrados que são comumente afetados pelas colisões em parques eólicos, assim como os morcegos. Entre as aves temos grupos como os gaviões, urubus e falcões que estão entre as principais espécies afetadas.

3.4.11.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA
-40	3	-281	-34	4	-272	-31	4	-246	-31	4	-248	-38	4	-306	-26	2	-156

FASE DE OPERAÇÃO



7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-69	5	-621	-22	3	-154	0	0	0	-26	1	-130	-905	-226	

3.4.11.2.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativo, que pode ser evidenciado pelo valor de importância. Sendo os impactos diferenciados na fase de implantação e operação do empreendimento, sendo mais representativos em relação a ações impactantes durante a fase de operação.

3.4.11.3 Área de abrangência

Os impactos ocorrerão na AID e AII. Com as mudanças ocasionadas pelo empreendimento as espécies tendem a perder habitat e se deslocar para áreas próximas.

3.4.11.4 Associação com outros impactos

Apresenta efeito cumulativo. Está associado a alterações na concentração de espécies de fauna.

3.4.11.4.1 Associação com impactos externos e passivos

A implantação do empreendimento traz efeitos negativos aos grupos de fauna, pois ocorrem novas perdas de habitat que provocam mudanças na ocupação de espaço das populações e mortalidade de animais. Pode ocorrer assim prejuízo e potencialização dos impactos nas populações da região mencionada, visto que, devido a existência de áreas alteradas, os indivíduos terão que se deslocar para outros ambientes. Tais ambientes muitas vezes podem estar isoladas e alterados.

3.4.12 Alteração a espécies fossoriais e cursoriais

3.4.12.1 Descrição

As alterações das populações de espécies fossoriais e cursoriais podem ocorrer na região devido a ações advindas da implantação e operação do empreendimento. Entre os efeitos ligados as espécies fossoriais e cursoriais durante a implantação temos: afugentamento da fauna, mortandade de espécimes em movimentações de solo; caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem, e atropelamentos. Durante a operação se destaca: alteração de comportamento e ocupação da fauna residente, atropelamentos; e caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem.

Esses efeitos são considerados de intensidade baixa a média, tanto durante a implantação e operação do empreendimento. Entre as espécies que se pode citar como fossoriais temos a *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeça). Outra espécie que podemos citar pela utilização de toca e que são comuns na região é *Galea spixii* (preá). Os dois mamíferos citados são muito utilizados pela população local na alimentação e podem ficar desorientados durante ações de supressão vegetal. Por isso requerem atenção durante atividades que alteram o ambiente onde ocorrem.

3.4.12.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA
-47	4	-329	-42	4	-297	-42	4	-297	-35	4	-242	-29	3	-176	-44	4	-148

FASE DE OPERAÇÃO																	
																EF	EI

7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-44	3	-247	-28	2	-139	-40	3	-235	-36	1	-149	-771	-193	

3.4.12.2.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativo, que pode ser evidenciado pelo valor de importância, principalmente durante a fase de implantação e operação do empreendimento. Sendo os impactos diferenciados na fase de implantação e operação do empreendimento, sendo mais representativos na fase de implantação que na fase de operação.

3.4.12.3 Área de abrangência

Os impactos ocorrerão na AID e em estradas de acesso ao empreendimento presentes na AII. Essas atividades se restringem diretamente as áreas de influência do empreendimento.

3.4.12.4 Associação com outros impactos

Não ocorre associação sinérgica com outros impactos do estudo e efeito cumulativo simples.

3.4.12.4.1 Associação com impactos externos e passivos

A implantação do empreendimento traz efeitos negativos aos grupos de fauna, pois ocorrem novas perdas de habitat, provocando mudanças na ocupação de espaço das populações e mortalidade de animais. Podendo assim prejudicar e potencializar os impactos nas populações da região mencionada, pois terão que se deslocar para outras áreas.

3.4.13 Alteração nas espécies sensíveis em corpos de água

3.4.13.1 Descrição

A composição de espécies em uma comunidade, assim como a distribuição de indivíduos por espécies, pode ser alterada pelas interferências em um ambiente. Alterar um habitat em decorrência da perturbação e afugentamento da fauna aquática ou semiaquática na fase instalação, conseqüentemente irá modificar as populações das espécies que vivem naquele local. Além disso, a fuga desses animais poderá acarretar em uma alteração na cadeia trófica, uma vez que espécies de menores são fontes de alimentos para outros predadores. Esses impactos, ainda, podem incidir na falta de busca por parceiros sexuais, alterações fisiológicas e comportamentais e mortandade das espécies dependentes de ambientes aquáticos.

3.4.13.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA
-47	4	-329	-42	4	-297	-42	4	-297	-35	4	-242	-29	3	-176	-44	4	-143

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-41	3	-347	-28	2	-139	-40	3	-235	-36	1	-149	-771	-193	3

3.4.13.2.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativo, que pode ser evidenciado pelo valor de importância, principalmente durante a fase de implantação e operação do empreendimento. Sendo os impactos diferenciados na fase de implantação e operação do empreendimento, sendo mais representativos na fase de implantação que na fase de operação.

3.4.13.3 Área de abrangência

Os impactos ocorrerão na AID em corpos hídricos presentes no empreendimento. Essas atividades se restringem diretamente as áreas de influência do empreendimento.

3.4.13.4 Associação com outros impactos

Apresenta efeito cumulativo. Está associado a alterações na concentração de espécies de fauna.

3.4.13.4.1 Associação com impactos externos e passivos

A implantação do empreendimento traz efeitos negativos as espécies em corpos d'água, pois ocorrem uma alteração sonora no habitat, provocando mudanças e alterações nos comportamentos das espécies, principalmente na reprodução, causando uma diminuição na sua população.

3.4.14 Alteração a espécies sensíveis em áreas naturais e alteradas

3.4.14.1 Descrição

As alterações às populações de espécies sensíveis em áreas naturais e alteradas podem ocorrer na região devido a ações advindas da implantação e operação do empreendimento. Entre os efeitos durante a implantação temos: afugentamento da fauna, mortalidade de espécimes, supressão vegetal; caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem, e atropelamentos. Durante a operação se destaca: alteração de comportamento e ocupação da fauna residente, atropelamentos; e caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem. Esses efeitos são considerados de intensidade baixa a média, tanto durante a implantação e operação do empreendimento.

3.4.14.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-41	4	-331	-30	4	-240	-33	4	-261	-35	4	-280	-45	4	-363	-31	2	-186

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-48	4	-386	-22	1	-117	-18	2	-110	-31	2	-184	-796	-199	4

3.4.14.2.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativamente impactante se compararmos com outros pela redução e principalmente pela fragmentação dos remanescentes florestais. Isso porque, as áreas que serão suprimidas serão trechos que interceptarão remanescentes de vegetação nativa.

3.4.14.3 Área de abrangência

A extensão do impacto, a priori, seria na ADA, porém, em se tratando de espécies sensíveis em áreas naturais e alteradas, o impacto pode abranger a AID.

3.4.14.4 Associação com outros impactos

Apresenta efeito cumulativo. Está associado a alterações na concentração de espécies de fauna.

3.4.14.4.1 Associação com impactos externos e passivos

É esperado que haja pouco efeito cumulativo entre os impactos das ações do empreendimento com impactos externos e passivos. Atividades agrícolas ou introdução de espécies exóticas podem trazer efeitos maléficos às espécies sensíveis em áreas naturais e alteradas.

3.4.15 Alteração a espécies sensíveis em áreas úmidas temporárias

A composição de espécies em uma comunidade assim como a distribuição de indivíduos por espécies pode ser alterada pelas interferências em um ambiente, principalmente tratando-se de habitats temporários, como é o caso de alguns ambientes de áreas úmidas. Alterar um hábitat em decorrência da perturbação e afugentamento da fauna aquática ou semiaquática na fase instalação, conseqüentemente irá modificar as populações das espécies que vivem naquele local. Além disso, a fuga desses animais poderá acarretar em uma alteração na cadeia trófica, uma vez que espécies de menores são fontes de alimentos para outros predadores. Esses impactos, ainda, podem incidir na falta de busca por parceiros sexuais, alterações fisiológicas e comportamentais e mortandade das espécies dependentes de ambientes temporariamente aquáticos.

3.4.15.1 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-47	4	-328	-35	3	-210	-28	3	-170	-22	3	-115	-26	2	-134	-27	1	-111

FASE DE OPERAÇÃO														
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		EFEITO CUMULATIVO
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-24	1	-110	-4	1	-21	-21	2	-106	-27	1	-111	-348	-87	

3.4.15.1.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativamente impactante se compararmos com outros pela redução e principalmente pela fragmentação dos remanescentes florestais. Isso porque, as espécies serão afetadas pela perda do seu habitat natural no qual, possivelmente, terão dificuldade de se estabelecer em outras áreas, já que na região do empreendimento existe poucas áreas úmidas.

3.4.15.2 Área de abrangência

A extensão do impacto, a priori, seria na ADA, porém, em se tratando de espécies sensíveis em áreas naturais e alteradas, o impacto pode abranger a AID.

3.4.15.3 Associação com outros impactos

Apresenta efeito cumulativo. Está associado a alterações na concentração de espécies de fauna.

3.4.15.3.1 Associação com impactos externos e passivos

É esperado que haja pouco efeito cumulativo entre os impactos das ações do empreendimento com impactos externos e passivos. Atividades agrícolas ou introdução de espécies exóticas podem trazer efeitos maléficos às espécies sensíveis em áreas úmidas.

3.4.16 Alteração das áreas de concentração

As alterações das áreas de concentração da fauna podem ocorrer na região devido a ações advindas da implantação e operação do empreendimento, caso ocorram movimentações de populações para a região de estudo. Entre os efeitos ligados as espécies durante a implantação temos: afugentamento da fauna; caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem, e atropelamentos. Durante a operação se destaca: alteração de comportamento e ocupação da fauna residente, mortandade de espécimes em aerogeradores (colisões – barotrauma), atropelamentos; e caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem. Embora tenham efeitos de natureza negativa, sua intensidade deverá ser baixa.

3.4.16.1 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-32	4	-225	-26	3	-158	-40	4	-281	-25	3	-151	-39	4	-270	-27	1	-110

FASE DE OPERAÇÃO															LE	EU
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	----

7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-25	3	-159	-19	3	-115	-27	2	-133	-27	1	-115	-522	-131	

3.4.16.1.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativo, que pode ser evidenciado pelo valor de importância. Sendo os impactos semelhantes entre a fase de implantação e operação do empreendimento.

3.4.16.2 Área de abrangência

extensão do impacto, a priori, seria na ADA, porém, em se tratando de espécies mudança e expansão das áreas naturais para alteradas, o impacto pode abranger a AID.

3.4.16.3 Associação com outros impactos

Apresenta baixo efeito cumulativo. Está associado a alterações das espécies de fauna de interesse ao homem.

3.4.16.3.1 Associação com impactos externos e passivos

Há prejuízo e potencialização dos impactos nas populações da fauna na região do empreendimento pretendido. No entanto, mediante a adoção de medidas adequadas, os impactos poderão ser mitigados.

3.4.17 Interações ecológicas

As alterações das interações ecológicas podem ocorrer na região devido a ações advindas da implantação e operação do empreendimento em função da possível alteração na paisagem, no habitat e recursos ambientais, que podem influenciar na dinâmica local das interações ecológicas entre as espécies. Entre os efeitos ligados as espécies durante a implantação temos: alteração de comportamento e ocupação da fauna residente, afugentamento da fauna, introdução de espécies exóticas, oportunistas e sinantrópicas,

mortandade de espécimes em movimentações de solo; caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem, e atropelamentos. Durante a operação se destaca: alteração de comportamento e ocupação da fauna residente, mortandade de espécimes em aerogeradores (colisões – barotrauma), atropelamentos; e caça, coleta e conflitos entre espécimes silvestres e homem. Embora tenha efeitos de natureza negativa, mas sua intensidade é baixa com relação as interações ecológicas na região.

As interações ecológicas entre as espécies de fauna e flora (inter e intraespecíficas) são importantes para manter o equilíbrio dos sistemas naturais. Interações ecológicas realizadas pelas populações de animais que consomem insetos são para controle de pragas, seja no ambiente natural ou em áreas de cultivo agrícola. Pode-se mencionar como exemplo os animais frugívoros, que se alimentam de frutos e atuam como dispersores de sementes ou ainda os morcegos insetívoros que atuam no controle de insetos.

A relação entre as espécies de fauna e flora resulta em um importante papel ecológico, pois atua no desenvolvimento das fisionomias vegetais. Caso algum evento impactante venha incidir sobre elementos da fauna ou flora, as interações ecológicas podem ser diretamente afetadas, resultando na possível perda de espécies.

3.4.17.1 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																		
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação			
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	
-60	4	-420	-52	4	-364	-22	3	-132	-22	2	-110	-22	2	-110	-17	2	-85	

FASE DE OPERAÇÃO																
EF EI																

7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-30	4	-210	-19	3	-114	-19	2	-95	-17	2	-95	-514	-128,5	

3.4.17.1.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativo, que pode ser evidenciado pelo valor de importância.

3.4.17.2 Área de abrangência

Os impactos poderão ocorrer com maior intensidade na AID, tendo em vista que haverá necessidade de intervenção no ambiente natural, como a supressão de vegetação.

3.4.17.3 Associação com outros impactos

Apresenta baixo efeito cumulativo. Está associado a alterações nas espécies fossoriais e cursoriais, espécies aladas residentes, espécies migratórias, espécies raras, ameaçadas e endêmicas, espécies de fauna de interesse ao homem e alterações na diversidade da comunidade.

3.4.17.3.1 Associação com impactos externos e passivos

Existe a ocorrência de parques eólicos operando na All do empreendimento. A implantação de um novo empreendimento, aliada aos já existentes, pode trazer efeitos negativos a fauna e flora, afetando assim a interação entre táxons. Há, portanto, potencial de prejuízo e potencialização dos impactos nas populações da fauna e flora na região do empreendimento pretendido. No entanto, mediante a adoção de medidas adequadas, os impactos poderão ser mitigados.

3.4.18 Alteração nas formações arbóreo-arbustivas nativas

3.4.18.1 Descrição

Esse impacto consiste na perda da estrutura vegetal em decorrência da retirada e alteração nos remanescentes florestais nas porções adjacentes a área do empreendimento. Está diretamente relacionado com abertura de vias de acesso, o funcionamento de canteiros de obras e a atividade de escavação, favorecendo o processo de efeito de borda e ocupação de espécies exóticas.

3.4.18.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-26	3	-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	2	-104	-23	1	-69

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	1	-69	-69	-17	2

3.4.18.2.1 Caráter do impacto

Apresenta caráter negativo, que pode ser evidenciado pelo valor de importância.

3.4.18.3 Área de abrangência

Os impactos poderão ocorrer com maior intensidade na AID, tendo em vista que haverá necessidade de intervenção no ambiente natural.

3.4.18.4 Associação com outros impactos

Alterações nas espécies arbóreas sensíveis da flora podem se associar de forma sinérgica a estas alterações, observadas as possíveis alterações de composição e intensidade de execução de nicho nos ambientes campestres. Associação com impactos externos e passivos.

3.4.18.5 Associação com impactos externos e passivos

É esperado que haja pouco efeito cumulativo entre os impactos das ações do empreendimento com impactos externos e passivos. Atividades agrícolas podem trazer efeitos maléficis à ocorrência de espécies arbóreas sensíveis da flora.

3.4.19 Alteração da qualidade de vida

3.4.19.1 Descrição

A ideia de qualidade de vida está diretamente relacionada com a capacidade do homem relacionar-se com a natureza e o espaço social que o cerca. A vida em sociedade demanda acesso a recursos e bens indispensáveis, como água potável, habitação digna e de qualidade, trabalho (com remuneração condizente com sua função), saúde (de qualidade), saneamento básico, segurança e lazer. Aliado a esses fatores básicos, estão os relacionados a valores subjetivos como: amor, felicidade, solidariedade, família, mudança de vida, dentre outros. O homem precisa se sentir bem onde habita. A vida em sociedade demanda um projeto coletivo.

Com a implantação e operação do empreendimento, os aspectos construtivos, apresentam características típicas de obras de engenharia civil. Nesse sentido, os efeitos de poeira, gases, ruídos e resíduos são consequências previsíveis que podem influenciar nos aspectos da vida humana em sociedade, dependendo do nível de exposição e proteção, tendo como consequência alergias, irritações ou problemas associados. Com esse cenário, os municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité receberão como

contrapartida, incremento de arrecadação do ISSQN, tanto na fase de instalação como na fase de operação do empreendimento. Essa dinâmica tende a ser potencializada por demandas pontuais de prestadores de serviços locais, sendo juntamente com a captação de mão de obra, a estratégia de atuação e interação do empreendedor, contribuindo direta e indiretamente no círculo virtuoso socioeconômico.

3.4.19.2 Prognóstico Qualitativo

1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-30	4	-210	30	4	210	-28	4	-196	-30	3	-180	-32	4	-224	-22	3	-132

FASE DE OPERAÇÃO														
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		EFEITO CUMULATIVO
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
30	2	150	24	2	120	-22	2	-110	-22	3	-132	28	7	

3.4.19.2.1 Caráter do impacto

Considerando o aumento da demanda no setor de serviços básicos, mão de obra e serviços (físico e jurídico) e a geração de impostos, o caráter é positivo. Porém, deve ser observado possíveis interferências negativas associadas a ruídos, poeira, gases, resíduos, caças, coleta e conflitos entre espécimes silvestre, alteração de comportamento e ocupação da fauna residente, incêndio, disseminação de doenças e tensão e/ou estranhamentos com população temporária.

3.4.19.3 Área de abrangência

Os municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité que constituem a All de maneira ampla, porém com maior intensidade na ADA e AID.

3.4.19.4 Associação com outros impactos

De maneira direta e sinérgica, modificações na qualidade de vida da população dos municípios estão vinculadas ao impacto na segurança, representado pela possibilidade de atropelamento em via de deslocamento rodoviários, sejam vias principais ou secundárias, principalmente as usadas pelas comunidades da ADA e AID, conflitos entre espécimes silvestre e população, roubos e furtos de diferentes proporções e acidentes de/no trabalho. Em relação a dinâmica na cadeia econômica de bens e serviços, o setor econômico, alteração e influência em atividades primárias pela supressão da vegetação e introdução de espécies exóticas, oportunistas e sinantrópicas. Também o aumento de demanda no setor de serviços básicos, especialmente na área de saúde pública. Ainda, com o aumento da demanda de mão de obra e serviços (físico e jurídico), diferentes cadeiras produtivas da econômica local e regional associadas a circulação de volumes financeiros capazes de potencializar a geração de impostos e o mercado imobiliário.

3.4.19.4.1 Associação com impactos externos e passivos

Na região, o impacto terá associação, porém pouco relevante, com outras atividades econômicas, como a agropecuária e turismo. A implantação e expansão de atividades econômicas tendem a potencializar a incidência dos seguintes efeitos: geração de imposto e renda, demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) e demanda no setor de serviços básicos. Embora esses impactos acontecerão de forma mais intensa na fase de instalação. Na operação a tendência é que eles sejam diminuídos.

3.4.20 Alteração nos serviços e equipamentos públicos

3.4.20.1 Descrição

A estrutura de atendimento de serviços públicos baseia-se naqueles prestados pelo Estado (esfera federal, estadual e municipal), direta ou indiretamente, por meio de concessão e permissão, para a satisfação da coletividade em geral. No geral, com a implantação e operação do empreendimento, especialmente na fase de implantação, podem

ser geradas interferências diretas sobre a infraestrutura básica de qualquer porte de município, em relação a equipamentos e serviços públicos. Pressão sobre o sistema de saúde, habitação, transporte e segurança, além de possível aumento de demanda na rede de fornecimento e tratamento de água, coleta e tratamento de esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos, dentre outros.

Durante a obra, onde há tendência no aumento da oferta de mão de obra e de prestadores de serviços em geral, portanto, incremento populacional flutuante (temporário), poderão originar potenciais problemas de disseminação de doenças, a exemplo de DSTs e acidentes de trabalho, ocorrência originárias do ambiente de trabalho. Esses tipos de ocorrências que envolvam a área de saúde, tendem a demandar alterações como possível aumento, nos serviços e equipamentos públicos da área de saúde dos municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité. Na fase de operação, deve ser considerado o aumento do número de visitantes e turistas.

Em contrapartida, com o incremento de arrecadação do ISSQN, tanto na fase de construção/instalação e operação do empreendimento, credita-se a possibilidade de aportes de recursos financeiros diretos na área de saúde que venha a manter e até mesmo potencializar os serviços prestados à comunidade.

3.4.20.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
33	3	198	37	3	222	26	3	156	33	3	198	26	3	156	-21	2	-105

FASE DE OPERAÇÃO																
EF	ET															

7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
33	3	198	33	3	198	33	3	198	-23	2	-115	479	120	

3.4.20.2.1 Caráter do impacto

Considerando o aumento da demanda de mão de obra e serviços (físico e jurídico) e a geração de impostos, o caráter é positivo. As ações de caráter negativo são pouco relevantes.

3.4.20.3 Área de abrangência

Os municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité de maneira ampla, porém com maior intensidade na AID.

3.4.20.4 Associação com outros impactos

De maneira direta e sinérgica, alterações nos serviços e equipamentos públicos estão vinculados diretamente a qualidade de vida da população como um todo. O possível aumento na utilização de serviços públicos, especialmente saúde, podem influenciar não somente na qualidade de vida, mas também na área de atendimento em segurança pública.

3.4.20.4.1 Associação com impactos externos e passivos

As dinâmicas existentes e em desenvolvimento de empreendimentos nas áreas de energia na região e a diversificação de outras atividades econômicas, além da agropecuária e turismo, tendem a potencializar a possível disseminação de doenças.

3.4.21 Alteração na segurança

3.4.21.1 Descrição

Com a instalação e operação do complexo eólico, serão geradas interferências nas rotinas e dinâmicas do cotidiano dos municípios, principalmente das comunidades instaladas na ADA e AID, através do contato com pessoas de outras procedências territoriais e comportamentais, abertura de vias de acesso e do traslado de diferentes pessoas vinculadas ao empreendimento. Portanto, considerando o atual status, haverá incremento ao fluxo e interações sociais existentes. Esse incremento poderá ter como efeito, a ocorrência de atropelamentos de diferentes escalas em vias onde há circulação de veículos associados ao empreendimento. Também, acidentes de trânsito em trajetos de deslocamento para as atividades laborais/ocupacional. As interações sociais interferem em diferentes intensidades em rotinas, comportamentos e culturas locais que podem gerar estranhamentos.

3.4.21.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-43	3	-215	-43	3	-215	-43	3	-215	-25	3	-125	-27	3	-135	-25	2	-100

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
43	3	215	43	3	215	38	3	190	-25	2	-100	520	130	2

3.4.21.2.1 Caráter do impacto

Na fase de instalação ocorre uma perda de segurança, em função de todos os processos a serem desenvolvidos para a instalação do empreendimento. Na fase de operação e manutenção, o caráter é positivo.

3.4.21.3 Área de abrangência

Os municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité, porém com maior intensidade na ADA, principalmente em relação a segurança do trabalho, e menor intensidade na AID.

3.4.21.4 Associação com outros impactos

A alteração na segurança se associa de maneira direta e sinérgica às alterações sobre a qualidade de vida. Nesse sentido, é possível prever que os efeitos, de forma direta ou indireta, intervêm na dinâmica socioeconômica normal das populações residentes na AID e que afetem as rotinas, convívios e laços de reciprocidade e/ou interdependência comunitária. De forma cumulativa às modificações centradas sobre serviços e equipamentos públicos, relacionado ao aumento de demandas, entre elas em atendimento de saúde, educação, assistência social e segurança pública.

3.4.21.4.1 Associação com impactos externos e passivos

As dinâmicas existentes serão impactadas com a entrada de grande frota de veículos e visitantes diversos, potencializando a incidência dos seguintes efeitos: roubos e furtos e atropelamentos.

3.4.22 Aumento da expectativa da população

3.4.22.1 Descrição

Mensurar e trabalhar com a perspectiva e expectativa da população de um lugar que receberá um empreendimento desse porte é um grande desafio para os pesquisadores, afinal, estamos trabalhando com um viés qualitativo e de percepção. Entretanto, a partir de técnicas de pesquisas (CRESWELL, 2010; GIDDENS, 2002; MILLER, 1991) foi possível identificar que existe uma expectativa muito positiva em relação a instalação do

empreendimento, já que a população visualiza a geração de emprego e renda como fator positivo. Dessa forma, a técnica de pesquisa aplicada em campo possibilitou entender as perspectivas e expectativas de amostra da população em relação ao empreendimento. Essas informações estão detalhadas no diagnóstico do meio socioeconômico. Entre as expectativas geradas estão os indicadores relacionados a melhoria nas condições de vida, perspectiva de crescimento e desenvolvimento das comunidades, seja de forma direta ou indireta. Principalmente em relação a execução de projetos sociais que já vem sendo desenvolvido na região, em função da operação de parques eólicos na região.

De fato, a possibilidade de instalação do empreendimento nos municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité, apresenta nos resultados de pesquisa amostral aplicada e análise sistêmica, a expectativa de impactos positivos por parte da população afetada, associada diretamente a oportunidades de empregabilidade, mesmo que temporária; a demanda de serviços e comércio de pessoas jurídicas; a especulação imobiliária; geração de tributos e conseqüentemente melhoria na arrecadação municipal, especialmente o ISSQN, que possam ser revertidas em investimentos públicos de áreas prioritárias a população.

3.4.22.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA
33	4	231	27	5	216	18	4	126	27	5	216	27	5	216	-19	3	-114

FASE DE OPERAÇÃO														
EF	EU													

7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
40	5	320	46	5	368	38	4	266	-30	3	-180	774	194	

3.4.22.2.1 Caráter do impacto

O impacto em geral é avaliado como positivo, considerando as contrapartidas e benefícios socioeconômicos e de possibilidade de melhorias na infraestrutura e áreas sociais. Também positivo, ou ainda, expectativas favoráveis propriamente ditas, considerando-se benefícios nos municípios e na vida. Ainda, mesmo que com pouca relevância, considera-se o caráter negativo, relacionado a possibilidade de acidentes.

3.4.22.3 Área de abrangência

Os municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité, com maior intensidade na ADA e AID.

3.4.22.4 Associação com outros impactos

De maneira direta e sinérgica, os efeitos relacionados à geração de expectativa se associam às alterações sobre a estrutura da população ativa e ocupada, ou seja, ao incremento de pessoas nessa situação, assim como, a possibilidade de migração de atividades laborais com possibilidade de melhoria na remuneração, benefícios e condições de trabalho. Simultaneamente, a formação profissional e ocupacional torna-se um dos fatores impactados favoravelmente, pois além de nivelar critérios técnicos para as atividades do empreendimento, viabiliza a formação profissional para serviços pós-obra.

3.4.22.4.1 Associação com impactos externos e passivos

A dinâmica urbano regional existente e a de empreendimentos eólicos na região, tendem a potencializar, os seguintes efeitos: geração de imposto e renda, demanda no setor de serviços básicos e demanda por mão de obra e serviços. Todos esses efeitos oriundos de

complexos eólicos em operação e obras relacionadas ao setor de energia elétrica em outros municípios da região.

3.4.23 Alteração sobre a estrutura da população ativa e ocupada

3.4.23.1 Descrição

A sociedade produtiva está vinculada à organização econômica, ocupacional e ativa de um determinado lugar. Um empreendimento de grande porte ao ser instalado em uma área com características sócio produtiva frágeis (falta de recursos financeiros, insumos, logística, capacitação profissional) gera impacto na sua dinâmica. A expectativa em torno da geração de emprego e renda é um dos fatores mais esperados pela comunidade diretamente e indiretamente afetada, entretanto, existe a necessidade de qualificação profissional já que as vagas oferecidas exigem o mínimo de qualificação. Sem a instalação do empreendimento na região a estrutura ativa e produtiva não sofrerá alteração na sua organização, já que a maior parte dos moradores das áreas diretamente e indiretamente afetadas são agricultores. Caso o empreendimento não seja instalado deixará de gerar empregos e renda para os municípios.

3.4.23.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
29	4	232	29	4	232	29	4	232	24	3	168	21	4	168	-18	3	-126

FASE DE OPERAÇÃO															EF	EL

7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
25	3	175	25	3	175	25	0	100	-18	3	-126	324	81	

3.4.23.2.1 Caráter do impacto

O caráter geral é positivo, considerando as contrapartidas e benefícios socioeconômicos pela demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico), capacitação e inserção no mercado do trabalho e pela geração de impostos.

3.4.23.3 Área de abrangência

Os municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité.

3.4.23.4 Associação com outros impactos

A estrutura ativa e ocupada sofrerá alterações em função das oportunidades de inserção no mercado do trabalho, associado a capacitação profissional da população economicamente ativa. Sendo considerado um impacto de maneira direta e sinérgica às próprias expectativas da população que será a mais beneficiada. Considerando essas projeções positiva em relação ao empreendimento, também o setor econômico está diretamente associado, com a possibilidade de melhoria na renda pessoal e consequentemente na dinamização dentro de uma perspectiva da microeconomia local, através de mudanças no padrão de consumo, por exemplo.

3.4.23.4.1 Associação com impactos externos e passivos

As dinâmicas urbano e regional existentes e em desenvolvimento em municípios circunvizinhos e a diversificação produtiva, além da agropecuária e do turismo, tendem a potencializar, os seguintes efeitos: demanda no setor de serviços básicos, geração de impostos, demanda por mão de obra, qualificação profissional e serviços (físico e jurídico).

3.4.24 Incremento da formação profissional e ocupacional

3.4.24.1 Descrição

O IBGE classifica a População Economicamente Ativa - PEA brasileira em três categorias: população economicamente ativa ocupada, população economicamente ativa desocupada e população economicamente inativa. Com a possibilidade de instalação e operação do empreendimento nos municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité serão geradas ofertas de ocupação laboral com interferência nas dinâmicas socioeconômica, através da demanda por mão de obra e serviços, tanto de pessoas físicas como jurídicas e demandas no setor de serviços básicos, principalmente nas sedes dos municípios. Dessa forma, o incremento na formação profissional e ocupacional da população ativa e ocupada ou mesmo desocupada, tende a ser condição prioritária para o pleno desenvolvimento do projeto. Com a dinamização, relacionada ao incremento de emprego e formação profissional com preenchimento de vagas e demanda de serviços, ocorrerá o aumento da geração de imposto que poderá voltar como investimentos e políticas públicas para os moradores dos municípios. As alterações na estrutura da população ativa e ocupada e o incremento na formação profissional e ocupacional, apresentaram escores pouco relevantes, de maneira geral de caráter positivo.

3.4.24.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	E A	Im p	Pro b	EA
27	3	189	27	2	162	26	3	182	26	3	182	0	0	0	31	2	186

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
24	2	144	24	2	144	24	3	168	24	2	144	600	150	4

3.4.24.2.1 Caráter do impacto

O caráter geral é positivo, considerando as contrapartidas e benefícios socioeconômicos pela demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) e pela geração de impostos.

3.4.24.3 Área de abrangência

Os municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité.

3.4.24.4 Associação com outros impactos

O incremento na formação profissional e ocupacional que está relacionado com as alterações na estrutura produtiva da população economicamente ativa e ocupada se associa de maneira direta e sinérgica às próprias expectativas da população que será a mais beneficiada. Considerando essas projeções positiva em relação ao empreendimento, também o setor econômico está diretamente associado com a possibilidade de melhoria na renda pessoal e conseqüentemente na dinamização dentro de uma perspectiva da microeconomia local, através de mudanças no padrão de consumo, por exemplo. Aliado a isso, e de forma cumulativa e com o desdobramento das demais vinculações de impactos, a qualidade de vida é um dos fatores que tendem a melhorar e conseqüente a autoestima dos munícipes.

3.4.24.4.1 Associação com impactos externos e passivos

As dinâmicas urbano e regional existentes e em desenvolvimento, principalmente vinculada a produção de energia eólica já existente em municípios circunvizinhos e a diversificação produtiva, além da agropecuária e do turismo, tendem a potencializar, os seguintes efeitos: demanda no setor de serviços básicos, geração de impostos, demanda por mão de obra, qualificação profissional e serviços (físico e jurídico).

3.4.25 Incremento no setor econômico

3.4.25.1 Descrição

Em relação ao setor econômico e a provável dinamização decorrente da implantação e operação do empreendimento, é possível prever que haverá incrementos produtivos e financeiro na estrutura produtiva dos municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité. Com destaque para o aumento da produtividade do trabalho, modificações estruturais na produção e na renda, investimento em tecnologias, uso e capacitação de mão de obra, diversificação da matriz produtiva. Já em termos macroeconômicos, levando em consideração o aporte de investimentos financeiro do empreendimento e todas as diferentes cadeias produtivas que serão potencializadas e dinamizadas, através da demanda no setor de serviços básicos e da demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico). Também, como a especulação imobiliária, com valoração de imóveis e transações (compra, aluguel) é factível prever que toda essa dinamização do setor econômico, reverterão no incremento financeiro em circulação. Em relação as atividades primárias existentes (agricultura e pecuária) o impacto se dará de forma pontual, a partir da supressão vegetal e introdução de espécies exóticas, oportunistas e sinantrópicas. Embora a Instalação dos aerogeradores não inviabiliza atividades como agricultura e pecuária seja desenvolvida na área. É importante ressaltar que o resultado de todo esse processo, desde a fase de instalação até a operação do empreendimento, é a geração para impostos os municípios, ou seja, o incremento de arrecadação do ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza). Com toda a sinergia criada, será possível identificar na prática, o conceito de desenvolvimento socioeconômico que contribuirá, entre outros, para melhorar a vida dos moradores dos municípios.

3.4.25.2 Prognóstico Qualitativo

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		

42	5	378	38	5	342	31	5	279	34	5	306	21	0	84	-20	3	-140
----	---	-----	----	---	-----	----	---	-----	----	---	-----	----	---	----	-----	---	------

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
59	5	531	43	5	387	33	4	264	-18	3	-126	1056	264	4

3.4.25.2.1 Caráter do impacto

O caráter geral é positivo, a partir de todo o processo construtivo e principalmente na fase de operação do complexo eólico, com o incremento financeiro-econômico, oriundo do aumento da demanda de serviços básicos, demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) e pela geração de impostos. Deve-se considerar, caráter negativo, porém com pouca relevância e possibilidade, os acidentes operacionais, tanto fase de instalação, como de operação.

3.4.25.3 Área de abrangência

Às áreas de influência do empreendimento ADA, AID e conseqüentemente aos municípios de Araruna, Riachão, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité.

3.4.25.4 Associação com outros impactos

Em função das suas características, de forma direta e sinérgica, os efeitos associados a dinamização do setor econômico, são os de maior relação com os demais fatores impactados. Desde a expectativa da população, formação profissional e ocupacional, estrutura da população ativa e ocupada, serviços e equipamento públicos, segurança e qualidade de vida. O somatório dessas associações, impacta de diferentes formas e momentos na estrutura da sociedade, gerando tanto outros efeitos como fatores impactados.

3.4.25.4.1 Associação com impactos externos e passivos

As atividades agropecuárias, porém, com pouca relevância, os seguintes efeitos: demanda no setor de serviços básicos, especulação imobiliária, visitantes e turistas, geração de imposto e renda, demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico).

3.4.26 Alteração sobre a qualidade e fragilidade da paisagem

3.4.26.1 Descrição

Qualquer paisagem é, ao mesmo tempo, social e natural, subjetiva e objetiva, espacial e temporal, produção material e cultural, real e simbólica. Dada sua complexidade, deve-se considerar toda a globalidade do fenômeno. A paisagem pode ser definida em três componentes principais: o espaço visual formado por uma porção de terreno, a percepção deste território, e o homem. Para se caracterizar uma paisagem de forma qualitativa se utiliza um processo de subjetividade, pois se determinam qualidades estáticas de determinado local a modo de estabelecer seus atrativos estáticos. Apesar deste caráter de subjetividade, considera-se três aspectos como descritivos e influentes para a qualidade visual: naturalidade, variabilidade e singularidade.

3.4.26.2 Prognóstico Qualitativo

Prognóstico qualitativo sobre interferências na qualidade da paisagem:

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	EA	Im p	Pro b	E A	Im p	Pro b	E A
-36	3	-180	-36	3	-180	-28	3	-140	-42	3	-210	0	0	0	0	0	0

FASE DE OPERAÇÃO	
EF	EI

7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-23	3	-115	-21	3	-105	0	0	0	0	0	0	-220	-55	

Prognóstico qualitativo sobre interferências na fragilidade da paisagem:

FASE DE INSTALAÇÃO																	
1 - Implantação de novas vias, áreas de manobra, fundações de aerogeradores, e subestação, com instalação de rede elétrica aérea			2 - Melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica aérea			3 - Implantação e operação de canteiro de obras e alojamentos			4 - Instalação dos aerogeradores			5 - Fluxo de veículos e equipamentos			6 - Acidentes operacionais instalação		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA
-41	4	-328	-41	3	-287	-41	3	-287	-48	4	-384	0	0	0	0	0	0

FASE DE OPERAÇÃO														EFEITO CUMULATIVO
7 - Operação dos aerogeradores			8 - Operação da subestação (central de operações)			9 - Manutenção do complexo			10 - Acidentes operacionais operação			ESCORES AMBIENTAIS		
Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab.	Med.	
-22	2	-132	-20	2	-120	0	0	0	0	0	0	-252	-63	4

3.4.26.3 Caráter do impacto

Os impactos prognosticados possuem caráter negativo. Para a fase de instalação foi verificado que as ações 1, 2, 3 e 4 são as que incidem sobre a qualidade e fragilidade da paisagem. Na fase de operação as ações 7 e 8 contemplam efeitos que trazem prejuízo a qualidade e fragilidade da paisagem.

3.4.26.4 Área de abrangência

Os impactos sobre a paisagem deverão se estender mais intensamente pela ADA e AID e, secundariamente na All.

3.4.26.5 Associação com outros impactos

De maneira direta e sinérgica, alterações dos componentes artificiais singulares e a fragilidade da paisagem. Qualquer que seja a interferência que venha a alterar o cenário da paisagem antecedente a implantação do complexo eólico, torna-se facilmente verificada pelo observador, gerando formas de estranhamento inicial, materializados pela presença de elementos artificiais na paisagem, como aerogeradores, subestação e linhas de transmissão.

3.5 Análise conclusiva de Impactos

Com base nos resultados da matriz de impactos, são apresentados na sequência valores comparativos e integrados de impactos, agrupados de acordo com as diferentes fases e ações do empreendimento, e de acordo com os diferentes fatores ambientais analisados.

As comparações envolvem a incidência valorada de efeitos sobre os fatores através dos escores ambientais individuais, e as somas e médias de valores entre agrupamentos lógicos. As avaliações são baseadas em valores máximos possíveis de 900 (positivo ou negativo) para cada escore ambiental individual, de acordo com a metodologia de avaliação.

3.5.1 Impactos por fases

A análise dos escores ambientais (valores médios) revela que somente o meio antrópico apresenta valores com caráter positivo para os impactos (Figura 3.1). Os valores negativos são representados de maneira mais expressiva para o meio biótico, especialmente gerando impactos negativos sobre remanescentes de vegetação nativa, reprodução e diversidade vegetal nativa, espécies fossoriais e cursoriais, interações ecológicas e diversidade da comunidade de fauna e flora. Em geral, os impactos negativos provêm das ações geradas na fase de instalação do empreendimento. Para os impactos da fase de operação são observados valores/escores mais brandos.

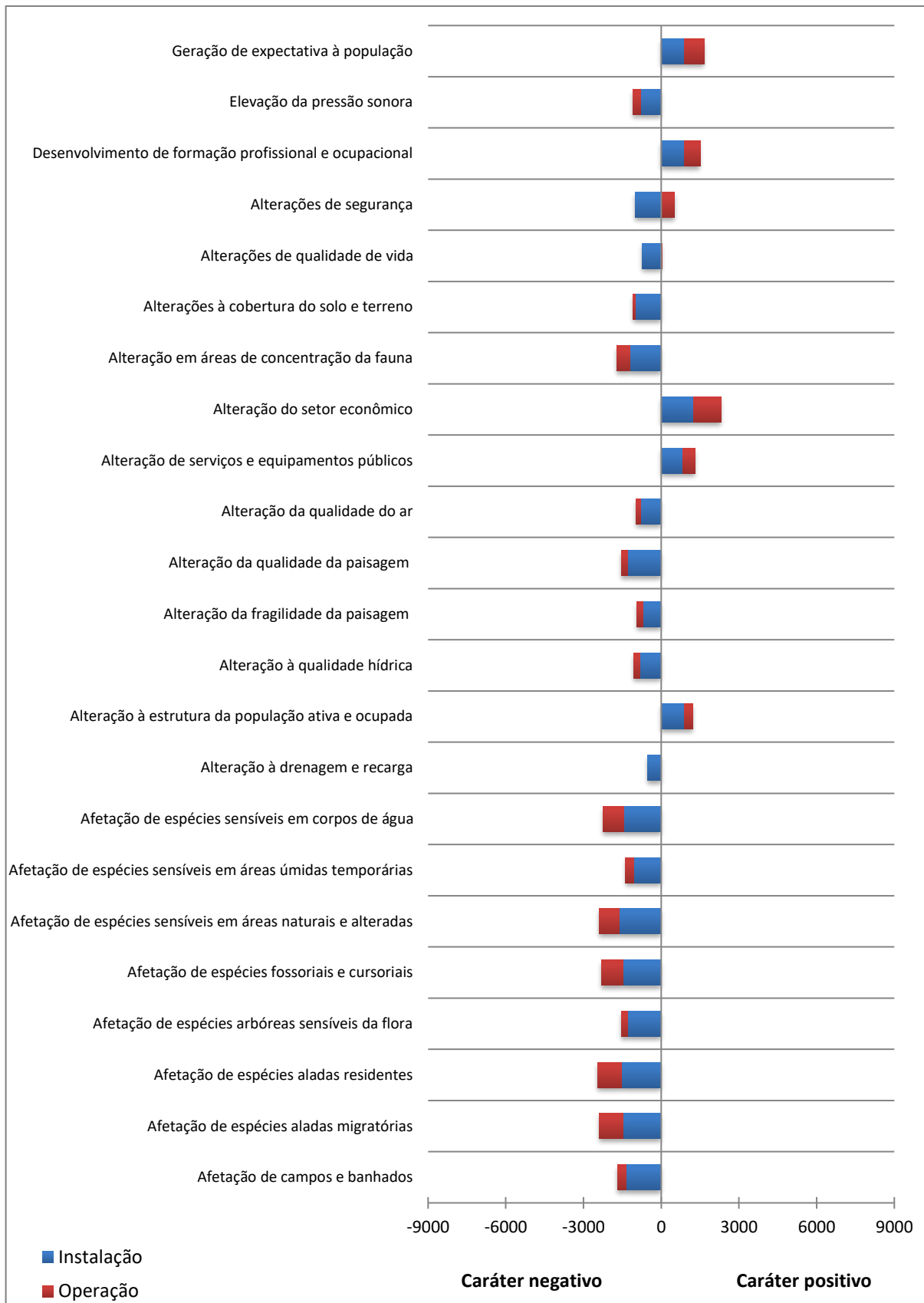


Figura 3.1: Avaliação dos escores ambientais para cada impacto.

Analisando especificamente os Meios e Componentes, observa-se que os maiores impactos prognosticados incidem sobre a Paisagem e Ecossistema. Impactos positivos foram prognosticados para os componentes Economia e Social. Impactos negativos foram prognosticados, sobretudo, na fase de instalação, exceto para Paisagem, que obteve o maior escore negativo na fase de operação.

3.5.2 Impactos relacionados às ações do empreendimento

Uma análise específica sobre as ações oriundas na fase de instalação do empreendimento revela que a “implantação de vias, áreas de manobra, fundação de aerogeradores e subestação com instalação de rede elétrica enterrada” (Ação 1) e a “melhoria e alargamento de vias, com instalação de rede elétrica enterrada” (Ação 2) são as atividades que mais apresentam potencial para geração de impactos sobre os fatores elencados (Figura 5.3). Em geral, todas as ações geram efeitos que incidem sobre os fatores ambientais. Alguns fatores ambientais são afetados por todas as ações do empreendimento, são eles: Setor econômico, Serviços e equipamentos públicos, Estrutura da população ativa e ocupada, Expectativa da população, Interações ecológicas, Espécies aladas residentes, remanescentes de vegetação nativa, Espécies fossoriais e cursoriais, Espécies raras, ameaçadas e endêmicas da fauna.

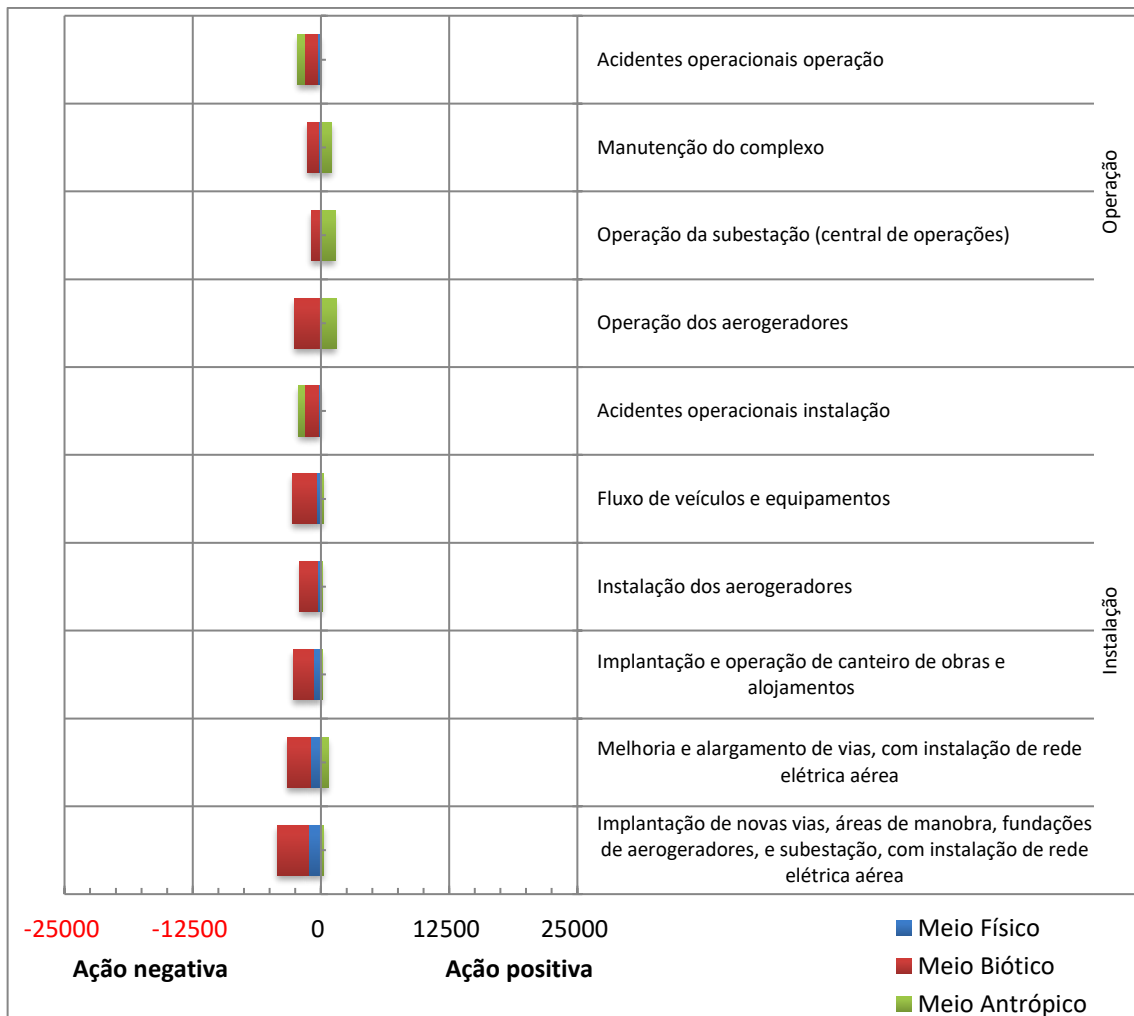


Figura 3.2: Avaliação da relação entre as ações do empreendimento e os fatores ambientais.

Considerando os impactos na fase de operação, verifica-se que a qualidade e fragilidade da paisagem e espécies aladas residentes serão os fatores com maior potencial de impacto negativo. Impactos de caráter positivo são prognosticados somente para alguns fatores do meio antrópico, enquanto a maioria dos fatores apresenta caráter negativo. Em geral, os impactos mais relevantes na fase de operação incidem sobre o meio biótico e antrópico, o que resulta na necessidade de programas ambientais específicos que tenham a finalidade de mitigar e reduzir a incidência dos impactos prognosticados.

3.5.3 Outras fases do empreendimento

3.5.3.1 Fase de Planejamento

A fase de planejamento do empreendimento pode ser considerada como aquela atualmente em curso. Ela abrange essencialmente os estudos que embasam todo o projeto eólico, incluindo os estudos energéticos, de engenharia, logística, financeiros, bem como todo o suporte de estudos ambientais que fundamentam o processo de licenciamento.

Em termos de efeitos e impactos oriundos desta fase, se destaca o já estabelecimento de Geração de expectativa à população, uma vez que tanto a comunicação entre proprietários e munícipes, como mesmo os próprios estudos socioeconômicos do EIA, acabam por introduzir a pauta do empreendimento em questões sociais locais. Além disso, o processo de levantamentos e análises dos dados ambientais incide num efeito de geração de conhecimento, não necessariamente atrelado ao empreendimento em si, que pode incidir em benefícios a diferentes esferas (legal, licenciamento ambiental, científica, dentre outras).

3.5.3.2 Fase de desativação - descomissionamento

Impactos decorrentes de uma possível desativação do Complexo Eólico podem ser prognosticados como de natureza positiva ou negativa. Como impactos negativos, a redução da carga tributária com que o empreendimento contribui para o município e estado e a diminuição de empregos diretos e indiretos, são os mais significativos, pois virão a interferir na qualidade de vida da população local. O impacto positivo relevante está relacionado à melhoria na infraestrutura local (estradas, etc.), que após a desativação do empreendimento, ficará disponível para utilização da população do município. Outro aspecto positivo é a base de dados técnicos acumulados gerada entre as fases de Pré-instalação, Instalação e Operação do empreendimento, que podem trazer contribuições científicas significativas.

A tendência é de que não ocorra um descomissionamento efetivo dos parques. Ao se atingirem 20 anos de produção, provavelmente ocorrerá uma renovação de contratos e licenças para a manutenção do parque em operação, talvez envolvendo a renovação de equipamentos. Estima-se que o complexo eólico se mantenha ativo por um período de tempo superior a 20 anos.

3.6 Programas e medidas ambientais

A partir dos impactos identificados, e as medidas preventivas, mitigatórias e compensatórias atreladas ao controle deles, foram definidos os programas ambientais necessários ao processo de licenciamento ambiental do Complexo Eólico Fragata. Os programas são voltados à preservação máxima das condições ambientais, através do controle e/ou minimização dos impactos negativos, bem como a valorização e potencialização dos impactos positivos. Os programas são propostos à luz da legislação e normativas ambientais vigentes.

Destaca-se que todos os programas descritos apresentam, invariavelmente, as seguintes responsabilidades:

- **Financeira:** empreendedor;
- **Executiva:** empreendedor, através de empresa contratada com equipe técnica especializada na realização do programa;
- **Fiscalização:** empreendedor e órgão ambiental.

A não apresentação de quaisquer dos planos e programas deverá ser devidamente justificada.

3.6.1 Impactos e medidas

Foram previstos e avaliados 39 impactos decorrentes da implantação (instalação e operação) da Complexo Eólico no território do empreendimento FRAGATA. Um total de 64 diferentes medidas foram indicadas com propostas mitigatórias, compensatórias e reparatórias, para os impactos previstos nos meios Biótico, Abiótico e social.

3.6.1.1 Redução da ciclagem de nutrientes

A redução de nutrientes oriundos da supressão vegetal durante a fase de Instalação, bem como abertura de vias de acessos altera não somente a vegetação local, como também todo o ecossistema que interage com o mesmo. Os indivíduos que vivem na serapilheira, por exemplo, muitos deles são dependentes destes nutrientes para sobreviver, por sua vez, estes, são importantes fonte de alimento para predadores. Levando em consideração a cadeia trófica e interação floresta-animais, a ciclagem de nutrientes é essencial para que esses habitats sejam preservados.

3.6.1.1.1 Medidas indicadas

- M01: Atividades de supressão de vegetação arbustivo-arbórea nativa conforme o autorizado pelo órgão ambiental – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M02: Respeitar de forma apropriada as áreas de preservação permanente, reserva legal e outros temas de relevância ambiental – Caráter mitigatório – Fase de Planejamento, Instalação e Operação.

3.6.1.2 Distúrbios a habitats e interações ecológicas

Durante a fase de instalação poderá ocorrer afugentamento da fauna e mortandade de espécies vegetais, principalmente durante supressão vegetal, bem como introdução de espécies exóticas são fatores que causam distúrbios à habitats e interações ecológicas. As interações ecológicas é um dos fatores mais importantes a serem levado em consideração no que diz respeito a possíveis alterações no ambiente, justamente por se trata de interações entre fauna-flora e fauna-fauna, tais como dispersão de sementes, polinização e controle populacional. Qual alteração local nestes habitats pode interferir diretamente nessas redes de interação, afetando a estabilidade do ecossistema.

3.6.1.2.1 Medidas indicadas

- M03: Identificar as espécies bioindicadoras que possam servir de instrução para proteger o local do empreendimento – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M04: Conduzir a supressão vegetal e afugentamento de espécies para locais seguros – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M05: Educação ambiental para trabalhadores e população local sobre a importância dos mamíferos terrestres residentes e usos sustentável de recursos naturais – Caráter preventivo – Fase de Instalação.

3.6.1.3 Alteração de populações da fauna

Alterar um hábitat em decorrência da supressão vegetal, perturbação e afugentamento da fauna na fase instalação, conseqüentemente irá modificar as populações de fauna que vivem naquele local. Além disso, a fuga desses animais poderá acarretar em uma alteração na cadeia trófica, uma vez que espécies de mamíferos de pequeno porte são fontes de alimentos para outros predadores, ou até mesmo para espécies vegetais que são dependentes destes animais. A supressão vegetal e alterações de cobertura do solo para implantação de estruturas da obra são atividades com potencial de interferência sobre espécimes da fauna terrestre, em particular fossoriais e cursoriais que ocorrem tanto em áreas naturais quanto alteradas localmente, podendo causar uma diminuição de suas populações.

3.6.1.3.1 Medidas indicadas

- M06: Salvamento e/ou resgate de fauna em locais onde serão realizadas intervenções durante a construção – Caráter mitigatório – Fases de Instalação;
- M07: Monitorar a fauna silvestre durante e pós até um ano durante instalação e operação – Caráter mitigatório – Fases de Instalação e Operação.
- M08: Educação ambiental com trabalhadores e população da comunidade local do empreendimento durante a instalação – Caráter preventivo – Fase de instalação.

3.6.1.4 Diminuição da variabilidade genética

Ao realizar supressão vegetal para criação de empreendimento requer retirada de grandes espaços de vegetação, sendo este um dos principais mortícios para diminuição da variabilidade genética. Resguardar a variabilidade genética de uma população é de extrema importância para que não haja a extinção local daqueles indivíduos, devido a pressões ou alteração que aqueles locais possam vir a sofrer.

3.6.1.4.1 Medidas mitigadoras

- M05: Educação ambiental para trabalhadores e população local sobre a importância dos mamíferos terrestres residentes e usos sustentável de recursos naturais – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M09: Realizar Programa de Compensação Ambiental, com objetivo de priorizar a criação de corredores ecológicos – Caráter preventivo – Fase de instalação.

3.6.1.5 Perda de serviços ecológicos

A fauna realiza serviços ecológicos importantes para a manutenção de um ecossistema, através das suas redes ecológicas, tais como dispersão de sementes com a regeneração de áreas degradadas, polinização, equilíbrio da cadeia trófica, produção de recursos naturais etc. A alteração na composição de espécies interfere diretamente nessas redes de interação, comprometendo os serviços ecológicos por elas prestados e consequentemente o funcionamento saudável do ecossistema.

3.6.1.5.1 Medidas mitigadoras

- M06: Salvamento e/ou resgate de fauna em locais onde serão realizadas intervenções durante a construção – Caráter mitigatório – Fases de Instalação;
- M07: Monitorar a fauna durante e pós até um ano durante instalação e operação – Caráter mitigatório – Fases de Instalação e Operação.
- M08: Educação ambiental com trabalhadores e população da comunidade local do empreendimento durante a instalação – Caráter preventivo – Fase de instalação.

3.6.1.6 Alteração na cadeia trófica

A cadeia trófica permite a coexistência e o equilíbrio de biomassa entre as espécies de uma comunidade. A interferência direta em seus níveis tróficos causa o efeito de cascata trófica, interferindo em todos os níveis tróficos posteriores. A extinção local de espécies, assim como a presença de espécies novas, pode causar alterações imprevisíveis na cadeia trófica, podendo causar desequilíbrio entre as populações e suas biomassas.

3.6.1.6.1 Medidas mitigadoras

- M09: Realizar Programa de Compensação Ambiental, com objetivo de priorizar a criação de corredores ecológicos – Caráter preventivo – Fase de instalação.

3.6.1.7 Alteração na composição da diversidade faunística

A composição de espécies em uma comunidade assim como a distribuição de indivíduos por espécies pode ser alterada pelas interferências em um ambiente. A fragmentação, com formação de novas áreas de bordas e isolamento devido à falta de corredores ecológicos favorece o aumento das populações e ocupação por espécies generalistas assim como diminuição e desaparecimento de espécies ambientalmente mais exigentes. Essa modificação pode influenciar cumulativamente na qualidade do ambiente

3.6.1.7.1 Medidas mitigadoras

- M03: Identificar as espécies bioindicadoras que possam servir de instrução para proteger o local do empreendimento – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M04: Conduzir a supressão vegetal e afugentamento de espécies para locais seguros – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M05: Educação ambiental para trabalhadores e população local sobre a importância dos mamíferos terrestres residentes e usos sustentável de recursos naturais – Caráter preventivo – Fase de Instalação

3.6.1.8 Perda de indivíduos da fauna

A As atividades de implantação de um empreendimento têm potencial de interferência direta nos indivíduos da fauna, podendo causar uma diminuição de suas

populações. A supressão vegetal para implantação de estrutura da obra, assim como o funcionamento de um parque eólico são atividades com potencial de óbito de indivíduos da fauna.

3.6.1.8.1 Medidas mitigadoras

- M06: Salvamento e/ou resgate de fauna em locais onde serão realizadas intervenções durante a construção – Caráter mitigatório – Fases de Instalação;
- M07: Monitorar a fauna silvestre de morcegos durante e pós até um ano durante instalação e operação – Caráter mitigatório – Fases de Instalação e Operação.
- M08: Educação ambiental com trabalhadores e população da comunidade local do empreendimento durante a instalação – Caráter preventivo – Fase de instalação.

3.6.1.9 Educação e acesso à informação

Os estudos espeleológicos realizados na área do projeto geram novos dados científicos e compilam dados existentes da região estudada. Esse conteúdo produzido é positivo para o projeto e para a comunidade local e regional, posto que o estudo ficará disponível na internet.

3.6.1.9.1 Medidas indicadas

- M10: Publicação e divulgação dos estudos – Caráter potencializador – Fases de Planejamento, Instalação e Operação.
- M11: Divulgação e acessibilidade dos dados no Programa de Educação Ambiental – Caráter potencializador – Fase de Instalação.

3.6.1.10 Alteração na qualidade do ar

As emissões atmosféricas incluem materiais particulados como poeira, emissões de gases veiculares e demais gases poluentes, estando associadas à dispersão de partículas de sedimento, principalmente em acessos não pavimentados, ou à processos de combustão, considerando o aumento do fluxo de veículos, operação de máquinas e mobilizações de obra. Dentre as emissões, destacam-se as fumaças provenientes de veículos automotores em uso do ciclo Diesel durante as ações da fase de instalação, como caminhões e máquinas pesadas.

A geração de emissão afetará a qualidade do ar no entorno das cavernas e poderá levar partículas de poeira o interior destas. Essa geração será maior na fase inicial e tenderá a estabilização com a conclusão da obra, ocorrendo apenas poucas emissões temporárias, quando da necessidade de manutenção.

3.6.1.10.1 Medidas indicadas

- M12: Gerenciar a logística e principalmente a forma de entrega de materiais, no intuito de reduzir a produção de ruídos e poeira – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M13: Cobrir e/ou estabilizar pilhas de estoques de materiais geradores de poeira – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M14: Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M15: Conscientizar os trabalhadores da obra a manterem velocidade reduzida para menor dispersão de poeira – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M17: Utilização de brita ou umectação nas vias não pavimentadas e acessos a serem implantados e umectação das áreas de intervenção (canteiros de obra e operações de terraplanagem), no intuito de reduzir a produção de poeira – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M18: Monitoramento e avaliação colorimétrica de densidade de emissão fumaça proveniente dos caminhões e automóveis – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M19: Implantação do Programa de Monitoramento e Controle de Emissão de Material Particulado – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.

3.6.1.11 Danos estruturais às cavidades

São impactos oriundos da vibração proveniente da operação de maquinários para a implantação da infraestrutura do empreendimento e para a adequação e melhoria das vias de acesso e da passagem dos veículos envolvidos na obra. A geração de vibração será maior na fase inicial e tenderá a estabilização com a conclusão da obra, podendo acarretar erosões pontuais à perda de informações espeleológica relevantes.

3.6.1.11.1 Medidas indicadas

- M14: Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M16: Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) nas frentes de trabalho – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M20: Conscientizar os trabalhadores da obra para evitar a geração de vibrações e ruídos desnecessários – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M21: Executar o Programa de Monitoramento Sismográfico nas cavidades naturais subterrâneas identificadas para prevenir danos estruturais às cavidades – Caráter mitigatório – Fase de Instalação;
- M22: Implantação do Programa de Monitoramento Espeleológico para acompanhar possíveis mudanças no ambiente interno das cavidades e propor medidas mitigatórias – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.

3.6.1.12 Erosão e aporte de sedimentos

Para este impacto, são considerados, sobretudo, possíveis aspectos de transformação do ambiente. Consequências relacionadas incluem: degradação do substrato mineral e orgânico das cavidades, com erosão do solo ou aporte de sedimentos exógenos e, conseqüente, perda de biodiversidade, geodiversidade, patrimônio arqueológico e paleontológico, porventura, presentes nas cavidades.

3.6.1.12.1 Medidas indicadas

- M22: Implantação do Programa de Monitoramento Espeleológico para acompanhar possíveis mudanças no ambiente interno das cavidades e propor medidas mitigatórias – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.
- M23: Priorizar a utilização da malha viária já existente e instalada em detrimento da abertura de novos acessos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M24: A remoção da vegetação deverá ser em áreas de extrema necessidade, para a implantação da infraestrutura básica do empreendimento, evitando assim exposição do solo em locais externos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;

3.6.1.13 Aporte de resíduos sólidos

Eventuais usos das cavidades e entorno destas por pessoal relacionado à obra do empreendimento ou indiretamente a ela relacionados e/ou ineficiência na gestão de resíduos sólidos durante a fase de instalação poderão acarretar descarte ou aporte de resíduos sólidos no interior e entorno das cavidades, comprometendo a qualidade do solo, dos recursos energéticos e do habitat cavernícola.

3.6.1.13.1 Medidas indicadas

- M22: Implantação do Programa de Monitoramento Espeleológico para acompanhar possíveis mudanças no ambiente interno das cavidades e propor medidas mitigatórias – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.
- M25: Gerenciar a coleta, segregação, armazenamento, transporte e destinação de resíduos sólidos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M26: Conscientizar os trabalhadores da obra para evitar o descarte incorreto de resíduos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;

3.6.1.14 Alteração da vegetação do entorno

A supressão da vegetação do entorno das cavidades pode facilitar a aceleração dos processos erosivos e o aporte de sedimentos e partículas de poeira para o interior das cavernas, bem como pode afetar a fauna troglóxena e troglóbia que, porventura, transita entre as cavidades e o ambiente externo.

3.6.1.14.1 Medidas indicadas

- M22: Implantação do Programa de Monitoramento Espeleológico para acompanhar possíveis mudanças no ambiente interno das cavidades e propor medidas mitigatórias – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.
- M23: Priorizar a utilização da malha viária já existente e instalada em detrimento da abertura de novos acessos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M24: A remoção da vegetação deverá ser em áreas de extrema necessidade, para a implantação da infraestrutura básica do empreendimento, evitando

assim exposição do solo em locais externos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;

- M29: Aplicar medidas corretivas de recomposição fisiográfica em incidências erosivas quando/se houver – Caráter mitigatório – Fase de Instalação e Operação.

3.6.1.15 Mudança da Paisagem

Os efeitos da supressão da vegetação nos trechos de implantação se somarão as outras áreas que já sofreram ou que sofrerão desmatamento na região, causando um impacto cumulativo e sinérgico, que afetarão a paisagem, a biodiversidade e a fauna local. A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico, já que as áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.

3.6.1.15.1 Medidas indicadas

- M30: A limpeza da área deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas - Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M31: Deverá ser executada delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de corpos de água. Esta delimitação poderá ser feita por meio de estaqueamento, fitas de sinalização ou similares - Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M32: As atividades de supressão vegetal e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos. Tal procedimento tem como orientação a proteção de linhas de drenagens naturais e de áreas suscetíveis a processos erosivos e ainda a proteção da fauna - Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M34: Em hipótese alguma se deve proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante - Caráter mitigatório – Fase de Instalação.
- M35: Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de

materiais incompatíveis (entulhos de construção) - Caráter preventivo – Fase de Instalação.

- M36: É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas - Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M37: A supressão vegetal deverá ser planejada e executada de forma a conduzir a fauna para áreas vizinhas não habitadas - Caráter preventivo – Fase de Instalação.

3.6.1.16 Perda de Habitats

A retirada da vegetação, que por sua vez resultará em alteração da paisagem da área de diretamente afetada (ADA), proporcionará a diminuição do potencial ecológico, consequentemente ocasionando a fuga da fauna, para áreas mais seguras. Esses efeitos desencadearão alteração do ecossistema e instabilidade ecológica.

3.6.1.16.1 Medidas indicadas

- M38: Priorizar a utilização de áreas antropizadas - Caráter preventivo – Fase de Planejamento.
- M39: Fazer o manejo da fauna durante a realização a supressão vegetal – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.
- M40: Manter preservado áreas em potencial para habitats - Caráter preventivo – Fase de Instalação.

3.6.1.17 Alteração do uso e ocupação do solo

Para este impacto, são considerados, sobretudo, possíveis aspectos de transformação, ocupação e/ou restauração do ambiente. Consequências relacionadas incluem degradação e erosão do solo, perda de biodiversidade, e principalmente, a restrição do espaço disponível para o plantio e geração de renda, impactando diretamente nas atividades agropecuárias desenvolvidas pelos produtores rurais dos assentamentos em questão. Os cultivos existentes no segmento do empreendimento deverão ser interrompidos,

parciais ou totalmente, nos locais destinados à implantação das estruturas, sofrendo assim algum tipo de interferência no período de instalação e operação do empreendimento. Apesar da possibilidade de uso da área da faixa de servidão para cultivos agrícolas ou pastagem durante a operação do empreendimento, as restrições de áreas pelas torres de transmissão devem ser consideradas. No cenário atual, as famílias residentes nos assentamentos analisados já possuem como barreira para a alta produtividade a limitação de espaço para o plantio e subsistência.

3.6.1.17.1 Medidas indicadas

- M23: Priorizar a utilização da malha viária já existente e instalada como prioridade à abertura de novos acessos – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M24: A remoção da vegetação deverá ser em áreas de extrema necessidade, para a implantação da infraestrutura básica do empreendimento, evitando assim exposição do solo em locais externos – Caráter preventivo – Fase de Instalação.

3.6.1.18 Contaminação do solo e aquífero

Eventuais acidentes operacionais, vazamentos de contaminantes e/ou ineficiência na gestão de resíduos sólidos durante a fase de instalação podem comprometer a qualidade do solo e águas subterrâneas, ainda mais sendo removido a camada vegetal que protege o solo.

3.6.1.18.1 Medidas indicadas

- M25: Gerenciar a coleta, segregação, armazenamento, transporte e destinação de resíduos sólidos – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M26: Conscientizar os trabalhadores da obra para evitar o descarte incorreto de resíduos – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M28: Estabelecer diálogos periódicos de segurança ocupacional – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M33: Gerenciar e controlar o armazenamento e manipulação de possíveis contaminantes – Caráter preventivo – Fase de Instalação.

- M42: Aplicar medidas de descontaminação em áreas contaminadas, caso necessário – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.

3.6.1.19 Erosão

Apesar de naturais, os processos erosivos podem ser acentuados a partir das modificações fisiográficas no terreno durante a fase de instalação por meio das alterações das camadas de solos e supressão da cobertura vegetal, implicando em mudanças na qualidade do solo e uso e ocupação do terreno. Devido à ausência de recursos hídricos superficiais nas áreas avaliadas, não são previstos assoreamentos de cursos d'água.

3.6.1.19.1 Medidas indicadas

- M43: Monitorar e controlar a incidência de processos erosivos – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M44: Estabilizar acessos, plataformas de montagem, áreas de estacionamento, áreas de manobra e depósitos de construção – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M29: Aplicar medidas corretivas de recomposição fisiográfica em incidências erosivas quando/se houver – Caráter mitigatório – Fase de Instalação e Operação.

3.6.1.20 Fragmentação de remanescentes de vegetação

As áreas se localizam em ambiente de domínio fitogeográfico de Caatinga hiperxerófila. A perda de remanescentes florestais, advém, principalmente da supressão de vegetação nativa necessária à instalação. Esta perda também pode ocorrer devido à exposição de camadas do solo, como também do carreamento de partículas (sólidas ou orgânicas) depositados sobre essas áreas diminuindo as chances de sobrevivências dos indivíduos vegetais regenerantes. Processos como erosão, introdução de espécies exóticas e invasoras também podem incidir em alterações à vegetação nativa, porém com menor relevância. A perda de remanescentes de vegetação nativa favorece a contínua formação de fragmentos isolados, que com o passar do tempo dificulta o processo de sucessão ecológica pela dificuldade da chegada de propágulos.

3.6.1.20.1 Medidas indicadas

- M45: Realizar atividades de supressão de vegetação arbustivo-arbórea nativa conforme o autorizado pelo órgão ambiental – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M02: Respeitar de forma apropriada as áreas de preservação permanente, reserva legal e outros temas de relevância ambiental – Caráter mitigatório – Fase de Planejamento, Instalação e Operação.
- M46: Valorizar e preservar os elementos naturais da paisagem – Caráter preventivo – Fase de Instalação e Operação.
- M47: Todas as atividades de supressão de vegetação arbustivo-arbórea nativa deverão ser devidamente autorizadas e controladas pelo órgão ambiental – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.

3.6.1.21 Alteração da reprodução e diversidade vegetal

A supressão vegetal necessária a implantação do empreendimento poderá alterar a diversidade vegetal dos remanescentes, uma vez que, algumas espécies distribuem-se de forma agrupada. Ou seja, caso o empreendimento intercepte algum trecho de floresta nativa onde ocorra um agrupamento de determinada espécie, este nicho poderá ser afetado.

Os remanescentes florestais em questão são diversos em composição florística, característica comum das florestas de Caatinga hiperxerófila. Contudo, devido a implantação do empreendimento e as manutenções que sucedem a sua operacionalização, essas comunidades vegetais estarão constantemente submetidas as pressões antrópicas e, por isso, merecem atenção. Todo impacto gerado e que causa a supressão direta ou indiretamente acarretará efeitos negativos na reprodução e diversidade da vegetação.

3.6.1.21.1 Medidas indicadas

- M45: Realizar atividades de supressão de vegetação arbustivo-arbórea nativa conforme o autorizado pelo órgão ambiental – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M02: Respeitar de forma apropriada as áreas de preservação permanente, reserva legal e outros temas de relevância ambiental – Caráter mitigatório – Fase de Planejamento, Instalação e Operação.

- M46: Valorizar e preservar os elementos naturais da paisagem – Caráter preventivo – Fase de Instalação e Operação.
- M48: Execução de reposição florestal, conforme a legislação vigente, de acordo às supressões executadas – Caráter compensatório – Fase de Instalação.
- M49: Transplante de plântulas, quando possível, de espécies de menor ocorrência na área ou categorizadas em algum nível de ameaça, para lugares protegidos como APPs, Reservas Legais ou áreas de reposição florestal – Caráter preventivo – Fase de Instalação.

3.6.1.22 Alteração de populações da fauna

A composição e distribuição de indivíduos e espécies, em uma comunidade, podem ser alteradas pelas interferências no ambiente local. A fragmentação, e/ou formação de novas áreas de bordas, e diminuição de habitat em fragmentos favorece o aumento das populações e ocupação por espécies generalistas, assim como diminuição de espécies ambientalmente mais exigentes. A variabilidade genética é uma importante ferramenta evolutiva das espécies para sobrevivência às modificações e pressões ambientais, sendo sua taxa diretamente proporcional ao tamanho da população. Modificações associadas destes fatores podem influenciar cumulativamente na qualidade do ambiente.

As atividades de implantação do empreendimento têm potencial de interferência direta nos indivíduos da fauna. A supressão vegetal e alterações de cobertura do solo para implantação de estruturas da obra são atividades com potencial de interferência sobre espécimes da fauna terrestre, em particular fossoriais e cursoriais que ocorrem tanto em áreas naturais quanto alteradas localmente, podendo causar uma diminuição de suas populações.

3.6.1.23 Medidas indicadas

- M51: Promover o salvamento e/ou resgate adequado de espécimes da fauna vertebrada, de acordo com as normativas do IBAMA, em locais onde serão realizadas intervenções durante a construção – Caráter mitigatório – Fases de Instalação;
- M52: Monitorar a fauna silvestre de aves e mamíferos de médio e grande porte durante as obras, para identificação de bioindicadores e acompanhamento da comunidade frente às modificações locais impostas pelo empreendimento; e

monitorar fauna alada por até um ano durante operação – Caráter mitigatório – Fases de Instalação e Operação.

- M53: Solicitar aos trabalhadores que não sacrifiquem ofídeos (serpentes). Em caso de encontro com estes animais, deverá ser solicitada a presença da equipe de resgate da fauna – Caráter preventivo – Fases de Instalação;

3.6.1.24 Distúrbios à ocupação e mortalidade de aves

Linhas de transmissão de energia são empreendimentos que reconhecidamente podem ocasionar mortalidade de indivíduos de espécies aladas, seja por colisão com cabos (fundamentalmente cabos de aterramento) ou por eletrocussão, em alguns casos podendo gerar índices de mortalidade significativos a nível populacional. Os impactos por mortalidade a nível populacional podem ser críticos quando causados sobre espécies sensíveis. A sensibilidade local nesse sentido se fundamenta, além da presença de espécies de reconhecida sensibilidade a este tipo de impacto em áreas alteradas, na relevância local de riqueza de espécies migratórias indicada pelo CEMAVE (2020).

3.6.1.24.1 Medidas indicadas

- M54: Monitorar a mortalidade de aves na faixa de servidão por um ano durante a operação, considerando um controle apropriado dos índices de colisões em estruturas (cabos e torres) – Caráter mitigatório – Fase de Operação;
- M55: Instalar sinalizadores para avifauna nos cabos da linha em trechos que sejam identificados como críticos para colisões – Caráter mitigatório – Fase de Instalação e Fase de Operação.

3.6.1.25 Alterações ecológicas e fisiológicas da ictiofauna próxima

A composição de espécies em uma comunidade assim como a distribuição de indivíduos por espécies pode ser alterada pelas interferências em um ambiente. Alterar um habitat em decorrência da perturbação e afugentamento da fauna aquática na fase instalação, conseqüentemente irá modificar as populações das espécies que vivem naquele local. Além disso, a fuga desses animais poderá acarretar em uma alteração na cadeia trófica, uma vez que espécies de menores são fontes de alimentos para outros predadores. Esses impactos,

ainda, podem incidir na falta de busca por parceiros sexuais, alterações fisiológicas e comportamentais e mortandade das espécies dependentes de ambientes aquáticos.

3.6.1.25.1 Medidas indicadas

- M03: Identificar as espécies bioindicadoras que possam servir de instrução para proteger o local do empreendimento – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M20: Conscientizar os trabalhadores da obra para evitar a geração de ruídos desnecessários – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M51: Promover o salvamento e/ou resgate adequado de espécimes da fauna vertebrada, de acordo com as normativas do IBAMA, em locais onde serão realizadas intervenções durante a construção – Caráter mitigatório – Fases de Instalação.

3.6.1.26 Elevação da pressão sonora

A pressão sonora em um empreendimento de transmissão de energia ocorre de forma mais intensa na fase de instalação do empreendimento, quando este impacto, que é oriundo das ações de implementação, pode afetar negativamente a população circunvizinha e o meio biótico.

3.6.1.26.1 Medidas indicadas

- M12: Gerenciar a logística e principalmente a forma de entrega de materiais, no intuito de reduzir a produção de ruídos e poeira – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M14: Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M16: Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) nas frentes de trabalho – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M20: Conscientizar os trabalhadores da obra para evitar a geração de ruídos desnecessários – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M56: Monitorar a emissão de ruídos durante implantação da Linha de Transmissão – Caráter mitigatório – Fase de Instalação.

- M57: Comunicar a população através do Programa de Comunicação Social os dias e horários de atividades com maior emissão de ruídos – Caráter preventivo – Fase de Instalação.

3.6.1.27 Distúrbios à ocupação e mortalidade de anfíbios

Interferências próximas aos corpos hídricos na área de atuação do empreendimento podem ocasionar mortalidade de indivíduos de espécies anfíbias, as quais são bastante sensíveis a alterações enfrentadas em seu habitat. Os impactos por mortalidade a nível populacional podem ser críticos quando causados sobre espécies sensíveis.

3.6.1.27.1 Medidas indicadas

- M27: Monitorar a mortalidade de anfíbios na faixa de servidão por um ano durante a operação – Caráter mitigatório – Fase de Operação;
- M51: Promover o salvamento e/ou resgate adequado de espécimes da fauna vertebrada, de acordo com as normativas do IBAMA, em locais onde serão realizadas intervenções durante a construção – Caráter mitigatório – Fases de Instalação.

3.6.1.28 Alteração da qualidade de vida e risco à saúde pública

Durante a fase de instalação, em que há tendência no aumento da oferta de mão de obra e de prestadores de serviços em geral, há incremento populacional flutuante (temporário), podendo originar potenciais problemas de disseminação de doenças, a exemplo de DSTs, Covid-19 e acidentes de trabalho, ocorrência originárias do ambiente de trabalho. As alterações deste tipo relativas ao empreendimento, contudo, são superpostas por aquelas de incidência equivalente derivadas da implantação temporalmente paralela do empreendimento.

3.6.1.28.1 Medidas indicadas

- M16: Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) nas frentes de trabalho – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M58: Monitorar e controlar a chegada de novos colaboradores; desenvolver campanha de saúde – Caráter preventivo – Fase de Instalação;

- M59: Atender aos limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e legislação vigente para a exposição ocupacional e da população em geral – Caráter preventivo – Fase de Operação.

3.6.1.29 Tensão e/ou estranhamentos com população temporária

O aumento de pessoas estranhas circulando pelas comunidades poderá gerar desconforto para a população residente, bem como conflitos interpessoais.

3.6.1.29.1 Medidas indicadas

- M50: Informar aos moradores a respeito do aumento do número de pessoas circulando na comunidade – Caráter preventivo – Fase de Instalação.
- M60: Realizar reuniões e criar canais de comunicação efetivos com os moradores – Caráter preventivo – Fase de Instalação.

3.6.1.30 Alteração da demanda por serviços públicos

Com o aporte de trabalhadores para a área do empreendimento, haverá crescimento na demanda por serviços públicos locais, especialmente serviços de saúde e segurança, o que poderá comprometer as ofertas atualmente disponíveis para a população local. Ocorrências que envolvam a área de saúde tendem a demandar equipamentos públicos da área de saúde do município. As atividades de instalação ocasionarão na geração de resíduos sólidos, incluindo aqueles oriundos da construção civil (madeiras, lama de concreto, ferro, arame etc.).

3.6.1.30.1 Medidas indicadas

- M61: Gerenciar a coleta, segregação, transporte e destinação de resíduos sólidos – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M62: Conciliar com as ações de Comunicação Social do empreendimento a informação aos gestores do sistema de saúde, assistência social, segurança, e meio ambiente local quanto ao início de suas obras para que reforcem suas campanhas e ações juntos à população local – Caráter preventivo – Fase de Instalação;

- M63: Informar aos gestores municipais sobre a obra, quantidade de trabalhadores, etapas e duração – Caráter preventivo – Fase de Instalação;
- M64: Monitorar o quadro de saúde dos moradores – Caráter preventivo – Fase de Instalação.

3.6.1.31 Geração de emprego, rendas e circulação monetária

A demanda por mão de obra e serviços (físico e jurídico) devido às obras de instalação do empreendimento implicará na geração de emprego e renda local. Há expectativa de melhoria da qualidade de vida da população envolvida, considerando o aumento do poder aquisitivo, capacitação de mão de obra envolvida, e crescimento do comércio e serviços locais.

3.6.1.31.1 Medidas indicadas

- M41: Conciliar ações de contratação de mão de obra local às atividades equivalente executadas no empreendimento – Fase de Instalação.

3.6.1.32 Aumento na arrecadação municipal

Atrelada à geração de impostos decorrente da instalação do empreendimento, direta quanto indireta, devido ao dinamismo no comércio e impulsionamento das atividades e serviços. Este quadro está relacionado ao impacto de circulação monetária, com a aquisição de serviços locais, atuação local de atividades especializadas e de consultorias, e o crescimento do setor terciário local através do comércio e aquisição de materiais e recursos, o que conseqüentemente estimulará o aumento na arrecadação de impostos.

3.6.1.32.1 Medidas indicadas

- M41: Conciliar ações de contratação de mão de obra local às atividades equivalente executadas no empreendimento – Fase de Instalação.

3.7 Plano Básico Ambiental – Programas ambientais

A partir dos impactos identificados, e as medidas preventivas, mitigatórias e compensatórias atreladas ao seu controle, foram definidos os programas ambientais

necessários ao processo de licenciamento ambiental do Complexo Eólico Fragata e sua respectiva Linha de Transmissão. Os programas são voltados à preservação máxima das condições ambientais, através do controle e/ou minimização dos impactos negativos, bem como a valorização e potencialização dos impactos positivos. Os programas são propostos à luz da legislação e normativas ambientais vigentes.

Na Tabela 3.4 é apresentado o entrelaçamento direto entre impactos e programas ambientais, de acordo com as fases do empreendimento, que se dará pela execução das medidas cabíveis elencadas nas especificações por programa apresentadas na sequência. As definições aqui apresentadas deverão servir de subsídio e orientação para a produção do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA) do empreendimento, onde serão definidos os aspectos metodológicos, procedimentos e indicadores relativos à implementação das medidas, bem como as normativas diretrizes legais e normativas a serem observadas e respeitadas, de acordo com os objetivos gerais e específicos.

Destaca-se que todos os programas descritos apresentam, invariavelmente, as seguintes responsabilidades:

- **Financeira:** empreendedor;
- **Executiva:** empreendedor, através de empresa contratada com equipe técnica especializada na realização do programa;
- **Fiscalização:** empreendedor e órgão ambiental.

A não apresentação de quaisquer dos planos e programas deverá ser devidamente justificada.

Tabela 3.4: Tabela sintética indicando impactos e respectivos programas indicados, durante Instalação e Operação do empreendimento.

Impacto	Programa	Medidas	
		Instalação	Operação
Alteração da qualidade do ar	Programa ambiental da construção (PAC)	X	
Elevação da pressão sonora	Programa de monitoramento de ruídos	X	X
	Programa ambiental da construção (PAC)	X	
Alteração da estabilidade do terreno	Programa ambiental da construção (PAC)	X	
	Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	X	X

Impacto	Programa	Medidas	
		Instalação	Operação
	Programa de monitoramento de processos erosivos	X	X
Alteração da morfologia do terreno	Programa ambiental da construção (PAC)	X	
	Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	X	X
	Programa de monitoramento de processos erosivos	X	X
Alteração à cobertura do solo	Programa de gerenciamento de resíduos e efluentes (PGRE)	X	X
	Programa ambiental da construção (PAC)	X	
	Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	X	X
	Programa de controle de processos erosivos	X	X
	Programa de acompanhamento de supressão vegetal	X	
Alteração da drenagem e recarga	Programa ambiental da construção (PAC)	X	
	Programa de acompanhamento de corpos hídricos	X	X
Alteração à qualidade hídrica	Programa de gerenciamento de resíduos e efluentes (PGRE)	X	X
	Programa de acompanhamento de corpos hídricos	X	X
	Programa ambiental da construção (PAC)	X	
Afetação de espécies arbustivas-arbóreas sensíveis	Programa de Resgate, Salvamento e Afugentamento da Biota	X	
	Programa de acompanhamento de supressão vegetal	X	
Afetação de espécies herbáceas sensíveis	Programa de Resgate, Salvamento e Afugentamento da Biota	X	
	Programa de acompanhamento de supressão vegetal	X	
Afetação de formações úmidas	Programa de acompanhamento de supressão vegetal	X	
	Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	X	X
	Programa de controle e erradicação de exóticas	X	X
	Programa de controle de processos erosivos	X	X
Afetação de formações campestres	Programa de acompanhamento de supressão vegetal	X	
	Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	X	X
	Programa de controle de processos erosivos	X	X
	Programa de controle e erradicação de exóticas	X	X

Impacto	Programa	Medidas	
		Instalação	Operação
Afetação de formações arbustivas-arbóreas	Programa de acompanhamento de supressão vegetal	X	
	Programa de Resgate, Salvamento e Afugentamento da Biota	X	
	Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	X	X
	Programa de controle e erradicação de exóticas	X	X
Afetação de espécies aladas migratórias	Programa de monitoramento da fauna alada	X	X
	Programa de salvamento e resgate da biota	X	
Afetação de espécies aladas residentes	Programa de monitoramento da fauna alada	X	X
	Programa de salvamento e resgate da biota	X	
Afetação de espécies fossoriais e cursoriais	Programa de monitoramento da fauna aquática e terrestre	X	X
	Programa de salvamento e resgate da biota	X	
Afetação de espécies raras, sensíveis e endêmicas.	Programa de monitoramento da fauna aquática e terrestre	X	X
	Programa de salvamento e resgate da biota	X	
	Programa de Resgate, Salvamento e Afugentamento da Biota	X	
	Programa de controle e erradicação de exóticas	X	X
Afetação de áreas de concentração	Programa de monitoramento da fauna aquática e terrestre	X	X
	Programa de monitoramento da fauna alada	X	X
	Programa de salvamento e resgate da biota	X	X
Alterações de qualidade de vida	Programa de educação ambiental	X	X
	Programa de comunicação social	X	X
	Programa de valorização da paisagem	X	X
	Programa de prevenção de riscos no ambiente de trabalho	X	X
	Programa de gerenciamento de resíduos e efluentes (PGRE)	X	X
	Programa ambiental da construção	X	
Alteração de serviços e equipamentos públicos	Programa de educação ambiental	X	X
	Programa de comunicação social	X	X
	Programa de captação e capacitação de mão de obra local	X	

Impacto	Programa	Medidas	
		Instalação	Operação
Alterações de segurança	Programa de sinalização de vias e áreas relevantes	X	X
	Programa de prevenção de riscos no ambiente de trabalho	X	X
	Programa de comunicação social	X	X
Geração de expectativa da população	Programa de comunicação social	X	X
	Programa de educação ambiental	X	X
	Programa de captação e capacitação de mão de obra local	X	
Alteração à estrutura da população ativa e ocupada	Programa de captação e capacitação de mão de obra local	X	
	Programa de comunicação social	X	X
Desenvolvimento de formação profissional	Programa de captação e capacitação de mão de obra local	X	
	Programa de educação ambiental	X	X
	Programa de comunicação social	X	X
Alteração do setor econômico	Programa de comunicação social	X	X
	Programa de captação e capacitação de mão de obra local	X	
	Programa de educação ambiental	X	X
Alteração da fragilidade da paisagem	Programa de valorização da paisagem	X	X
	Programa de comunicação social	X	X
	Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	X	X
	Programa de educação ambiental	X	X
Alteração da qualidade da paisagem	Programa de valorização da paisagem	X	X
	Programa de comunicação social	X	X
	Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)	X	X
	Programa de educação ambiental	X	X

3.7.1 Programa de Gestão Ambiental (PGA)

Com a necessidade de implantação de uma série de programas ambientais que possibilitem a mitigação dos impactos ambientais negativos e otimizem os positivos, a Gestão Ambiental torna-se fundamental no sentido de gerenciamento de todas das normas, tarefas e

ações previstas nos estudos, projetos e planos ambientais, assim como a coordenação geral da equipe técnica que atuará em cada programa.

O Programa de Gestão Ambiental busca abranger todo o complexo das atividades referentes ao acompanhamento dos programas e ações demandadas pelo PBA de forma integrada, garantindo, quando possível, a preservação do meio ambiente e minimização dos impactos negativos na área do empreendimento, e propondo melhorias e adequações quando necessário.

O Programa deverá, através de ações de acompanhamento e supervisão, assegurar que os programas ambientais propostos para este empreendimento eólico sejam implantados e executados na sua plenitude, a fim de garantir a efetivação dos objetivos elencados, focados na máxima preservação da integridade ambiental local, e no atendimento de conformidade às normativas trabalhistas e ambientais vigentes. Desta forma, deverá ser de responsabilidade do Programa de Gestão Ambiental, a gestão integrada de cada um dos programas ambientais, envolvendo a supervisão de atividades e o controle de relatórios (incluindo a adequação, validação e entrega de documentos), propondo melhorias e solicitando ajustes aos programas quando necessário.

3.7.1.1 Objetivos

- Garantir que todos os Programas Ambientais instituídos no PBA sejam desenvolvidos com estrita observância à legislação de todas as esferas (federal, estadual e municipal);
- Gerenciar todos os Programas Ambientais de forma a prever, mitigar e compensar os impactos gerados pelo empreendimento;
- Disponibilizar mecanismos de acesso a informações e resultados das ações dos programas, de maneira objetiva, clara e dinâmica; e
- Evitar ocorrências de Não Conformidades (Alterações) Ambientais e a solução rápida e eficiente, para evitar problemas ou impactos ambientais, que possam ocorrer durante a implantação do empreendimento.

3.7.1.2 Medidas abrangidas

- Selecionar de forma adequada os locais para instalação dos aerogeradores e outras estruturas necessárias (Fase de Instalação);

- Promover o acompanhamento, gerenciamento e controle ambiental permanente das ações e medidas definidas para o completo e perfeito funcionamento dos programas desenvolvidos para o empreendimento (Fase de Instalação e Fase Operação);
- Atualizar o diagnóstico de cobertura do solo anualmente, por até dois anos na fase de operação, através de sensoriamento remoto com verdade de campo (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Todo processo de implantação deverá respeitar de forma apropriada as zonas definidas como “Áreas de Sensibilidade” identificadas com bases nos resultados do Diagnóstico Ambiental, as quais incluem as áreas de preservação permanente (Fase Prévia e Fase de Instalação);
- Permitir o acesso livre de moradores e trabalhadores locais pela malha viária pública de acesso ao complexo eólico, incluindo acessos melhorados. Vale salientar que o acesso interno na fase de obra fica proibido por questão de segurança (Fase de Instalação).

3.7.1.3 Implementação – duração e frequência

Este programa deverá ser iniciado e estar integrado ao cronograma de execução das obras, portanto desde a implantação até, caso ocorra, desativação do empreendimento, contemplando toda fase de operação.

3.7.1.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.2 Programa Ambiental da Construção (PAC)

Durante o período de obras pode haver a ocorrência de impactos ambientais negativos, como a deflagração de processos erosivos, derramamento de produtos perigosos, supressão desnecessária de vegetação e alterações no cotidiano das comunidades vizinhas ao empreendimento.

O Programa Ambiental de Construção é justificado para que este possa assegurar os procedimentos corretos e legalmente embasados de adequação ambiental, segurança e saúde do trabalhador e controle de ações humanas durante a etapa construtiva do empreendimento.

3.7.3 Subprograma de gerenciamento de poeira e gases

As fontes dos diversos poluentes e os efeitos que cada um origina são bastante diferentes. Estas diferenças começam logo pela sua geração como poluentes primários e poluentes secundários. Em relação ao empreendimento, são derivadas principalmente da operação e movimentação de veículos e equipamentos (gases e poeira), e de movimentações de substrato fino (poeira). Existem diversos poluentes atmosféricos, com destaque para Material Particulado, Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (MP10), Fumaça (FMC), Dióxido de Enxofre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O₃) e Dióxido de Nitrogênio (NO₂).

A Resolução CONAMA Nº 03/90 normatiza os padrões de emissões desses poluentes atmosféricos. Os padrões de qualidade do ar são estabelecidos a partir de observações sobre os efeitos dos poluentes sobre a saúde humana e meio ambiente. Estes níveis de referência, em todos os países, têm mudado com o decorrer dos anos.

Em relação a material particulado em suspensão e gases, não constitui objetivo deste programa a medição de tais indicadores (poluentes), mas sim a verificação de presença deles, de forma a possibilitar a adoção de medidas necessárias para a minimização dos impactos.

3.7.3.1 Objetivo

- Gerir e garantir a execução de ações e medidas construtivas necessárias à prevenção e mitigação de impactos previstos;
- Controlar as emissões de poluentes e orientar as ações que devem ser realizadas no caso de sua ocorrência anormal;

3.7.3.2 Medidas Abrangidas

- Aspergir água em vias dentro da ADA quando próximas de residências e aglomerados humanos, envolvendo aquelas novas ou melhoradas

internamente (durante toda a fase de instalação, conforme cronograma de obras);

- Cobrir e/ou estabilizar pilhas de estoques de materiais geradores de poeira (Fase de instalação – cronograma de obras);
- Manter e regular, de forma preventiva, máquinas e equipamentos (Fase de instalação – cronograma de obras);
- Gerenciar a logística e principalmente a forma de entrega de materiais, no intuito de reduzir a produção de ruídos e poeira (Fase de instalação – cronograma de obras);
- Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos (Fase de instalação – cronograma de obras);
- Conforme legislação específica e Normas Regulamentadoras, permitir o transporte em velocidade permitida e segura (Fase de Instalação);

3.7.3.3 Implementação – Duração e frequência

Este programa deve ser aplicado durante toda a fase de instalação do empreendimento, de acordo com o cronograma de obras. A frequência de execução das ações varia de acordo com cada medida, envolvendo atividades de frequência diária.

3.7.3.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.4 Subprograma de gestão de Áreas de Preservação Permanente (APPs)

A construção do empreendimento, atrelado a todas suas etapas e operações, deverá acarretar intervenção e transposições sobre APPs identificadas na área em questão. A principal intervenção sobre APPs será a transposição sobre recursos hídricos, incluindo

ações em acessos existentes (melhorias), além de novos acessos que inevitavelmente atravessam APPs.

3.7.4.1 Objetivos

- Gerir e garantir a execução de ações e medidas construtivas necessárias à prevenção e mitigação de impactos previstos;
- Controlar ativamente e especificamente ações de intervenção em APPs, garantindo a execução de ações ambientalmente adequadas;

3.7.4.2 Medidas abrangidas

- Dispor materiais provenientes de escavações em áreas afastadas de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas alagáveis (Fase de instalação – frequência semanal ou conforme cronograma de obras);
- Todo processo de implantação deverá respeitar de forma apropriada as zonas definidas como “Áreas de Sensibilidade” identificadas com bases nos resultados do Diagnóstico Ambiental, as quais incluem as Áreas de Preservação Permanente (Fase prévia e Fase de Instalação);
- Estabilizar acessos, plataformas, áreas de estacionamento, áreas de manobra e depósitos de construção (Fase de instalação – frequência semanal);
- Executar atividades de manutenção e abastecimento de máquinas, veículos e equipamentos utilizados no empreendimento em locais adequados, afastado de Áreas de Proteção Permanente ou de linhas de fluxo preferencial das águas pluviais, preferencialmente em locais de piso impermeabilizado e dotado dos demais sistemas de segurança exigidos para esta atividade (Fase de instalação);
- Impermeabilizar a área de armazenamento temporário de efluentes perigosos, devendo esta estar sinalizada e distante de caminhos de drenagem natural (Fase de instalação);
- Instalar e manter sinalização indicativa de APPs, reserva legal, áreas de sensibilidade ambiental e controle de velocidade nas áreas internas do complexo (Fase de Instalação);

- Realizar de maneira adequada transposições de acessos com recursos hídricos para evitar interferir na drenagem e acúmulo hídrico (Fase de Instalação);
- Acompanhar áreas de intervenção próximas ou em APPs (Fase de Instalação);
- Armazenar o solo retirado em locais apropriados (depósito de solo), fora de Áreas de Sensibilidade Ambiental, proporcionando condições que permitam ser utilizados na recuperação das áreas alteradas (Fase de Instalação);

3.7.4.3 Implementação – Duração e frequência

Este programa deve ser aplicado durante toda a fase de instalação do empreendimento, de acordo com o cronograma de obras. A frequência de execução das ações varia de acordo com cada medida, envolvendo atividades de frequência diária.

3.7.4.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.5 Programa de sinalização de vias e áreas relevantes

Atividades de construção envolvem a execução de uma série de processos na área de inserção, as quais demandam um número expressivo de pessoas, e atividade de máquinas, equipamentos e veículos de forma relativamente constante nas áreas sob intervenção. Uma vez observada a grande movimentação de pessoas e veículos ao longo das áreas sob intervenção, e que parte das áreas alteradas se insere em locais com ocupações humanas, deve ser mantida a sinalização devida nas áreas de obras e movimentação associadas ao empreendimento, de forma que os transeuntes estejam cientes dos eventos em curso no local, bem como de especificidades ambientais associadas.

Além disso, após conclusão das obras, as vias de acesso ao empreendimento e as vias internas deverão ser devidamente sinalizadas, de acordo com a legislação de trânsito, de forma a garantir a segurança de todos os transeuntes, sejam colaboradores, sejam moradores locais ou mesmo passageiros.

Objetivando evitar incidentes nas áreas afetadas pelo empreendimento, envolvendo principalmente possíveis eventos danosos a indivíduos bem como impactos ao meio, faz-se necessário a instalação e manutenção de um sistema de sinalização nos locais de alguma forma afetados pelas ações do empreendimento. Esta sinalização deve observar a necessidade de alerta tanto para os colaboradores das obras, enquanto alvos primários do programa, como também dos moradores locais, os quais consistem em um público em geral não familiarizado com as diferentes atividades e dinâmica de funcionamento das obras. Para tanto, além da instalação da sinalização propriamente dita, é necessário que sejam desenvolvidas conjuntamente ações de formação e educação no trânsito quanto a funcionalidade da sinalização instalada.

3.7.5.1 Objetivos

- Orientar moradores e demais pessoas em circulação na AID sobre a existência de novas vias e/ou atividades de manutenção de vias já existentes;
- Prevenir incidentes nas vias e áreas em obra na AID.

3.7.5.2 Medidas abrangidas

- Instalar e manter sinalização indicativa de atividades de obras na área do empreendimento durante a fase de instalação (Fase de instalação);
- Instalar e manter sinalização indicativa de APPs, reserva legal, áreas de sensibilidade ambiental e controle de velocidade nas áreas internas do complexo (Fase de Instalação);
- Orientar colaboradores e visitantes quanto à velocidade adequada de tráfego nas estradas (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Sinalizar devidamente as áreas de obras e ocorrência de frentes de serviço, no intuito de evitar acidentes (Fase de instalação);
- Instalar e manter sinalização indicativa de controle de tráfego e áreas de sensibilidade ambiental em AID. Caso sejam identificadas taxas significativas de atropelamentos de animais silvestres na AID, poderão ser adotados métodos alternativos de controle de velocidade (Fase de instalação e Fase de Operação).

3.7.5.3 Implementação – duração e frequência

O Programa deverá iniciar as atividades juntamente com início das obras do empreendimento. Sinalização de obras deverão ser mantidas durante a fase de instalação. As sinalizações de tráfego deverão ser instaladas e mantidas em ambas as fases, instalação e operação, devendo atender a projetos específicos concordantes com cada fase. O acompanhamento da situação da sinalização deverá observar frequência específica determinada durante cada fase.

3.7.5.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em gestão ambiental e segurança;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.6 Programa de gerenciamento de resíduos e efluentes (PGRE)

O intuito deste programa é planejar, programar, coordenar, analisar e avaliar as atividades pertinentes à política de gestão e proteção ambiental na área do empreendimento. Este programa apresenta medidas preventivas a serem adotadas desde o início das obras, de forma a evitar ou reduzir os processos de degradação do meio ambiente e contribuir para a manutenção de um elevado padrão de qualidade ambiental das obras. Trata da implantação de sistemas de medidas de controle ambiental na instalação do empreendimento voltadas a resíduos sólidos e líquidos, de modo a evitar que sua operação possa vir a impactar e/ou contaminar o ambiente da área de influência direta do empreendimento ou do entorno.

As diretrizes, padrões e indicadores do programa deverão ser orientados de forma a atender as seguintes leis e normativas: Portaria N°280 de 29/06/2020; ABNT NBR 10.004/2004 (Resíduos Sólidos – Classificação); Resolução CONAMA N° 275, de 25/04/2001 (código de cores para os diferentes tipos de resíduos); ABNT NBR 12.1235/1992 (armazenamento de resíduos sólidos perigosos); ABNT NBR 11.174/1990 (armazenamento de resíduos classes II não inertes e III – inertes); Resolução CONAMA n° 307/2002, e Resolução CONAMA n° 448/2012 (gestão dos resíduos da construção civil); Diretrizes para

projeto, implantação e operação referentes à construção civil (NBR 15112:2004, NBR 15115:2004, NBR 15116:2004).

3.7.7 Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos

Efeitos de geração de resíduos sólidos são esperados a partir da presença humana em atividade na área do empreendimento, em especial durante a fase de instalação, os quais podem impactar negativamente a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, justificando, assim, a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos, durante a instalação do empreendimento, podendo se estender durante a fase de operação.

Durante a operação das usinas serão produzidos resíduos relacionados à operação e manutenção dos aerogeradores e da subestação. Estes devem produzir resíduos Classe I como óleos lubrificantes e graxas. Esses resíduos, considerados perigosos, devem ser manejados, armazenados e transportados segundo as normas existentes. Os materiais recicláveis deverão ser encaminhados para pontos de reciclagem, e o rejeito deverá ser encaminhado ao aterro sanitário mais próximo licenciado pelos órgãos competentes.

Os procedimentos do Subprograma Gerenciamento de Resíduos Sólidos podem ser expressos através de etapas e procedimentos como: segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos, armazenamento temporário, destinação final, manejo dos resíduos sólidos, treinamento, avaliação e controle do programa.

3.7.8 Subprograma de gerenciamento de efluentes líquidos

A presença de um grande número de pessoas em atividade localmente, bem como dos serviços de subsistência humana, na área do empreendimento durante a fase de instalação, irá ocasionar geração de efluentes líquidos que podem impactar negativamente a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, justificando a implantação do subprograma de gerenciamento de efluentes líquidos, durante a fase de instalação do empreendimento, podendo ser postergada à fase de operação.

Os procedimentos do subprograma gerenciamento de efluentes líquidos podem ser expressos através de etapas e procedimentos como: segregação e acondicionamento dos efluentes líquidos, armazenamento temporário, destinação final, manejo dos efluentes líquidos, treinamento, avaliação e controle do programa.

3.7.9 Subprograma de gerenciamento de resíduos da construção civil

A implantação do empreendimento irá ocasionar geração de resíduos sólidos da construção civil, que podem impactar negativamente a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. A implantação deste subprograma de gerenciamento, durante a instalação do empreendimento, se justifica como um conjunto de atividades que contribuem para prevenir a contaminação do ambiente melhorando a qualidade ambiental da área e entorno do empreendimento, e também contribuir com a manutenção de um ambiente de trabalho saudável, prevenção de acidentes e proliferação de doenças.

Os procedimentos do subprograma de gerenciamento de resíduos da construção civil podem ser expressos através de etapas e procedimentos como: segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos da construção civil, armazenamento temporário, destinação final, manejo dos resíduos, treinamento, avaliação e controle do programa.

3.7.9.1 Objetivos

- Minimizar a geração de resíduos sólidos gerados;
- Segregar os resíduos por classes e tipos na origem;
- Controlar e reduzir os riscos ao meio ambiente e à saúde humana;
- Dispor adequadamente os resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados.
- Controlar e reduzir os riscos ao meio ambiente e à saúde humana;
- Reduzir os desperdícios e o volume de resíduos gerados;
- Reutilizar na obra os materiais, elementos e componentes que não requisitem transformações.

3.7.9.2 Medidas abrangidas

- Limpar as áreas com efetivação de obras, ao término da construção, antes da retirada dos equipamentos, devendo ocorrer a desmobilização completa dos canteiros, por meio da retirada dos prédios e instalações usados durante a construção, e remoção de resíduos remanescentes (Aplicação atrelada ao

PAC) (Fase de instalação com frequência de acordo com os termos das etapas de obras);

- Tratar os efluentes líquidos gerados no canteiro de obras e nos alojamentos, por meio de tratamento biológico em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) compactas, dentro da área do empreendimento, ou enviadas para tratamento em ETEs devidamente licenciadas (na Fase de instalação, diariamente, durante todo o período de instalação do empreendimento).
- Gerenciar os efluentes líquidos, resíduos sólidos e resíduos de construção civil gerados durante as obras (Fase de instalação);
- Impermeabilizar a área de armazenamento temporário de efluentes perigosos, devendo esta estar sinalizada e distante de caminhos de drenagem natural (Fase de instalação);
- Os veículos e equipamentos pesados utilizados nas atividades devem trafegar na área de implantação portando “Kit de Mitigação”, com itens para contenção e absorção de químicos derramados (mantas, travesseiros e cordões absorventes, sacos de turfa, pá anti-faísca, luvas nitrílicas e sacos de descarte) (Fase de instalação);
- Controlar a correta execução das ações definidas para o gerenciamento dos resíduos e efluentes gerados na obra, garantindo a devida coleta, segregação tratamento e disposição. Instalar e manter uma central de resíduos nas dependências do empreendimento, para onde deverão ser destinados e armazenados separadamente de forma temporária (Fase de instalação).

3.7.9.3 Implementação – duração e frequência

O Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes (PGRE) deverá ser executado durante todo o período de obras do empreendimento, envolvendo um conjunto maciço de ações. Deverá ser mantido durante a Fase de Operação, quando deverão ser mantidas ações específicas de controle de resíduos gerados continuamente.

3.7.9.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;

- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em gerenciamento de resíduos e efluentes;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.10 Programa de acompanhamento de corpos hídricos

O programa de acompanhamento de corpos hídricos envolve atividades que visam evitar efeitos negativos na qualidade das águas, em função de fontes de poluição geradas nas fases de instalação e operação do empreendimento. O gerenciamento será baseado em monitoramento da qualidade da água através de coletas e análises de amostras de água. Os procedimentos básicos do Programa de acompanhamento de corpos hídricos podem ser expressos como: a definição dos pontos de amostragem, dos parâmetros de qualidade ambiental, e da periodicidade das coletas de amostras de água, a elaboração de plano de amostragem, e a sistematização e apresentação dos dados obtidos pelo programa.

A implantação deste programa se justifica como um conjunto de atividades que contribuem para prevenir e controlar a contaminação dos recursos hídricos subterrâneos durante a instalação e operação do empreendimento.

Os procedimentos básicos do Programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas podem ser expressos como: a definição dos pontos de amostragem, dos parâmetros de qualidade ambiental e da periodicidade das coletas de amostras de água, a elaboração de plano de amostragem, e a sistematização dos dados de monitoramento obtidos pelo programa.

Legislação e Normas de Referência: Resolução CONAMA N° 396/2008; Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (BRANDÃO et al., 2011).

3.7.10.1 Objetivos

- Monitorar a qualidade das águas superficiais dos corpos hídricos passíveis de sofrer alterações por ocasião das obras de instalação e operação do empreendimento.
- Controlar e reduzir os riscos ao meio ambiente e à saúde humana;
- Acompanhar as alterações na qualidade da água;
- Fornecer subsídios para ações de mitigação.

3.7.10.2 Medidas abrangidas

- Monitoramento e acompanhamento das atividades no canteiro de obra a fim de controlar fontes poluidoras potenciais dos recursos hídricos (Fase de Instalação – frequência semanal);
- Monitorar a qualidade da água, nos pontos diagnosticados (Fase de Instalação e Operação);
- Executar atividades de manutenção e abastecimento de máquinas, veículos e equipamentos utilizados no empreendimento em locais adequados, fora de Áreas de Proteção Permanente ou de linhas de fluxo preferencial das águas pluviais, preferencialmente em locais de piso impermeabilizado e dotado dos demais sistemas de segurança exigidos para esta atividade (Fase de instalação);
- Controlar possíveis incidentes de contaminação dos cursos hídricos, procedendo com reavaliação da qualidade da água no local/região impactada após a adoção de medidas de controle ambiental (na Fase de instalação: o controle de incidentes de contaminação deverá ocorrer durante todo o período de instalação do empreendimento. Deverá ocorrer a comunicação do incidente pelo PGA, para que sejam adotadas as medidas cabíveis de controle e avaliação, conforme o caso).

3.7.10.3 Implementação – Duração e frequência

Este programa deverá ser executado durante todo o período de instalação do empreendimento, e na fase de operação durante um período de até um ano.

3.7.10.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em monitoramento de corpos hídricos;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.11 Programa de Monitoramento de Ruídos

Durante a construção do parque eólico haverá um aumento de ruídos devido às obras. O ruído terá origem principalmente na utilização de máquinas, equipamentos e veículos pesados em operações de escavação, terraplanagem e transporte de materiais. Durante a fase de operação, a possibilidade de impacto residirá na operação dos aerogeradores.

Deverá ser realizada uma medição dos níveis sonoros em alguns pontos a serem definidos em fase anterior a instalação do empreendimento. Tal medição faz-se necessária para que se possa conhecer o real impacto do ruído, principalmente dos aerogeradores, na AID e AII do empreendimento.

3.7.11.1 Objetivos

- Monitorar a incidência de ruídos a partir das ações do empreendimento;
- Atender os limites estabelecidos de emissão de ruídos segundo a legislação vigente (resolução CONAMA nº01/90).

3.7.11.2 Medidas abrangidas

- Avaliar a emissão de ruídos durante implantação do complexo eólico (Fase de Implantação – frequência mensal);
- Avaliar a emissão de ruídos a partir do funcionamento dos aerogeradores, durante a operação do empreendimento (Fase de Operação – frequência mensal).

3.7.11.3 Implementação – Duração e frequência

O Programa deverá iniciar com uma medição anterior a instalação do empreendimento, que servirá como controle. Durante as obras no período de instalação deverão ocorrer medições mensais, e, ao longo da operação do parque eólico, o monitoramento deverá ser mantido, com medições mensais, durante os dois primeiros anos de operação e semestral nos anos subsequentes

3.7.11.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;

- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em monitoramento de ruídos;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.12 Programa de Controle de Processos Erosivos

As obras de instalação do empreendimento poderão demandar a supressão da vegetação, movimentação de solo, realização de terraplenagem e corte/aterro no terreno onde será instalado o empreendimento. Isso poderá ocasionar a deflagração de processos erosivos, principalmente pela falta de cobertura vegetal, potencializando a fragilidade sobre os solos. Os efeitos negativos de tais ações podem, em decorrência da intensidade das movimentações e das características geológicas, pedológicas e geomorfológicas do terreno, se manifestar gerando passivos ambientais. Desta forma, o presente programa se justifica pela necessidade de contenção destes impactos.

3.7.12.1 Objetivos

- Controlar efetivamente os processos erosivos decorrentes das alterações desencadeadas na Área de Influência Direta em função da instalação, abrangendo acessos e plataformas, áreas de taludes de cortes e aterros, jazidas minerais, áreas de bota-foras e canteiro de obras;
- Realizar estudos do impacto das gotas de chuvas, as quais podem causar a desagregação do solo pelo processo de *rainsplash*.

3.7.12.2 Medidas abrangidas

- Monitorar e controlar a incidência de focos erosivos na AID (Fase de instalação – frequência mensal);
- Manter canaletas limpas e desobstruídas, permitindo o escoamento e a dispersão normal das águas pluviais e drenagem superficial (Fase de instalação – frequência semanal);
- Identificar áreas suscetíveis à erosão na ADA para aplicar os critérios de conservação necessários (Fase de instalação);

- Instalar sistemas de controle da drenagem superficial, escoamento pluvial e sedimentação onde necessário à contenção da erosão e lixiviação, incluindo locais de elevada susceptibilidade ambiental (Fase de instalação).

3.7.12.3 Implementação – Duração e frequência

O Programa deverá ser executado durante todo o período de instalação do empreendimento e monitorado na fase de operação.

3.7.12.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em controle e monitoramento de processos erosivos;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.13 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

O PRAD consiste no detalhamento das medidas de recuperação e prevenção ambiental com objetivo de promover a reabilitação das áreas de canteiro e apoio às obras, cortes e aterramentos que venham a ser necessários durante a instalação do empreendimento. Excetuam-se, neste caso, as jazidas comerciais de obtenção de materiais.

Este programa tem como base o atendimento as diretrizes básicas de planejamento e execução das obras de implantação do empreendimento, bem como, as prerrogativas legais presentes nas resoluções do CONAMA 01/1986 e 237/1997 e Lei estadual 11.520/2000.

3.7.13.1 Objetivos

- Promover a recuperação efetiva das áreas degradadas decorrentes de usos e ações (alterações) temporárias a serem desencadeadas na Área de Influência Direta em função das obras;
- Realizar o monitoramento da eficácia dos métodos e procedimentos de recuperação e/ou restauração ambiental utilizados;

- Melhorar as condições paisagísticas da área degradada;
- Realizar medidas visando a evitar o processo de desertificação.

3.7.13.2 Medidas abrangidas

- Recuperar adequadamente as áreas alteradas pelas ações do empreendimento, incluindo canteiro de obras, vias temporárias e seus entornos (Fase de Operação – cronograma de obra);
- Identificar áreas suscetíveis à erosão na ADA para aplicar os critérios de conservação necessários (Fase Prévia e Fase de Instalação);
- Monitorar e controlar a regeneração de áreas passíveis de recuperação (Fase de Instalação);
- Limpar as áreas com efetivação de obras, ao término da construção, antes da retirada dos equipamentos, devendo ocorrer a desmobilização completa dos canteiros, por meio da retirada dos prédios e instalações usados durante a construção, e remoção de resíduos remanescentes (Fase de Instalação);
- Considerar ações de recuperação de áreas que envolvam a proteção e estruturação física, plantio de espécies nativas, manutenção e monitoramento contínuo das áreas até o atingimento dos objetivos de recuperação e/ou regeneração (Fase de Instalação e Fase de Operação).

3.7.13.3 Implementação – Duração e frequência

Este programa deverá ser executado após a instalação do empreendimento, iniciando quando as áreas para recuperação estiverem liberadas para uso pelo empreendimento. O processo de recuperação de áreas em recuperação ecossistêmica deverá ser acompanhado durante um período mínimo de três anos.

3.7.13.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em recuperação de áreas degradadas;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.14 Programa de acompanhamento de supressão vegetal

Considerando a instalação do empreendimento eólico em tela, atividades de supressão da vegetação devem vir a ocorrer, principalmente nos locais em que a ADA se encontra conflitante com elementos arbustivo-arbóreos da flora nativa (principalmente associados ao acesso principal, que corta a AID). Todos os elementos sensíveis da flora arbórea identificados na ADA deverão seguir as indicações e medidas apontadas no respectivo tópico.

A supressão a ser efetivada em formações arbóreo-arbustivas pode incluir o corte, remoção, depósito, realização de estimativa de volume, bem como o transporte do material lenhoso. Sendo assim, deverá ser realizado um acompanhamento integral das atividades de supressão da vegetação por equipe técnica especializada. O programa visa mitigar o impacto causado à flora nativa e ecossistemas associados, restringindo os locais de corte e fiscalizando os locais onde porventura poderá ocorrer a supressão.

Cabe destacar que a flora herbácea sensível apresenta porte reduzido, que por vezes compreendem poucos centímetros, e desta forma são de difícil identificação em campo. Neste sentido, faz-se necessário vistorias prévias para realização de resgate e realocação de flora ameaçada que porventura não tenham sido registradas previamente e excluídas de impacto. Ainda, e de maneira complementar, os pontos de movimentação de solo, principalmente em áreas de matriz campestre e afloramentos rochosos devem receber acompanhamento integral das atividades de implantação do empreendimento, evitando impacto a flora ameaçada presente nestes locais.

3.7.15 Subprograma de resgate e realocação de flora ameaçada

As atividades de instalação do empreendimento eólico poderão demandar a necessidade de realocação / transplante de espécimes protegidas por lei e conflitantes com o projeto. O programa de transplante de vegetação visa a mitigar o impacto causado à flora protegida, propiciando a preservação dos espécimes através da realocação de exemplares ameaçados ou sensíveis, quando estes se encontram em conflito com a instalação do empreendimento.

A retirada dos indivíduos terrestres de seu local de origem deve evitar danos às raízes, mantendo o “torrão de solo” junto as raízes, os quais deverão ser recobertos durante deslocamento.

3.7.15.1 Objetivos

- Identificar áreas de vegetação arbóreo-arbustiva conflitantes com a ADA do projeto;
- Acompanhar supressão da vegetação e movimentação de solo;
- Restringir a supressão vegetal a áreas estritamente necessárias;
- Minimizar a perda de indivíduos da flora nativa ameaçada durante as atividades de instalação e operação nas áreas de influência do empreendimento, evitando prejuízo a herbáceas, epífitas e arbóreas ameaçadas;
- Proteger a vegetação nativa sensível dos impactos decorrentes da alteração de habitat ocasionada pela instalação e operação do empreendimento;
- Promover a realocação/transplante de espécies nativas ameaçadas ou sensíveis que estejam em conflito com a instalação do empreendimento;
- Garantir o maior sucesso possível na sobrevivência e recuperação fitossanitária dos indivíduos realocados;
- Garantir a mitigação do impacto, e se ocorrer insucesso na sobrevivência de espécimes realocados, compensar o impacto ambiental na forma prevista em lei.

3.7.15.2 Medidas abrangidas

- Acompanhar a frente de supressão identificando previamente os indivíduos a serem suprimidos, evitando supressão em espécimes ameaçados e passíveis de transplante (Fase de Instalação);
- Priorizar ações de realocação vegetal (transplante) ao invés de supressão de espécies sensíveis (Fase de Instalação);
- Realizar resgate de germoplasma para utilização na recuperação de áreas degradadas (Fase de Instalação);
- Supervisionar as atividades de supressão e transplante por equipe técnica especializada (Fase de Instalação).
- Mensurar volume e realizar registros de destinação do material suprimido, buscando o aproveitamento devido do material lenhoso e a conformidade legal

nos registros documentais da movimentação de madeira de espécies nativas (Fase de Instalação);

- Realizar resgate de flora com foco na espécie epifíticas associadas ao componente arbóreo como forma de redução de impactos a flora nativa (Fase de Instalação);
- Evitar ao máximo toda e qualquer atividade de supressão de vegetação arbustivo-arbórea nativa desnecessária, não prevista ou não autorizada (Fase de Instalação);
- Manter acompanhamento integral de supressão vegetal e alteração de cobertura durante o período de obras, atentando a táxons ameaçados (Fase de Instalação);
- Monitorar os espécimes da flora e fauna relocados durante a fase de instalação do empreendimento (Fase de Instalação);
- Todas as atividades de supressão de vegetação arbustivo-arbórea nativa deverão ser devidamente autorizadas pelo órgão ambiental, e controladas através do sistema SINAFLOR (Fase de Instalação);
- Acompanhar integralmente intervenções de movimentação de solo em áreas campestres com espécies sensíveis e locais relevantes (Fase de Instalação).

3.7.15.3 Implementação – Duração e frequência

As medidas deste programa deverão perdurar durante toda a fase de instalação do empreendimento, especificamente durante atividades de intervenção sobre áreas com vegetação nativa (conforme cronograma de obras). Caso ocorra a realocação/transplante de indivíduos sensíveis da flora, a duração e frequência aplicável deverá ser igual a apresentada no item, além de seguir todas as diretrizes expostas.

3.7.15.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em flora;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.16 Programa de controle e erradicação de exóticas

A alteração a vegetação campestre se dá pela abertura de novos acessos, escavação para implantação de fundações e movimentação de maquinário. Áreas alteradas, sem cobertura de vegetação se tornam suscetíveis a espécies invasoras, competindo com elementos nativos, levando a necessidade de controlar e erradicar a presença de táxons exóticos com esse caráter. A identificação da presença de exóticas se dará através de metodologias de levantamento florístico quantitativo e qualitativo.

3.7.16.1 Objetivos

- Controlar a presença de espécies exóticas em áreas degradadas pelo empreendimento;
- Preservar a flora campestre nativa de modo a evitar degradações a um ambiente alterado;
- Verificar e monitorar a presença de espécies exóticas invasoras.

3.7.16.2 Medidas abrangidas

- Controlar a ocorrência de espécies exóticas na AID, planejando ações de manejo de acordo com a abundância, densidade e distribuição delas (Fase de Instalação e Fase de operação).

3.7.16.3 Implementação – Duração e frequência

Este programa deve ser implementado durante toda a instalação do empreendimento, com frequência trimestral conforme atividades do cronograma de obras. Ações de monitoramento deverão ser mantidas até dois anos durante operação.

3.7.16.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em flora;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.17 Programa de salvamento e resgate da fauna

Conforme diagnosticado durante a execução do EIA as atividades de instalação e a alteração do ambiente natural na AID acarretarão impactos sobre a flora e a fauna nativa. Pode ser destacada a perda de habitats e de indivíduos, a diminuição da riqueza local e alterações ecológicas entre as comunidades florísticas e faunísticas. Em relação à fauna, a fase de instalação traz problemáticas relacionadas à alteração do habitat da fauna terrestre, movimentação de veículos com potenciais atropelamentos de fauna, além de conflitos de caça. Diferentes ações geradas durante a implantação e operação do empreendimento podem incidir em injúrias ou mortalidade de indivíduos da fauna silvestre. As ações do empreendimento poderão impactar a fauna diretamente pelas atividades de instalação e indiretamente através de conflitos entre espécimes animais e a população humana.

Com intuito de evitar perdas da fauna, deverá ocorrer o afugentamento e resgate dos espécimes que sejam expostos a situações de estresse durante o período de instalação e operação do empreendimento. O manejo da fauna deve levar em consideração as características ecológicas de cada espécie, a fim de não gerar novos impactos além daqueles já caracterizados durante o EIA. Fatores fundamentais como territorialidade, área de vida, posição na cadeia alimentar e composição faunística das áreas selecionadas para soltura, entre outros, constituem-se em conhecimentos mínimos necessários para execução dessa atividade. Em relação aos indivíduos encontrados em óbito, em virtude de acidentes ocorridos durante a instalação e/ou operação do empreendimento, esses serão aproveitados cientificamente e destinados a coleções zoológicas em museus e/ou instituições de ensino, servindo como base de dados a propósitos científicos e outros estudos de diferentes fins. A Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA estabelece os critérios relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos a fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.

3.7.17.1 Objetivos

- Minimizar a perda de indivíduos da fauna nativa durante as atividades de instalação e operação nas áreas de influência do empreendimento;
- Evitar a mortalidade da fauna nativa devido a conflito/contato com seres humanos;

- Proteger a biota silvestre dos impactos decorrentes da alteração de habitat para instalação e operação do empreendimento;
- Aproveitamento científico de exemplares encontrados em óbito.

3.7.17.2 Medidas abrangidas

- Instruir os trabalhadores quanto a proibição de qualquer atividade relacionada à caça, captura e apanha de animais e espécimes vegetais (Fase de instalação);
- Promover o salvamento e/ou resgate adequado de espécimes da fauna vertebrada, de acordo com as normativas do IBAMA, em locais onde serão realizadas intervenções durante a construção (Fase de Instalação);
- Realizar o devido resgate e atendimento veterinário de espécimes da fauna vertebrada silvestre por ventura encontrados injuriados na AID, buscando identificar a(s) causa(s) e propiciando os meios para sua recuperação (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Realizar de maneira adequada transposições de acessos com recursos hídricos e áreas úmidas a modo de evitar interferir na drenagem e acúmulo hídrico (Fase de Instalação);
- Priorizar a utilização da malha viária já existente e instalada como prioridade à abertura de novos acessos (Fase de Instalação);
- Monitorar os espécimes da fauna relocados durante a fase de instalação do empreendimento (Fase de Instalação);
- Controlar e gerenciar a ocorrência de interações conflituosas da fauna silvestre com estruturas permanentes, incluindo a subestação (Fase de Instalação e Fase de Operação).

3.7.17.3 Implementação – Duração e frequência

O Programa de resgate de fauna deverá iniciar as atividades juntamente com início das obras do empreendimento. As medidas deste programa deverão perdurar durante toda a fase de instalação do empreendimento, sendo que algumas medidas deverão perdurar durante a fase de operação. A frequência do programa envolve medidas com periodicidade integral (diária), mensal e semestral, contando minimamente com um profissional capacitado

no manejo de fauna silvestre para cada frente de obras durante a implantação do empreendimento.

3.7.17.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em fauna;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.18 Programa de monitoramento da fauna alada

A execução do Programa de monitoramento da fauna alada se justifica pela importância do acompanhamento contínuo e sistemático dos impactos ambientais que podem ser gerados pela instalação e operação dos empreendimentos, com foco em grupos da fauna reconhecidamente afetados por empreendimentos eólicos e Linha de Transmissão (aves e morcegos). O Programa é fundamental para que seja avaliada a eficácia das medidas implantadas para assim evitar a mortalidade de indivíduos, bem como a necessidade de estudos e implantação de novas medidas em virtude da persistência ou surgimento de novos impactos.

O Programa de monitoramento da fauna alada será formado pelos seguintes subprogramas: 1) Subprograma de monitoramento da avifauna; 2) Subprograma de monitoramento de quirópteros; e 3) Subprograma de monitoramento de carcaças de aves e quirópteros.

3.7.19 Subprograma de monitoramento da avifauna

Considera-se que o empreendimento em questão apresenta possibilidades de gerar impacto direto sobre as aves. Dessa forma, o grupo deve ser monitorado e avaliado constantemente durante as fases de implantação e operação.

O monitoramento da avifauna deverá ocorrer de forma padronizada, a fim de possibilitar comparações dos resultados ao longo do tempo (diferentes fases do empreendimento). As amostragens deverão ser realizadas com auxílio de binóculos, considerando os períodos mais propícios para o registro das espécies.

Os métodos de amostragem quantitativos devem contemplar um diagnóstico completo de ocupação do espaço aéreo (altura e direção de voo) e terrestre, inventário da avifauna (riqueza e abundância), mapeamento de áreas de concentração e monitoramento de espécies sensíveis (ameaçadas ou quase ameaçadas). As unidades amostrais podem ser aquelas já utilizadas em amostragens prévias para diagnóstico, possibilitando comparações dos dados com um cenário de pré-instalação do empreendimento.

3.7.20 Subprograma de monitoramento de quirópteros

Considerando que o empreendimento em questão implicará na alteração do ambiente natural pelas ações a serem desenvolvidas em suas diferentes fases, deve-se monitorar e avaliar possíveis alterações na composição, abundância e riqueza da comunidade de quirópteros na área do empreendimento durante as fases de implantação e operação.

Deverá ser conduzida amostragem a partir metodologias que visem à identificação específica da quiropterofauna, tais como a utilização de *mist nets* e identificação da atividade do grupo através de utilização de detectores de ultrassom. A metodologia proposta visa a identificação de táxons residentes e migratórios do grupo localmente, bem como de padrões de deslocamento de animais do grupo pelas áreas de influência. Tal conhecimento servirá para a compreensão de áreas críticas como zonas de concentração e convergência do grupo. Serão gerados e apresentados índices de ocorrência, riqueza, frequência e distribuição dos táxons ao longo do período de monitoramento.

Durante a fase de implantação e operação do empreendimento deverá ser conduzida a execução das metodologias propostas para a pré-implantação e ainda, a adição de metodologias que contemplem a atividade noturna nas imediações dos aerogeradores e Linha de Transmissão. O estudo da atividade de morcegos visa o monitoramento da atividade noturna e sua possível relação com eventos de colisão.

Ainda, deve ser observada a Portaria do MMA nº12, de 23 de janeiro de 2018, que promulga a Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Silvestres. Nela, constam algumas medidas que visam a conservação de espécies migratórias, tais como: a) conservar e, quando possível e apropriado, restaurar os habitats que sejam importantes para afastar a referida espécie do perigo de extinção; b) prevenir, remover, compensar ou minimizar, de forma apropriada, os efeitos adversos das atividades ou obstáculos que dificultam seriamente ou impedem a migração da referida espécie; e c) na medida do possível e apropriado, prevenir, reduzir ou controlar os fatores que ameaçam ou

possam ameaçar a referida espécie, inclusive efetuando controle rigoroso sobre a introdução de espécies exóticas, ou controlando, ou eliminando aquelas que já tenham sido introduzidas. Verificar a existência de espécies de quirópteros migratórios na área do empreendimento e balizar com a lista de espécies contidas nos anexos I e II da referida portaria.

3.7.21 Subprograma de monitoramento de mortalidade de aves e quirópteros

A identificação de mortalidade da fauna alada em virtude da operação do complexo eólico e linha de transmissão terá por base a busca de evidências de colisões de aves e morcegos, tais como carcaças inteiras ou partes, em perfeito estado de conservação, ou em estado inicial ou mesmo avançado de decomposição. Além das carcaças, demais vestígios como penas e ossos, que possam levar a identificação da categoria taxonômica mais específica possível, também serão considerados.

A busca por evidências de colisões deverá ser realizada por um ou dois amostradores, por meio de busca ativa (varredura) no entorno dos aerogeradores. Também deverão ser percorridos a pé trechos selecionados ao longo da Rede de média tensão (RMT, rede interligadora interna), onde a cobertura do terreno possibilite o acesso e deslocamento necessário para a aplicação da metodologia.

A periodicidade da amostragem de buscas de carcaças deverá ser mensal. Salienta-se que é inerente ao método de busca por carcaças a realização de ensaios de remoção de carcaças e de avaliação da detectabilidade do observador, os quais devem ser executados pelo menos duas vezes ao ano.

3.7.21.1 Objetivos

- Estabelecer um inventário contínuo, de ocorrência da mastofauna alada na área de influência, incluindo elementos como diversidade, abundância, riqueza e sazonalidade;
- Monitorar a comunidade de aves e quirópteros da AID ao longo das diferentes fases do empreendimento;
- Identificar potenciais variações em parâmetros ecológicos na comunidade de aves e quirópteros (riqueza, composição, abundância e frequência de registros) resultantes da instalação e operação do empreendimento;

- Mapear sítios e/ou abrigos de concentração utilizados por aves e quirópteros em AID;
- Identificar e avaliar impactos sobre aves e quirópteros localmente, especialmente sobre espécies migratórias;
- Identificar locais e espécies com especial interesse de conservação;
- Gerar dados sobre a mortalidade de aves e quirópteros na AID do empreendimento;
- Identificar os grupos taxonômicos ou as espécies de aves e quirópteros mais afetadas pelo empreendimento;
- Estimar se as taxas de perdas de indivíduos da fauna vertebrada alada, identificadas por mortalidade registrada, são expressivas frente à densidade populacional estimada para as espécies na área;
- Identificar locais e períodos com maior taxa de mortalidade;

3.7.21.2 Medidas abrangidas

- Monitorar de forma contínua a fauna silvestre com enfoque na AID, buscando identificar e controlar possíveis impactos diretos e indiretos sobre os grupos da fauna, bem como a compreensão de uma possível nova dinâmica ecológica estabelecida com a implantação do empreendimento (Fase Instalação e Operação);
- Desenvolver estratégias para monitoramento de possíveis eventos críticos de mortalidade de aves e quirópteros por colisões com aerogeradores e com a Rede de média tensão (RMT) e Linha de Transmissão (Fase Operação);
- Instalar sinalizadores para avifauna nos cabos da RMT e Linha de Transmissão em trechos que sejam identificados como críticos para colisões (Fase de instalação);
- Evitar luzes de iluminação, uma vez que podem atrair os animais em voo, bem como insetos (presas de quirópteros). Quando absolutamente necessária, a instalação de sinais luminosos deve contemplar sinais de cor vermelha de baixa intensidade, e com o maior intervalo entre flashes possível. Contudo, a

necessidade e forma de iluminação de aerogeradores deve atender também normativas de órgãos de controle de tráfego aéreo (Fase Instalação);

- Monitorar a mortalidade de aves e morcegos em aerogeradores, na RMT e Linha de transmissão durante a fase de operação, considerando um controle apropriado dos índices de colisões destes grupos nessas estruturas (aerogeradores, cabos e torres) (Fase de operação).

3.7.21.3 Implementação – Duração e frequência

O monitoramento deverá ter frequência minimamente trimestral durante a fase de instalação, devendo persistir desta forma durante a fase de operação por um período mínimo de quatro anos. O monitoramento de mortalidade deverá ocorrer mensalmente durante a fase de operação por um período mínimo de dois anos.

3.7.21.4 Responsabilidade

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em flora;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.22 Programa de monitoramento da fauna aquática e terrestre (PMFAT)

Este Programa abrange estudos continuados da comunidade de vertebrados terrestre, contemplados pelos subprogramas: monitoramento da herpetofauna, monitoramento de mamíferos terrestres e prevenção e controle de atropelamentos de fauna. O programa pretende verificar variáveis dos grupos da fauna, tais como diversidade, riqueza, composição, abundância, e ainda, avaliações específicas para táxons ameaçados de extinção e endêmicos e taxas de mortalidade por atropelamento. Além disso, poderão ser avaliadas e monitoradas variáveis ambientais (bióticas e abióticas) que tenham alguma relação causa/efeito com os grupos da fauna mencionados.

Devido a uma série de fatores incidentes sobre a fauna terrestre, tais como, o afugentamento da fauna, a alteração de comportamento e ocupação da fauna residente, alteração de habitats, segmentação de habitats e atropelamentos, um programa de

monitoramento é indispensável. Esse acompanhamento integral (monitoramento) visa a verificar possíveis alterações na dinâmica e distribuição das populações locais, como consequência da instalação e operação do empreendimento e, a partir disso, propor medidas de controle e mitigação de impactos.

O programa deverá atender a demandas determinadas pelas legislações incidentes. As listas de ameaça deverão considerar os níveis regional, nacional (BRASIL, 2014) e internacional (IUCN, 2019-2), ou então atualizações formalizadas destas.

3.7.23 Subprograma de monitoramento de peixes anuais

Em relação ao subprograma de monitoramento da ictiofauna, o interesse será voltado aos peixes anuais, justificado pelo fato de seus ciclos de reprodução serem consideravelmente mais delicados do que de outras espécies. Por isso, é necessário que se tenha um programa de monitoramento especificamente para o grupo, o qual compreenderá minimamente o primeiro ano de instalação do parque eólico, pois é de extrema importância para a identificação de possíveis populações de peixes anuais, assim como para a conservação das áreas úmidas nas áreas de influência do empreendimento.

3.7.24 Subprograma de monitoramento de mamíferos terrestres

Considerando a diversidade de impactos que o empreendimento poderá gerar sobre a mastofauna terrestre, é decisivo determinar quais impactos ocorrerão durante a implantação, bem como a importância dos mesmos frente à composição da mastofauna terrestre local. Padrões de riqueza, composição, abundância e frequência dos táxons podem ser decisivos na compreensão da interação do grupo com o ecossistema e sua dinâmica espaço-temporal.

Deste modo, é imprescindível manter um levantamento temporalmente integral da mastofauna terrestre durante as ações relacionadas à implementação do complexo eólico e, periodicamente, estabelecer relação dos resultados mais atuais com os obtidos anteriormente, bem como com os apresentados no diagnóstico ambiental. Ainda, o subprograma visa à execução de estudos voltados à compreensão de interação entre mastofauna e o empreendimento, propiciando também o enriquecimento de conhecimento acerca da ocorrência regional de espécies. O delineamento amostral deverá contemplar, minimamente, os mesmos pontos utilizados no diagnóstico ambiental deste EIA, adotando as

mesmas técnicas de coleta e procedimentos de campo. Métodos extras podem ser aplicados quando plausível. Deverá ser considerada também a adoção de pontos controle, em locais preservados não sujeitos a impactos diretos do empreendimento, como forma de ponderação de alterações ambientais naturais ao longo do processo de implantação.

O subprograma de monitoramento de mamíferos terrestres deverá dedicar especial atenção às espécies ameaçadas de extinção. Os métodos propostos deverão considerar a sazonalidade como variável de influência significativa na ocorrência, comportamento e processos bióticos, e deverá permitir uma análise comparativa estatisticamente fundamentada de resultados temporais.

3.7.24.1 Subprograma de monitoramento da herpetofauna

Este subprograma visa realizar um acompanhamento do comportamento das populações e da comunidade de anfíbios e répteis durante a instalação do empreendimento, período de maior propensão a impactos gerados pelas ações do complexo eólico sobre o grupo. Posteriormente, durante a fase de operação, o monitoramento deverá continuar minimamente na vigência da primeira licença de operação do empreendimento. Caso necessário, ao longo do monitoramento, ocorrerá a proposição de ações específicas que visem à minimização de possíveis impactos gerados durante a fase de instalação e operação do empreendimento sobre a fauna anfíbia e reptiliana. Essas ações devem sempre priorizar ao máximo a conservação das populações locais. Ainda o subprograma visa à execução de estudos voltados à compreensão de interação entre herpetofauna e o empreendimento, propiciando também o enriquecimento de conhecimento acerca da ocorrência herpetofaunística regional. Para a obtenção dos dados, o delineamento amostral deverá ser padronizado ao longo do monitoramento, para assim fornecer padrões comparativos entre ambas às fases prévia, instalação e operação.

3.7.24.2 Subprograma de prevenção e controle de atropelamentos de fauna

Na área de implantação do empreendimento, casos de atropelamentos são passíveis de acontecer devido à considerável movimentação de veículos, com ênfase, principalmente, para as classes reptilia e mammalia. O atropelamento de fauna é reconhecido como a principal causa direta de mortalidade de vertebrados (FORMAN & ALEXANDER, 1998).

Com a implantação deste subprograma, será possível verificar e quantificar o impacto de atropelamentos sobre a fauna local, e ainda, estabelecer medidas preventivas e mitigatórias permanentes durante as fases de instalação e operação do empreendimento, tais como sinalização indicativa de limite de velocidade e construção de passagens subterrâneas para fauna (caso se aplique). Além disso, a busca ativa por carcaças nas vias e acessos consiste na principal técnica para obtenção de dados de estimativas de mortalidade e definição de *hotspots* e áreas críticas, dados esses que podem subsidiar medidas de mitigação para redução dos atropelamentos da fauna silvestre. Caso necessário, com uma incidência elevada de atropelamentos, poderão ser adotados métodos alternativos de controle de velocidade.

3.7.24.3 Objetivos

- Monitorar os indicadores: composição, riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância entre as espécies que compõem a comunidade de peixes anuais na área de influência do empreendimento;
- Monitorar a herpetofauna local e possíveis alterações populacionais e da comunidade em virtude da instalação e operação do empreendimento, usando para esse fim métricas como riqueza, composição, abundância e frequência de ocorrência das espécies;
- Estabelecer um inventário contínuo de ocorrência da mastofauna terrestre na AID durante a instalação e operação do empreendimento, incluindo elementos como diversidade, abundância, composição, riqueza, densidade e ocorrência das espécies;
- Identificar possíveis impactos gerados durante a instalação do empreendimento sobre peixes anuais e propor medidas adicionais de proteção dos indivíduos e espécies, caso necessário;
- Identificar e mapear possíveis sítios e/ou abrigos de ocorrência de espécies ameaçadas e fossoriais de mamíferos terrestres;
- Identificar possíveis impactos significativos que o empreendimento possa estar incidindo na mastofauna terrestre local e, em caso afirmativo, propor medidas de controle ou mitigação deles;
- Avaliar a eficácia das medidas mitigatórias, ou mesmo a necessidade de adequações ou proposições de novas medidas.

- Monitorar os atropelamentos da fauna ao longo da malha viária nas vias internas do empreendimento. (Fase de Instalação: durante todo o processo de instalação do empreendimento, com atividades quinzenais de monitoramento; Fase de Operação: monitorar os atropelamentos da fauna durante todo o primeiro ano de operação, com atividades de monitoramento quinzenais, com posterior avaliação da continuidade conforme dados obtidos; utilizar minimamente o mesmo delineamento amostral da fase de instalação na operação);
- Identificar espécies passíveis de risco de atropelamento, regionalmente;
- Sensibilizar e conscientizar os motoristas que trafegam nas vias internas do empreendimento e nas vias de acesso ao mesmo;
- Identificar *hotspots* de atropelamentos e trechos críticos, para instalação de redutores de velocidade e placas de sinalização;
- Verificar quais são os locais mais utilizados pela fauna silvestre em deslocamento nas vias de acesso, na ADA e AID;
- Estimar as taxas de atropelamento da fauna durante as fases de instalação e operação do complexo eólico;
- Avaliar os atropelamentos causados pelas atividades relacionadas com o empreendimento, propondo medidas cabíveis e exequíveis que minimizem tais incidentes, como sinalização de limite de velocidade e construção de passagens de fauna abaixo das vias.

3.7.24.4 Medidas abrangidas

- Monitorar os atropelamentos da fauna ao longo da malha viária na AID. Caso sejam identificadas taxas significativas de atropelamentos de animais silvestres em vias internas do empreendimento, poderão ser adotados métodos alternativos de controle destes eventos (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Monitorar de forma contínua a fauna silvestre com enfoque na AID, buscando identificar e controlar possíveis impactos diretos e indiretos sobre os grupos da fauna, bem como a compreensão de uma possível nova dinâmica ecológica

estabelecida com a implantação do empreendimento (Fase Instalação e Operação).

3.7.24.5 Implementação – Duração e frequência

O monitoramento deverá ter frequência minimamente trimestral durante a fase de instalação, devendo persistir desta forma durante a fase de operação por um período mínimo de quatro anos. O monitoramento de atropelamentos deverá ocorrer mensalmente durante a fase de instalação, e trimestralmente durante a operação por um período mínimo de dois anos.

3.7.24.6 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em fauna;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.25 Programa de educação ambiental (PEA)

Este programa destina-se a dois públicos distintos, a população da área diretamente afetada e os trabalhadores envolvidos com as obras e manutenção do complexo eólico. O programa tem, entre seus propósitos, identificar práticas causadoras de impacto e sancionar ou mitigar impactos gerados. Por se tratar de um agente catalisador do processo de interação dentro de uma empresa, este programa não pode ficar restrito ao treinamento, pois visa a sensibilização e motivação dos funcionários e contribui para a construção de um sistema de gestão ambiental.

O programa de educação ambiental segue os princípios e diretrizes dos principais documentos que norteiam as práticas de educação ambiental estabelecidos pelo órgão gestor da Educação Ambiental (MEC e MMA) e nas diretrizes do IBAMA, listados a seguir:

- Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) – Lei nº 9.795/99 e seu Decreto regulamentador - decreto nº 4.281/02;
- Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) – MMA e MEC, órgão gestor da Política Nacional de Educação Ambiental;
- Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas Transversais – Meio Ambiente e Cultura – MEC;

- Diretrizes Pedagógicas do IBAMA para Educação Ambiental no Licenciamento Ambiental.

Para tanto, deve ser implantada a rotina de treinamentos contínuos aplicados a todos os colaboradores da empresa, orientando-os quanto aos procedimentos ambientalmente corretos no exercício de suas funções, fazendo com que estes se tornem responsáveis pelas práticas conservacionistas em seu ambiente de trabalho, irradiando ao seu cotidiano pessoal. Além disso, ações destinadas às populações locais na área de influência devem abranger aspectos relativo ao meio ambiente me relação a sua vivência e ao empreendimento.

3.7.25.1 Objetivos

- Conscientizar a população afetada e trabalhadores envolvidos na fase de instalação do empreendimento sobre ações de proteção ao meio ambiente;
- Estabelecer as melhores práticas de relação e comportamento a ser adotado entre a comunidade e os trabalhadores;
- Sensibilizar todos os envolvidos para a sustentabilidade e o convívio harmônico com o ambiente.

3.7.25.2 Medidas abrangidas

- Instruir os trabalhadores quanto a proibição de qualquer atividade relacionada à caça, captura e apanha de animais e espécimes vegetais (Fase de Instalação);
- Conscientizar os trabalhadores da obra para evitar a geração de ruídos desnecessários (Fase de Instalação);
- Instruir trabalhadores externos quanto a aspectos de cidadania, doenças transmissíveis e a dinâmica social regional (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Elaborar, implementar e/ou apoiar atividades formativas e fiscalizatórias contra a caça e perseguição a fauna nativa na área de influência do complexo eólico. Procurar parcerias com órgãos municipais e estaduais, para a implementação e/ou apoio às atividades (Fase de Instalação);

- Promover o intercâmbio entre os Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social de modo a integrar esforços e os objetivos afins (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Realizar atividades voltadas à conscientização sobre o impacto do atropelamento da fauna nativa nas vias de acesso e internas do empreendimento (Fase de Instalação);
- Orientar colaboradores e visitantes quanto à velocidade adequada de tráfego nas estradas (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Solicitar aos trabalhadores que não sacrifiquem ofídios (serpentes). Em caso de encontro com estes animais, deverá ser solicitada a presença da equipe de resgate da fauna (Fase de Instalação);
- Aplicar atividades de educação ambiental às comunidades locais, bem como aos trabalhadores e pessoal envolvido nas atividades do empreendimento (Fase de Instalação e Fase de Operação).

3.7.25.3 Implementação – Duração e frequência

O PEA deverá ter início na fase anterior às obras, com instrução/conscientização para preparar a população do entorno. Os trabalhadores deverão receber treinamento/instrução antes e durante a fase de instalação do empreendimento, período no qual ocorrerão os principais impactos ao meio ambiente. Capacitações deverão ocorrer minimamente uma vez ao semestre durante o processo de instalação para os trabalhadores, e igualmente a população em geral.

3.7.25.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em educação ambiental;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.26 Programa de comunicação social (PCS)

As ferramentas de comunicação social tendem a fortalecer a imagem do empreendimento perante a comunidade, especialmente à população diretamente afetada, diminuindo tensões e desconfortos entre as partes, através da contínua participação, onde em todo o processo as peculiaridades, percepções e ações do cotidiano social são essenciais.

O Programa de comunicação social busca, de forma clara e transparente, informar e esclarecer a partir de uma única fonte a população quanto aos objetivos do empreendimento, bem como quanto aos impactos potencialmente gerados pelo empreendimento, evitando dessa forma informações e visões difusas para as comunidades locais, organizações e instituições.

O PCS visa estruturar e manter um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, abrangendo especialmente a população da ADA e AID, de forma a motivar e possibilitar a sua participação nas diferentes fases do empreendimento. Também, promover ao empreendedor a criação e projeção de imagem institucional positiva, além de auxílio no atendimento integral das exigências legais.

3.7.26.1 Objetivos

- Informar ao público interno envolvido nas fases de instalação e operação do empreendimento sobre os programas ambientais e o próprio desenvolvimento da obra;
- Criar canais internos adequados e simplificados para receber informações, identificar anseios, dúvidas e insatisfações em relação ao empreendimento, por parte da comunidade e população afetada;
- Produzir materiais informativos adequados as demandas de comunicação emergentes;
- Divulgar tanto as políticas como as ações do empreendimento para a compensação e mitigação dos impactos existentes na instalação e operação do empreendimento;
- Orientar a população local e os colaboradores da obra sobre as questões inerentes a saúde, segurança e preservação ambiental relacionadas ao empreendimento;

- Atender às demandas de comunicação dos demais programas ambientais.

3.7.26.2 Medidas abrangidas

- Divulgar os benefícios e prejuízos ambientais de influência direta na população (Fase de instalação);
- Divulgar publicamente o empreendimento e seu andamento, com informações sobre os objetivos e indicadores, além da coleta de opinião de órgãos governamentais e da população local (Fase de instalação e Fase de operação);
- Prestar publicidade em periódicos regionais/estaduais das solicitações de licença ambiental e licenças adquiridas (Fase Prévia, Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Instruir os trabalhadores quanto a proibição de qualquer atividade relacionada à caça, captura e apanha de animais e espécimes vegetais (Fase de instalação);
- Promover o intercâmbio entre os Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social de modo a integrar esforços e os objetivos afins (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Informar para a população afetada dos quantitativos, itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades geradoras de ruídos, materiais particulados e vibrações (Fase de Instalação);
- Acompanhar o nível de demanda e recursos disponíveis relativos aos serviços e equipamentos públicos de saúde, segurança e lazer (Fase de Instalação).

3.7.26.3 Implementação – Duração e frequência

Este programa deverá ser executado em todas as fases do empreendimento, desde a pré-instalação até a operação do parque eólico, apresentando maior relevância na fase que precede a instalação, com a divulgação prévia e esclarecedora acerca das atividades que serão desenvolvidas.

3.7.26.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;

- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em comunicação social;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.27 Programa de captação e capacitação de mão de obra local

As oportunidades de geração de renda que serão criadas e potencializadas pela implantação do empreendimento, a partir da oferta de empregos e de serviços por pessoas jurídicas, devem ser preferencialmente direcionadas ao beneficiamento da população local. Considerando que em determinadas especializações laborais, a mão de obra disponível não encontra oferta no município, a capacitação e integração da força de trabalho local se tornam imprescindíveis, visando a minimização, sempre que possível, da quantidade de trabalhadores a serem buscados fora da região.

Além dos efeitos multiplicadores sobre a economia, todo o processo de oportunidades poderá atrair um certo quantitativo de população migrante, que dependendo do volume e intensidade, é capaz de incrementar desdobramentos socioeconômicos negativos. Nesse sentido, o programa visa à otimização da absorção de mão de obra local, através da oferta de formação profissional e a inclusão produtiva de parte da população no mercado de trabalho. Também possibilitar iguais oportunidades de empregos para profissionais locais com grau de qualificação possível de contratação.

O programa de capacitação e integração de mão de obra funcionará basicamente a partir de estudos de avaliação e disponibilidade de mão de obra local. Posteriormente, o planejamento de capacitações a serem ofertadas e o estabelecimento de convênios com instituições com capacidade de formação. Por fim, a divulgação de cursos e critérios e a realização de treinamentos e capacitações que permitam contratações de trabalhadores locais.

3.7.27.1 Objetivos

- Propiciar e potencializar a contratação de mão de obra local, tanto na fase de instalação quanto na fase de operação do empreendimento;
- Promover a capacitação ou treinamento da mão de obra visando à reinserção no mercado de trabalho após a desmobilização;

- Garantir as mesmas oportunidades de emprego aos trabalhadores locais com elevado grau de qualificação, uma vez que esse tipo de profissional, em geral, é trazido das empresas contratadas para execução das obras.

3.7.27.2 Medidas abrangidas

- Priorizar a contratação e uso da mão de obra, serviços, comércio e insumos locais (Fase de Instalação);
- Ofertar cursos de qualificação profissional nas áreas que compreendem as necessidades do empreendimento (Fase de Instalação);
- Acompanhar o nível de demanda e recursos disponíveis relativos aos serviços e equipamentos públicos de saúde, segurança e lazer (Fase de Instalação).

3.7.27.3 Implementação – Duração e frequência

Este programa deverá ser iniciado, antes do início das obras, e no decorrer da fase de instalação do empreendimento, em conformidade com o cronograma executivo das obras de construção.

3.7.27.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em empreendimentos do setor de energia elétrica;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.28 Programa de Valorização da Paisagem

Os efeitos do empreendimento sobre a paisagem, em virtude da instalação dos aerogeradores de forma extensiva, deverão ser compensados através de ação específica de valorização dos elementos naturais remanescentes preservados, e pela valorização da integração do empreendimento ao contexto ambiental local.

3.7.28.1 Objetivos

- Estimular medidas de turismo regional, a fim de valorizar os elementos da paisagem natural na região;
- Junto aos programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, desenvolver ações formativas e lúdicas de valorização dos elementos naturais da região;

3.7.28.2 Medidas abrangidas

- Valorizar e preservar os elementos naturais da paisagem, através de ações de educação ambiental e patrimonial (Fase de Operação);
- Aplicar atividades de educação patrimonial nas comunidades circunvizinhas do empreendimento, abrangendo processos educativos formais e não formais que têm como foco o patrimônio cultural e a compreensão sócio-histórica das referências culturais e suas manifestações (Fase de Operação);
- Promover atividades de educação ambiental com escolas e instituições educacionais regionais (Fase de Operação).

3.7.28.3 Implementação – Duração e frequência

As ações deste programa serão planejadas e viabilizadas durante a Fase de Instalação, sendo sua execução efetiva na Fase de Operação.

3.7.28.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em empreendimentos do setor de energia elétrica;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental.

3.7.29 Programa de prevenção de riscos no ambiente de trabalho

O programa de prevenção de riscos no ambiente de trabalho estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação de um plano (PPRA), por parte de todos os empregadores e instituições, visando à preservação da saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, dessa maneira, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

3.7.29.1 Objetivos

- Realizar a antecipação e reconhecimento de riscos que possam acometer os trabalhadores;
- Avaliar os riscos e o nível de exposição dos trabalhadores a eventuais riscos durante as fases de instalação e operação do complexo eólico;
- Implantar medidas de controle e avaliação de riscos no ambiente de trabalho;
- Monitorar a exposição dos trabalhadores aos eventuais riscos.

3.7.29.2 Medidas abrangidas

- Estabelecer um planejamento para identificação, prevenção, contenção e resposta a riscos e acidentes ambientais relacionados ao empreendimento (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Capacitar e fiscalizar funcionários e colaboradores quanto ao uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) em atividades de risco ambiental, de acordo com as funções específicas, obedecendo as normas trabalhistas e regulamentação interna da Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Monitorar a circulação de pessoas e ocorrência de atividades irregulares na área de influência direta (Fase de Instalação e Fase de Operação);
- Orientar colaboradores e visitantes quanto à velocidade adequada de tráfego nas estradas (Fase de Instalação e Fase de Operação);

- Atender as normas regulamentadoras das atividades laborais quanto a aspectos de segurança e saúde, segundo as diretrizes normativas do ministério do trabalho (Fase de Instalação e Fase de Operação).

3.7.29.3 Implementação – Duração e frequência

Este programa deverá ser executado em todas as fases do empreendimento, desde a pré-instalação até a operação do parque eólico.

3.7.29.4 Responsabilidade executiva

- Financeira: empreendedor;
- Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em educação ambiental e comunicação social;
- Fiscalização: empreendedor e órgão ambiental

4 Conclusões

A implantação do Complexo Eólico Fragata tem como principal finalidade reforçar a confiabilidade e a diversidade da oferta de energia no estado da Paraíba, através do fornecimento de energia de forma sustentável como é o caso da geração eólica. Para que esse objetivo seja alcançado, foram apresentados nesse estudo comprovações que o empreendimento é viável dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental. Por isso, este EIA deverá proporcionar à equipe de analistas da SUDEMA elementos de avaliação para a confirmação de sua viabilidade ambiental.

Neste EIA foram apresentados os diagnósticos dos meios físico, biótico e antrópico das Áreas Diretamente Afetada, Áreas de Influência Direta e Áreas de Influência Indireta do empreendimento, aliados a Avaliação de Impactos, medidas mitigadoras e planos e programas ambientais.

Em relação ao meio físico, a área escolhida para a implantação do empreendimento apresenta características favoráveis no que diz respeito a geologia, geomorfologia, pedologia e recursos hídricos superficiais e subterrâneos. A AID possui relevo plano e de uso restrito, com presença de corpos ou cursos d'água superficiais e com muitas áreas já antropizadas. A área de preservação permanente se limita, principalmente, as áreas declivosas de uso restrito referente ao relevo escarpado identificada na porção Leste e Noroeste da AID.

Já em relação a formação vegetal, através de pesquisa de campo e análises de imagens de satélites foi possível identificar na AID e ADA duas feições distintas, onde na primeira feição predomina uma área totalmente antropizado pela ação das atividades agropastoris ali desenvolvidas, que abrangem áreas consolidadas, com pastagens e agricultura; a segunda feição composta por uma vegetação de caatinga, constituída por espécies arbustivas e arbóreas, sendo de bem menor expressão de área em relação a primeira feição.

Para Herpetofauna não foram registradas espécies ameaçadas de extinção. Em relação as Aves é necessário o monitoramento das populações presentes nas áreas de influências para verificar como se comportam com a implantação do empreendimento. Assim, como realizar ações que mitiguem os impactos que serão gerados pela implantação do complexo eólico e que estão descritas nesse estudo. Já em relação a mastofauna (terrestre e

alada), de forma geral, a área de influência do empreendimento apresenta uma representatividade tendo em vista as espécies já catalogadas para o Paraíba, situação que não vem a inviabilizar a instalação do empreendimento em questão. Principalmente com a aplicação das medidas e ações apontadas neste EIA.

Então, pode-se afirmar que a instalação do Complexo Eólico Fragata não afetará a produção econômica desenvolvida nas áreas de influências, já que os aerogeradores serão instaladas em uma área determinada, protegida e segura. Dessa forma, a sua instalação contribuirá para a geração de energia, dinamizando a economia dos municípios, beneficiando toda a região a partir do uso e distribuição da energia limpa e renovável. Além do pagamento de impostos pelas empresas envolvidas no projeto 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.

Considerando o Diagnóstico Ambiental e a análise dos Impactos Ambientais efetuados para o presente estudo, não foram identificadas variáveis ambientais que estabeleçam restrição à instalação e operação. Entretanto, para o controle da qualidade ambiental da região onde o empreendimento será inserido, é fundamental a adequada implementação das Medidas Ambientais Preventivas e Mitigadoras e dos Programas Ambientais propostos. Destaca-se a necessidade da plena realização das medidas ambientais procurando minimizar os impactos causados pela instalação e operação do empreendimento.

Com intuito de resguardar o meio ambiente da área onde se implantará o futuro complexo, o empreendedor se compromete a executar as medidas ambientais, incorporando a estrutura administrativa ao processo construtivo de medidas associadas à qualidade ambiental local e regional.

Os estudos do Complexo Eólico Fragata indicam que, dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental, não foram identificados aspectos que possam restringir ou impedir a implantação desse empreendimento. Os impactos das obras a serem realizadas também não deverão alterar significativamente o uso e a ocupação das terras no município. Por isso, considerando os estudos apresentados, o relevante papel do empreendimento no contexto da obtenção da energia a ser gerada nos campos eólico da Paraíba e, ainda, o eventual risco de novas crises futuras de energia no Brasil, conclui-se que a execução desse empreendimento é viável do ponto de vista técnico-econômico-ambiental, sendo também indispensável para o

aumento do intercâmbio entre os Subsistemas do Sistema Interligado Nacional (SIN) e, por conseguinte, para o desenvolvimento do País.

5 Referências bibliográficas

- ABREU, E.F. et. al. 2021. **Lista de Mamíferos do Brasil**, versão 2021-1. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <https://sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>. Acesso em: 01 Dez. 2021.
- ADAMS, R. A., PEDERSEN, S. C. Bat evolution, ecology and conservation. New York: Springer Science, 547 p. 2013.
- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/>>. Acesso em: 6 jan 2022.
- AESA. Relatório Anual sobre a situação dos Recursos Hídricos no Estado da Paraíba. 2008-2009.
- Agência Nacional de Águas (Brasil). Reservatórios do Semiárido Brasileiro: Hidrologia, Balanço Hídrico e Operação: Anexo A / Agência Nacional de Águas - Brasília: ANA, 2017. 103 p.: il.
- AGUIAR, L. M. S, ZORTÉA, M. 2018. Comitê de Conservação de Morcegos do Brasil. SBEQ 2018. v1.<<http://www.sbeq.net/conservar>> acessado em: 6 dez. 2021.
- ALBUQUERQUE, F.A.; ALMEIDA, L.S.; SANTOS, F. R.; CAVALCANTI, R. W. G.; LUCENA, A. M. A. **Entomofauna associada ao cultivo de algodão agroecológico em duas microrregiões do Semiárido Paraibano, com ênfase em Coleoptera**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2012.
- ALLEGRINNI, M. F. 1997. Avifauna como possível indicador ambiental biológico dos estádios de regeneração da Mata Atlântica. 1997. 161 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ALMEIDA F.F.M., Hasui Y., Brito Neves B.B., Fuck R.A. 1981. Brazilian structural provinces: an introduction. *Earth-Science Reviews*, 17(1/2):1-29
- ALVES, M. Z. Caracterização da comunidade de mamíferos de médio e grande porte em paisagem agrícola fragmentada. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Ecologia de Agroecossistemas, University of São Paulo, Piracicaba, 2012. DOI:10.11606/D.91.2012.tde-24092012-092113. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/911131/tde-24092012-092113/en.php>. Acesso em: 7 Dez. 2021.
- ALVES, R. R. N. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiology And Conservation*, v. 1, p. 1-69. 2012.
- ALVES, R.R.N.; GONÇALVES, M.B.R.; VIEIRA, W.L.S. Caça, uso e conservação de vertebrados no semiárido brasileiro. *Trop. Conserv. Sci.*, v. 5, n. 3, p. 394-416, 2012.
- AMARAL, I., PEREIRA, M. J. R., MADER, A., FERRAZ, M. Wind farm bat fatalities in southern Brazil: temporal patterns and influence of environmental factors. *Hystrix*, v. 31, n. 1, p. 40-47, 2020.

AMARAL, I.S; KUENTZER, M; MUNHOS, A; BOBROWSKI, V.L. A importância do resgate dos conhecimentos prévios e atividades práticas no ensino sobre insetos. **Revista Educar Mais**, 1(1): 127-134, 2017.

ARAÚJO, C.S.A.; CANDIDO, D.M.; ARAÚJO, H.F.P.; DIAS, S.C.; VASCONCELLOS, A. Seasonal variations in scorpion activities (Arachnida: Scorpiones) in an area of Caatinga vegetation in northeastern Brazil. **Zoologia**, 27(3): 372-376, 2010.

ARAUJO, H. F. P. 2009. Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em área de caatinga, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 199 p.

ARAUJO, H. F. P.; SILVA, J. M. C. 2017. The avifauna of the Caatinga: biogeography, ecology, and conservation. In: Caatinga. Springer, Cham, 2017. p. 181-210.

ARAUJO, H. F. P.; VIEIRA FILHO, A, CAVALCANTI, T. A.; BARBOSA, M. R. V. 2012. As aves e os ambientes em que elas ocorrem em uma reserva particular no Cariri paraibano, Nordeste do Brasil. *Revista brasileira de Ornitologia*: v.20, p. 365-377.

ASSUMPTÃO, M.; et al.. Terremotos no Brasil: Preparando-se para Eventos Raros. *Boletim SBGf*, n. 96, p. 25-29, 2016.

ATLAS EÓLICO DA PARAÍBA. Online, 2016. Disponível em: <http://mapaeolico.pb.gov.br/index.html>. Acesso em: 5 jan 2022.

ATLEGRIM, O. Exclusion of birds from bilberry stands: impact on insect larval density and damage to the bilberry. *Oecologia*, v. 79, p.136 - 139. 1989.

AZEVEDO-JÚNIOR, S.M. & ANTAS, P.T.Z. 1990. Observações sobre a reprodução da *Zenaida auriculata* no Nordeste do Brasil. In: Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, 4^o. Anais. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 65-72.

BARBOSA, J. M. S. G.; SANTOS, M. J. DOS; ALMEIDA, M. A. DE; VIEIRA, L. J. DOS S. & GOIS, R. S. S. Ações propostas para conservação e preservação ambiental do Estado da Paraíba. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba, 2002.

BARBOSA, Y. K. DE M. 2005. Dieta de aves da Caatinga, através da observação e análise de conteúdo fecal, no estado da Paraíba. Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 43 p.

BARROS, M.A.; MAGALHÃES, R.G.; RUI, A.M. Species composition and mortality of bats at the Osorio Wind Farm, southern Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.*, v. 50, n. 1, p. 31-39, 2015

BELLINGER, P. F.; CHRISTIANSEN, K. A.; JANSSENS, F. **Checklist of the Collembola of the World**. Disponível em <[http:// www.collembola.org](http://www.collembola.org)>. Acessado em 04 de abril de 2022.

BENDER, D. J., CONTRERAS, T. A., FAHRIG, L. Habitat Loss and Population Decline : A Meta-Analysis of the Patch Size Effect. *Ecology*, v. 79, n. 2, p. 517–533, 1998.

BERNARD, E. et. al. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. *Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação*, v. 2, p. 19-35. 2012.

BERNARD, E., TAVARES, V.C., SAMPAIO, E. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a Amazônia brasileira. *Biota Neotropica*, v. 11, p. 1-13. 2011.

BESTELMEYER, B.T.; AGOSTI, D.; ALONSO, L.E.; BRANDÃO, C.R.F.; BROWN JR, W.L.; DELABIE, J.H.C.; SILVESTRE, R. **Field techniques for the study of ground-dwelling ants**. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.D.; TENNANT DE ALONSO, L.; SCHULTZ, T. (eds.). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for ground living ants*. Smithsonian Institution Press, Washington. 2000.

BEZERRA, D. M. M., ARAUJO, H. F. P., ALVES, R. R. N. The use of wild birds by rural communities in the semi-arid region of Rio Grande do Norte State, Brazil. *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*, v. 5, n. 1, p. 117-120, 2011.

BEZERRA, F. H.; et al.. Neotectônica e sismicidade no Brasil. *Boletim SBGf*, n. 96, p. 22-24, 2016.

BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D & HILL, D.A. 1992. *Bird census techniques*. British Trust for Ornithology and Royal Society for the protection of birds. Academic Press, London. 257p.

BISPO, C.de O. Suscetibilidade natural e induzida à ocorrência de escorregamentos no litoral norte de Maceió, Alagoas. Dissertação. UFPE: Recife, 2018.

BOCKMANN, F.A. & G. GUAZZELLI. 2003. Heptapteridae (Heptapterids), p. 406-431. In: R.E. Reis, S.O. Kullander and C.J.Ferraris-Jr. (ed.). *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre, EDIPUCRS. 729p.

BOMFIM, L. F. C. Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil em Ambiente SIG: concepção e metodologia. In: XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2010, São Luís. Anais... São Paulo: Revista Águas Subterrâneas, 2010. 18p.

BRAGA, MARINA ESTRELA. Check list da ictiofauna de água doce da Caatinga / Marina Estrela Braga. - Cajazeiras, 2016.48f. il.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. Programa de ação de combate à Desertificação e mitigação dos efeitos da seca - PAN Brasil, 2004.

BROWN JR, K. S. Freitas, A. V. L. **Lepidóptera**. In: BRANDÃO, C. R. F.; CARVALHO, E. M. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil*. São Paulo: FAPESP, 1999.

BRUSCA, R.C.; G.J. BRUSCA. **Invertebrados**. Segunda edição. Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 2007.

BUCHER, E.H. 1982 Colonial Breeding of the Eared dove (*Zenaida auriculata*) in Northeastern Brazil. *Biotropica*, 14(4): 255-261.

BURGIN, C. J., COLELLA, J. P., KAHN, P. L., & UPHAM, N. S. How many species of mammals are there?. *Journal of Mammalogy.*, v. 99, n. 1, p. 1-14. 2018.

CÁCERES, N.C, NÁPOLI, R.P., HANNIBAL, W. Differential trapping success for small mammals using pitfall and standard cage traps in a woodland savannah region of southwestern Brazil. *Mammalia*, v. 75, n. 1, p. 45-52. 2011.

CARDOSO, J. C. **Vigilância entomológica de mosquitos (Diptera, Culicidae) como estratégia de vigilância ambiental em saúde no Rio Grande do Sul, Brasil.** Tese de doutorado, Faculdade de Saúde Pública da USP. 2010.

CARVALHO, M. G. D. F. 1982. Estado da Paraíba: classificação geomorfológica. João Pessoa: Editora da UFPB.

CARVALHO, M. G. R. F. MACIEL, V. S. Situando e Localizando o Estado da Paraíba. In: Janete, Lins Rodriguez (Cord.). Atlas Escolar da Paraíba – Espaço Geo-Histórico e Cultural. 3ª edição. João Pessoa: GRAFSET, 2002.

CASTELLETTI, C. H. M., J. M. C. SILVA, M. TABARELLI & A. M. M. SANTOS. 2003. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In press in: J. M. C. Silva, M. Tabarelli, M. Fonseca & L. Lins (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

CAVALCANTE, M. B. Parque Estadual da Pedra da Boca (Araruna-PB): uma avaliação sobre as atividades turísticas e as ações de gestão territorial. 2012. 146 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

CEMAVE/ICMBio. 2016. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio. 63p.

CIPRANDI, A., HORN, F., TERMIGNONI, C. Saliva de animais hematófagos: fonte de novos anticoagulantes. *Revi Bra de Hemat e Hemot*, v. 25, n. 4, pp. 250-262. 2003.

CLEMENTS, J. F.; SCHULENBERG, T. S.; ILIFF, M. J.; BILLERMAN, S. M.; FREDERICKS, T. A.; SULLIVAN, B. L.; AND C. L. WOOD. 2019. The eBird/Clements Checklist of Birds of the World: v2019. Downloaded from <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>. Acesso em: 15/11/2020.

COLWELL, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0 User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

COLWELL, R.K. 2013. EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide). <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstSUsersGuide/EstimateSUsersGuide.htm>> Acessado em 25 de março de 2022.

Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga. Cenários para o Bioma Caatinga/ Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga (Brasil). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Recife: Sectma, 2004. 224p.

COSTA, A. C. D. da, et al.. CRISTAIS COMPLEXOS (MULTI-SOBRECRESCEMENTOS) DE ZIRCÃO NOS MIGMATITOS PALEOPROTEROZOÍCOS DE PATOS , PROVÍNCIA BORBOREMA (PARAÍBA). GMGA - Grupo de Mineralogia e Geoquímica Aplicada, n. 4, 2017.

COSTA, C. C. A.; OLIVEIRA, F. L.; CAMACHO, R. G. V.; DANTAS, I. M.; MARACAJÁ, P.B. Entomofauna presente no conteúdo da serapilheira em área de caatinga na floresta nacional do Açu-RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 8(4): 50-56, 2013.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa de domínios e subdomínios hidrogeológicos do Brasil: águas subterrâneas – Escala: 1:2.500.000. Rio de Janeiro. 2007.

CPRM. Geologia da folha Solânea SB. 25-Y-A-IV. Recife: CPRM: 2008.

CRUZ, M. A. O. M. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para a conservação da Caatinga. 2005. pp.183-203. In: Araújo, F.S.; Rodal, M.J. & Barbosa, M.R.V. (Eds). Análise das variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: Suporte a estratégias regionais de conservação. Brasília: MMA, 446p

DA SILVA, U. B. T., DELGADO-JARAMILLO, M., DE SOUZA AGUIAR, L. M., & BERNARD, E. Species richness, geographic distribution, pressures, and threats to bats in the Caatinga drylands of Brazil. *Biological Conservation*, v. 221, p. 312-322. 2018.

DE LUCA, A. C.; DEVELEY, P. F.; BENCKE, G. A.; GOERK, J. M. 2009. Áreas Importantes para a conservação das aves no Brasil: parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal. São Paulo: SAVE Brasil. 361 p.

DE MELO, R. S. Conhecimento e utilização de mamíferos por duas comunidades em uma Área de Proteção Ambiental (APA/Araripe): uma abordagem etnomastozoológica. 2013. 64 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

DE OLIVEIRA, G., PASSIPIERI, M., ALTIMARE, A. L., & FEBA, L. G. T. Eficiência das armadilhas dos tipos tomahawk e pitfall na captura de pequenos mamíferos. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, Set. 2007.

DEVELEY, P. F.; METZGER, J. P. Emerging threats to birds in Brazilian Atlantic forests: the roles of forest loss and configuration in a severely fragmented ecosystem. In: LAURANCE, W.F.; PERES, C.A. (Eds.). *Emerging threats to Tropical Forests*. London: University of Chicago Press, 2006. 269-290p.

EMBRAPA SOLOS. Mapa de suscetibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil (Primeira aproximação). Embrapa: Dez. 1, 2020.

ESBÉRARD, C. E. L. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. *Rev Bras de Zoo*, v. 23, n. 4, p. 1093- 1096. 2006.

EWERS, R.M.;DIDHAM, R.K. Pervasive impact of large-scale edge effects on a beetle community. ***Proceedings of the National Academy of Sciences***, 105(14): 5426–5429, 2008.

F, F. A. C. et al.. Hidrogeologia: conceitos e aplicações.- 3. ed. rev. e ampli. – Rio de Janeiro: CPRM: LABHID, 2008. 812 p.

FEDERICO, P. et. al. Brazilian free-tailed bats as insect pest regulators in transgenic and conventional cotton crops. *Ecol Appl.*, v. 18, p. 826–837, 2008.

FEIJÓ, J. A., LANGGUTH, A. Lista de Quirópteros da Paraíba, Brasil com 25 novos registros. *Chiroptera Neotropical*, v. 17, n. 2, p. 1055-1062. 2011.

FERNANDES, L. H.; NESSIMIAN, J. L.; MENDONÇA, M. C. Structure of Poduromorpha (Collembola) communities in “restinga” environments in Brazil. ***Pesquisa Agropecuária Brasileira***, 44(8): 1033-1039. 2009.

FLANNERY, T. The future eaters: an ecological history of the Australasian lands and people. Sidney: Read Books, 1994.

FORATTINI, O. P.; E. MASSAD. Culicidae vectors and anthropic changes in a southern Brazil natural ecosystem. **Ecosyst. Health Sust**, 4: 9–19, 1998.

Francisco, P. R. M., 2010. Classificação e mapeamento das terras para mecanização o Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Areia.

Francisco, P. R. M.; Medeiros R. M. de; Matos, R. M. de; Bandeira, M. M.; Santos, D. 2015a. Análise e Mapeamento dos Índices de Umidade, Hídrico e Aridez através do BHC para o Estado da Paraíba. Revista Brasileira de Geografia Física, 8, 1093-1108.

FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D. Climatologia do Estado da Paraíba. EDUFCG: Campina Grande, 2017. 75p.

FRANCISCO, P.R.M.; MEDEIROS, R.M.; MATOS, R.M. e SANTOS, D. Oscilações Pluviométricas e Temperatura Média do Ar em Seis Regiões Homogêneas do Estado da Paraíba. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia (CONTECC). Fortaleza/CE. 2015.

GARDNER, T. A. et al. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecol. Lett.*, v. 11, p. 139-150, 2008.

GUIMARÃES, Ignez de Pinho (Coord.). Geologia da folha Solânea SB.25-Y-A-IV: escala 1:100.000. Brasília: CPRM, 2008. Programa Geologia do Brasil - PGB; Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB.

GURGEL-GONÇALVES, R.; GALVAO, C.; COSTA, J.; PETERSON, A. T. Geographic distribution of Chagas disease vectors in Brazil based on ecological niche modeling. **Journal of tropical medicine**, 2012: 1-15, 2012.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. E RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1): 9 p.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, 4(1): 9. 2001. <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf>. Acessado em 25 de março de 2022.

HICKMAN, JR, Cleveland P. et al. Princípios integrados de zoologia. 16. ed. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016 / 2019. 2019 v, 937. p.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). 2004 Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro, IBGE.

IBGE. Mapa Hidrogeologia – Nordeste. IBGE: 2013.

IBGE. Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 179p. : il.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 4162 p.

INMET. Normais Climatológicas. Online. INMET, 2011. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 05 jan. 2022.

IUCN, 2021 - The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em: 01 Dez. 2021.

JANVIER, P. 1996. Early Vertebrates. Oxford: Oxford Monographs on Geology and Geophysics. 393p.

JATOBÁ, L; LINS, R. C. Introdução à geomorfologia. 6. ed. Recife: Bagaço, 2018.

KREMEN, C.; COLWELL, R.K.; ERWIN, T.L.; MURPHY, D.D.; NOSS, R.A.; SANJAYAN, M.A. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. **Conservation Biology**, 7:796–808, 1993.

KUCERA, T. E., & BARRETT, R. H. A history of camera trapping. In Camera traps in animal ecology: Methods and Analyses. Springer, Tokyo, p. 9-26, jan. 2011.

KURTA, A., KUNZ, T. H. Capture methods and holding devices. Ecological and behavioral methods for the study of bats (T. H Kunz ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, DC, p. 1-30. 1988.

LEAL, E. S. B., RAMALHO, D. DE F., SILVA, D. Q., MILLER, B. G., DE CARVALHO, P. J. B., JUNIOR, S. M. DE A., TELINO-JUNIOR, W. R. Morcegos (Chiroptera) do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil: distribuição e disponibilidade de material testemunho em coleções com base em trabalhos publicados e citações na chamada “literatura cinza”. *Rev. Bras. De Zoo*, v. 15, n. 1,2,3, p. 27-68. 2013.

LEAL, Inara Roberta, TABARELLI, Marcelo & SILVA, José Maria Cardoso (organizadores). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Brasil, 2003. 804p.

LIRA, A. F. D. A.; BADILLO-MONTAÑO, R.; LIRA-NORIEGA, A.; DE ALBUQUERQUE, C. M. R. Potential distribution patterns of scorpions in north-eastern Brazil under scenarios of future climate change. **Austral Ecology**, 45(2): 215-228, 2020.

LOPES, B. S.; SILVA, N.A. Entomologia na escola: o que os estudantes pensam sobre os insetos e como utilizá-los como recurso didático? **Revista eletrônica de educação**, 14: 1-20, 2019.

LUCAS, S.B., SILVA, F.M., RUFFO, T.L. DE M. A biodiversidade do parque estadual pedra da boca – araruna/pb. *Anais II CONIDIS...* Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33021>. Acesso em: Dez. 2021.

LYNCH, J.F. 1995. Effects of point count duration, time-of-day, and aural stimuli on detectability of migratory and resident bird species in Quintana Roo, Mexico. *Gen. Tech. Rep.*, 149:1-6.

M. e Silva, J.M. C. (eds.). *Uma estimativa preliminar. Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife, Editora Universitária: 719 – 734.133.

MACKINNON, J., PHILLIPS, K. 1993. *A field guide to the birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford University Press, Oxford, 491 p.

MAIA, Gerda Nickel. Caatinga - Árvores e arbustos e suas utilidades. 1ª. ed. São Paulo: D&Z, 2004. 413 p.

MANGINI, P. R., NICOLA, P. A. Captura e marcação de animais silvestres. Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre. Curitiba, Paraná, Brazil, p. 91-151, 2006.

MANTILLA-MELUK, H., JIMÉNEZ-ORTEGA, J., BAKER, R. J. Phyllostomid bats of Colombia: Annotated checklist, distribution, and biogeography. Special Publications Museum of Texas Tech University, n. 56, p. 1-34. 2009.

MARIANO, E. F.; MARTINS, L. R. A. 2017. Riqueza de espécies de aves no Parque Estadual do Pico do Jabre, Paraíba. Acta Brasiliensis, v. 1, nº 3, p. 42-47.

MATTOS, J. M. F. Espécies cinegéticas utilizadas por comunidades rurais na caatinga – revisão bibliográfica. Anais II CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/33487>>. Acesso em: 6 dez 2021.

MEDEIROS, E. S. F., RAMOS, R. T. da C., RAMOS, T. P. A., SILVA, M. J. Spatial variation in reservoir fish assemblages along semi-arid intermitente river, Curimataú River, northeastern Brazil. Revista de Biologia e Ciências da Terra, vol. Supl., núm. 1, 2006, pp. 29-39. Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, Brasil.

MENEZES, N. A., BUCKUP, P.A., FIGUEIREDO, J.L., MOURA, E R.L (ed.). 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 160p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE ,MMA. Livro Vermelho da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. 1 Edição – Brasília,DF : MMA Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas,2008.

MIRETSKI, M. 2005. Padrões de Distribuição de mamíferos na Floresta Atlântica brasileira. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 294p

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Universidade Federal de Pernambuco, Conservation International do Brasil e Fundação Biodiversitas, Brasília.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2014. Lista Vermelha da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>. Acesso em: 20 novembro de 2020.

MMA, 2014 - Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União. Nº 245:121. Acesso em: 01 Dez. 2021.

MORAIS NETO, J. M.; ALKMIM, F. F. A deformação das coberturas terciárias do Planalto da Borborema (PB-RN) e seu significado tectônico. Revista brasileira de Geociências, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 95-106, 2001.

MOREIRA, M. Parques eólicos: o vilão das aves e morcegos. **Revista de Ciência Elementar** 7(3): 1-4, 2019.

MOURA, Ariadne do Nascimento; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino & Araújo, Elcida de Lima (organizadores). Biodiversidade, potencial econômico e processos ecofisiológicos em ecossistemas nordestinos. Volume 1. Recife: Comunigraf/NUPEEA, 2008. 361p. 113

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, 10(1): 58-62, 1995.

NEGRET, A. 1988. Fluxos migratórios na avifauna da reserva ecológica do IBGE, Brasília, DF, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 52 (2):209-214.

NEWTON, I. 1979. *Population Ecology of Raptors*. London: T. and A. D. Poyser

NICHOLS, J.D. & KARANTH, K.U. *Camera Traps in Animal Ecology – Methods and Analyses*. Ed. Springer. 2011.

NOGUEIRA, M. R., DE LIMA, I. P., MORATELLI, R., TAVARES, V. D. C., GREGORIN, R., PERACCHI, A. L. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List*, v.10, n.4, p. 808–821. 2014.

NUNES, M. S.; OSÓRIO, M. F.; ALMEIDA, E. F.; OLIVEIRA, F. R. Avaliação de Entomofauna com Armadilhas Coloridas em Reserva Ecológica no Município de Patrocínio – MG. **Revista Educação, Saúde e Meio Ambiente - MG**, 2: 158 – 175, 2017.

OHLSON, J., FJELDSA, J. E ERICSON, P.G.P. 2008. Tyrant flycatchers coming out in the open: phylogeny and ecological radiation of Tyrannidae (Aves, Passeriformes). *Zoologica Scripta*, 37(3):315-335.

OLIVEIRA, H.N.; ÁVILA, C.J. Controle biológico de pragas no Centro-Oeste brasileiro. **Revista de Controle Biológico**, (edição especial):11-13, 2010.

OLMOS, F. E BRITO, G.R.R. 2007. Aves da região da Barragem de Boa Esperança, médio rio Parnaíba, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15 (1): 37-52.

OLMOS, F.; GIRÃO, W; ALBANO, C. G. 2005. Aves em oito áreas de Caatinga no Sul do Ceará e Oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 45 nº 14.

PAGLIA, A. P. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil /Annotated checklist of Brazilian Mammals. 2. ed. Arlington, VA: Conservation International, 2012. 76 p. (Occasional Papers in Conservation Biology, 6). Disponível em: https://www.conservation.org/docs/defaultsource/brasil/annotated_checklist_of_brazilian_mammals_2nd_edition.pdf Acesso em: 6 dez de 202.

PAIVA, M. P. Algumas considerações sobre a Fauna da região Semi-árida do Nordeste brasileiro. *Revista Instituto Ceará*, Fortaleza: n. 93, p. 187 – 205. 1974.

PEDRO, W. A., TADDEI, V. A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 6, p. 3-21. 1997.

PERH-PB. Plano estadual de recursos hídricos: resumo executivo & atlas / Governo do Estado da Paraíba; Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. – Brasília, DF: Consórcio TC/BR – Concremat, 2006.

PETTY, S.J. 1998. Ecology and Conservation of Raptors in Forest. Forest Commission Bulletin 118. London: The Stationery Office.

PIACENTINI, V.Q. et al. 2015. 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(2): 91–298.

PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

PRADO, D. 2003. As caatingas da América do Sul. p.3-37 In: Leal, I.R.; Tabarelli, M. e Silva, J.M.C. (Eds.), Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária. Recife: UFPE.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, A. S.; CONSTANTINO R. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Editora Holos. Ribeirão Preto. 2012.

RALPH, C.J; SAUER, J.R. & DROEGE, S. 1995. Monitoring bird populations by point counts. Gen. Tech. Rep., 149: 187p.

RAMOS, R. T. C., RAMOS, T. P. A., ROSA, R. D. S., BELTRÃO, G. D. B. M., GROTH, F. Diversidade de peixes (ictiofauna) da bacia do rio Curimataú, Paraíba. In: ARAÚJO, F. S., RODAL, M. J. N., BARBOSA, M. R. V. Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação. Brasília. 446p: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.169-197.

REIS, R. E., LUCENA, Z. M. S., LUCENA, C. A. S., E MALABARBA, L. R. 2003. Peixes, p.117-145. In: C.S. Fontana, G.A. Bencke e R.E. Reis (ed.). 2003. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, EDIPUCRS. 632p.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

REYES-LUGO, M. *Panstrongylus geniculatus* Latreille 1811 (Hemiptera: Reduviidae: 460 Triatominae), vector de la enfermedad de Chagas en el ambiente domiciliario del 461 centro-norte de Venezuela. **Revista Biomédica**, 20: 180-205, 2009.

RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J., HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol. Conserv*, v.142, n. 6, p. 1141-1153. 2009.

RIBON, R. 2010. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: Von Matter, S et al., 2010. Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, Técnicas de pesquisa e Levantamento. Editora Technical Books, 516 p

RICHE, G.R., I.B. SÁ & G.A. FOTIUS. 1994b. Pesquisa sobre reabilitação ambiental no trópico semi-árido brasileiro. In: Semana de Recursos Naturais e Meio Ambiente, Salvador, BA. FIBGE.

RODA, S. A. 2003. Aves do Centro de Endemismo Pernambuco: Composição, biogeografia e conservação. Tese de doutorado. Universidade Federal do Para. Belém. 535 p.

RODRÍGUEZ-POSADA, M. E., CÁRDENAZ-GONZÁLES, C. El Murciélago de Visera *Sphaeronycteris toxophyllum* Peters, 1882 (Chiroptera: Phyllostomidae) en Colombia. *Chi Neo*, v. 18, p. 1115-122. 2011.

ROOS, A. L. 2010. Capturando aves. In: Von Matter, S et al., 2010. *Ornitologia e Coservação: Ciência aplicada, Técnicas de pesquisa e Levantamento*. Editora Technical Books, 516 p

RUEDA, L. M. Global diversity of mosquitoes (Insecta: Diptera: Culicidae) in freshwater. **Hydrobiologia**. 595: 477–487, 2007.

SAMPAIO, Everardo; GIULIETTI, Ana Maria; VIRGÍNIO, Jair & GAMARRA-ROJAS, Cíntia. (organizadores) *Vegetação & Flora da Caatinga*. Recife: APNE, 2002. 176p.

SANTOS FILHO, M. DOS. Efeitos da fragmentação sobre a comunidade de pequenos mamíferos em Floresta Estacional Semidecidual Submontana no Mato Grosso, Brasil. 2005. 122 p. Tese (Doutorado em Capacidade de suporte, Ecologia animal, Ecologia vegetal, Ecossistemas, Interação inseto-planta, Lim) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2005.

SANTOS, E. J. dos. (org.). *Geologia e recursos minerais do estado da Paraíba*. Recife: CPRM, 2002. [Ilustração dos mapas, escalas: 1.500.000/programas levantamentos geológicos básicos do Brasil. Sub-programas mapas estaduais]. 142p.

SANTOS, E. J. dos; MEDEIROS, V. C. Constraints from granitic plutonism on Proterozoic crustal growth of the transverse zone, Borborema Province NE Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v.29, n.1, p.73 - 84, mar. 1999.

SANTOS, E. J.; MEDEIROS, V. C. Constraints from granitic plutonism on Proterozoic crustal growth of the transverse zone Domain, Borborema Province, NE Brazil. In: *INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS - ISGAM, 2, 1997*, Salvador. Extended abstracts and program. Salvador: Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1997. 335p. p.237 - 239.

SANTOS, F. L. O rio Curimataú na interface territorial do município de Logradouro – PB/Fernando Laurentino dos Santos – Guarabira: UEPB,2012. 53.: il.; Color.

SANTOS, H. G. dos; et al. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa, 5. ed. - rev. e amp., 2018.

SANTOS, M. P. D. .2004. As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de Caatinga no estado do Piauí, Brasil. *Ararajuba*, 12 (2): 113-123.

SANTOS, T. S.; BARROS, R. P. Entomofauna em área de Caatinga no município de Batalha – AL. **Revista Ambientale**. 13(2): 53–59, 2021.

SANTOS-FILHO, M., SILVA, D. J., SANAIOTTI, T. M. Efficiency of four trap types in sampling small mammals in forest fragments, Mato Grosso, Brazil. *Mast. Neo.*, v. 13, n. 2, p. 217-225. 2006

SBEq – Sociedade Brasileira para estudos de Quirópteros. Updated checklist of Brazilian bats: version 2020. Disponível em: <https://www.sbeq.net/lista-de-especies>. Acesso: 6 dez. 2021.

SCHULZ-NETO, A. 1995. Lista das aves da Paraíba. João Pessoa, IBAMA, 28p.

- SCULTORI, C., VON MATTER, S., PERACCHI, A. L. 2008. Métodos de amostragem de morcegos em subdossel e dossel florestal, com ênfase em redes de neblina. In: Ecologia de morcegos (editado por Reis N.R.; Peracchi A.L. & Santos G.A.S.D). Londrina: Editora Technical Books, 2008. 17-32p.
- SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p.
- SIGRIST, T. 2013. Guia de Campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira. São Paulo: Avis Brasilis. 595 p.
- SILVA, C. R. Efeitos da perturbação antrópica sobre as espécies de morcegos da Caatinga aliados através de bioacústica. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/38803>. Acesso em: 6 dez. 2021.
- SILVA, C. R., BERNARD, E. Bioacoustics as an important complementary tool in bat inventories in the Caatinga drylands of Brazil. *Acta Chiropterologica*, v. 19, p. 409-418, 2017.
- SILVA, J. M. C., SOUSA, M. A., BIEBER, A. G. D. E CARLOS, C. J. 2003. Aves da Caatinga: status, uso de habitat e sensibilidade. p. 237-273. In: LEAL, I.R., TABARELLI, M. E SILVA, J.M.C. (eds). Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária. 882 p.
- SILVA, J.S.; PACHECO, J.B.; ALENCAR, J.; GUIMARÃES, A.E. Biodiversity and influence of climatic factors on mosquitoes (Diptera: Culicidae) around the Peixe Angical hydroelectric scheme in the state of Tocantins, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 105: 155-162, 2010.
- SILVA, José Maria Cardoso; TABARELLI, Marcelo; FONSECA, Mônica Tavares & LINS, Livia Vanucci (organizadores). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. 382p.
- SILVEIRA, L.F.; BEISIEGEL, B.M.; CURCIO, F.F. et al. 2010. Para que servem os inventários de fauna? *Estudos avançados*, 24(68): 173-207.
- SIPINSKI, E. A. B., REIS, N. R. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva de Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. *Rev Bra de Zoo*, v. 12, n. 3, p. 519-528. 1995.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. E MOSKOVITS, D.K. (eds) Neotropical birds: Ecology and Conservation. Chicago: University of Chicago Press, 478 p. 1996.
- STRAHL, S.D. & GRAJAL, A. 1991. Conservation of large avian frugivores and the management of Neotropical protected areas. *Orix*. 25:(1).
- TERBORGH, J., ROBINSON, S.K., PARKER, T.A., MUNN, C.A. E PIERPONT, N. 1990. Structure and organization of Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs*, 60: 213-238
- WILSON, D. E., AND D. M. REEDER. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Johns Hopkins University Press: Bucknell University, Baltimore, Maryland, 2005. 2142 p.
- WMO. WORLD METEOROLOGY ORGANIZATION. Climate System. Understanding Climate. Disponível em: <www.wmo.int/pages/themes/climate/understanding_climate>. Acesso em: 04 jan. 2022.

ZEPPELINI, D. F.; BELLINI, B. C. **Introdução ao estudo dos Collembola**. Editora Universitária da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2004.

ZEPPELINI, D.; BELLINI, B. C.; DUARTE, A. J. C.; HERNANDEZ, M. I. M. Collembola as bioindicators of restoration in mined sand dunes of Northeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 18: 1161-1170. 2008.


6 Apêndices e Anexos

- ANEXO I: Anotação de Responsabilidade Técnica – ART;
- ANEXO II: Diagramas unifilares;
- ANEXO III: Currículo profissional da equipe técnica do EIA;
- ANEXO IV: Matriz de identificação e avaliação preliminar de impactos

ANEXO I
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART



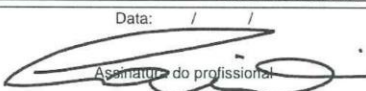

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº:5-44140/21	
CONTRATADO			
Nome: Bruno Eduardo de Souza Barboza		Registro CRBio: 85.801/05-D	
CPF: 02067584308		Tel: 8128-1610	
E-Mail: bruno_esb@yahoo.com.br			
Endereço: R. Reginaldo amaral muribeca, 97 - Apt 102			
Cidade: João Pessoa		Bairro: Jd. Cidade Universit	
CEP: 58051-620		UF: PB	
CONTRATANTE			
Nome: Biometria Consultoria E Projetos			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 12.740.603/0001-09	
Endereço: Rua Silveira Martins, 1595			
Cidade: Caxias do Sul		Bairro: CRISTO REDENTOR	
CEP: 95082-000		UF: RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7			
Identificação: Monitoramento de Avifauna para Licenciamento do empreendimento CE Fragata e LT associada.			
Município do Trabalho: Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão		UF: PB	Município da sede: Caxias do Sul
UF: RS			
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Execução de monitoramento de avifauna no Complexo Eólico Fragata e Linha de Transmissão associada, nos municípios de Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão, PB. Empreendedor: Eólica Araruna S/A, CNPJ: 37.555.217/0001-78.			
Valor: R\$ 7200,00		Total de horas: 160	
Início: 18/11/2021		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: / /  Assinatura do profissional		Data: / / LEONARDO HENRIQUE MATIAS: 82264201053 Assinatura e carimbo do contratante <small>Assinado de forma digital por LEONARDO HENRIQUE MATIAS: 82264201053 Dados: 2021.11.23 16:29:44 -03'00'</small>	
Solicitação de baixa por distrato N° do protocolo: Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. N° do protocolo: 400024483/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante	

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio05-24** horas Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**




Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº:5-42136/21	
CONTRATADO			
Nome:Caio Cesar de Paiva Moura		Registro CRBio:114.709/05-D	
CPF:06177410421		Tel:3221-2100	
E-Mail:caioaiva87@gmail.com			
Endereço:R General Gustavo Cordeiro de Faria, 345, AP. 803 BL. B			
Cidade:Natal		Bairro:Petrópolis	
CEP:59012-570		UF:RN	
CONTRATANTE			
Nome:Biometria Consultoria E Projetos			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ:12.740.603/0001-09	
Endereço:Rua Silveira Martins, 1595			
Cidade:Caxias do Sul		Bairro:CRISTO REDENTOR	
CEP:95082-000		UF:RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação:Monitoramento da Herpetofauna para Licenciamento Ambiental da LT FRAGATA, Araruna/PB			
Município do Trabalho: Cacimba de Dentro e Riachão		UF: PB	Município da sede: Caxias do Sul
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Execução do Monitoramento da Herpetofauna como parte do processo de licenciamento da LT KV EOL FRAGATA - SE SECCIONADORA RIACHÃO, com extensão de 23 km, nos municípios de Cacimba de Dentro e Riachão, PB. Empreendedor: Eólica Araruna S/A, CNPJ nº 37.555.217/0001-78, Av. Paulista, nº 726, São Paulo/SP.			
Valor: R\$ 10500,00		Total de horas: 660	
Início: 01/06/2021		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: / /  Assinatura do profissional		Data: 01/08/21  Assinatura e Carimbo do Contratante PROJETO - EPP Rua Silveira Martins, 1595	
Solicitação de baixa por distrato Nº do protocolo: Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaro a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. CAXIAS DO SUL - RS Nº do protocolo: 400020452/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante	

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio05-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 5-44138/21	
CONTRATADO			
Nome: Caio Cesar de Paiva Moura		Registro CRBio: 114.709/05-D	
CPF: 06177410421		Tel: 3221-2100	
E-Mail: caioipaiva87@gmail.com			
Endereço: R General Gustavo Cordeiro de Faria, 345, AP, 803 BL. B			
Cidade: Natal		Bairro: Petrópolis	
CEP: 59012-570		UF: RN	
CONTRATANTE			
Nome: Biometria Consultoria E Projetos			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 12.740.603/0001-09	
Endereço: Rua Silveira Martins, 1595			
Cidade: Caxias do Sul		Bairro: CRISTO REDENTOR	
CEP: 95082-000		UF: RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7,1.8			
Identificação: Monitoramento da Herpetofauna Para Licenciamento do CE Fragata e LT Associada			
Município do Trabalho: Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão		UF: PB	Município da sede: Caxias do Sul
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Coordenação do Programa de Monitoramento de Fauna e Execução do Monitoramento da Herpetofauna no Complexo Edifício Fragata e Linha de Transmissão Associada, nos municípios de Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão, PB. Empreendedor: Eófica Araruna S/A, CNPJ: 37555217/0001-78.			
Valor: R\$ 8800,00		Total de horas: 160	
Início: 18/11/2021		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 25/11/2021  Assinatura do profissional		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Nº do protocolo: Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 400024486/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante	

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio05-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20210419688

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

INICIAL

1. Responsável Técnico

CLÉCIO MAYNARD BATISTA DA FONSECA

Título profissional: ENGENHEIRO FLORESTAL, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

RNP: 1808477021

Registro: GA00623888/08 PB

2. Dados do Contrato

Contratante: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS

CPF/CNPJ: 12.740.803/0001-08

RUA SILVEIRA MARTINS

Nº: 1686

Complemento:

Bairro: CRISTO REDENTOR

Cidade: CAXIAS DO SUL

UF: RS

CEP: 96082000

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 23/11/2021

Valor: R\$ 5.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional: Órgão Público

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS Diversos

Nº: 8/N

Complemento: Araruna, Damião, Cuité, Cacimba de Dentro, Dona Inês e Riachão/PB

Bairro: Zona Rural

Cidade: ARARUNA

UF: PB

CEP: 68233000

Data de Início: 23/11/2021

Previsão de término: 23/12/2022

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: Ambiental

Código: Não Especificado

Proprietário: EOLICA ARARUNA S/A

CPF/CNPJ: 37.666.217/0001-78

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - DIRETA		
2 - ESTUDO > OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA > SILVICULTURA > #0363 - INVENTÁRIO FLORESTAL	2,00	un
14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > RECURSOS NATURAIS > #2507 - DESENVOLVIMENTO	2,00	un
5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA > CARTOGRAFIA > MAPEAMENTO > #0766 - RECURSOS FLORESTAIS	2,00	un
14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	2,00	un
14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > RELATORIOS > #9317 - RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS	2,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

LEVANTAMENTO FLORESTAL (INVENTÁRIO FLORESTAL) E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA CONHECIMENTO DA COBERTURA VEGETAL DO COMPLEXO EÓLICO FRAGATA E DA LINHA DE TRANSMISSÃO EM 230KV EOL FRAGATA / SE SEC. RIACHÃO, VISANDO RESPECTIVAMENTE A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE ATIVIDADES FLORESTAIS, COMO SUBSÍDIO A OBTENÇÃO DAS AUTORIZAÇÕES PARA SUPRESSÃO VEGETAL E ELABORAÇÃO DO COMPONENTE DA FLORA DOS ESTUDOS (RAS E EIARIMA), VISANDO O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE AMBOS OS EMPREENDIMENTOS, LOCALIZADOS ENTRE OS MUNICÍPIO DE ARARUNA, DAMIÃO, CUITÉ, CACIMBA DE DENTRO, DONA INÊS E RIACHÃO/PB.

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-PB, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

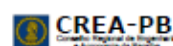
7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb-sitac.com.br/publico/>, com a chave: YZYB6
Impresso em: 27/12/2021 às 09:21:17 por: , ip: 200.225.148.184

sic.creapb.org.br
Tel: (83) 9533 2525

creapb@creapb.org.br
Fax:





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PB

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PB20210419688

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima


Local _____ de _____ de _____
data

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

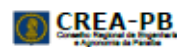
Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 27/12/2021 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 3488194


CLÉCIO MAYNARD BATISTA DA FONBECA - CPF: 048.720.044-88
Assinado da forma digital por LEONARDO
LEONARDO HENRIQUE HENRIQUE MATIAS.82264201053
MATIAS:82264201053 Dados: 2022.01.27 15:05:31 -02007
BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS - CNPJ: 12.740.603/0001-09

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sifac.com.br/publico/>, com a chave: YZYB6
Impresso em: 27/12/2021 às 09:21:17 por: , ip: 200.225.148.184

sic.creapb.org.br
Tel: (83) 3533 2525

creapb@creapb.org.br
Fax:





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº SE20220268183

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Sergipe

SUBSTITUIÇÃO à
SE20220267823

1. Responsável Técnico

FERNANDA MARTINS DA SILVA LEÃO
Título profissional: GEÓLOGA

RNP: 2718702387
Registro: 2718702387E

2. Dados do Contrato

Contratante: Biometria Consultoria e Projetos
RUA SILVEIRA MARTINS
Complemento:
Cidade: CAXIAS DO SUL

CPF/CNPJ: 12.740.803/0001-09
Nº: 1696
Bairro: CRISTO REDENTOR
UF: RS
CEP: 96082000

Contrato: Não especificado
Valor: R\$ 12.000,00
Ação Institucional: Outros
Celebrado em: 16/11/2021
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS Zona rural
Complemento:
Cidade: ARARUNA
Data de Início: 04/12/2021
Finalidade: Ambiental
Proprietário: EÓLICA ARARUNA S/A
Bairro: Zona rural
UF: PB
CEP: 68233000
Previsão de término: 31/01/2022
Coordenadas Geográficas: -8.623822, -36.742891
Código: Não Especificado
CPF/CNPJ: 37.666.217/0001-78

4. Atividade Técnica

4 - CONSULTORIA	Quantidade	Unidade
14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > RELATÓRIOS > #3371 - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA	1,00	un
14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > OBRAS E SERVIÇOS - GEOLOGIA > SISTEMAS E MÉTODOS DE GEOLOGIA > #2157 - ESPELEOLOGIA	1,00	un
14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > DESCRIÇÃO CORPOS HÍDRICOS > #2549 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudo do meio físico, exceto ruídos e estudo estroboscópico, para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) para o complexo edício Fragata, para o empreendedor: EÓLICA ARARUNA S/A nº 37.555.217/0001-78, com vistas a obtenção de Licença de Instalação (LI), processo SUDEMA nº 2021-000278/TEC/LP-7688.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SE, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima
Salvador, 28 de janeiro de 2022
Local data

FERNANDA MARTINS DA SILVA LEÃO - CPF: 048.388.265-83
LEONARDO HENRIQUE MATIAS: 82264201053
Assinado de forma digital por LEONARDO HENRIQUE MATIAS: 82264201053
Data: 2022.01.28 15:08:58 -0200
Biometria Consultoria e Projetos - CNPJ: 12.740.803/0001-09

9. Informações

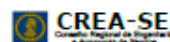
* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Esta ART é isenta de taxa Registrada em: 27/01/2022

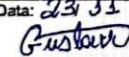
A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-se.sitac.com.br/publicof>, com a chave: 0042D
Impresso em: 29/01/2022 às 13:32:03 por: ip: 177.73.47.140

www.crea-se.org.br
Tel: 3294-3000
crea-se@crea-se.org.br
Fax: XXXX-XXXX





Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 5-44139/21	
CONTRATADO			
Nome: Gustavo Henrique Nunes Bastião		Registro CRBio: 107.821/05-D	
CPF: 10392454475		Tel: 8729-2663	
E-Mail: gustavohenriquebiologia@gmail.com			
Endereço: R. João Rabelo Torres, Nº 221			
Cidade: PARAZINHO		Bairro:	
CEP: 59586-000		UF: RN	
CONTRATANTE			
Nome: Biometria Consultoria E Projetos			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 12.740.803/0001-09	
Endereço: Rua Silveira Martins, 1595			
Cidade: Caxias do Sul		Bairro: CRISTO REDENTOR	
CEP: 95082-000		UF: RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2			
Identificação: Monitoramento da Mastofauna no Empreendimento: CE Fragata e LT associada			
Município do Trabalho: Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão		UF: PB	Município da sede: Caxias do Sul
UF: PB		UF: RS	
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Execução do monitoramento da Mastofauna no Complexo Edício Fragata e Linha de Transmissão associada, nos municípios de Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão, PB. Empreendedor: Edícea Araruna S/A, CNPJ: 37.555.217/0001-78.			
Valor: R\$ 7200,00		Total de horas: 160	
Início: 18/11/2021		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 23/11/2021  Assinatura do profissional		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Nº do protocolo: Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 400024484/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante	

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio05-24** horas Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20220476485

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL

1. Responsável Técnico

JOAO HENRIQUE GOMES DA SILVA
Título profissional: GEÓGRAFO

RNP: 2114800018
Registro: 2114800018RN

2. Dados do Contrato

Contratante: Biometria Consultoria e Projetos
RUA SILVEIRA MARTINS
Complemento:
Cidade: CAXIAS DO SUL

Bairro: CRISTO REDENTOR
UF: RS

CPF/CNPJ: 12.740.803/0001-09
Nº: 1686
CEP: 96082000

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 16/11/2021

Valor: R\$ 6.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional: NÃO SE APLICA

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Zona Rural

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: Zona Rural

Cidade: ARARUNA

UF: PB

CEP: 68233000

Data de início: 16/11/2021

Previsão de término: 28/01/2022

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: Ambiental

Código: Não Especificado

Proprietário: EOLICA ARARUNA S/A

CPF/CNPJ: 37.666.217/0001-78

4. Atividade Técnica

10 - Coordenação

42 - Estudo de viabilidade ambiental > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Quantidade: 1,00
Unidade: un

14 - Elaboração

42 - Estudo de viabilidade ambiental > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO

Quantidade: 1,00
Unidade: un

42 - Estudo de viabilidade ambiental > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Quantidade: 1,00
Unidade: un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

6. Observações

Coordenação do EIA/RIMA e elaboração do diagnóstico e prognóstico do meio antrópico dos municípios de Riachão, Araruna, Cacimba de Dentro, Damião e Cuité/Paraisópolis para o complexo eólico Fragata e Linha de Transmissão, para o empreendedor: EOLICA ARARUNA S/A nº 37.555.217/0001-78, com vistas a obtenção de Licença de Instalação (LI), processo SUDEMA nº 2021-000278/TEC/LP-7688.

8. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-RN, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

JOAO HENRIQUE GOMES DA SILVA-01177992469

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

JOAO HENRIQUE GOMES DA SILVA - CPF: 011.779.924-69
Assinado de forma digital por LEONARDO HENRIQUE MATIAS:82264201053
Data: 2022.01.28 16:06:44 -0200
Biometria Consultoria e Projetos - CNPJ: 12.740.803/0001-09

Local _____ data _____

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 28/01/2022 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 820828918

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-rn.sitac.com.br/publico/>, com a chave: CC9a3
Impresso em: 28/01/2022 às 14:11:42 por: , ip: 187.61.250.126

www.crea-rn.org.br
Tel: (84) 4006-7200

cream@crea-rn.org.br
Fax: (84) 4006-7201



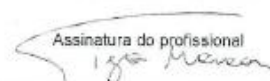



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 5-44625/22	
CONTRATADO			
Nome: Lucas Werner Pinto Batista		Registro CRBio: 114.550/05-D	
CPF: 07764237469		Tel: 3218-5018	
E-Mail: lucaswpb@live.com			
Endereço: R. das Camaúbas, 7810			
Cidade: Natal		Bairro: Pitimbu	
CEP: 59067-630		UF: RN	
CONTRATANTE			
Nome: Biometria Consultoria E Projetos			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 12.740.603/0001-09	
Endereço: Rua Silveira Martins, 1595			
Cidade: Caxias do Sul		Bairro: CRISTO REDENTOR	
CEP: 95082-000		UF: RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7			
Identificação: Monitoramento da Ictiofauna para Licenciamento do empreendimento CE Fragata e LT associada.			
Município do Trabalho: Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão	UF: PB	Município da sede: Caxias do Sul	UF: RS
Forma de participação: Individual	Perfil da equipe: null		
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: Execução de monitoramento da Ictiofauna no Complexo Eólico Fragata e Linha de Transmissão associada, nos municípios de Araruna, Cacimba de Dentro e Riachão, PB, através de dados secundários. Empreendedor: Eólica Araruna S/A, CNPJ: 37.555.217/0001-78.			
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 96		
Início: 10/12/2021	Término:		
ASSINATURAS			Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio05-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 11 / 01 / 2022 Assinatura do profissional <i>Lucas Werner Pinto Batista</i>	LEONARDO HENRIQUE MATIAS: 82264201053 <small>Assinado de forma digital por LEONARDO HENRIQUE MATIAS: 82264201053 Dados: 2022.01.18 16:22:44 -03'00'</small> Assinatura e carimbo do contratante		
Solicitação de baixa por distrato N° do protocolo: Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. N° do protocolo: 400025286/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante	



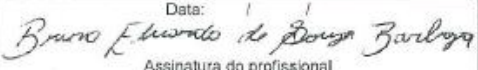

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO



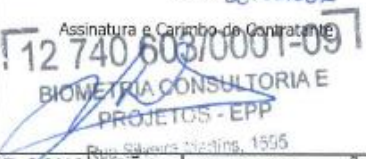
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº:5-42118/21	
CONTRATADO			
Nome:Tiago Marcon		Registro CRBio.81.955/RS	
CPF:00716177013		Tel:991378134	
E-Mail:tiago@dbio@hotmail.com			
Endereço:Rcd Francisco Thomaz dos Santos, 6413, casa 203			
Cidade:Florianópolis		Bairro:ARMAÇÃO DO PÂNTANO DO SUL	
CEP:68066-260		UF:SC	
CONTRATANTE			
Nome:Biometria Consultoria E Projetos			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ:12.740.603/0001-09	
Endereço:Rua Silveira Martins, 1595			
Cidade:Caxias do Sul		Bairro:CRISTO REDENTOR	
CEP:95082-000		UF:RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1,7,1.8			
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA PARA LICENCIAMENTO DA LT FRAGATA, ARARUNA - PB			
Município do Trabalho: Cacimba de Dentro e Riachão		UF: PB	Município da sede: Caxias do Sul
			UF:RS
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Coordenação de Monitoramento de Fauna e Execução do Monitoramento da Mastofauna Terrestre e Quiróptarofauna para Licenciamento de Linha de Transmissão 230 KV EÓLICA FRAGATA - SE SECCIONADORA RIACHÃO, extensão 23 km, municípios de Cacimba de Dentro e Riachão/PB, Eólica Araruna S/A, CNPJ: 37.555.217/0001-78, Av. Paulista, 726, São Paulo.			
Valor: R\$ 5000,00		Total de horas: 500	
Início: 01/06/2021		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 28 / 05 / 2021		Data: 28 / 05 / 2021	
Assinatura do profissional 		Assinatura e Carimbo do Contratante 	
Solicitação de baixa por distrato Nº do protocolo: Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anexo ao presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 408020364/NEE5 Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante	

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio 05-24 Horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 5-42041/21	
CONTRATADO			
Nome: Bruno Eduardo de Souza Barboza		Registro CRBio: 85.801/05-D	
CPF: 02067584308		Tel: 8126-1810	
E-Mail: bruno_esb@yahoo.com.br			
Endereço: R. Reginaldo Amaral Muribeça, 97 - Apt 102			
Cidade: João Pessoa		Bairro: Jd. Cidade Universit	
CEP: 58051-620		UF: PB	
CONTRATANTE			
Nome: Biometria Consultoria E Projetos			
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 12.740.603/0001-09	
Endereço: Rua Silveira Martins, 1595			
Cidade: Caxias do Sul		Bairro: CRISTO REDENTOR	
CEP: 95082-000		UF: RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7			
Identificação: Monitoramento de Fauna para Licenciamento da LT FRAGATA, Araruna - PB			
Município do Trabalho: Cacimba de Dentro e Riachão		UF: PB	Município da sede: Caxias do Sul
UF: RS			
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Execução do Monitoramento de Avifauna como parte do processo de Licenciamento da LT 230 KV EOL FRAGATA - SE SECCIONADORA RIACHÃO com extensão de 23 km, nos municípios de Cacimba de Dentro e Riachão, PB. Empreendedor: Edíca Araruna S/A, CNPJ nº 37.555.217/0001-78, Av. Paulista nº 726, São Paulo 13 SP.			
Valor: R\$ 5000,00		Total de horas: 500	
Início: 01/06/2021		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: / /  Assinatura do profissional		Data: 18/09/2022  Assinatura e carimbo do contratante BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS - EPP Rua Silveira Martins, 1595 CAXIAS DO SUL - RS	
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio05-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART			
Solicitação de baixa por distrato Nº do protocolo: Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaração de conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 400020086/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante	

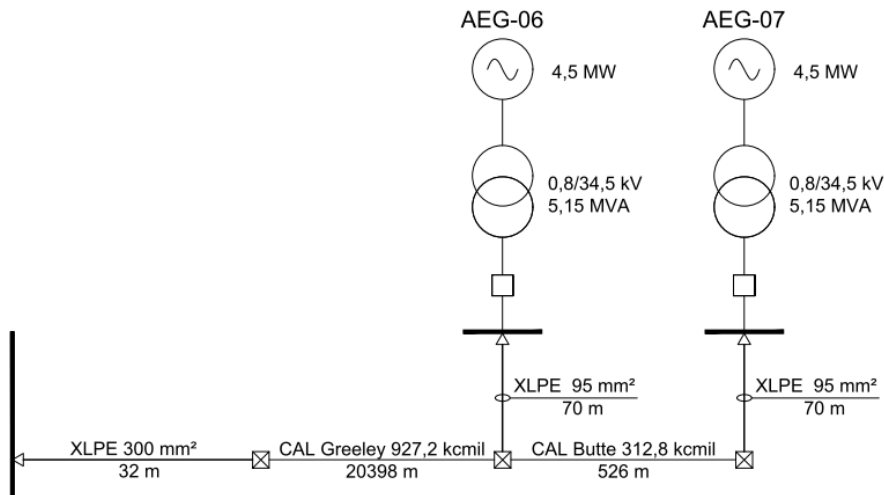
Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/09484
CONTRATADO			
2.Nome: ANDRIGO ULIAN AGOSTINI		3.Registro no CRBio: 069217/03-D	
4.CPF: 002.601.790-35	5.E-mail: au_agostini@yahoo.com.br		6.Tel: (54)32113268
7.End.: ADHAUTT MANTOVANI 42		8.Compl.: 401	
9.Bairro: SANTA CATARINA	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95030-307
CONTRATANTE			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site: biometria@biometriars.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : INVENTÁRIO DE FAUNA - LINHA DE TRANSMISSÃO NA CAATINGA DA PARAÍBA			
25.Município de Realização do Trabalho: CAXIAS DO SUL			26.UF: RS
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Zcologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO DO PLANO DE LEVANTAMENTO (INVENTÁRIO) DE FAUNA SILVESTRE, ATRELADO AO PROCESSO DE SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA (LP) DA LT 230 KV EOL FRAGATA / SE SECCIONADORA RIACHÃO (23 KM - CACIMBA DE DENTRO E RIACHÃO, PB). EMPREENDEDOR: EÓLICA ARARUNA S/A - CNPJ Nº 37.555.217/0001-78.			
32.Valor: R\$ 3.000,00		33.Total de horas: 20	34.Início: MAI/2021
		35.Término:	
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 28/5/2021 Assinatura do Profissional 	Data: 28/05/2021 Assinatura e Carimbo do Contratante 		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 8508.9135.9449.1078

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

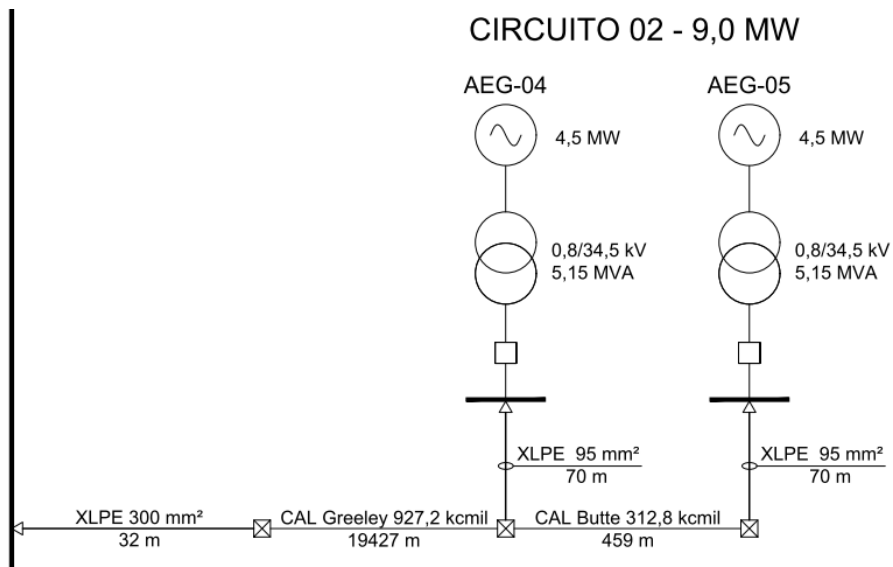
ANEXO II DIAGRAMAS UNIFILARES

CIRCUITO 01 - 9,0 MW

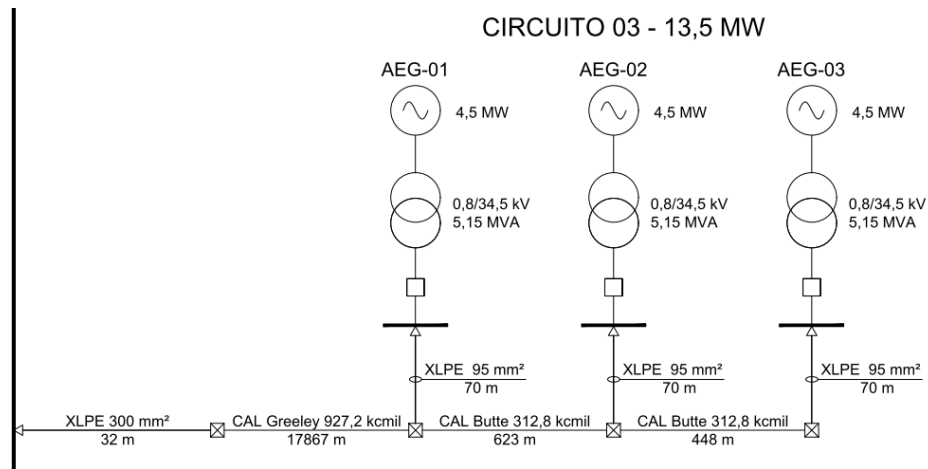


Fragata I: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 1

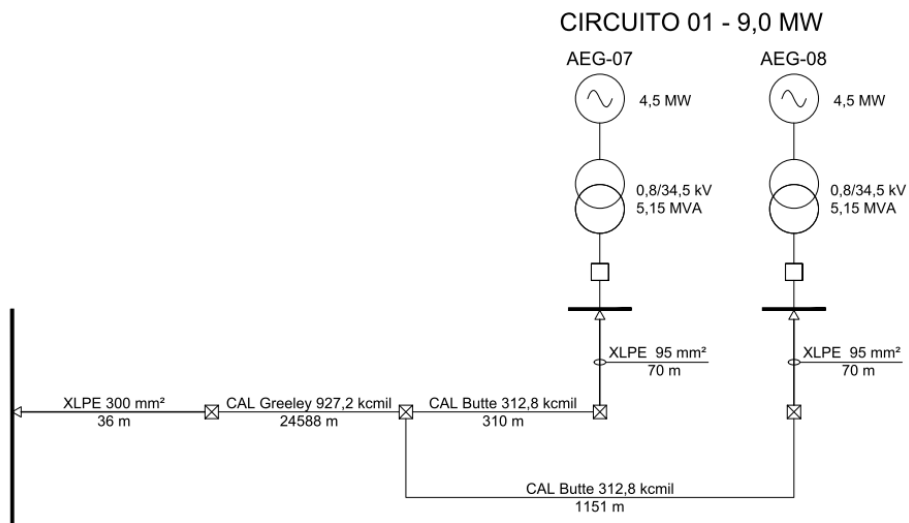
CIRCUITO 02 - 9,0 MW



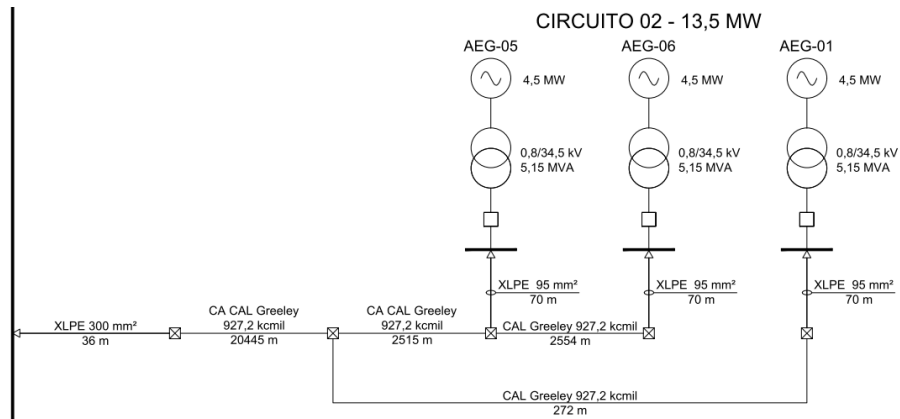
Fragata I: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 2



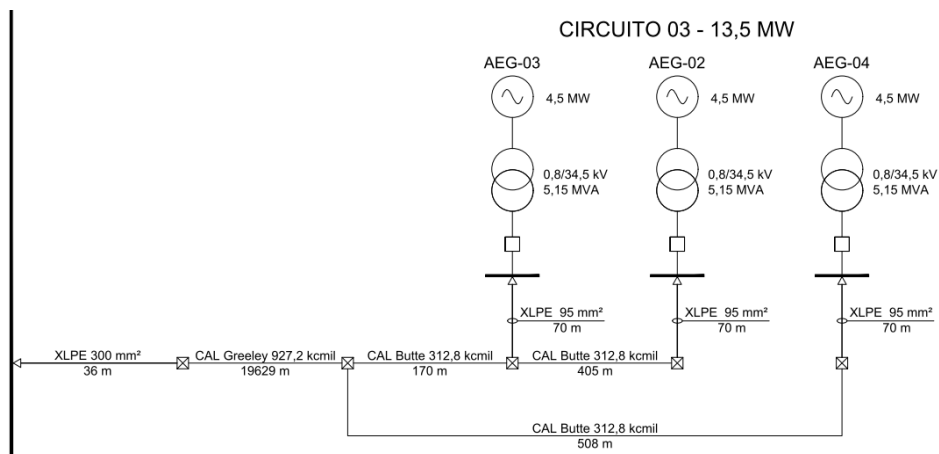
Fragata I: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 3



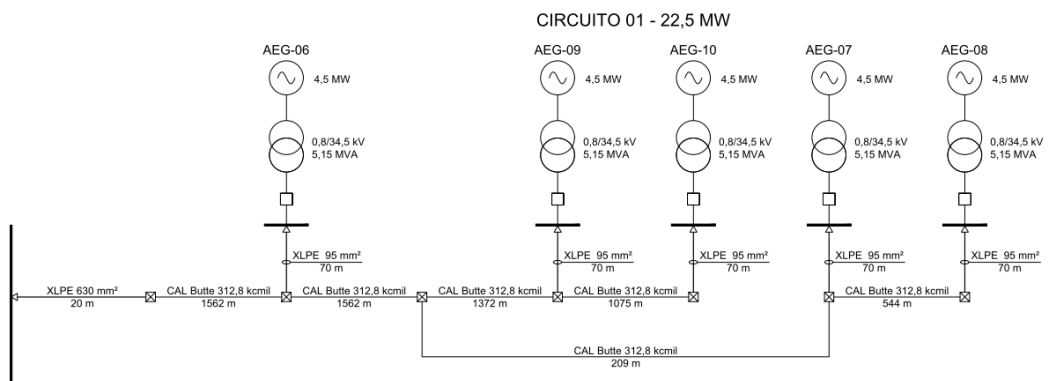
Fragata II: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 1



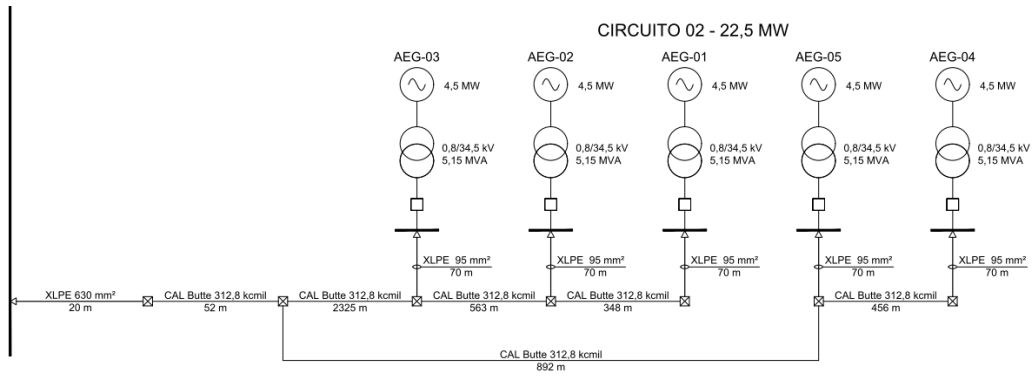
Fragata II: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 2



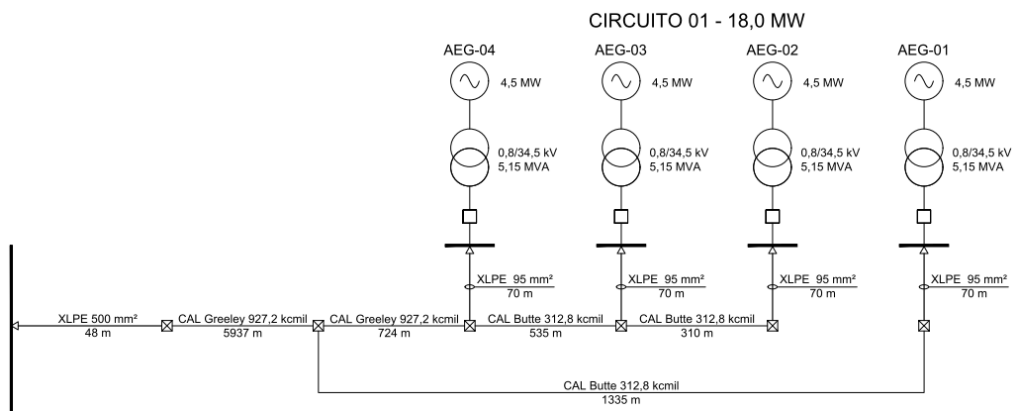
Fragata II: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 3



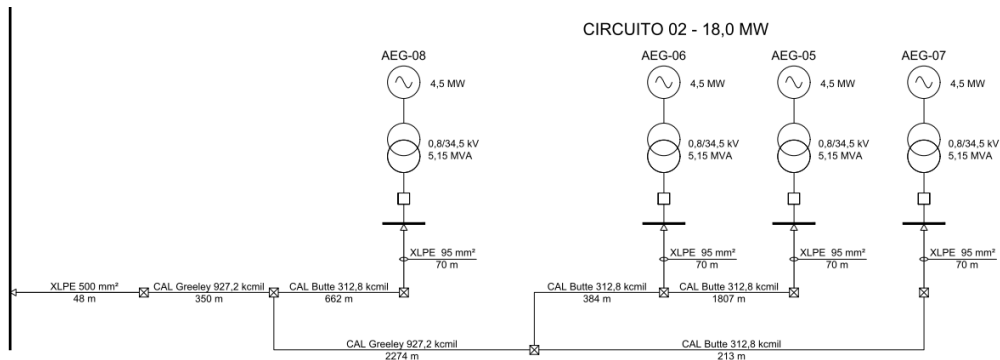
Fragata III: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 1



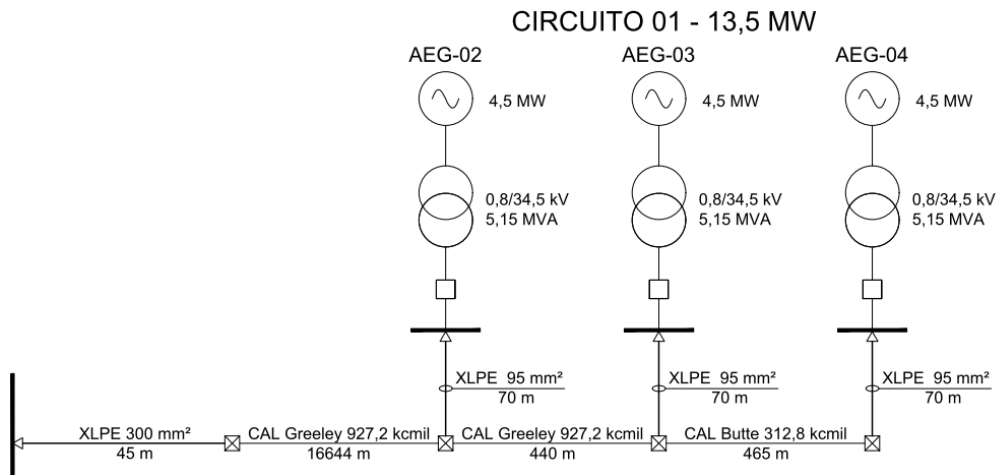
Fragata III: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 2



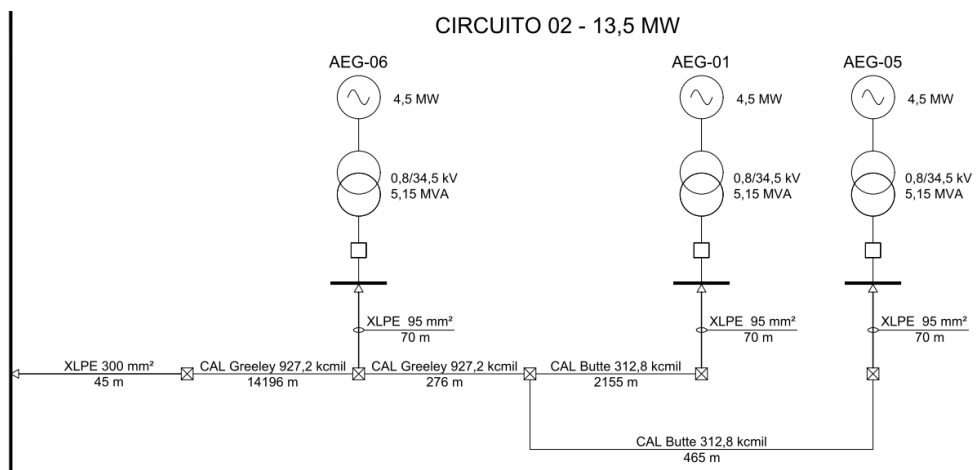
Fragata IV: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 1



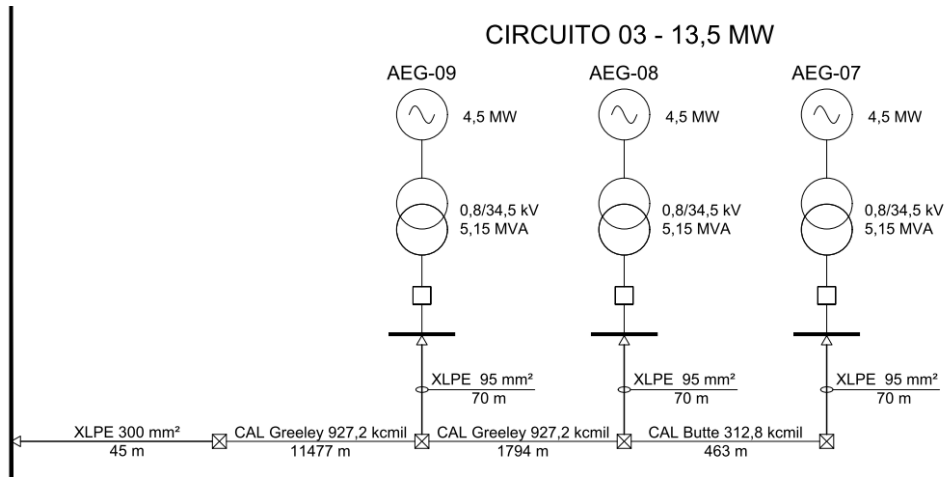
Fragata IV: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 2



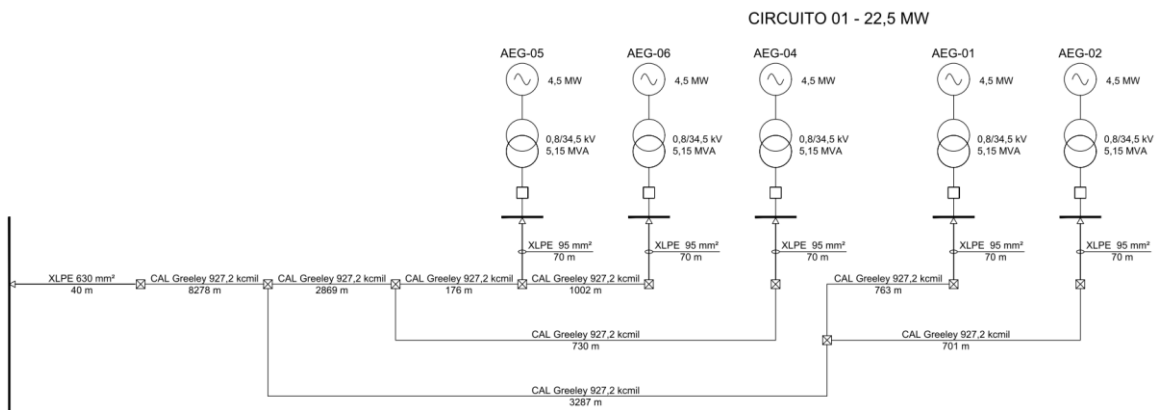
Fragata V: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 1



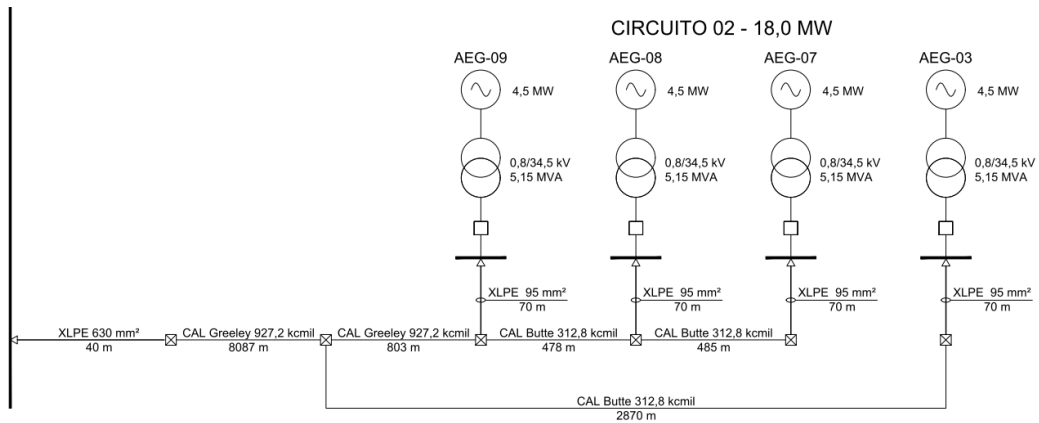
Fragata V: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 2



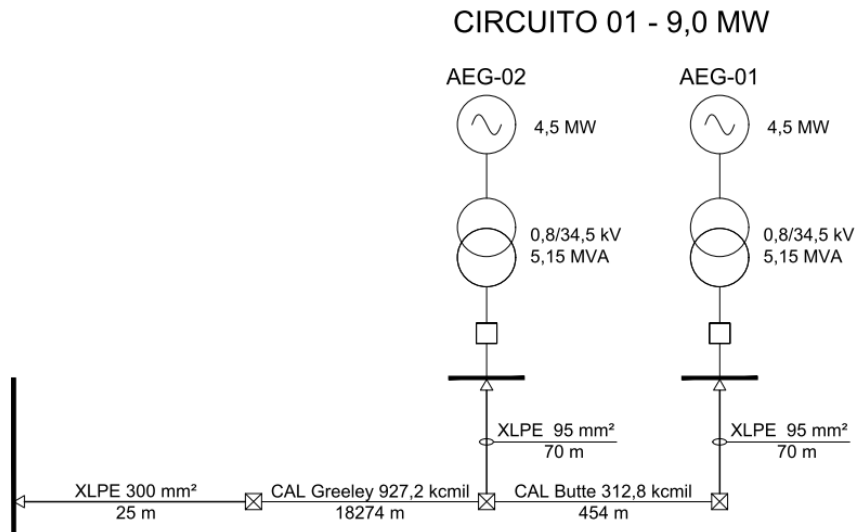
Fragata V: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 3



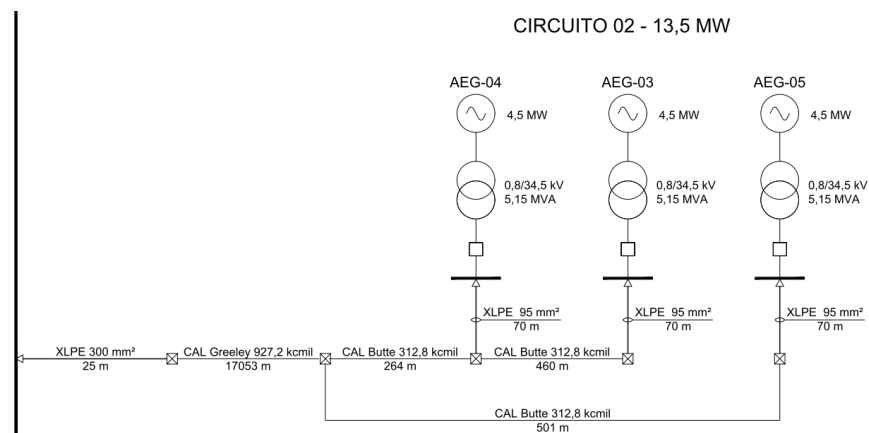
Fragata VI: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 1



Fragata VI: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 2



Fragata VII: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 1



Fragata VII: Diagrama Unifilar 34,5 kV – Circuito 2.

ANEXO III
CURRÍCULO PROFISSIONAL DA EQUIPE TÉCNICA DO EIA



João Henrique Gomes da Silva

Brasileiro, Solteiro, 38 anos.

Rua do Ouvidor, nº 316, Quintas, CEP 59050-100, Natal /RN.

Telefone: (84) 98701-8346/ 3653-1799.

E-mail: jhgs20@hotmail.com

EXPERIÊNCIAS

Geógrafo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2007). Mestre em Estudos Urbanos e Regionais (PPEUR/UFRN-2014). Consultor, Coordenador e Gestor Ambiental desenvolvendo trabalhos na área de Gestão Ambiental de Parques Eólicos e Usinas Solares Fotovoltaicas; Educação Ambiental e Comunicação Social em comunidades tradicionais; Estudos e Relatórios Socioeconômico e Socioambiental para licenciamento ambiental e operação de Parques Eólicos e Usinas Fotovoltaicas; Planejamento, Execução e Gestão de planos e programas ambientais; Experiência na Gestão e licenciamento ambiental de projetos de energias renováveis nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba e Piauí. Experiência como coordenador Ambiental de projetos e obras de construção de parques eólicos e usinas solares fotovoltaicas.

FORMAÇÃO

- Geógrafo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) no ano de 2007.
- Mestre em Estudos Urbanos e Regionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) no ano de 2014. Título da Dissertação: Bairro Planalto, Natal/RN: Agentes, Usos e Conflitos.

FORMAÇÃO COMPLEMENTAR

- **2020** – Legislação Ambiental Aplicada À Implatação de Parque Eólicos pelo SENAI/RN;

- **2017** – Curso Criança e o Consumo Sustentável pelo Ministério de Meio Ambiente;
- **2016** – Curso de Educação Ambiental pelo SENAI/RN;
- **2016** – Sustentabilidade: Orientações para o professor do ensino fundamental pela Fundação Getúlio Vargas;
- **2016** – Apoio a Implementação do Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar nos territórios pelo Ministério de Meio Ambiente.
- **2016** – Gestão de Projetos Urbanos pelo Ministério das Cidades;
- **2015** – Reabilitação Urbana com foco em Áreas Centrais pelo Ministério das Cidades;
- **2015** – Educação Ambiental: da teoria a prática pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA/RN);
- **2015** – Google Earth para fins acadêmicos pela UFRN;
- **2015** – Licenciamento Ambiental pelo CTGÁS/RN.

ATUAÇÃO PROFISSIONAL

- **Dez. 2021 - Até Janeiro 2022 – Biometria**

Cargo: Coordenador de Estudos de Impactos Ambientais (EIA/RIMAS)

Coordenação Geral dos EIA/RIMAS dos projetos Complexo Fotovoltaico Paineira (Monte Alegre do Piauí), Complexo Fotovoltaico Perseverance (São João do Piauí), Complexo Eólico Fragata e Linha de Transmissão (Araruna/PB) e Linha de Transmissão Lampião (Petrolândia/PE);

- **Fev. 2021 - Até dezembro 2021 - Maron Ambiental**

Cargo: Coordenador de Projeto

Coordenação Geral do projeto Eólico Rio do Vento (Parques Eólicos, Subestação e Linha de Transmissão). Responsável por gerenciar a execução de planos e programas ambientais, auditorias, acompanhamento de condicionantes de licenças, elaboração e aprovação de relatórios técnicos.

- **2020 - Até Jan/2021 - Maron Ambiental**

Cargo: Coordenador de campo

Gestor ambiental da obra de construção de parques eólicos, subestação e linha de transmissão. Coordenador das atividades de campo, executor e orientador dos programas ambientais, responsável pela elaboração dos relatórios diários, mensais e semestrais.

• **2019-2020 – Internacional Energias Renováveis (IER)**

Cargo: Coordenador Ambiental

Principais atividades: Coordenador ambiental de projetos. Sendo responsável pela formação das equipes, acompanhamento da realização dos levantamentos de campo e licenciamento dos projetos de energia fotovoltaica e eólica. Desenvolvendo estudos e realizando protocolos e acompanhamento de processos nas secretarias de meio ambiente dos estados do Rio Grande do Norte, Piauí e Ceará.

• **2018-2020 – BIOTEC Gestão Ambiental.**

Cargo: Geógrafo

Principais atividades: Elaboração do diagnóstico socioeconômicos para compor RAS (Relatório Ambiental Simplificado), Elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA), Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), Avaliação de Impactos socioambientais e Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental. Desenvolvendo projetos nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará.

• **2018-2020 – Veritas Engenharia Ambiental.**

Cargo: Geógrafo

Principais atividades: Elaboração do diagnóstico socioeconômicos para compor RAS (Relatório Ambiental Simplificado), Elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA), Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), Avaliação de Impactos socioambientais e Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental. Desenvolvendo projetos no estado do Rio Grande do Norte.

• **2019-2020 – CASE Soluções Ambientais.**

Cargo: Geógrafo

Principais atividades: Elaboração do diagnóstico socioeconômicos para compor RAS (Relatório Ambiental Simplificado), Elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA), Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), Avaliação de

Impactos socioambientais e Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental. Desenvolvendo projetos nos estados do Rio Grande do Norte e Piauí.

- **2018-2018- Autêntica Projetos e Assessorias.**

Cargo: Geógrafo

Principais atividades: Elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA), Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), Relatório Ambiental Simplificado (RAS), sendo responsável pelos diagnósticos socioeconômicos e pelos Planos e Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental. Desenvolvendo projetos nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará.

- **2017-2017 – PVH BRASIL PROJETOS RENOVÁVEIS – LTDA**

Cargo: Supervisor de Meio Ambiente

Supervisor de Meio Ambiente da construção de duas usinas solares fotovoltaicas localizadas em São João do Piauí e João Costa/PI. Coordenador das atividades de campo, executor e orientador dos programas ambientais, elaboração de relatórios para serem apresentados ao órgão ambiental, responsável diretamente pela execução dos programas de Gestão Ambiental, Educação Ambiental e Comunicação Social. Responsável também pela execução do Projeto Básico Ambiental Quilombola PBAQ na Comunidade Quilombola Riacho dos Negros, localizada em São João do Piauí.

- **2015-2017 MAP AMBIENTAL (ETG Estudos Técnicos e Geológicos Ltda).**

Cargo: Geógrafo.

Principais atividades: Elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA), Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), Relatório Ambiental Simplificado (RAS), Relatório de Controle Ambiental (RCA), Monitoramento de Ruídos, elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Programa Ambiental para Construção (PAC), Relatório de Detalhamento de Planos e Programas Ambientais (RDPA) sendo responsável pelos diagnósticos socioeconômicos e pelos Planos e Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental. Gestor Ambiental de Parques Eólicos e Usina Solares Fotovoltaicas. Execução de Programas ambientais e Planos de Comunicação Social. Desenvolvendo projetos nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí.

- **2013/2016 – Escola Agrícola de Jundiá –EAJ/UFRN.**

Cargo: Professor do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego PRONATEC/Mulheres Mill.

Principais atividades: Professor das disciplinas Meio Ambiente e Sustentabilidade, Empreendedorismo, Inclusão digital e financeira nos municípios de Macaíba, Maxaranguape e Extremoz/RN. Ministrando aulas em Assentamentos Rurais Sem-Terra, comunidades quilombolas e nas escolas da zona rural dos referidos municípios.

PROJETOS REALIZADOS NO ANO DE 2021

- Responsável pela elaboração do Relatório de Avaliação e Desempenho Ambiental (RADA) do Parque Eólico Ventos de Santa Martina 12. Empresa Contratante: Ventos de São Mizaél Energias Renováveis S.A.
- Coordenação e Execução de Planos e Programas Ambientais para fase de implantação e atendimento a condicionantes da licença ambiental do Parque Eólico Ventos de São Januário 23. Empresa Contratante: Ventos de Santo Abelardo Energias Renováveis S.A.
- Responsável pela elaboração do Relatório de Avaliação e Desempenho Ambiental (RADA) do Parque Eólico Ventos de Santa Martina 14. Empresa Contratante: Ventos de Santa Sofia Energias Renováveis S.A.
- Responsável pela elaboração do Relatório de Avaliação e Desempenho Ambiental (RADA) do Parque Eólico Ventos de Santa Martina 01. Empresa Contratante: Ventos de Santa Amélia Energias Renováveis S.A.
- Responsável pela elaboração do Relatório de Avaliação e Desempenho Ambiental (RADA) do Parque Eólico Ventos de Santa Martina 12. Empresa Contratante: Ventos de São Mizaél Energias Renováveis S.A.
- Responsável pela elaboração do Relatório de Avaliação e Desempenho Ambiental (RADA) do Parque Eólico Ventos de Santa Martina 11. Empresa Contratante: Ventos de São Felipe Energias Renováveis S.A.
- Responsável pela elaboração do Relatório de Avaliação e Desempenho Ambiental (RADA) do Parque Eólico Ventos de Santa Martina 13. Empresa Contratante: Ventos de Santa Sara Energias Renováveis S.A.
- Elaboração do Diagnóstico do meio antrópico e do meio físico do município de Luís Correria/PI e coordenação técnica do Relatório Ambiental Intermediário do Complexo Fotovoltaico Raios de São Francisco. Empresa

Contratante: Raios de São Francisco Usina Geradora de Energia Eletrica Spe Ltda.

- Elaboração de meio antrópico para compor os Relatórios Ambientais Simplificados referentes aos: Complexo Fotovoltaico Solar Serra do Mel 4 (Vila São Paulo), Solar Serra do Mel 5 (Vila Espírito Santo) e Solar Serra do Mel 6 (Vila Guanabara), localizados no município de Serra do Mel/RN. Empresa Contratante: Voltalia Energia do Brasil Ltda.
- Elaboração de meio antrópico para compor os Relatórios Ambientais Simplificados referentes aos Parques Eólicos Potiguar C21, C22 e C23, localizados no município de Caiçara do Norte/RN. Empresa Contratante: VAMCRUZ I Participacoes S.A.
- Elaboração dos planos e programas ambientais do loteamento Small social City. Empresa Contratante: Itáguia Empreendimentos Imobiliários Ltda.

PROJETOS REALIZADOS NO ANO DE 2020

- Execução de Planos e Programas Ambientais da fase de Implantação e Atendimento Condicionantes LI dos Parques Eólicos Rio do Vento (Parques Santa Martina 01, 09, 10, 11, 12, 13, 14) e Subestação Coletora. Empresa Contratada: Maron Ambiental.
- Execução de Planos e Programas Ambientais da fase de implantação e Atendimento a Condicionantes de licenças ambientais (LI, ASV) da Linha de Transmissão 500 kV SE Rio do Vento II/ SE Ceará Mirim II. Empresa Contratante: Maron Ambiental.
- Elaboração do Diagnóstico do meio antrópico dos municípios de Areia Branca e Serra do Mel para o licenciamento ambiental do Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III (Serra do Mel) e Complexo Eólico Casqueira (Areia Branca e Serra do Mel). Empresa Contratante: VOLTALIA Energia do Brasil LTDA.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico como parte integrante de um RAS para licenciamento ambiental e legalização de empreendimento de armazenagem e distribuição de combustíveis junto ao IDEMA localizada no município de Guamaré/RN. Empresa Contratante: Petrobahia S/A.
- Elaboração do Diagnóstico do meio socioeconômico do município de Cerro Corá/RN para obtenção da Licença Simplificada para extração de saibro. Empresa Contratante: Misa Infraestrutura Engenharia S/A.

- Elaboração do diagnóstico do meio antrópico do município de Parazinho/RN para o licenciamento ambiental de uma jazida. Empresa Contratante: DOIS A Engenharia e Tecnologia LTDA.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico do município de Areia Branca/RN com objetivo de compor um RAS (Relatório Ambiental Simplificado) para o licenciamento do Parque Eólico Toda Energia do Brasil. Empresa Contratante: Toda Energia do Brasil LTDA.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico do município de Areia Branca/RN com objetivo de compor um RAS (Relatório Ambiental Simplificado) para o licenciamento de um Complexo Fotovoltaico. Empresa Contratante: Voltalia Enerdia do Brasil LTDA.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico do município de Carnaubais/RN e Porto do Mangue/RN com objetivo de compor um estudo ambiental para o licenciamento de uma salina. Empresa Contratante: Salina Costa Branca Alimentos do Mar LTDA.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico do município de São Gonçalo do Amarante (SGA)/RN com objetivo de compor um estudo ambiental para o licenciamento de um loteamento comercial. Empresa Contratante: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo de SGA.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico do município de Canguaretama/RN com objetivo de compor um RAS (Relatório Ambiental Simplificado) para o licenciamento ambiental de um Hotel. Empresa Contratante: Juliana Althayde Deda Construção Eireli-ME.

PROJETOS REALIZADOS NO ANO DE 2019

- Elaboração do diagnóstico do Meio Socioeconômico do município de Porto do Mangue/RN para compor um EIA/RIMA para ampliação do empreendimento Norte Mar Maricultura do Brasil LTDA. Empresa Contratante: Aquatica Maricultura do Brasil LTDA.
- Coordenação de um RAS e elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico do município de Santana do Matos/RN para o licenciamento ambiental do Complexo Eólico Ventos de Santana. Empresa Contratante: IER – Internacioinal Energias Renováveis.

- Coordenação de um RAS e elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico do município de Lagoa Nova/RN para o licenciamento ambiental do Complexo Solar Raios de Nossa Senhora de Fátima. Empresa Contratante: IER – Internacioinal Energias Renováveis.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico para compor um RAS para o licenciamento de uma área de implantação de estrutura de lazer e entrada da cidade, localizado nas imediações da Av. Terezinha Farache, São Gonçalo do Amarante/RN.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico para compor o EIA/RIMA para o licenciamento ambiental do Loteamento Small Social City a ser instalado no município de São Gonçalo do Amarante/RN. Empresa Contratante: Itágua Empreendimentos Imobiliários LTDA.
- Coordenador, responsável pela elaboração do meio socioeconômico, prognóstico e Avaliação de Impactos Ambientais do RAS do Complexo Eólico Zabelê, a ser instalado no município de Touros/RN. Empresa Contratante: Biometria Consultoria e Projetos.
- Elaboração do meio socioeconômico do RAS do Parque Eólico Passagem, localizado no município de Santana do Matos/RN. Empresa Contratante: Elawan Desenvolvimento do Brasil S.A.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico para compor o RAS dos Parques Eólicos Potiguar C1 e Parque Eólico C22 a ser instalado no município de Caiçara do Norte/RN. Empresa Contratante: VAMCRUZ I Participações S.A.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico para o licenciamento ambiental do Complexo Fotovoltaico Dunmais e Barra da Onça a ser instalado no município de Santana do Matos/RN. Empresa Contratante: CSA CASE soluções ambientais LTDA – EPP.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico para compor um RAS para o licenciamento ambiental do condomínio Rancho Aliança a ser instalado no município de Monte Alegre/RN. Empresa Contratante: Rancho Aliança RN Eireli.
- Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico para compor os Relatórios Ambientais Simplificados para os Parques Eólicos: Filgueira 3 e

- EOL Potiguar A11 em Areia Branca, Tourinho (Potiguar C11) em São Miguel do Gostoso, Complexo Eólico Vila Mato Grosso (Potiguar B50) no município de Serra do Mel/RN. Empresa Contratante: Voltalia Energia do Brasil LTDA.
- Elaboração do diagnóstico do Meio socioeconômico para compor um RAS para o licenciamento ambiental do complexo solar Monte Verde a ser instalado na zona rural dos municípios de Lajes, Pedro Avelino e Jandaíra/RN. Empresa Contratante: EDP Renováveis Brasil S/A.
 - Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico do RAS do Complexo Eólico Potiguar B60 (parques eólicos B61 e B62), no município de Serra do Mel/RN. Empresa Contratante: Voltalia Energia do Brasil LTDA.
 - Elaboração do diagnóstico do Meio Socioeconômico e Meio físico para compor o RAS (Relatório Ambiental Simplificado) para o Complexo Eólico Seridó (Parque Eólicos Seridó I, II, III, IV E V). Empresa Contratante: Oeste Energia Investimentos e Participação S.A.
 - Elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico, meio físico e coordenador do Plano de Controle Ambiental (PCA) para o licenciamento ambiental da Usina Solar Raios do Parnaíba a ser instalado no município de Ribeiro Gonçalves/PÍ. Empresa Contratante: Usina Geradora de Energia Solar Raios do Parnaíba SPE LTDA.
 - Elaboração do diagnóstico do Meio socioeconômico, meio físico e Coordenador do Plano de Controle Ambiental (PCA) para o licenciamento ambiental da Usina Solar Solar Raios de São Miguel a ser instalado no município de Ribeiro Gonçalves/PÍ. Empresa Contratante: Usina Geradora UFV São Miguel SPE LTDA.
 - Elaboração do meio socioeconômico do RAS do Complexo Eólico Potiguar B60 (parques eólicos B61 e B62), no município de Serra do Mel/RN. Empresa Contratante: Voltalia Energia do Brasil LTDA.
 - Elaboração do meio socioeconômico do RAS do Complexo Solar Ibicuitinga, localizado na CE 265, município de Ibicuitinga/CE. Empresa Contratante: Complexo Solar Ibicuitinga LTDA.

PROJETOS REALIZADOS NO ANO DE 2018

- Elaboração do Meio Socioeconômico para compor o Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Complexo Solar Pureza Cana Brava, localizado no município de Pureza/RN. Empresa Contratante: Ingenostrum do Brasil.
- Elaboração dos Programas Ambientais de Gestão Ambiental, Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental para a fase de instalação do Complexo Solar Mundo Novo localizado no município de São Gonçalo do Amarante/CE. Empresa Contratante: IER – Internacional Energias Renováveis.
- Elaboração do Estudo do Meio Socioeconômico e de Avaliação de Impactos Ambientais para compor o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Complexo Solar Fotovoltaico Raios do Poeta I e II potência instalada 104,60 MW, localizado no município de Lagoa Nova/RN. Empresa Contratante: IER – Internacional Energias Renováveis.
- Elaboração do Estudo do Meio Socioeconômico para compor o RCA (Relatório de Controle Ambiental) para o licenciamento ambiental do Loteamento Solares do Potengi (área de 69,13 ha) localizado no município de São Paulo do Potengi/RN. Empresa Contratante: LL Empreendimentos Imobiliários.
- Elaboração do Estudo do Meio Socioeconômico e de Avaliação de Impactos Ambientais para compor o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para o licenciamento ambiental do Complexo Solar Fotovoltaico Mundo Novo localizado no município de São Gonçalo do Amarante/CE. Empresa Contratante: IER – Internacional Energias Renováveis.
- Elaboração do Estudo do Meio Socioeconômico para compor o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório Ambiental (EIA/RIMA) para o licenciamento ambiental do Complexo Solar Fotovoltaico Mundo Novo localizado no município de São Gonçalo do Amarante/CE. Empresa Contratante: IER – Internacional Energias Renováveis.
- Elaboração do Estudo do Meio Socioeconômico para compor o RAS (Relatório Ambiental Simplificado) para o licenciamento ambiental do Parque Eólico Monte Verdes VI localizado no município de Pedro Avelino/RN. Empresa Contratante: Gestamp.

- Elaboração do Estudo do Meio Socioeconômico para compor o RAS (Relatório Ambiental Simplificado) para o licenciamento ambiental do Loteamento Soledade (área de 25,01 ha) localizado no município de Extremoz/RN. Empresa Contratante: Novo Teto Construções.
- Elaboração do Estudo do Meio Socioeconômico para compor o RAS (Relatório Ambiental Simplificado) para o licenciamento ambiental do Loteamento Mirante do Potengi (área de 34,26 ha) localizado no município de Extremoz/RN. Empresa Contratante: C&S Empreendimentos Imobiliários.

PROJETOS REALIZADOS NO ANO DE 2017

- Elaboração dos Programas: Programa de Monitoramento de Saúde das Populações Circuvizinhas, Programa de Monitoramento da Estrutura Fundiária da Área de Influência Direta da Usina Fotovoltaica, Programa de Desmobilização do Canteiro de Obra e Programa de Educação Ambiental para a fase de operação da Usina Solar Fotovoltaica Sertão I, localizada na Fazenda Canela D`Ema, zona rural do município de João Costa/PI.
- Elaboração dos Programas: Programa de Monitoramento de Saúde das Populações Circuvizinhas, Programa de Monitoramento da Estrutura Fundiária da Área de Influência Direta da Usina Fotovoltaica, Programa de Desmobilização do Canteiro de Obra e Programa de Educação Ambiental para a fase de operação da Usina Solar Fotovoltaica Sobral I, localizada na Fazenda Lisboa, zona rural do município de São João do Piauí. Empresa Contratante: Grupo Gransolar.
- Elaboração dos Relatórios de Monitoramento Ambiental dos planos e programa de Gestão Ambiental, Controle e Monitoramento de Erosão, Monitoramento de Ruídos, Plano ambiental para Construção (PAC), Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental para a Usina Solar fotovoltaica Sertão I, localizada na Fazenda chapada Canela d´Ema, zona rural do município de João Costa/PI. Empresa Contratante: Grupo Gransolar.
- Elaboração dos Relatórios de Monitoramento Ambiental dos planos e programas de Gestão Ambiental, Controle e Monitoramento de erosão, Monitoramento de Ruídos, Plano Ambiental para Construção (PAC) e

Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental para a Usina Solar fotovoltaica Sobral I, localizado na Fazenda Lisboa, zona rural do município de São João do Piauí/PI.

- Supervisor de Meio Ambiente da obra de construção de uma Usina Solar Fotovoltaica denominada Sertão 1, com 30 MW de potência instalada, localizada na zona rural do município de João Costa/PÍ. Empresa Contratante: Grupo Gransolar.
- Gestor Ambiental da obra de construção de duas Usinas Solares Fotovoltaicas Sobral I e Sertão I, localizadas respectivamente em São João do Piauí e João Costa/PÍ. Empresa Contratante: Grupo Gransolar.

PROJETOS REALIZADOS NO ANO DE 2016

- Gestor Ambiental da obra de construção dos Parques Eólicos Canoas, Lagoa 1 e Lagoa 2 localizados nos municípios de Santa Luzia, São José do Sabugi e Junco do Seridó no estado da Paraíba. Empresa Contratante: Força Eólica do Brasil.
- Elaboração e Execução do Programa Ambiental e de Comunicação Social dos Parques Eólicos Baixa do Feijão I, II, III E IV localizados nos municípios de Jandaíra e Parazinho no Rio Grande do Norte. Empresa Contratante: EDP Renováveis.
- Elaboração dos Planos e Programas Ambientais (RDPA) do Loteamento Visual de Pium em Nisia Floresta/RN. Empresa Contratante: Imobiliária Natália.
- Elaboração dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social para o Relatório de Detalhamento dos Planos e Programas Ambientais do Complexo Fotovoltaico Solar Floresta, localizado no município de Areia Branca/RN. Empresa Contratante: Martifer Renováveis LTDA.

PROJETOS REALIZADOS NO ANO DE 2015

- Monitoramento de Ruidos nos Parques Eólicos da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) localizados no litoral do Ceará.

- Elaboração do Diagnóstico Socioeconômico do município de Macau/RN como parte do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para a instalação da Usina Termelétrica a Gás Nordesteão (UTE) localizada no município de Macau/RN. Nível de atuação: Participação como geógrafo dentro da equipe multidisciplinar sendo responsável pela elaboração do capítulo referente ao meio socioeconômico e os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social. Empresa contratante: Itariri RJ Participações LTDA.
- Elaboração do Diagnóstico Socioeconômico dos municípios de Santa Luzia e São José do Sabugi/PB como parte integrante do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para a instalação do Parque Eólico Canoas 2. Nível de atuação: Participação como Geógrafo dentro da equipe multidisciplinar sendo responsável pela elaboração do capítulo referente ao meio socioeconômico e os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social. Empresa contratante: Força Eólica do Brasil S/A.
- Elaboração do Diagnóstico Socioeconômico do município de Santa Luzia/PB como parte integrante do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para a instalação do Parque Eólico Charariz 6. Nível de atuação: Participação como Geógrafo dentro da equipe multidisciplinar sendo responsável pela elaboração do capítulo referente ao meio socioeconômico e os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social. Empresa contratante: Força Eólica do Brasil S/A.
- Elaboração do Diagnóstico Socioeconômico dos municípios de Areia de Baraúnas, Santa Luzia e São Mamede/PB como parte integrante do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para a instalação do Parque Eólico Ventos de Arapuá 1. Nível de atuação: Participação como Geógrafo dentro da equipe multidisciplinar sendo responsável pela elaboração do capítulo referente ao meio socioeconômico e os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social. Empresa contratante: Força Eólica do Brasil S/A.



Alessandra Rodrigues Santos de Andrade

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6136278792662065>

ID Lattes: **6136278792662065**

Última atualização do currículo em 02/05/2022

Doutora e Mestre em Ecologia e Biomonitoramento pela Universidade Federal da Bahia. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Católica do Salvador e especialização em Ecologia e Intervenções Ambientais pelo Centro Universitário Jorge Amado. Atuo nas seguintes linhas de pesquisa: história biogeográfica da Mata Atlântica, ecologia de invertebrados, ecologia de comunidades, fragmentação florestal, perturbação natural, padrões de beta-diversidade, conservação de ecossistemas e utilização de substitutos de diversidade. Contato: alessandra.rsandrade@gmail.com (**Texto informado pelo autor**)

Identificação

Nome

Alessandra Rodrigues Santos de Andrade

Nome em citações bibliográficas

ANDRADE, A. R. S.; Andrade, A.R.S.; ANDRADE, A.; Andrade, A.; ANDRADE, A.R.S.

Lattes ID

<http://lattes.cnpq.br/6136278792662065>

Orcid iD

? <https://orcid.org/0000-0002-7687-0323>

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2015 - 2019

Doutorado em Ecologia e Biomonitoramento (Conceito CAPES 6). Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil. Título: Assembléia de opiliões na Mata Atlântica (Arachnida: Opiliones): distribuição, influência de fatores históricos/ambientais e substitutos de diversidade, Ano de obtenção: 2019. Orientador: Jacques Hubert Charles Delabie. Coorientador: Márcio Bernardino da Silva. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, FAPESB, Brasil.

2012 - 2014

Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento (Conceito CAPES 6). Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil. Título: Efeito espacial e temporal das clareiras naturais sobre a comunidade de opiliões (Arachnida: Opiliones) em um remanescente de Mata Atlântica, Ano de Obtenção: 2014. Orientador: Jacques Hubert Charles Delabie. Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil.

2011 - 2013

Especialização em Ecologia e Intervenções Ambientais. (Carga Horária: 396h). Centro Universitário Jorge Amado, UNIJORGE, Brasil. Título: Efeito das clareiras naturais sobre a fauna: uma revisão de literatura.

2006 - 2010

Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas. Universidade Católica do Salvador, UCSAL, Brasil. Título: Influência das clareiras naturais sobre a distribuição de opiliões (Opiliones) num fragmento de Mata Atlântica do nordeste brasileiro. Orientador: Marcelo César Lima Peres. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, FAPESB, Brasil.

Formação Complementar

2021 - 2021

Ensino Ciências por imagens: uso da tecnologia assistiva da audiodescrição. (Carga horária: 4h). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Brasil.

2021 - 2021

Introdução ao Ensino de Ciências por Investigação. (Carga horária: 4h). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Brasil.

2020 - 2020

Hortas Orgânicas Domésticas. (Carga horária: 20h). Instituto Federal do Maranhão, IFMA, Brasil.

2020 - 2020

CLOn- Formação Básica em EAD. (Carga horária: 60h). Universidade do Estado da Bahia, UNEB, Brasil.

2020 - 2020

Capacitação para tutor da especialização EAD Ciência é 10! (UAB/CAPES). (Carga horária: 20h). Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.

2016 - 2016

Extensão universitária em Visita técnica - Aranhas e Escorpiões a serviço da Saúde Pública. (Carga horária: 2h). Instituto Butantan, IBU, Brasil.

2014 - 2016

Programa de Proficiência em Língua Inglesa. (Carga horária: 680h). Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil.

2008 - 2008

Curso de Campo em Ecologia Vegetal e Animal. (Carga horária: 20h). Universidade Católica do Salvador, UCSAL, Brasil.

2008 - 2008

Reintrodução de Aves e Biomonitoramento. (Carga horária: 8h). Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil.

2007 - 2007

Biologia de Aranhas. (Carga horária: 8h). Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil.

2007 - 2007

Invasões Biológicas. (Carga horária: 20h). Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil.

2006 - 2006

Ecologia Comportamental de Mamíferos Aquáticos. (Carga horária: 12h). Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil.

2006 - 2006

Resgate e Primeiros Socorros a Mamíferos Aquáticos. (Carga horária: 8h). Instituto Mamíferos Aquáticos, IMA-BA, Brasil.

2006 - 2006

Biogeografia dos Cetáceos na Costa Brasileira. (Carga horária: 8h). Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil.

2006 - 2006

O Núcleo e o Ciclo Celular: Uma abordagem molecular. (Carga horária: 8h). Centro de Estudos em Genética e Biologia, CEGBIO, Brasil.

Atuação Profissional

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB, Brasil.

Vínculo institucional

2021 - Atual

Vínculo: Servidor Público, Enquadramento Funcional: Professora substituta, Carga horária: 40

Outras informações

Professora temporária alocada no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas/CCAAB. Previsão de término do contrato: julho/2022.

Atividades

04/2022 - Atual

Ensino, Ciências Exatas e Tecnológicas, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Metodologia da Pesquisa (CH:68H)

04/2022 - Atual

Ensino, Bacharelado em Ciências Ambientais, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Metodologia da Pesquisa (CH:68H)

04/2022 - Atual

Ensino, Agroecologia, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Metodologia da Pesquisa (CH:68H)

10/2021 - 03/2022

Ensino, Agronomia, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Metodologia da Pesquisa (Teórica/Prática - CH:68H)

10/2021 - 03/2022

Ensino, Medicina Veterinária, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Metodologia da Pesquisa (CH:68H)

07/2021 - 10/2021

Ensino, Agronomia, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Ecologia Geral (Teórica/Prática - CH:68H)

03/2021 - 10/2021

Ensino, Zootecnia, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Ecologia Geral (Teórica/Prática - CH:68H)

03/2021 - 10/2021

Ensino, Engenharia Florestal, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Ecologia Geral (Teórica/Prática - CH:68H)

03/2021 - 07/2021

Ensino, Engenharia de Pesca, Nível: Graduação

Disciplinas ministradas Ecologia Geral (Teórica/Prática - CH:68H)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, IFBA, Brasil.

Vínculo institucional

2020 - Atual

Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Tutora, Carga horária: 20

Outras informações

Tutora da Especialização em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental - Ciência é 10, ofertado pelo Sistema Universidade Aberta do Brasil/IFBA/CAPES, modalidade EAD. A especialização tem como objetivo capacitar os professores da rede pública municipal e estadual de ensino para o ensino de ciências com foco investigativo. Durante a tutoria foi elaborado cadernos pedagógicos para auxiliar professores e ciências no ensino de ciências por investigação.

Fundação Luís Eduardo Magalhães, FLEM, Brasil.

Vínculo institucional

2016 - 2016

Vínculo: Prestação de serviços, Enquadramento Funcional: Instrutora, Carga horária: 32

Outras informações

Docente no Programa de Formação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos (FORMAR) - SEMA/SEP/DEAMA do Estado da Bahia, com a finalidade de capacitação para agentes públicos, servidores, técnicos, gestores, membros de órgãos colegiados e representantes da sociedade civil. Curso ministrado: Restauração ecológica em propriedades rurais- dodiagnóstico ao monitoramento.

Universidade Católica do Salvador, UCSAL, Brasil.

Vínculo institucional

2021 - Atual

Vínculo: Prestação de serviços, Enquadramento Funcional: Professora colaboradora

Outras informações

Professora colaboradora no curso de especialização em Gerenciamento Ambiental

Vínculo institucional

2013 - 2015

Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Professora estagiária

Outras informações

Docência Orientada (EDO) na disciplina Zoologia III (Arthropoda) - BIO 360 sob a orientação do Prof.Dr. Marcelo Cesar Lima Peres no semestre 2013.1. Docência Orientada(EDO) na disciplina Zoologia III (Arthropoda) - BIO 360 sob a orientação do Prof.Dr.Marcelo Cesar Lima Peres no semestre 2015.2.

Vínculo institucional

2008 - 2010

Vínculo: Institucional, Enquadramento Funcional: Monitora

Atividades

08/2021 - 08/2021

Ensino, Gerenciamento Ambiental, Nível: Pós-Graduação

Disciplinas ministradasDelineamento amostral e experimental aplicado à gestão ambiental

11/2015 - 11/2015

Ensino, Planejamento Ambiental, Nível: Pós-Graduação

Disciplinas ministradasAula teórica ministrada no dia 04/11/15 no Mestrado Profissional em PlanejamentoAmbiental da UCSal na disciplina Ecologia e Biodiversidade. Tema: Delineamento amostralpara estudos em ecologia. CH:2h

08/2008 - 07/2010

Ensino, Ciências Biológicas, Nível: Graduação

Disciplinas ministradasMonitoria da Disciplina Zoologia III (Arthropoda) - BIO 359 sob a orientação do Prof.Marcelo Cesar Lima Peres.

08/2009 - 12/2009

Ensino, Ciências Biológicas, Nível: Graduação

Disciplinas ministradasMonitoria da Disciplina BIO 368 - Ecologia Geral sob a orientação do prof. Moacir SantosTinôco

09/2009 - 09/2009

Extensão universitária , Instituto de Ciências Biológicas.

Atividade de extensão realizadaParticipação da XII Semana de Mobilização Científica - SEMOC, realizada no período de 19a 23/10/2009, como integrante da Equipe de alunos colaboradores, no apoio às atividadesrealizadas durante o evento. Carga Horária: 16 horas..

05/2008 - 06/2008

Extensão universitária , Instituto de Ciências Biológicas.

Atividade de extensão realizadaMonitoria da I Semana do Meio Ambiente - SEMEIA. Carga Horária: 73 horas.

Biometria Consultoria e Projetos, BIOMETRIA, Brasil.

Vínculo institucional

2022 - Atual

Vínculo: Prestação de Serviços, Enquadramento Funcional: Bióloga, Carga horária: 20

Atividades

03/2022 - Atual

Serviços técnicos especializados , Biometria Consultoria e Projetos.

Serviço realizado Estudo do meio biótico com ênfase na entomofauna (identificação dos espécimes a menor nível taxonômico possível e elaboração do diagnóstico), para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA).

Intactus Ambiental, INTACTUS, Brasil.

Vínculo institucional

2021 - Atual

Vínculo: Prestação de serviços, Enquadramento Funcional: Bióloga, Carga horária: 44

Atividades

10/2021 - 11/2021

Serviços técnicos especializados , Intactus Ambiental.

Serviço realizado Execução dos serviços ambientais (supressão/limpeza da vegetação nativas e exóticas, destinação do material lenhoso, salvamento de fauna e flora, implantação do viveiro) na área destinada a Construção da Sede da Polícia Rodoviária Federal.

PLAMA Planejamento e Meio Ambiente LTDA, PLAMA, Brasil.

Vínculo institucional

2020 - 2021

Vínculo: Prestação de serviços, Enquadramento Funcional: Bióloga, Carga horária: 44

Atividades

04/2021 - 04/2021

Serviços técnicos especializados , PLAMA Planejamento e Meio Ambiente LTDA.

Serviço realizado Resgate e afungentamento de fauna para instalação de Supermercado Varejista e Atacadista em Salvador.

09/2020 - 11/2020

Serviços técnicos especializados , PLAMA Planejamento e Meio Ambiente LTDA.

Serviço realizado Resgate de fauna para implantação do T-Mult da Bahia Terminais.

Biomonitoramento e Meio Ambiente, BMA, Brasil.

Vínculo institucional

2010 - 2011

Vínculo: Prestação de Serviços, Enquadramento Funcional: Bióloga (Consultora ambiental), Carga horária: 40

Atividades

08/2011 - 09/2011

Conselhos, Comissões e Consultoria, Biomonitoramento e Meio Ambiente, BMA.

Cargo ou função Consultoria Ambiental (triagem de amostras de Invertebrados Bentônicos).

04/2011 - 06/2011

Conselhos, Comissões e Consultoria, Biomonitoramento e Meio Ambiente, BMA.

Cargo ou função Consultoria Ambiental. Projeto: Monitoramento Ambiental Marítimo Campo Manati (Triagem da XII Campanha do Poço de Manati - Petrobrás/ Parâmetro: Invertebrados Bentônicos).

12/2010 - 01/2011

Conselhos, Comissões e Consultoria, Biomonitoramento e Meio Ambiente, BMA.

Cargo ou função Consultoria Ambiental . Projeto: Monitoramento Ambiental Marítimo Campo Manati (Triagem da XI Campanha do Poço de Manati - Petrobrás/ Parâmetro: Invertebrados Bentônicos).

Laboratório de Mirmecologia, UESC, Brasil.

Vínculo institucional

2014 - Atual

Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Pesquisadora

Outras informações

Pesquisadora voluntária com ecologia de invertebrados
União Metropolitana de Educação e Cultura, UNIME, Brasil.

Vínculo institucional

2016 - 2016

Vínculo: Livre, Enquadramento Funcional: Professora

Outras informações

Aulas ministradas na disciplina Psicologia Escolar referente ao curso de Pedagogia, substituindo temporariamente a professora titular no semestre 2016.2, perfazendo umacarga horária total de 12 horas.

Centro de Ecologia e Conservação Animal/ECO, Brasil.

Vínculo institucional

2010 - Atual

Vínculo: Livre, Enquadramento Funcional: Pesquisadora

Outras informações

Participação de levantamento de dados primários da fauna (herpetofauna, mastofauna earacnofauna) e monitoramento. Atividades de orientação de alunos de iniciação científica.

Vínculo institucional

2007 - 2010

Vínculo: Livre, Enquadramento Funcional: Estagiária, Carga horária: 20

Outras informações

Estágio nas seguintes áreas: ecologia de invertebrados, inventários faunísticos e educação ambiental (visitas em escolas públicas e particulares)

Atividades

01/2013 - 01/2013

Outras atividades técnico-científicas , Centro de Ecologia e Conservação Animal, Centro de Ecologia e Conservação Animal.

Atividade realizada Participou como voluntária das coletas do projeto ?Habitat Change and the Status of the Herpetofauna in the Atlantic Forest of Brazil? no período entre 14 e 18 de janeiro de 2013, somando 40h de esforço de campo..

10/2010 - 10/2010

Extensão universitária , Centro de Ecologia e Conservação Animal.

Atividade de extensão realizada Atividade de Educação Ambiental realizada no Colégio Cândido Portinari no dia 25 de outubro de 2010..

04/2007 - 06/2010

Pesquisa e desenvolvimento, Centro de Ecologia e Conservação Animal.

Linhas de pesquisa Fragmentação Florestal Ecologia de opiliões Regeneração natural Conservação da Biodiversidade Ecologia de Comunidades

04/2007 - 06/2010

Estágios , Centro de Ecologia e Conservação Animal.

Estágio realizado Área: Aracnologia. Carga horária semanal: 20hrs. Durante o estágio foram realizadas atividades de campo em ambientes de Mata Atlântica, inventários de fauna e flora, monitoramento da fauna, manejo de animais silvestres e atendimento a escolas.

09/2008 - 09/2008

Extensão universitária , Centro de Ecologia e Conservação Animal.

Atividade de extensão realizada Participação na exposição do Centro de Ecologia e Conservação Animal/ECO na Semana Interna de Prevenção de Acidentes do trabalho na URLAM / Petrobrás. Carga Horária: 8h..

Aquário de Ubatuba/SP, AQUÁRIO, Brasil.

Vínculo institucional

2009 - 2010

Vínculo: Livre, Enquadramento Funcional: Estagiária, Carga horária: 44, Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

Programa de voluntariado nas seguintes áreas: Biologia, veterinária, oceanografia e educação ambiental (Atendimento as escolas). Carga horária: 176h.

Atividades

12/2009 - 01/2010

Estágios , Aquário de Ubatuba/SP.

Estágio realizado Captura, tratamento e adaptação dos animais marinhos mantidos em cativeiro.

Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil.

Vínculo institucional

2012 - 2020

Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Aluna de Mestrado e Doutorado

Linhas de pesquisa

1.

Fragmentação Florestal

2.

Ecologia de opiliões

3.

Regeneração natural

4.

Conservação da Biodiversidade

5.

Ecologia de Comunidades

Projetos de pesquisa

2015 - 2019

Padrão de distribuição dos opiliões (Arachnida:Opiliones) em um gradiente latitudinal na Mata Atlântica

Descrição: O objetivo principal deste projeto foi analisar a distribuição dos opiliões em um gradiente latitudinal na Floresta Atlântica e os fatores ecológicos e históricos que podem explicar tal distribuição. Posteriormente, com o objetivo de facilitar o monitoramento de opiliões na Floresta Atlântica, foi avaliado o uso de substitutos de diversidade taxonômica dentre os cinco níveis de resolução taxonômica selecionados: gênero, família, subfamília, taxa indicadores e resolução intermediária.. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade - Coordenador / Jacques Hubert Charles Delabie - Integrante. Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - Bolsa.

2012 - 2014

Efeito espacial e temporal das clareiras naturais sobre a distribuição dos opiliões (Arachnida:Opiliones) em um remanescente de Floresta Atlântica do nordeste brasileiro

Descrição: O objetivo deste estudo é investigar se as clareiras naturais exercem influência espacial e temporal sobre a assembleia de opiliões em um remanescente de Mata Atlântica localizado no município de Igrapiúna, Bahia, Brasil. Para alcançar esse objetivo, pretendeu-se: (I) Avaliar se a assembleia de opiliões difere significativamente daquela encontrada na floresta adjacente e na borda interna; (II) Verificar se as variáveis de microclima e micro-habitat diferem significativamente em relação à floresta adjacente e à borda interna; (III) Analisar as possíveis relações entre variáveis ambientais e a ocorrência

de determinadas espécies de opiliões; (IV) Investigar se asvariáveis de microclima emicro-habitat em clareiras naturais variam significativamente ao longo do processo deregeneração das clareiras (V) Verificar se a assembleia deopiliões em clareiras naturais muda significativamente ao longo do processo deregeneração e (VI) Avaliar em quaismodelos de distribuição de abundância de espécies as assembleias se ajustam.. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade - Coordenador / Jacques Hubert Charles Delabie - Integrante. Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Bolsa.

2009 - 2010

A influência das clareiras naturais sobre a distribuição de opiliões (Opiliones) em remanescente de Floresta Atlântica do nordeste Brasileiro

Descrição: O estudo tem como objetivo investigar se as clareiras naturais de Floresta Atlântica influenciam a assembleia de opiliões. O projeto desenvolveu-se durante 1 ano na Reserva Ecológica da Michelin, localizada no município de Igrapiúna. Para alcançar o objetivo proposto foi feita uma comparação entre clareira natural e floresta madura quanto a composição de opiliões e variáveis ambientais.. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade - Coordenador / Marcelo César Lima Peres - Integrante. Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - Bolsa.

2008 - 2009

Efeito de borda sobre a comunidade de opiliões (Arachnida: Opiliones) em um fragmento de Mata Atlântica - Salvador - Bahia

Descrição: O objetivo do trabalho é verificar se existe efeito de borda sobre a composição de opiliões no Jardim Botânico de Salvador (um fragmento de 17ha situado em uma matriz urbana que sofre com ações antrópicas), visando avaliar, também, a capacidade de fragmentos pequenos em manter a biota original.. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade - Coordenador / Marcelo César Lima Peres - Integrante. Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - Bolsa.

Revisor de periódico

2019 - Atual

Periódico: ENTOMOBASILIS (VASSOURAS)

2020 - Atual

Periódico: Biodiversity and Conservation

Áreas de atuação

1.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia / Subárea: Ecologia de Comunidades/Especialidade: Ecologia de Opiliões.

2.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia / Subárea: Perturbações naturais.

3.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia / Subárea: Inventários faunísticos.

4.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia / Subárea: Fragmentação Florestal.

5.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia / Subárea: Biomonitoramento.

6.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia / Subárea: Conservação da Biodiversidade.

Idiomas

Inglês

Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.

Prêmios e títulos

2010

Melhor trabalho apresentado na Sessão de Comunicação SC 03 do VI Seminário de Iniciação Científica, Universidade Católica do Salvador.

Produções

Produção bibliográfica

Citações

Outras

Total de trabalhos:1

Total de citações:1

ANDRADE, A.R.S. Data: 30/06/2014

Artigos completos publicados em periódicos Ordenar por

1.GOMES, S. S. ; LOPES, M. V. A. ; PERES, M.C.L. ; MELO, T. S. ; BENATI, K.R. ; **ANDRADE, A. R. S.** . Efficiency of toxic baits for the control of *Blattella Germanica* (LINNAEUS, 1767) (BLATTODEA). RAMA - Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 15, p. 1-17, 2022.

2.MELO, T. S. ; KOCH, E. B. A. ; SANTOS, M.E.T ; **ANDRADE, A.R.S.** ; BRESCOVIT, A.D ; PERES, M. C. L. ; DELABIE, J.H.C. . Influence of urbanization characteristics on ant (Hymenoptera: Formicidae) and spider (Arachnida: Araneae) diversity. Entomological Communications, v. 4, p. 1-3, 2022.

3.MELO, T. S. ; MOREIRA, E. F. ; LOPES, M. V. A. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; BRESCOVIT, A.D ; PERES, M. C. L. ; DELABIE, J.H.C. . Influence of Urban Landscape on Ants and Spiders Richness and Composition in Forests. NEOTROPICAL ENTOMOLOGY, v. 50, p. 32-45, 2021.

4.MELO, T. S. ; KOCH, E. B. A. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; OLIVEIRA, M. L. T. ; PERES, M.C.L. ; DELABIE, J. H. C. . Ants (Hymenoptera: Formicidae) in different green areas in the metropolitan region of Salvador, Bahia state, Brazil. BRAZILIAN JOURNAL OF BIOLOGY, v. 82, p. 1-6, 2021.

5.PERES, M.C.L. ; BENATI, K.R. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; DIAS, M.A. ; MELO, T. S. ; DELABIE, J. H. C. ; CARVALHO, A. A.F. . Entendendo os processos naturais no meio ambiente: análise dos efeitos das perturbações naturais em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro. RAMA - Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 14, p. 1-13, 2021.

6.MELO, T. S. ; MOTA, J. V. L. ; SILVEIRA, N. D. B. E. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; PERES, M. C. L. ; OLIVEIRA, M. L. T. ; DELABIE, J.H.C. . Combining ecological knowledge with Brazilian urban zoning planning. URBE. REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO URBANA, v. 12, p. 1-15, 2020.

7.PERES, M. C. L. ; Benati, K. R. ; DIAS, M. A. ; UZEL-SENA, D. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; MELO, T. S. ; GUIMARAES, M. V. A. ; DELABIE, J.H.C. . Are leaf-litter ants (Formicidae) distributed differently between inner zones of natural treefall gaps. INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH STUDIES IN BIOSCIENCES, v. 5, p. 60, 2017.

8.BENATI, K. R. ; PERES, M. C. L. ; DIAS, M. A. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; VARJÃO, S. L. S. ; UZEL-SENA, D. ; MELO, T. S. . Occurrence of whip spiders (Arachnida: Amblypygi) in Isolated Fragments of Atlantic Forest in a Northeastern Brazilian Metropolis: Perspective for New

Studies.. INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH STUDIES IN BIOSCIENCES, v. 5, p. 1-3,2017.

9.PASSOS, F. P. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; GONDIM-SILVA, F. A. T. ; MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. . Distribution extensionof *Flirtea picta* Perty, 1832 (Opiliones: Cosmetidae) to Brazilian Atlantic Forest with notes on ecology. CHECK LIST, JOURNALOF SPECIES LIST AND DISTRIBUTION, v. 12, p. 1843, 2016.

10.GONDIM-SILVA, F. A. T. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; ABREU, R. O. ; NASCIMENTO, J. S. ; CORREA, G. P. ; MENEZES, L. ;TREVISAN, C. C. ; CAMARGO, S. S. ; NAPOLI, M. F. . Composition and diversity of anurans in the Restinga of the Condemunicipality, northern coast of the state of Bahia, northeastern Brazil. Biota Neotropica (Online. Edição em Inglês), v. 16,p. 1-16, 2016.

11.MELO, T. S. ; Benati, K. R. ; PERES, M. C. L. ; TINOCO, M. S. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; Dias, Marcelo Alves . Bromeliadtranslocation in Atlantic Forest fragments, Brazil. Conservation Evidence, v. 13, p. 88-92, 2016.

12.MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; OLIVEIRA, M. L. T. ; TINÔCO, M. S. . Artrópodes terrestres nolicenciamento ambiental: um modelo para utilização por empresas de consultoria. Latin American Journal of BusinessManagement, v. 6, p. 126-144, 2015.

13.PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; GUIMARAES, M. V. A. ; MELO, T. S. ; BRESOVIT, A. D. ;DELABIE,J.H.C. . Tree-Fall Gaps Effects on Spider (Araneae) Assemblages in an Atlantic Forest Landscape in NortheasternBrazil. Open Journal of Animal Sciences, v. 04, p. 118-133, 2014.

14.MELO, T. S. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; BENATI, K. R. ; PERES, M. C. L. ; DIAS, Marcelo Alves . Panorama da araneofauna dosfragmentos florestais de Salvador (Bahia). Sitientibus. Série Ciências Biológicas, v. 11, p. 37-47, 2011.

15.**ANDRADE, A. R. S.**; PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; DIAS, M. A. . Ocorrência de *Gaibulus schubarti* Roewer 1973(Opiliones: Stygnidae) em ambientes de clareira natural de Floresta Atlântica.. Sitientibus. Série Ciências Biológicas, v. 9, p.204-207, 2009.

Capítulos de livros publicados

1.

DELABIE,J.H.C. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; SILVA, A. P. S. ; BRESOVIT, A. D. ; JAHYNY, B. J. B. ; JARED, C. ; MARIANO, C. S.F. ; CASTANO-MENESES, G. ; CARVALHO, J. ; LOPES, J. M. S. ; BOCCARDO, L. ; ANTONIAZZI, M. M. ; SANTOS, P. ;BOUZAN, R. S. ; CALVANESE, V. ; REIS, Y. T. . Fauna fossória e da serapilheira associada ao cultivo do cacau no Sudesteda Bahia. In: J.O. SOUZA Jr. (Org.). Cacau: Cultivo, Pesquisa e Inovação. 1ed.Ilhéus: Editus, 2018, v. , p. 255-304.

Trabalhos completos publicados em anais de congressos

1.Ordem Cronológica

PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; DELABIE,J.H.C. . Efeitos das clareiras naturais sobre a biodiversidade em Floresta Atlântica. In: 20ª Semana de Mobilização Científica-SEMOC, 2017, Salvador. Anais da 20ªSemana de Mobilização Científica, 2017.

2.

LOPES, M. V. A. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; PERES, M. C. L. ; MELO, T. S. . Importância dos Fragmentos Florestais de Salvadorpara Manutenção de Aranhas e Formigas. In: XVIII Semana de Mobilização Científica, 2015, Salvador. Anais XVIII Semanade Mobilização Científica, 2015.

3.

PERES, M. C. L. ; MELO, T. S. ; UZEL-SENA, D. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; BENATI, K. R. ; DIAS, M. A. ; SANTOS, M.E.T ;MARTINS, M.S.C . Aracnofauna do Parque Metropolitano de Pituvaçu (Salvador - Bahia): um estudo de 10 anos. In: XIVSemana de Mobilização Científica - SEMOC, 2011, Salvador. Anais da XIV Semana de Mobilização Científica - SEMOC, 2011.

Resumos expandidos publicados em anais de congressos

1.

VARJÃO, S. L. S. ; BENATI, K. R. ; MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; GUIMARAES, M. V. A. . Theinfluence of leaf litter structure on spiders in an Atlantic Forest remnant in northeastern Brazil. In: 18th InternationalCongress of Arachnology, 2010, Siedlce. Anais do 18th International Congress of Arachnology, 2010.

2.

MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. ; DIAS, M. A. ; BENATI, K. R. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; GUIMARAES, M. V. A. ; VARJÃO, S. L. S.. Metropolitan spider fauna in the Brazilian Atlantic Forest remnants under urban. In: 18th International Congress of Arachnology, 2010, Siedlce. Anais do 18th International Congress of Arachnology, 2010.

3.

ANDRADE, A. R. S.; MELO, T. S. ; GUIMARAES, M. V. A. ; PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; DIAS, M. A. ; UZEL-SENA, D. .Levantamento Preliminar da Araneofauna de um fragmento de Mata Atlântica - Salvador- Bahia. In: IX Congresso Nacionalde Ecologia, 2009, São Lourenço. Anais do IX Congresso Nacional de Ecologia, 2009.

4.

ANDRADE, A. R. S.; PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; DIAS, M. A. ; MELO, T. S. . Ocorrência de Gaibulus schubarti Roewer1973 (OPILIONES: STYGNIDAE) em ambientes de clareira natural e mata adjacente. In: IX Congresso Nacional de Ecologia,2009, São Lourenço. Anais do IX Congresso Nacional de Ecologia, 2009.

5.

VARJÃO, S. L. S. ; BENATI, K. R. ; PERES, M. C. L. ; **ANDRADE, A. R. S.** . Influência da estrutura da serrapilheira naabundância de aranhas de um fragmento de Mata Atlântica - Salvador- Bahia. In: IX Congresso Nacional de Ecologia, 2009,São Lourenço. Anais do IX Congresso Nacional de Ecologia, 2009.

6.

MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; DIAS, M. A. ; BENATI, K. R. ; GUIMARAES, M. V. A. . Panorama daAraneofauna (Arachnida: Araneae) de fragmentos urbanos de Mata Atlântica (Salvador-Bahia). In: IX Congresso nacional deEcologia, 2009, São Lourenço. Anais do IX Congresso Nacional de Ecologia, 2009.

Resumos publicados em anais de congressos

1.

MELO, T. S. ; LOPES, M. V. A. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; MOREIRA, E. F. ; PERES, M. C. L. ; DELABIE, J.H.C. . Influence of thelandscape on ant fauna in urban forest remnants. In: XXIII Simpósio de Mirmecologia, 2017, Curitiba. Anais do XXIIISimpósio de Mirmecologia, 2017.

2.

ANDRADE, A. R. S.; SOUZA, A. M. ; DELABIE, J.H.C. . Efeito da estrutura ambiental sobre a assembleia de opilões(Arachnida:Opiliones) em duas áreas de Mata Atlântica (Bahia-Brasil). In: V Congresso Latino-Americano de Aracnologia,2017, Caeté. Anais do V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017.

3.

ANDRADE, A. R. S.; PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; DELABIE, J.H.C. . Efeito das clareiras naturais sobre a assembléia deopilões (Arachnida: Opiliones) em um fragmento de Mata Atlântica (Bahia-B. In: V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017, Caeté. Anais do V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017.

4.

ANDRADE, A. R. S.; LIMA, A. F. A. ; SOUZA, A. M. ; RESENDE, L. P. A. . Uso de microhabitat pelo ambliptígeo Trichodamonfroesi Mello-Leitão, 1940 em uma área de floresta Atlântica

(Bahia- Brasil). In: V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017, Caeté. Anais do V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017.

5.

BENATI, K. R. ; PERES, M. C. L. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; BRESCOVIT, A.D ; SOUZA, P. R. L. . Distribuição espacial das assembléias de aranhas (Araneae) de serapilheira em um gradiente sucessional. In: V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017, Caeté. Anais do V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017.

6.

PASSOS, F. P. ; SANTOS, B. R. P. ; CARVALHO, A. O. ; RODRIGUES, V. E. O. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; PERES, M. C. L. . Estudo preliminar sobre a influência do gradiente de altitude na assembléia de aranhas numa unidade de conservação na Chapada Diamantina- BA. In: V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017, Caeté. Anais do V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017.

7.

FONSECA NETO, M. S. ; SOUZA, P. R. L. ; PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; **ANDRADE, A. R. S.** . Araneofauna em um fragmento de Mata Atlântica no litoral sul na Bahia. In: V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017, Caeté. Anais do V Congresso Latino-Americano de Aracnologia, 2017.

8.

LOPES, M. V. A. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. . Importância dos fragmentos florestais urbanos para a conservação de aranhas e formigas. In: VIII Semana do Meio Ambiente, 2015, Salvador. Anais do VIII Semana do Meio Ambiente, 2015.

9.

LOPES, M. V. A. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; DELABIE, J.H.C. ; MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. . Importance of urban forest fragments to conservation of ants. In: XXII Simpósio de Mirmecologia: An international ant meeting, 2015, Ilhéus. Anais do XXII Simpósio de Mirmecologia: An international ant meeting, 2015.

10.

PERES, M. C. L. ; MELO, T. S. ; UZEL-SENA, D. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; BENATI, K. R. ; DIAS, M. A. ; SANTOS, M.E.T ; MARTINS, M.S.C . Aracnofauna de uma Unidade de Conservação inserida em matriz urbana (Salvador, Bahia, Brasil): um estudo de 10 anos. In: III Congresso Latino-americano de Aracnologia, 2011, Montenegro. Anais do III Congresso Latino-americano de Aracnologia, 2011.

11.

SANTOS, M.E.T ; MELO, T. S. ; SILVA, C.L.F ; BENATI, K. R. ; PERES, M. C. L. ; **ANDRADE, A. R. S.** . Estudo comparativo entre dois métodos de captura da araneofauna que habita a serrapilheira. In: III Congresso Latino-americano de Aracnologia, 2011, Montenegro. Anais do III Congresso Latino-americano de Aracnologia, 2011.

12.

MUNIZ-SANTOS, L.V. ; MELO, T. S. ; UZEL-SENA, D. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; DIAS, M. A. . Importância dos fragmentos florestais urbanos de áreas militares brasileiras como refúgio para a comunidade de aranhas (Arachnida: Araneae). In: III Congresso Latinoamericano de Aracnologia, 2011, Armenia. Anais do III Congresso Latinoamericano de Aracnologia, 2011.

13.

MELO, T. S. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; VARJÃO, S. L. S. ; PERES, M. C. L. ; DIAS, M. A. ; BENATI, K. R. . Comparación entre la composición de artrópodos de formación de moita en Restinga de Massarandupió - Bahia - Brasil. In: Primer Congreso Uruguayo de Zoología., 2010, Montevideo. Anais do Primer Congreso Uruguayo de Zoología., 2010.

14.

ANDRADE, A. R. S. ; GUIMARAES, M. V. A. ; MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. ; DIAS, M. A. . Distribución de arañas (Arachnida: Araneae) en borde de un fragmento de Mata Atlántica del noreste de Bahia-Brasil. In: Primer Congreso Uruguayo de Zoología., 2010, Montevideo. Anais do Primer Congreso Uruguayo de Zoología., 2010.

15.

ANDRADE, A. R. S.; PERES, Marcelo C Lima . Influência das clareiras naturais sobre a distribuição de opiliões (Arachnida:Opiliones) em um fragmento de Mata Atlântica no sul da Bahia. In: VI Seminário de Iniciação Científica da UCSal, 2010. Anais do VI Seminário de Iniciação Científica da UCSal, 2010.

16.

ANDRADE, A. R. S.; PERES, M. C. L. . Efeito de borda sobre a comunidade de aranhas (Arachnida: Araneae) em um fragmento de Mata Atlântica - Salvador- Bahia. In: V Seminário de Iniciação Científica da Universidade Católica do Salvador -UCSal, 2009, Salvador. Anais do V Seminário de Iniciação Científica da UCSal, 2009. v. 06. p. 115-115.

17.

MELO, T. S. ; ANDRADE, A. R. S. ; PERES, M. C. L. ; CARVALHO, D.M. ; QUEIROZ, M.C.R. . Inventário da araneofauna (Arachnida: Araneae) de um fragmento de Mata Atlântica (Salvador-Bahia). In: V Semana de Biologia da UFBA - SEMBIO, 2009, Salvador. Anais da V Semana de Biologia da UFBA, 2009.

18.

MELO, T. S. ; ANDRADE, A. R. S. ; GUIMARAES, M. V. A. ; PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; DIAS, M. A. . Pânoramapreliminar da araneofauna (Arachnida: Araneae) de fragmentos urbanos de Mata Atlântica - Salvador -Bahia. In: II Semanado Meio Ambiente - SEMEIA, 2009, Salvador. Anais da II Semana do Meio Ambiente, 2009.

19.

ANDRADE, A. R. S.; PERES, M. C. L. ; BENATI, K. R. ; NASCIMENTO, I. A. ; CERQUEIRA, R. S. ; BROWNE-RIBEIRO, H. C. ; TINÔCO, M. S. . Influência do micro-clima sobre a abundância de aranhas (Arachnida: Araneae) de serrapilheira em um fragmento isolado de Mata Atlântica (Salvador - Bahia). In: XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2008, Curitiba. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2008.

20.

ANDRADE, A. R. S.; VARJÃO, S. L. S. ; PERES, M. C. L. . Influência das variáveis de microclima e microhabitat sobre aabundância de Stygnidae e Gonyleptidae (Opiliones) em um fragmento de Mata Atlântica (Salvador-Bahia).. In: XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2008, Curitiba. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2008.

21.

ANDRADE, A. R. S.; BENATI, K. R. ; PERES, M. C. L. . Primeiro registro de Gaibulus shubarti (Stygnidae) e Chavesincolacrassicalnei (Gonyleptidae) no estado da Bahia. In: I Semana do Meio Ambiente, 2008, Salvador. Anais da I Semana do Meio Ambiente, 2008.

22.

ANDRADE, A. R. S.; BENATI, K. R. ; DIAS, M. A. ; PERES, M. C. L. . Inventário de opiliões (Opiliones: Arachnida) do Parque Metropolitano de Pituáçu (Salvador- Bahia). In: I Semana do Meio Ambiente, 2008, Salvador. Anais da I Semana do Meio Ambiente, 2008.

23.

ANDRADE, A. R. S.; PERES, M. C. L. ; DIAS, M. A. ; BENATI, K. R. . Ocorrência de Gaibulus Schubarti Roewer, 1943 (Opiliones: Stygnidae) em clareira natural e floresta adjacente de um fragmento de Salvador-Bahia-Brasil. In: II Congresso Latinoamericano de Aracnologia, VI Encuentro de Aracnólogos del Cono Sul, 2008, Salta. Anais do II Congresso Latinoamericano de Aracnologia, VI Encuentro de Aracnólogos del Cono Sul, 2008., 2008.

24.

DIAS, M. A. ; ANDRADE, A. R. S. ; DULTRA, M.V ; SIMÓ, M ; BRESOVIT, A.D . Levantamento Preliminar Da Araneofauna De 4 Formações De Restinga Da Reserva Imbassaí-Mata De São João-Bahia-Brasil. In: II Congresso Latinoamericano de Aracnologia, VI Encuentro de Aracnólogos del Cono Sul, 2008, 2008, Salta. Anais do II Congresso Latinoamericano de Aracnologia, VI Encuentro de Aracnólogos del Cono Sul,, 2008.

25.

ANDRADE, A. R. S.; BARRETO, G.S. ; TELES, C.A.S ; LEITE, A.C.M. ; PORTELA, M.M. ; OLIVEIRA, D.F. ; PERES, M. C. L. .Ocorrência de carrapatos (Acari: Ixodidae) em anfíbios anuros em um fragmento de Mata Atlântica (Salvador- Bahia). In: IVSemana de Biologia da UFBA, 2008, Salvador. Anais da IV Semana de Biologia da UFBA, 2008.

Apresentações de Trabalho

1.

ANDRADE, A. R. S.. Biogeografia de ilhas e sua aplicação na conservação. 2017. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

2.

ANDRADE, A. R. S.. Opiliões como modelo para estudo da história biogeográfica da Mata Atlântica. 2017. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

3.

ANDRADE, A. R. S.. Influência das clareiras naturais sobre distribuição de opiliões (Arachnida: Opiliones) em remanescente de Floresta Atlântica do nordeste brasileiro. Projeto de Monografia.. 2010. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

4.

ANDRADE, A. R. S.. Influência das clareiras naturais sobre a distribuição de opiliões (Arachnida: Opiliones) em um fragmento de Mata Atlântica no sul da Bahia. Projeto FAPESB 2009-2010.. 2009. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

5.

ANDRADE, A. R. S.. Seminário Baseado em: PERES, M.C.L. SILVA, J.M.C. BRESOVIT, A.D. The Influence of treefall gaps on the distribution of web-building and ground hunter spiders in Atlantic Forest remnant. 2007. Studies on Neotropical fauna and Environment, 42(1):49-60.. 2008. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

6.

ANDRADE, A. R. S.. Seminário Baseado em: DIAS, S.C. MACHADO, G. Microhabitat use by the whip Heterophrynus Longicornis (Amblypygi, Phryniidae) in Central Amazon. The Journal of Aracnology, 34:540-544.. 2007. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

Demais tipos de produção técnica

1.

ANDRADE, A.R.S.; CAVALCANTI, A. . Ecossistemas urbanos: uma perspectiva humana. 2021. (Curso de curta duração ministrado/Extensão).

2.

ANDRADE, A. R. S.. Educação Ambiental. 2016. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

3.

ANDRADE, A. R. S.. Planejando Estudos em Ecologia. 2015. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

4.

ANDRADE, A. R. S.. Introdução a ordem Opiliones e Morfologia geral dos Opiliões. 2015. (Aula teórico/prática ministrada).

5.

ANDRADE, A. R. S.. Introdução a ordem Opiliones e Morfologia geral dos Opiliões. 2014. (Aula teórica/prática ministrada).

6.

ABEHUSEN, A. F.C. ; MENEZES, C. M. ; PERES, M. C. L. ; TINÔCO, M. S. ; DOMINGOS, B. S. ; UZEL-SENA, D. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; BARRETO, G.S. ; BENATI, K. R. ; BROWNE-RIBEIRO, H. C. ; NASCIMENTO, I. A. ; VARJÃO, S. L. S. ; FERREIRA, D.C. ; MELO, T. S. ; VIANA, C.O.C. ; MOTA, J. V. L. ; AGUIAR, L. G. P. A. ; SILVA NETO, M. C. ; SILVA, V. I. S. ; ANDRADE, P.C.. Animais e Plantas do Parque Metropolitano de Pituaçu. 2010. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Listade espécies.).

Bancas

Participação em bancas de trabalhos de conclusão

Mestrado

1.

ANDRADE, A.R.S.; AMARAL, V. S.; FALCAO, E. P. S.. Participação em banca de Aleson Aparecido da Silva. Estudo genotóxico e da condição corporal em escorpiões expostos à radiação natural de municípios do Nordeste do Brasil. 2022. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular Aplicada) - Universidade de Pernambuco.

Qualificações de Mestrado

1.

ANDRADE, A.; MONTARROYOS, U. R.. Participação em banca de ALESON APARECIDO DA SILVA. Estudo genotóxico e da condição corporal em escorpiões expostos à radiação natural de municípios do Nordeste do Brasil. 2021. Exame de qualificação (Mestrando em Biologia Celular e Molecular Aplicada) - Universidade de Pernambuco.

Monografias de cursos de aperfeiçoamento/especialização

1.

ANDRADE, A.R.S.; MORAES, G. S.; SVEDESE, V. M.. Participação em banca de Carlos Renato Gonçalves dos Santos. Plataforma Wordwall: Novas Possibilidades ao Ensino Gamificado de Biologia. 2022. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Especialização em Docência em Biologia) - Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Trabalhos de conclusão de curso de graduação

1.

QUEIROZ, R. N. M.; **ANDRADE, A.R.S.**; LIRA, A. F. A.. Participação em banca de Luíza Eulália de Azevedo Gonzaga. Um estudo etnobiológico sobre a percepção e conhecimento ecológico de escorpiões no agreste de Pernambuco. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco.

2.

BENATI, K. R.; **ANDRADE, A.R.S.**; PERES, M. C. L.. Participação em banca de Victoria Emanuelle Oliveira Rodrigues. Riqueza e composição de aranhas (Arachnida: Araneae) de três fragmentos florestais urbanos com diferentes tamanhos em Salvador-BA. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Católica do Salvador.

3.

ANDRADE, A. R. S.; DIAS, M. A.; FONSECA NETO, M. S.. Participação em banca de Milton Salomar Fonseca Neto. Levantamento das zonas de riscos para casos de araneísmo no estado da Bahia. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Católica do Salvador.

4.

ANDRADE, A. R. S.; PERES, M. C. L.; Porto, T. J.; MELO, T. S.. Participação em banca de Marcos Vinicius Almeida Lopes. Panorama da Araneofauna de Áreas Prioritárias para Conservação de Florestas Atlântica no Estado da Bahia. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Católica do Salvador.

5.

ANDRADE, A. R. S.; VARJÃO, S. L. S.; FERREIRA, G. C.; PERES, M. C. L.. Participação em banca de Monalisa Correia Nunes. Comparação de comunidade de aranhas (Arachnida: Araneae) em duas áreas de Caatinga, uma desmatada e outra conservada, no município de Irecê, Bahia, Brasil. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Católica do Salvador.

Participação em bancas de comissões julgadoras

Outras participações

1.

ANDRADE, A. R. S.. II Feira Brasileira de Jovens Cientistas. 2021.

2.

Andrade, A.R.S. I Feira Brasileira de Jovens Cientistas. 2020.

3.

ANDRADE, A. R. S.. XVI Seminário de Iniciação Científica da Universidade Católica do Salvador.2020.

4.

Andrade, A.. XX Encontro de Zoologia do Nordeste.2019.Universidade Federal de Alagoas.

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1.

CinePET Debate: Agroecologia e produção orgânica. CH: 2h. 2020. (Outra).

2.

I Ciclo de Palestras de Biologia. CH: 20h..2020. (Simpósio).

3.

Palestra - Agricultural landscape dynamics in space and time: a long-term ecological research. (SEECBIO). CH:2H. 2020.(Outra).

4.

Palestra - Biodiversidade aquática: emitindo sinais de alerta (SEECBIO). CH:2h. 2020. (Outra).

5.

Palestra - É necessário fazer divulgação científica? (SEECBIO). CH:2h. 2020. (Outra).

6.

Palestra - Genômica, evolução e conservação de carnívoros. CH: 2h. 2020. (Outra).

7.

Semana de Meio Ambiente - IFMA. CH: 45h.2020. (Simpósio).

8.

GIS Day. CH: 8h. 2018. (Oficina).

9.

Palestra - Bioinvasão em um mundo globalizado e os rumos da biodiversidade global de espécies. 2017. (Seminário).

10.

Palestra - O papel do zoólogo no manejo e conservação da biodiversidade. 2017. (Seminário).

11.

V Congresso Latino-Americano de Aracnologia. 2017. (Congresso).

12.

Seminário ECOA 2015. CH: 2h. 2015. (Seminário).

13.

Palestra - A transição para a sustentabilidade. CH:4h. 2014. (Seminário).

14.

Seminário Saberes do Litoral Norte. CH:8h. 2013. (Seminário).

15.

II Congresso de Biologia Marinha. 2009. (Congresso).

16.

IX Congresso Nacional de Ecologia. 2009. (Congresso).

17.

I Seminário sobre Reserva Legal: Aspectos Jurídicos e Ambientais. C. 2008. (Seminário).

18.

XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia. 2008. (Congresso).

19.

III Semana de Biologia da UFBA. CH: 84hrs.2007. (Simpósio).

20.

XVII Encontro Regional dos Estudantes de Biologia. Carga Horária: 35h.2007. (Encontro).

21.

II Semana de Biologia da UFBA.2006. (Simpósio).

22.

II Simpósio Baiano Sobre Animais Silvestres e Exóticos.2006. (Simpósio).

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1.

ANDRADE, A. R. S.. III Semana do Meio Ambiente -SEMEIA. 2010. (Congresso).

2.

ANDRADE, A. R. S.. II Semana do Meio Ambiente - SEMEIA. 2009. (Congresso).

Orientações

Orientações e supervisões em andamento

Monografias de conclusão de curso de aperfeiçoamento/especialização

1.

Carlos Renato Gonçalves dos Santos. As perspectivas dos discentes sobre os resíduos sólidos: Da investigação à construção de histórias em quadrinhos. Início: 2021. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Especialização em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. (Orientador).

2.

Dulce de Castro Freitas. Utilização de diferentes sequências didáticas para a alfabetização ecológica de alunos do ensino fundamental. Início: 2019. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Especialização em Ensino de Ciências) - Instituto Federal da Bahia. (Orientador).

Orientações e supervisões concluídas

Monografia de conclusão de curso de aperfeiçoamento/especialização

1.

Sirana Oliveira Costa. Avaliação dos riscos ocupacionais da atividade de coveiro nos cemitérios de Salvador.2020.Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Católica do Salvador. Orientador: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade.

Trabalho de conclusão de curso de graduação

1.

Francisca Piñero Passos. Mirmecofauna de uma área montana no domínio de Caatinga na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil).2019.Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Católica do Salvador.Orientador: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade.

2.

Bruno Coutinho Almeida da Silva. Araneofauna (Arachnida:Araneae) da Caatinga.2016.Trabalho de Conclusão de Curso.(Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Católica do Salvador. Orientador: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade.

Orientações de outra natureza

1.

Raiana Martins Ribeiro. Monitoria da disciplina CCA032- Ecologia Geral.2021.Orientação de outra natureza. (Agronomia) -Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Orientador: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade.

2.

Reginaldo Gabriel Santos Pinto. Monitoria da disciplina CCA032- Ecologia Geral.2021.Orientação de outra natureza.(Agronomia) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Orientador: Alessandra Rodrigues Santos de Andrade.

Educação e Popularização de C & T

Artigos

Artigos completos publicados em periódicos

1. MELO, T. S. ; PERES, M. C. L. ; **ANDRADE, A. R. S.** ; OLIVEIRA, M. L. T. ; TINÔCO, M. S. . Artrópodes terrestres no licenciamento ambiental: um modelo para utilização por

empresas de consultoria. Latin American Journal of Business Management, v. 6, p. 126-144, 2015.

Outras informações relevantes Estágio curricular obrigatório do curso de "Licenciatura Plena em Ciências Biológicas" realizado nos seguintes colégios: Colégio Estadual Pedro Calmon, Colégio Estadual Rômulo Almeida, Colégio Estadual Rotary. Aprovada na seleção pública para tutora do curso de Especialização em Ensino de Ciências - IFBA/UAB/CAPES (Edital nº 19/2019/PRPGI/IFBA).Aprovada em 1º lugar no processo seletivo para contratação de professor substituto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Edital Interno nº08/2020)

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 02/05/2022 às 22:30:26



Bruno Eduardo de Souza Barboza

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/7734755170564386>

ID Lattes: **7734755170564386**

Última atualização do currículo em 20/05/2021

Possui Mestrado em Ecologia e Evolução pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Tem experiência na docência, atuando por dois anos como Professor de Biologia no Projeto de Extensão do Departamento de História - UFC, Projeto Novo Vestibular (PNV). Estagiou no Projeto Periquito-cara-suja da ONG Aquasis, auxiliando nas atividades de anilhamento de filhotes e monitoramento de caixas-ninho. Atualmente trabalha como Consultor Ambiental autônomo, principalmente em atividades de Diagnóstico e Monitoramento de Avifauna. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome

Bruno Eduardo de Souza Barboza

Nome em citações bibliográficas

BARBOZA, B. E. S.

Lattes iD

<http://lattes.cnpq.br/7734755170564386>

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2017 - 2019

Mestrado em Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução. Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Brasil. Título: Ecologia e conservação de *Selenidera gouldii baturitensis* (Aves: Ramphastidae) na Serra de Baturité, Ceará, Brasil, Ano de Obtenção: 2019. Orientador: Caio Graco Machado. Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

2006 - 2011

Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil. Título: DESTINAÇÃO DE AVES ORIUNDAS DE APREENSÃO, RESGATE OU ENTREGUE SPONTANEAMENTE AO IBAMA/CE: UM ESTUDO DE CASO NA ÁREA DE SOLTURA FAZENDA ATEIRAS, AQUIRAZ-CE. Orientador: Paulo Cascon.

Formação Complementar

2019 - 2019

Curso Básico de Anilhamento de Aves. (Carga horária: 47h). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres, CEMAVE, Brasil.

2017 - 2017

Comportamento Animal: estudo, método e perspectiva atual. (Carga horária: 10h). Grupo de Pesquisa em Primatologia da Bahia, GPPBA, Brasil.

2012 - 2012

Taxidermia Científ. e Artíst. em Mamífero e Peixe. (Carga horária: 40h). Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil.

2011 - 2011

Genética e Evolução de Aves. (Carga horária: 8h). Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Brasil.

2011 - 2011

Interpretação da NBR ISO 14001. (Carga horária: 20h). SENAI - Departamento Regional do Ceará, SENAI/DR/CE, Brasil.

2008 - 2008

Avaliação de Impactos Ambientais. (Carga horária: 40h). Porto Ambiental Assessoria e Consultoria Ltda, PAAC, Brasil.

2007 - 2007

Anatomia Ecológica. (Carga horária: 10h). Universidade Regional do Cariri, URCA, Brasil.

2006 - 2006

Experimentação e Tecnologia no Ensino de Ciências. (Carga horária: 4h). Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.

2006 - 2006

Oficina Elasmobrânquios do Ceará. (Carga horária: 10h). Grupo de Estudos de Elasmobrânquios do Ceará, ELACE, Brasil.

Atuação Profissional

Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil.

Vínculo institucional

2008 - 2008

Vínculo: Estudante, Enquadramento Funcional: Monitor, Carga horária: 12

Outras informações

Bolsista do Programa de Monitoria das disciplinas Zoologia II e Invertebrados II ofertadas pelo Departamento de Biologia da UFC.

Atividades

03/2007 - 07/2008

Estágios, Centro de Ciências, Departamento de Biologia.

Estágio realizado Estágio não remunerado no Laboratório de Zoologia Experimental, sob orientação do Prof.Dr. Paulo Cascon.

Projetos de extensão

2008 - 2010

Projeto Novo Vestibular

Descrição: Projeto de extensão da Universidade Federal do Ceará, UFC, há 30 anos, com o código HI00.2000.CI.0182, vinculado ao Departamento de História da UFC. O Projeto atende a quatrocentos alunos, tendo como um dos seus objetivos a democratização do acesso ao ensino superior no país. Situação: Concluído; Natureza: Extensão. Alunos envolvidos: Graduação: (27). Integrantes: Bruno Eduardo de Souza Barboza - Coordenador / Gerson Galo Ledezman - Integrante.

Áreas de atuação

1.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia.

2.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Zoologia / Subárea: Zoologia Aplicada/Especialidade: Conservação das Espécies Animais.

Idiomas

Português

Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.

Inglês

Compreende Bem, Fala Pouco, Lê Bem, Escreve Pouco.

Produções

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos Ordenar por

1. Cascon, P. ; Aragão, P. C. M. ; **BARBOZA, B. E. S.** . Variação na duração da fase larval e na massa na metamorfose em girinos de *Leptodactylus vastus* (Anura, Leptodactylidae) submetidos a variações na qualidade de água em condições experimentais. Revista Nordestina de Zoologia, v. 4, p. 25-30, 2010.

Resumos expandidos publicados em anais de congressos

1.

Cascon, P. ; Aragão, P. C. M. ; **BARBOZA, B. E. S.** . VARIAÇÃO NA DURAÇÃO DA FASE LARVAL E NO TAMANHO NA METAMORFOSE EM GIRINOS DE *Leptodactylus vastus* (ANURA, LEPTODACTYLIDAE) SUBMETIDOS A VARIAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA EM CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS. In: XVI ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 2007, Garanhuns. ANAIS DO XVI ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 2007.

Resumos publicados em anais de congressos

1.

BARBOZA, B. E. S.; MACHADO, C. G. ; NUNES, F. P. ; LOPES, I. T. . Ecologia e Conservação de *Selenidera Gouldiibaturitensis* (Aves: Ramphastidae) no Maciço de Baturité, Ceará. In: XXV Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2018, João Pessoa - PB. Livro de Resumos - XXV Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2018.

2.

BARBOZA, B. E. S.; MACHADO, C. G. . Método de ensino de Ornitologia para alunos de Ciências Biológicas na Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia. In: XXV Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2018, João Pessoa - PB. Livro de Resumos - XXV Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2018.

3.

BARBOZA, B. E. S.; Holderbaum, J. M. . Análise da eficácia de solturas de aves realizadas pelo IBAMA na Fazenda Ateiras, Aquiraz, Ceará, Brasil. In: XVIII Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2011, Cuiabá. Anais XVIII Congresso Brasileiro de Ornitologia. Cuiabá, 2011.

4.

BARBOZA, B. E. S.; CORIOLANO, I. R. ; Holderbaum, J. M. ; RIBEIRO, M. S. ; Cascon, P. . Levantamento da Avifauna de uma área de caatinga no distrito de Lages, Maranguape, CE. In: XXX Encontro de Iniciação Científica da Universidade Federal do Ceará, 2011, Fortaleza. Resumos do XXX Encontro de Iniciação Científica da Universidade Federal do Ceará, 2011.

5.

ARAUJO, J. C. H. ; **BARBOZA, B. E. S.** . Perfil dos Ingressantes no Curso de Ciências Biológicas em 2010.2. In: XIX Encontro de Iniciação à Docência, 2010, Fortaleza. Resumos do XIX Encontro de Iniciação à Docência, 2010.

6.

BARBOZA, B. E. S.; Cascon, P. . Estudos Etnoornitológicos e Perspectivas de Conservação no Município de Fortaleza, Ceará. In: XXIX Encontro de Iniciação Científica da Universidade Federal do Ceará, 2010, Fortaleza. Resumos do XXIX Encontro de Iniciação Científica da Universidade Federal do Ceará, 2010.

7.

ABREU, F. H. T. ; BRANDAO, A. L. R. ; PASSOS, D. C. ; **BARBOZA, B. E. S.** . Elaboração de uma Atividade de Campo da Disciplina de Cordados do Curso de Ciências Biológicas (UFC). In: XVIII Encontro de Iniciação à Docência, 2009, Fortaleza. Resumos do XVIII Encontro de Iniciação à Docência, 2009.

8.

PASSOS, D. C. ; ABREU, F. H. T. ; BRANDAO, A. L. R. ; **BARBOZA, B. E. S.** . Elaboração de um Livro de Aulas Práticas de Cordados. In: XVIII Encontro de Iniciação à Docência, 2009, Fortaleza. Resumos do XVIII Encontro de Iniciação à Docência, 2009.

9.

Cascon, P. ; Aragão, P. C. M. ; **BARBOZA, B. E. S.** . Variação na duração da fase larval e no tamanho na metamorfose em girinos de *Leptodactylus vastus* (Anura, Leptodactylidae) submetidos a variações na quantidade de alimento disponíveis em condições experimentais. In: III Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2007, Belém. Livro de Resumos do III Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2007.

Produção técnica

Assessoria e consultoria

1.

MACHADO, C. G. ; **BARBOZA, B. E. S.** . Diagnóstico da Macrofauna Terrestre da Fazenda Cabuçu, Saubara, BA.. 2018.

2.

BARBOZA, B. E. S.. Diagnóstico de Avifauna do Complexo Eólico Ibiapaba Sul, em Poranga-CE. 2016.

3.

BARBOZA, B. E. S.. Salvamento, resgate e destinação de fauna silvestre. 2014.

4.

BARBOZA, B. E. S.. Monitoramento de Aves Migratórias do Complexo Eólico Curva dos Ventos. 2013.

5.

BARBOZA, B. E. S.. Salvamento, resgate e destinação de fauna silvestre. 2012.

Trabalhos técnicos

Demais tipos de produção técnica

1.

BARBOZA, B. E. S.; SAMPAIO, Y. . Fotografia e Turismo Ecológico. 2010. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

Bancas

Participação em bancas de trabalhos de conclusão

Trabalhos de conclusão de curso de graduação

1.

MOURA, A. D. C.; COELHO, A. G.; **BARBOZA, B. E. S.**. Participação em banca de Mariana Abreu de Carvalho. A Composição da Comunidade de Aves em um Fragmento de Mata Estacional Semidecidual no Município de Coração de Maria, Bahia. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Feira de Santana.

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1.

XXV Congresso Brasileiro de Ornitologia. Ecologia e Conservação de *Selenidera gouldii baturitensis* (Aves: Ramphastidae) no Maciço de Baturité, Ceará. 2018. (Congresso).

2.

I Encontro Científico em Modelagem em Ecologia e Evolução.2017. (Encontro).

3.

XVIII Congresso Brasileiro de Ornitologia. ANÁLISE DA EFICÁCIA DE SOLTURAS DE AVES REALIZADAS PELO IBAMA NA FAZENDA ATEIRAS, AQUIRAZ, CEARÁ, BRASIL. 2011. (Congresso).

4.

XXX Encontro de Iniciação Científica da Universidade Federal do Ceará. Levantamento da Avifauna de uma área de caatinga no distrito de Lages, Maranguape, CE.2011. (Encontro).

5.

XXIX Encontro de Iniciação Científica da Universidade Federal do Ceará. Estudos Etnornitológicos e Perspectivas de Conservação no Município de Fortaleza, Ceará.2010. (Encontro).

6.

XXX Reunião Nordestina de Botânica. Mini-curso Anatomia Ecológica. 2007. (Outra).

7.

2º Encontro Regional de Ensino de Biologia do NE. Mini-curso "A Experimentação e a Tecnologia no Ensino de Ciências". 2006. (Encontro).

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 02/05/2022 às 22:21:16



CAIO CÉSAR DE PAIVA MOURA

Brasileiro, 10/09/1987

Telefone: (84) 9 9146-4069

E-mail: caiopaiva87@gmail.com

R. Gustavo Cordeiro de Faria, 345 - Cond. Dom Heitor, 803 B - Petrópolis - Natal/RN

<http://lattes.cnpq.br/1014520681230133>

FORMAÇÃO ACADÊMICA

- Biólogo - Universidade Potiguar - 2016 - CRBio 114.709/05-D

QUALIFICAÇÃO

- Curso sobre Baleias Jubartes e Seres Recifais, realizado em Itacaré e Maraú, BA. Realização: Naturaulas Cursos Ambientais.
- Minicurso sobre Métodos de Estudo de Comportamento de Cetáceos, no XXXII Encontro Anual de Etologia / V Simpósio Latino-americano de Etologia, na Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN.
- Curso sobre Biota Marinha, realizado em Natal, RN e arredores. Realização: Naturaulas Cursos Ambientais.
- Minicurso de Capacitação de Resgate e Reabilitação de Mamíferos Aquáticos, promovida pela ECOMAR: Grupo de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos.
- Primeiros Socorros - SENAI
- QSMS (Qualidade Segurança Meio Ambiente) – SENAI
- Relações Humanas (Desenvolvimento Interpessoal e Ético) - SEBRAE
- Capacitação Profissional em Rotinas Administrativas - MICROLINS
- Técnicas em Negociações – SEBRAE

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- Projeto Baleia Franca
- Grupo de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos, ECOMAR.
- Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB-UERN).
- Perobas Aquática (Perobas/RN) – Técnico de Operação de Mergulho.

- Técnico executor dos Programas Ambientais em Complexos Eólicos: monitoramento de ruídos, focos erosivos, comunicação social, educação ambiental e programa de gerenciamento de resíduos. Atualmente desenvolvendo as atividades pela Biometria Consultoria e Projetos.

- Técnico executor da Herpetofauna em Complexos Eólicos e Linha de Transmissão.

Atualmente desenvolvendo as atividades pela Biometria Consultoria e Projetos.



Clécio Maynard Batista da Fonseca

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1658874897387043>

ID Lattes: **1658874897387043**

Última atualização do currículo em 21/01/2022

Graduado em Engenharia Florestal (2008), Mestrado em Ciências Florestais (2011), ambos pela Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Saúde e Tecnologia Rural - Campus de Patos/PB. Engenheiro de Segurança no Trabalho pelas Faculdades Integradas de Patos - FIP (2011). Como Engenheiro Florestal, durante minha vida acadêmica desenvolvi trabalhos de pesquisa nas áreas de Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais com ênfase em: Utilização de óleos naturais (Cadeia, Neem e mamona) no combate a organismos xilófagos (cupins, fungos etc.) e estudo do potencial energético de espécies arbóreas do bioma caatinga. Como profissional atuo na elaboração e desenvolvimento de Estudos Ambientais, visando o Licenciamento Ambiental de empreendimentos diversos, já tendo elaborado estudos como EIA/RIMA, RAS, PCA, PRAD, PBA, RAF, Projeto de Arborização Urbana e Paisagismo, tenho experiência profissional na área de recursos florestais, coleta de sementes, produção de mudas, Reflorestamentos, Recuperação de Áreas Degradadas e florestamentos com espécies exóticas. Na área de Segurança do Trabalho, tem conhecimento nas áreas de fiscalização e perícia ambiental, levantamento e gerenciamento de riscos, proteção contra incêndios e explosões, elaboração de projetos de Palestras e Treinamentos, PPRA, PCMSO e Laudos Técnicos. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome

Clécio Maynard Batista da Fonseca

Nome em citações bibliográficas

FONSECA, C. M. B.; FONSECA, CLÉCIO MAYNARD BATISTA DA

Lattes iD

<http://lattes.cnpq.br/1658874897387043>

Endereço

Endereço Profissional

Companhia Energética do Estado de Pernambuco. Rua Mermoz, 150 Cidade Alta 59050250 - Natal, RN - Brasil Telefone: (084) 32156042 Ramal: 6042 URL da Homepage: www.neoenergia.com.br

Formação acadêmica/titulação

2010 - 2011

Mestrado em Ciências Florestais. Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil. Título: ESTUDO COMPARATIVO DO POTENCIAL ENERGÉTICO DO JUAZEIRO (*Ziziphus joazeiro* Martius.) E DA ALGAROEIRA (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) NA PRODUÇÃO DE CARVÃO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO, Ano de Obtenção: 2011. Orientador: Elisabeth de Oliveira. Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

2010 - 2011

Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. (Carga Horária: 600h). Faculdades Integradas de Patos, FIP, Brasil. Título: Levantamento dos Riscos Ambientais no Aterro Sanitário do Município de Cajazeiras- Pb. Orientador: Ana Luiza Ramos Wellen.

2004 - 2008

Graduação em Engenharia florestal. Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil. Título: EFICIÊNCIA DO ÓLEO DE CANDEIA (*Eremanthus erythropappus* (DC.) MACLEISH.) NA MELHORIA DA RESISTÊNCIA DA MADEIRA DE SUMAÚMA (*Ceiba pentandra* (L.) GAERTN.) AO CUPIM XILÓFAGO *Nasutitermes corniger* MOTSCH.. Orientador: Juarez Benigno Paes.

Formação Complementar

2011 - 2011

O uso do AutoCAD na Engenharia Florestal. (Carga horária: 20h). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

2010 - 2010

Carbonização. (Carga horária: 8h). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

2007 - 2007

Biodiesel no Mundo, Brasil e no Nordeste. (Carga horária: 8h). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

2007 - 2007

Reciclagem de papel. (Carga horária: 8h). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

2007 - 2007

Meio Ambiente. (Carga horária: 8h). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

2006 - 2006

Coleta de material botânico para herbário. (Carga horária: 16h). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

2006 - 2006

Estudo do banco de sementes. (Carga horária: 16h). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

2004 - 2004

Uso de plantas medicinais no Semi-Árido. (Carga horária: 24h). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

Atuação Profissional

Companhia Energética do Rio Grande do Norte, COSERN, Brasil.

Vínculo institucional

2020 - 2021

Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Engenheiro de Meio Ambiente, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

Gestão do licenciamento e indicadores ambientais da Transmissão e Subtransmissão (Linhas de 69 à 230kV e Subestações de Energia Elétrica). Controle de contratos, coordenação e elaboração de Estudos e pareceres ambientais, treinamento e workshop. Participação na implementação da política de meio ambiente, auditoria e gestão de normativos como avaliador

e revisor. Acompanhamento em campo da implantação das condicionantes e compensações ambientais.

Vínculo institucional

2013 - 2018

Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Analista de Meio Ambiente, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

Apoio Técnico institucional, aos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos da COSERN. Realizar análise e estudos de impacto ambiental. Desenvolver atividades de educação ambiental. Implementar a política de Meio Ambiente da Neoenergia/COSERN. Realizar acompanhamento em campo da implantação das condicionantes ambientais.

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, SENAC, Brasil.

Vínculo institucional

2014 - 2018

Vínculo: Professor Visitante, Enquadramento Funcional: Instrutor, Carga horária: 12

Outras informações

Instrutor do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, ministrando o componente curricular (Disciplina): Análise de Risco I, na cidade do Natal - RN.

Serviços e Consultoria Ambiental e de Segurança do Trabalho, SCAST, Brasil.

Vínculo institucional

2008 - Atual

Vínculo: Consultor Técnico, Enquadramento Funcional: Profissional Liberal, Carga horária: 10

Outras informações

Engenheiro Florestal e de Segurança do Trabalho, prestando consultoria para Pessoa Física e Jurídica nas áreas relacionadas ao Meio Ambiente e de Segurança do Trabalho, respectivamente realizando Levantamentos Florísticos e Fitossociológicos, Inventários Florestal, Plano de Manejo Florestal Sustentável, Supressão Vegetal para Uso e Ocupação do Solo, Reposição Florestal, PRAD, Reflorestamentos e Florestamentos, responsável pela elaboração de PPRA, PCMAT, EIA/RIMA, emissão de CAT, pareceres e laudos técnicos, e na coordenação, aplicação e implementação dos procedimentos técnicos previstos nas Normas Regulamentadoras e demais ferramentas, tais como CIPA, SESMT, SIG - Sistema de Gestão Integrada, alinhado com as normas ISO 9001 - Qualidade, ISO 14001 - Meio Ambiente e OHSAS 18000 - Segurança e Saúde do Trabalho (QSMS).

Instituto Brasileiro de Ensino Profissionalizante, INBRAEP, Brasil.

Vínculo institucional

2013 - 2013

Vínculo: Instrutor, Enquadramento Funcional: Parceria, Carga horária: 0

Outras informações

Instrutor de cursos profissionalizantes das Normas Regulamentadoras - NR's: 05, 10, 12, 33 e 35, Combate e Brigada de Incêndio, junto a empresas privadas e de domínio público e seus funcionários e demais colaboradores.

Vínculo institucional

2013 - 2013

Vínculo: Instrutor, Enquadramento Funcional: Parceria, Carga horária: 0

Outras informações

Instrutor de cursos profissionalizantes das Normas Regulamentadoras - NR's: 05, 10, 12, 33 e 35, Combate e Brigada de Incêndio, junto a empresas privadas e de domínio público e seus funcionários e demais colaboradores.

Faculdades Integradas de Patos - Escola de Ciências da Saúde de Patos, FIP - ECISA, Brasil.

Vínculo institucional

2013 - 2014

Vínculo: Professor Visitante, Enquadramento Funcional: Docente, Carga horária: 8

Outras informações

Docente do Curso Técnico de Segurança do Trabalho, ministrando o componente curricular(MODÚLO): SEGURANÇA DO TRABALHO I, na cidade de Cajazeiras-PB.

Faculdade Santa Maria de Cajazeiras, FSM, Brasil.

Vínculo institucional

2012 - 2012

Vínculo: Professor Visitante, Enquadramento Funcional: Docente - Pós Graduação(Especilização), Carga horária: 20

Outras informações

Docente do Curso de Pós-Graduação (Especialização) em Saúde do Trabalhador,ministrando o componente curricular (MODÚLO): FATORES DE RISCO NO AMBIENTE DETRABALHO), na cidade de Cajazeiras-PB.

Faculdades Integradas de Patos, FIP, Brasil.

Vínculo institucional

2013 - 2015

Vínculo: Professor Visitante, Enquadramento Funcional: Docente de Pós-Graduação, Cargahorária: 8

Outras informações

Docente do Curso de Pós-Graduação (Especialização) em Ciências Ambientais, ministrando o componente curricular (MODÚLO): CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS, nacidade de Cajazeiras-PB.

Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN, IDEMA, Brasil.

Vínculo institucional

2011 - 2013

Vínculo: IDEMA/FAPERNE/UFRRN, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental -Engenheiro Florestal, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

Apoio às atividades de Fomento, Licenciamento, Monitoramento e FiscalizaçãoFlorestal/Ambiental. Atuando diretamente com o licenciamento de Planos de ManejoFlorestal Sustentável, Supressão e Reposição Florestal (SEFLOR/IDEMA), e atendendo assolicitações dos Órgãos da Administração Jurídica e denúncias junto ao Setor deFiscalização do IDEMA.

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Brasil.

Vínculo institucional

2011 - 2011

Vínculo: Estágio Docentica, Enquadramento Funcional: Bolsista Capes, Carga horária: 4,Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

Ministrou a Disciplina de Estrutura Anatômica e Química da Madeira, no curso deEngenharia Florestal. Como cumprimento dos requisitos do Programa de Pós-Graduação de Ciências Florestais.

Vínculo institucional

2010 - 2011

Vínculo: Menstrando, Enquadramento Funcional: Bolsista Cnpq, Carga horária: 25, Regime:Dedicção exclusiva.

Outras informações

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, na linha de pesquisa deTecnologia de Produtos Florestais, onde pesquiso sobre as potencialidades energéticas deespécies do bioma Caatinga. Tendo como orientadora a Dra. Elisabeth Oliveira

Vínculo institucional

2007 - 2007

Vínculo: Bolsista de Extensão (PROBEX), Enquadramento Funcional: Livre, Carga horária:12

Outras informações

Bolsista do Programa PROBEX, na área de Arborização e Paisagismo, sob a orientação do Prof. José Augusto de Lira Filho.

Vínculo institucional

2006 - 2006

Vínculo: Monitoria, Enquadramento Funcional: Livre, Carga horária: 12

Outras informações

Monitor da disciplina Botânica Sistemática.

Vínculo institucional

2005 - 2006

Vínculo: Colaborador Extensionista, Enquadramento Funcional: Livre, Carga horária: 12

Outras informações

Colaborador extensionista vinculado ao Programa de Bolsas de Iniciação Artístico-Cultural - PIBIAC

Vínculo institucional

2005 - 2005

Vínculo: Estágio (Colaborador), Enquadramento Funcional: Livre, Carga horária: 12

Outras informações

Colaborador extensionista, vinculado ao Programa de Bolsas de Extensão - PROBEX/UFCG. SECRETÁRIA EXECUTIVA DO MEIO AMBIENTE DE CAJAZEIRAS - PB., SEMAC, Brasil.

Vínculo institucional

2011 - 2011

Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Consultor Técnico (ENGENHEIRO FLORESTAL), Carga horária: 20

Outras informações

SECRETÁRIA EXECUTIVA DO MEIO AMBIENTE DE CAJAZEIRAS - PB. Consultor Técnico (Engenheiro Florestal)

José Roberto da Luz ME, SEMENTEIRA PALME, Brasil.

Vínculo institucional

2008 - 2009

Vínculo: ENGENHEIRO FLORESTAL, Enquadramento Funcional: ENGENHEIRO FLORESTAL, Carga horária: 20, Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

Eng. Florestal, responsável pela elaboração (negociação e licitação), coordenação e execução de projetos ambientais, tais como: recuperação de áreas degradadas, reflorestamentos (espécies nativas) e florestamento (espécies exóticas (Eucalipto, pinus etc), produção de mudas, projetos paisagísticos, etc.

Vínculo institucional

2008 - 2008

Vínculo: Engenheiro Florestal (Estágio), Enquadramento Funcional: Engenheiro Florestal, Carga horária: 20, Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

- Estágio Supervisionado na área Reflorestamento, Recomposição de Mata Ciliar através da Sementeira Palmeira prestando serviço a Unidade da Sadia S/A, em Vitória de Santo Antão? PE;- Coleta de sementes e Produção de mudas de espécies florestais (nativas e exóticas) Sementeira Palmeira, Camocim de São Felix ? PE

COMPANHIA ENERGÉTICA DE PERNAMBUCO, CELPE, Brasil.

Vínculo institucional

2018 - 2020

Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Engenheiro Pleno de Meio Ambiente, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

Licenciamento ambiental da Subtransmissão (Linhas de 69kV e Subestações de Energia Elétrica). Elaboração de Estudos e pareceres ambientais, treinamento e

workshop.Participação na implementação da política de meio ambiente e gestão de normativos,atendendo ao escopo das ISO?s 14001 (Sistema de Gestão Ambiental) e 9001 (Sistema deGestão da Qualidade).

Neoenergia, NEOENERGIA, Brasil.

Vínculo institucional

2021 - Atual

Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Engenheiro Pleno de Fundiário e MeioAmbiente, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva.

Outras informações

Gestão dos ativos de O&M inerente aos processos fundiário e de meio ambiente, vinculadoao licenciamento e indicadores ambientais das Linhas de Transmissão e dos ParquesEólicos e Fotovoltaicos da Neoenergia. Reportes sobre as ações de Saúde e Segurança eMeio Ambiente. Participação nos processos de auditoria das ISO 9001, 14001 e OHSAS18001.

Áreas de atuação

1.

Grande área: Ciências Agrárias / Área: Recursos Florestais e Engenharia Florestal.

2.

Grande área: Outros / Área: Defesa / Subárea: Engenharia de Segurança do Trabalho.

Idiomas

Espanhol

Compreende Bem, Fala Razoavelmente, Lê Bem, Escreve Bem.

Inglês

Compreende Bem, Fala Pouco, Lê Bem, Escreve Bem.

Produções

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos Ordenar por

1.**FONSECA, CLÉCIO MAYNARD BATISTA DA**; OLIVEIRA, ELISABETH ; CALEGARI, LEANDRO ; PIMENTA,ALEXANDRE SANTOS ; SOUZA, PIERRE FARIAS DE ; COSTA JÚNIOR, DJAILSON SILVA DA . Potencial energético do carvão do Ziziphus joazeiro (Martius) e da Prosopis juliflora (Sw.) DC.. CIÊNCIA FLORESTAL (ONLINE), v. 30, p. 613-619, 2020.

2.Paes, Juarez B. ; **FONSECA, C. M. B.** ; Souza, Ademilson D. ; Lima, Carlos R. . EFICIÊNCIA DO ÓLEO DE CANDEIA NAMELHORIA DA RESISTÊNCIA DA MADEIRA DE SUMAÚMA A CUPINS. CERNE (UFLA), v. 16, p. 217-225, 2010.

Citações:5|6

3.LIRA FILHO, José Augusto ; **FONSECA, C. M. B.** ; ALVES, P. S. ; Lacerda,R.M. A. . EXPERIÊNCIA PILOTO EM ARBORIZAÇÃO PARTICIPATIVA EM DUAS CIDADES DE PEQUENO PORTE DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 1, p. 1-15, 2010.

Citações:1

Trabalhos completos publicados em anais de congressos

1.

Costa Junior, D. S. ; **FONSECA, C. M. B.** ; calegari, I . DENSIDADE E RENDIMENTO GRAVIMÉTRICO DO CARVÃO VEGETALDE Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir. SOB DIFERENTES TEMPERATURAS. In: Fórum Brasil Sobre Biomassa e Energia, 2012,Viçosa/MG. Fórum Brasil Sobre Biomassa e Energia, 2012.

2.

FONSECA, C. M. B.; OLIVEIRA, E. ; Souza, Pierre Farias ; Lima, Carlos R. . Determinação da porosidade do carvão do Ziziphus joazeiro (Martius) e da Prosopis juliflora (Sw.) DC.. In: III CONEFLO, 2011, Aracaju. III CONEFLO. Aracaju:SCIENTIA PLENA, 2011.

3.

FONSECA, C. M. B.; OLIVEIRA, E. ; Souza, Pierre Farias ; calegari, I . Determinação da densidade básica da madeira do Ziziphus joazeiro (Martius) e da Prosopis juliflora (Sw.) DC.. In: CONEFLO III, 2011, Aracaju. III CONEFLO. Aracaju:SCIENTIA PLENA, 2011.

4.

Paes, Juarez B. ; Souza, Ademilson D. ; Lima, Carlos R. ; **FONSECA, C. M. B.** . EFICIÊNCIA DOS ÓLEOS DE NIM EM AMONA CONTRA FUNGOS DE PODRIDÃO-MOLE EM MADEIRA DE SUMAUMA. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRAS, 2010, Lavras, MG.. XII ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRAS, 2010.

Resumos expandidos publicados em anais de congressos

1.

Costa Junior, D. S. ; **FONSECA, C. M. B.** ; calegari, I . Parâmetros de qualidade do carvão vegetal de Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir. baseado na análise química imediata. In: 7 Congresso Florestal Nacional 'Florestas - Conhecimento e Inovação', 2013, Vila Real/Bragança. Parâmetros de qualidade do carvão vegetal de Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir. baseado na análise química imediata. Vila Real/Bragança: Fundação para Apoio a Ciência e Tecnologia, 2013. v. 00. p. 01-02.

Artigos aceitos para publicação

1.

FONSECA, C. M. B.; OLIVEIRA, E. ; calegari, I ; Souza, Pierre Farias ; Costa Junior, D. S. . POTENCIAL ENERGÉTICO DO CARVÃO DO Ziziphus joazeiro Martius E DA Prosopis juliflora (Sw.) DC.. Ciência Florestal (UFSC. Impresso), 2012.

Apresentações de Trabalho

1.

FONSECA, C. M. B.; LIRA FILHO, José Augusto ; Medeiros, Maria Aparecida S. ; Araujo, Andreza K. Oliveira ; Ferreira, Andrey E. Santos . Experiência Piloto em Arborização Participativa nas Cidades de Pequeno Porte do Semi-Árido Brasileiro. 2007. (Apresentação de Trabalho/Outra).

2.

FONSECA, C. M. B.; LIRA FILHO, José Augusto ; Medeiros, Maria Aparecida S. ; Araujo, Andreza K. Oliveira ; Ferreira, Andrey E. Santos . Experiência piloto em arborização participativa em cidades de pequenos porte do Semi-Árido brasileiro. 2007. (Apresentação de Trabalho/Outra).

Outras produções bibliográficas

1.

FONSECA, C. M. B.; Paes, Juarez B. ; Souza, Ademilson D. ; Lima, Carlos R. . Eficiência do óleo de candeia (Eremanthus erythropappus (DC.) MACLEISH) na melhoria da resistência da madeira de sumaúma (Ceiba pentandra (L.) GAERTN) atacada por Xilófago Nasutitermes corniger Motsch. 2008 (Trabalho de Monografia).

Produção técnica

Trabalhos técnicos

1.

Paes, Juarez B. ; Souza, Ademilson D. ; Lima, Carlos R. ; **FONSECA, C. M. B.** ; Souza, Pierre Farias . EFICIÊNCIA DO ÓLEO DE NIM (Azadirachta indica A. JUSS) E DE MAMONA (Ricinus communis L.) NA MELHORIA DA RESISTÊNCIA DA MADEIRA DE SUMAÚMA (Ceiba pentandra (L) GAERTH.) A ORGANISMOS XILÓFAGOS. 2010.

Demais tipos de produção técnica

1.

Sousa, Antonio Amador ; Souza, Pierre Farias ; Marinho, Maria das Graças V. ; **FONSECA, C. M. B.** . "Arte e cultura na escola: uma forma de integrar o saber acadêmico e o saber popular".2005. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Material Didático (CARTILHA)).

Bancas

Participação em bancas de trabalhos de conclusão

Trabalhos de conclusão de curso de graduação

1.

FONSECA, C. M. B.; CASIMIRO, B. M.; LUCAS FILHO, M.; ARAUJO, R. C. M. T.. Participação em banca de Breno Moreira Casimiro. Projeto Vale Luz: Uma Visão Holística de seu Funcionamento.2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1.

II Fórum Municipal de Meio Ambiente de Cajazeiras, no dia 22 de Setembro 2011, durante a III Semana de Meio Ambiente e I Semana da Árvore de Cajazeiras. 2011. (Outra).

2.

III Semana de Meio Ambiente e I Semana da Árvore de Cajazeiras, no período de 19 a 24 de setembro de 2011.2011.(Encontro).

3.

III Simpósio de Pós-Graduação em Ciências Florestais.2011. (Simpósio).

4.

XIV Semana de Engenharia Florestal. 2011. (Outra).

5.

II Simpósio de Pós-Graduação em Ciências Florestais da UFCG.2010. (Simpósio).

6.

XIII Semana de Engenharia Florestal.2010. (Encontro).

7.

I Simpósio em Sistemas Agrossilvopastoris no Semi-Árido - I SIMPAS.2008. (Simpósio).

8.

II Encontro de Extensão, realizado no Centro de Saúde e Tecnologia Rural/UFCG - Campus de Patos..2007. (Encontro).

9.

X Semana de Engenharia Florestal. 2007. (Outra).

10.

IX Semana de Engenharia Florestal. 2006. (Outra).

11.

VIII Semana de Engenharia Florestal. 2005. (Outra).

12.

VII Semana de Engenharia Florestal. 2004. (Outra).

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1.

FONSECA, C. M. B.. VIII Seminário de Meio Ambiente e Responsabilidade Social no Setor Elétrico -SMARS. 2018. (Outro).

2.

FONSECA, C. M. B.. II Semana de Meio Ambiente e I Semana da Árvore de Cajazeiras, no período de 19 a 24 de setembro de 2011. 2011. (Outro).

Orientações

Orientações e supervisões concluídas

Orientações de outra natureza

1.

Breno Moreira Casimiro. Estágio Supervisionado. 2015. Orientação de outra natureza - Companhia Energética do Rio Grandedo Norte. Orientador: Clécio Maynard Batista da Fonseca.

Educação e Popularização de C & T

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1.

FONSECA, C. M. B.. VIII Seminário de Meio Ambiente e Responsabilidade Social no Setor Elétrico -SMARS. 2018. (Outro).

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 23/03/2022 às 10:43:11



Fernanda Martins da Silva Leão

Nacionalidade Brasileira **Estado civil** Solteira **Idade** 29 anos

Endereço Rua Arnaldo Borgens, 110, Centro, Piritiba – BA

Email femsleao@gmail.com **Celular/ Whatsapp** (74) 9 8110-4843

Linkedin <https://www.linkedin.com/in/fernanda-martins-da-silva-le%C3%A3o-6543a069/>

Currículo Lattes <http://lattes.cnpq.br/1659147864529791>

RESUMO

Sou Geóloga graduada pela UFOB, mestra em Arqueologia pela UFS. Atuo há 2 anos na consultoria nas regiões nordeste, sudeste e centro-oeste brasileira, nas áreas de espeleologia, arqueologia, geologia e meio físico para licenciamentos ambientais. Tenho experiência com gestão e execução de projetos nas áreas de prospecção, monitoramento, espeleotopografia e estudo de grau de relevância de cavernas, geoprocessamento, estudos geofísicos como monitoramento sísmográfico e eletrorresistividade, prospecção arqueológica, mapeamento geológico e prospecção mineral. Desenvolvo pesquisas e ministro cursos nas áreas de Geoarqueologia, Espeleologia e Geologia.

EDUCAÇÃO

Graduada em Geologia

Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)

Barreiras, BA

Conclusão em janeiro de 2019

Mestra em Arqueologia

Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Campus de Laranjeiras, Laranjeiras, SE

Conclusão em novembro de 2021

IDIOMAS

Inglês – Leitura/ Escrita intermediária, Pronúncia/ Escuta básica

Espanhol – Leitura/ Escrita intermediária, Pronúncia/ Escuta básica

HISTÓRICO PROFISSIONAL

Consultora, Sócia e Diretora

Empresa: ITGEOS Consultoria LTDA

Local: Salvador, BA

Período: Junho de 2020 até atualmente.

Atuo no levantamento, no tratamento de dados, na elaboração e gestão de relatórios nas áreas de espeleologia, geologia e arqueologia voltados ao licenciamento ambiental de empreendimentos, a programas de manejo de Unidades de Conservação e à prospecção de jazidas minerais. Colaboro e faço a gestão técnica e comercial de projetos de diagnóstico espeleológico e do meio físico, de avaliação de grau de relevância e monitoramento sísmográfico de cavidades, monitoramentos de recursos hídricos e monitoramento espeleológico em áreas de influência de empreendimentos.

Estagiária no setor de Arqueologia da CERN

Empresa: Consultoria e Empreendimento de Recursos Naturais

Local: Belo Horizonte, MG

Período: Abril de 2020 até Março de 2021.

Atuei na compilação e tratamento de dados provenientes de levantamento de campo, auxílio na produção de documentos e desenhos técnicos e na tratativa com clientes e órgãos públicos. Colaborei em diversos projetos de prospecção e avaliação de impactos ao patrimônio arqueológico, em projetos de gestão de patrimônio arqueológico para licença de empreendimentos e em monitoramento de sítios arqueológicos e de patrimônio espeleológico como condicionante de licenças de empreendimentos.

Consultora em geoprocessamento e espeleologia

Empresa: Brilam Materiais de Construção

Local: Santa Maria da Vitória, BA

Período: 24 de Abril a 31 de Maio de 2019

Elaborei mapas de detalhe (planialtimétrico) e cadastrei, no Canie/ CECAV, cinco cavernas na área da Fazenda Barbosa, em Santa Maria da Vitória - BA, tendo como contratante e responsável técnica do serviço a Geóloga Ramille Pinto.

Consultora em mapeamento de cavernas

Empresa: Eco Trip Viagem

Local: Natividade, TO

Período: 09 a 15 de Junho de 2015

Executei topografia e caracterização geológica e espeleológica de quatorze cavernas em Natividade, TO, seguidas de elaboração de mapas e relatório final de mapeamento, tendo como contratante e responsável técnico do serviço Santiago Fernandes Carvalho.

Estagiária na Coordenação de Gestão de Unidades de Conservação (COGES)

Instituição: Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)

Local: Barreiras, BA

Período: 06 de Março de 2014 a 01 de Julho de 2014

Realizava pesquisas e relatórios, utilizava ferramentas de Geoprocessamento e de informática da intranet do INEMA e fornecia apoio administrativo aos coordenadores da COGES.

ATIVIDADES RELEVANTES

Colaboradora do projeto vencedor do Edital SBE 01/2020 (2º lugar): *Prospecção e mapeamento espeleológico de cavidades na Formação Caboclo, nos municípios de Miguel*

Calmon e Jacobina/ BA.

Instituição: ESPELEONORDESTE - SOCIEDADE NORDESTINA DE ESPELEOLOGIA

Local: Miguel Calmon, BA

Período: Junho de 2020 até atualmente

Colaborei na escrita do projeto e relatório, sendo integrante da equipe técnica de execução, cujo objetivo é treinar e fixar fortalecer metodologias de espeleotopografia e prospecção espeleológica e fortalecer a atividade espeleológica entre os integrantes do grupo ESPELEONORDESTE, através da prospecção espeleológica na Formação Caboclo, nos municípios de Miguel Calmon e Jacobina/BA e execução do mapeamento da caverna Gruta Fazenda Caldeirão I.

Aquisição e tratamento de dados de Eletorresistividade aplicado à Arqueologia

Instituição: UFOB

Local: Barreiras, BA

Período: 03 de Novembro a 22 de Dezembro de 2018

Realizei e coordenei, no meu trabalho de conclusão de curso, os levantamentos geofísicos com o uso do método de eletorresistividade, técnica de caminhamento elétrico e arranjo dipolo-dipolo no Sítio Serra do Mimo, sob a orientação do geofísico Dr. Leandro Moutinho.

Iniciação Científica (IC) Voluntária pelo programa institucional da UFOB

Projeto: Construindo uma Geoarqueologia para a sub-bacia hidrográfica do Rio Grande, Bahia

Local: Barreiras e São Desidério, BA

Período: 01 de Agosto de 2017 a 31 de Julho de 2018

Realizei a Caracterização geoarqueológica e análise preliminar dos sítios arqueológicos

pré-históricos: Serra do Mimo (em Barreiras) e Pedras Brilhantes (em São Desidério), sob a orientação da Me. Fernanda Libório Ribeiro Simões.

Voluntária na aquisição geoeétrica sob a BR135

Instituições: UFPR e UFOB

Local: São Desidério, BA

Períodos: 18 a 20 de Julho de 2016 e 29 a 31 de Maio de 2017

Participei da aquisição geofísica pelo método da polarização induzida e eletrorresistividade com o arranjo dipolo-dipolo para a detecção de cavidades sob a rodovia BR-135, tendo como responsáveis: Dr. Francisco José Fonseca Ferreira, Me. Rodoilton Stevanato e Me. Rafael Espíndola Canata do LPGA/UFPR e Me. Leandro Moutinho da UFOB.

Voluntária na aquisição Geoeétrica aplicada à Hidrogeologia e ao Meio Ambiente

Instituição: UFOB

Local: Barreiras, BA

Período: Maio a Julho de 2018

Auxiliei nas aquisições geofísicas pelo método eletrorresistividade, técnicas de caminhamento elétrico e sondagem elétrica vertical pelos respectivos arranjos dipolo-dipolo e Schlumberger, coordenadas pela autora do trabalho de conclusão de curso, Taíse Gomes, sob a orientação do Me. Leandro Moutinho.

Voluntária no grupo de espeleologia e projeto de extensão da UFOB

Grupo/ Projeto: Morcegos do Cerrado Espeleogrupo (MorCEg)

Local: Barreiras, BA e cidades do entorno

Período: Agosto de 2011 a Outubro de 2014

No MorCEg eu ministrei palestras em escolas e cursos de introdução à espeleologia, representei o grupo em stands de exposições, contribuí com as atividades de campo e capacitações ofertadas pelo grupo e exerci funções administrativas em assembleias.

Colaboradora na Organização do 32º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE)

Instituição: IFBA

Local: Barreiras, BA

Período: 08 a 16 de Julho de 2013

Desempenhei funções de secretária durante o evento, monitoria de minicursos e facilitação de excursões de campo, bem com auxiliei nos preparativos prévios envolvidos na organização, que teve como presidente da comissão Dr. Leonardo Morato.

Colaboradora na Organização 2ª Semana Geológica da UFOB (Semageo UFOB)

Instituição: UFOB

Local: Barreiras, BA

Período: 10 a 15 de Julho de 2017

Desempenhei funções de secretária durante todo o evento, monitoria de palestras, facilitadora da excursão de campo e nos preparativos prévios envolvidos na organização do evento.

CURSOS RELEVANTES

Comunicação e Oratória (Carga horária: 15h).

Escola Conquer, online, 2021.

Curso de Formação de Espeleólogo Nível I – Parte I (Carga horária: 16h).

Escola Brasileira de Espeleologia e ESPELEONORDESTE, online. 2020.

Drone para Mapeamento Geológico (Carga horária: 12h).

Instrutora Ramille Pinto (IPB – ITGEO), 28º Simpósio de Geologia do Nordeste e 4º Simpósio sobre o Cráton do São Francisco e Orógenos Marginais, Aracaju, SE, 2019.

Comunicação Não-Violenta: da teoria à prática (Carga horária: 4h).

Instrutor Igor Gadioli Cavalcante, Departamento de Secretariado Executivo, UFS, São Cristóvão, SE, 2019.

Modelagem Agrometereológica com Geotecnologias (Carga horária: 4h).

Instrutor Antônio Heriberto Teixeira, III Seminário Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, UFS, São Cristóvão, SE, 2019.

Descrição de Testemunho de Sondagem (Carga horária: 8h).

Prof. Daniel de Liz, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Sergipe, X Semana de Geologia da UFS, São Cristóvão, SE, 2019.

A Prática da Arqueologia no Licenciamento Ambiental. (Carga horária: 6h).

Prof. Luís Felipe Santos, I Encontro Nacional de Estudantes de Arqueologia, Laranjeiras, SE, 2019.

Introdução à Arqueometria. (Carga horária: 6h).

Prof.a Carolina Melo de Abreu, I Encontro Nacional de Estudantes de Arqueologia, Laranjeiras, SE, 2019.

Arqueologia Subaquática. (Carga horária: 6h).

Prof. Gilson Rambelli, I Encontro Nacional de Estudantes de Arqueologia, Laranjeiras, SE, 2019.

Morfologia de Antropomorfos e Zoomorfos na arte rupestre (Carga horária: 4h).

Instrutor Albérico Queiroz, Associação Brasileira de Arte Rupestre (ABAR), VII Reunião da Associação Brasileira de Arte Rupestre, Diamantina, MG, 2018.

Tópicos Especiais em Arqueologia II (Carga horária: 30h).

Prof.a Fernanda Libório, UFOB, Campus Reitor Edgar Santos, Barreiras, BA, 2018.

Inglês no My English Online - Nível 1 ao 3 (Carga horária: 342h).

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, 2017.

Introdução ao Estudo do material Lítico (Carga horária: 16h).

Instrutora Fernanda Libório, Escola de Estudos Temáticos 2017.2 – Centro de Ciências Humanas - UFOB, Barreiras, BA, 2017.

Geologia de engenharia e geotecnia aplicadas à cartografia geológica na mineração (Carga horária: 16h).

Instrutor Marcelo Pinto, Escola de Estudos Temáticos 2017.2 – Centro de Ciências Exatas e das Tecnologias - UFOB, Barreiras, BA, 2017.

Geotecnologias aplicadas à cartografia geológica: Análise morfológica da rede de drenagem e seu significado geológico (Carga horária: 16h).

Instrutor Marcelo Pinto, Escola de Estudos Temáticos 2017.2 – Centro de Ciências Exatas e das Tecnologias - UFOB, Barreiras, BA, 2017.

Análise de Bacias Sedimentares - conceitos e aplicações de dados magnetométricos e gravimétricos (Carga horária: 20h).

Instrutor Marcelo Pinto, UFOB, Campus Reitor Edgar Santos, II Semana de Estudos Geológicos do Oeste da Bahia, Barreiras, BA, 2017.

Uso do Geoprocessamento na Identificação e Mapeamento da Morfologia Cárstica (Carga horária: 4h). Sociedade Brasileira de Espeleologia, SBE, 3º Encontro Nordestino de Espeleologia, Iraquara, BA, 2016.

Métodos de Avaliação de Recarga de Aquíferos (Carga horária: 4h).

Instrutor José Cláudio Viégas Campos, IV Jornada Científica e Tecnológica do Oeste Baiano, Barreiras, BA, 2012.

Oficina de administração do fluxo de caixa (Carga horária: 3h).

Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas da Bahia, SEBRAE, Barreiras, BA, 2012.

Oficina como atrair, conquistar e manter clientes (Carga horária: 3h).

Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas da Bahia, SEBRAE, Barreiras, BA, 2012.

Geotecnologia Aplicada. (Carga horária: 4h).

Diretoria de Serviços Geográficos - Exército Brasileiro, Instituto das Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável/ Universidade Federal da Bahia (ICADS/ UFBA), Barreiras, BA, 2012.



Gustavo Henrique Nunes Basilio

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1231620256028457>

ID Lattes: **1231620256028457**

Última atualização do currículo em 18/08/2020

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Potiguar (2016). Tem experiência na área de Zoologia, mais especificamente em Quirópteros, onde realizou o trabalho de conclusão de curso fazendo um levantamento da quiropterofauna na Área de Proteção Ambiental de Jenipabu em um fragmento de Mata Atlântica (2014/2016); levantamento de quirópteros em grutas nas cidade de Martins, Jandaíra, Felipe Guerra e Jadins de Angicos, no RN, pela Sociedade Espeleológica Potiguar (2015/2017); monografia da Pós-graduação sobre a educação ambiental em ambientes cavernícolas, envolvendo a quiroptef fauna (2018); atualmente realiza monitoramento de quirópteros em parques eólicos nas cidade de Rio do Fogo, Areia Branca, Santana dos Matos, Bodó, Cerro Corá e Lagoa Nova, no RN, e São José do Sabugi, Junco do Seridó e Santa Luzia, na Paraíba.

Identificação

Nome

Gustavo Henrique Nunes Basilio

Nome em citações bibliográficas

BASILIO, G. H. N.; BASILIO, GUSTAVO HENRIQUE NUNES

Lattes iD

<http://lattes.cnpq.br/1231620256028457>

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2017

Especialização em andamento em Especialização em andamento em Educação Ambiental e Geografia do Semi-árido. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN, Brasil.

2012 - 2016

Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Potiguar, UnP, Brasil. Título: Morcegos (Chiroptera, Mammalia) em uma fragmento de Mata Atlântica do Rio Grande do Norte. Orientador: Miguel Rocha Neto.

Formação Complementar

2016 - 2016

Ecologia e conservação de morcegos. (Carga horária: 30h). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Brasil.

2015 - 2015

Extensão universitária em Monitoramento de Parque Eólicos. (Carga horária: 20h).
Universidade Potiguar, UnP, Brasil.

2015 - 2015

Oficina de capacitação técnica universitária. (Carga horária: 4h). Universidade Potiguar, UnP,
Brasil.

2014 - 2014

Ciências Biológicas. (Carga horária: 9h). Universidade Potiguar, UnP, Brasil.

Atuação Profissional

Fundação para o Desenvolvimento Sustentável da Terra Potiguar, FUNDEP, Brasil.

Vínculo institucional

2015 - 2015

Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Monitor, Carga horária: 30

Universidade Potiguar, UnP, Brasil.

Vínculo institucional

2015 - 2015

Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Monitor Botânica Sistemática, Carga horária:20

Vínculo institucional

2015 - 2015

Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Monitor Morfosiologia Vegetal, Carga horária:20

Vínculo institucional

2013 - 2015

Vínculo: Estágio Voluntário, Enquadramento Funcional: Monitor

ESCOLA MUNICIPAL TANCREDO DE ALMEIDA NEVES, E. M. T. A. N., Brasil.

Vínculo institucional

2017 - Atual

Vínculo: Servidor Público, Enquadramento Funcional: PROFESSOR DE CIÊNCIAS,
Cargahorária: 40, Regime: Dedicção exclusiva.

Sociedade Espeleológica Potiguar, SEP, Brasil.

Vínculo institucional

2015 - Atual

Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Pesquisador

Projetos de pesquisa

2013 - 2015

PROFAUNA

Descrição: Projeto Fauna da Área de Proteção Ambiental Jenipabu.. Situação: Concluído;
Natureza: Pesquisa. Integrantes: Gustavo Henrique Nunes Basilio - Integrante / JAN PIERRE
MARTINS DEARAÚJO - Integrante / MIGUEL ROCHA NETO - Coordenador / Júlio César
Félix de Oliveira- Integrante.

Projetos de extensão

2015 - 2015

Barco Escola Chama - Maré

Descrição: Educação Ambiental ministrada ao longo do Rio Potengi na cidade de
Natal/RN.Situação: Concluído; Natureza: Extensão. Alunos envolvidos: Graduação: (6) /
Especialização: (2) . Integrantes: Gustavo Henrique Nunes Basilio - Coordenador / Júlio César
Félix de Oliveira -Integrante / VILMA REJANE MACIEL DE SOUSA - Integrante.

Áreas de atuação

1.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Zoologia.

2.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia.

Idiomas

Inglês

Compreende Razoavelmente, Fala Razoavelmente, Lê Razoavelmente, Escreve Razoavelmente.

Português

Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.

Produções

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

1. BASILIO, G. H. N.; Araujo, J. P. M. ; NETO, S. R. A. ; KRAMER, M. A. F. . REGISTRO DE PREDACÃO DE GASTRÓPODE(PULMONATA, CHAROPIDAE) PELO AMBLIPÍGEO CHARINUS (AMBLYPYGI, CHARINIDAE) EM CAVERNA DO NORDESTE BRASILEIRO.. ESPELEO-TEMA (SÃO PAULO), v. 28, p. 137-140, 2019.

2. BASILIO, G. H. N.; KRAMER, M. A. F. ; Moura, T. H. S. ; ROCHA NETO, M. ; Silva, M. da. . FAUNA CAVERNÍCOLA E OS IMPACTOS AMBIENTAIS AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MARTINS, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.. ESPELEO-TEMA, v. 28, p. 107-123, 2017.

3. BASILIO, GUSTAVO HENRIQUE NUNES; ARAUJO, JAN PIERRE MARTINS DE ; MENA, JUAN CARLOS VARGAS ; DA ROCHA, PATRÍCIO A. ; KRAMER, MARCELO AUGUSTO FREITAS . *Chiropterus auritus* (Peters, 1856) (Chiroptera, Phyllostomidae): first record for the state of Rio Grande do Norte, northeastern Brazil. CHECK LIST, JOURNAL OF SPECIES LIST AND DISTRIBUTION, v. 13, p. 2110, 2017.

Citações: 1

Capítulos de livros publicados

1.

BASILIO, G. H. N.; ROCHA NETO, M. ; OLIVEIRA, J. C. F. ; Moura, T. H. S. . Mastofauna da Área de Proteção Ambiental Jenipabu (APAJ). Fauna em um fragmento de mata atlântica no Rio Grande do Norte. 1ed. Natal: Caule de papiro, 2017, v. , p. 256-278.

Textos em jornais de notícias/revistas

1.

Araujo, J. P. M. ; KRAMER, M. A. F. ; NETTO, S. A. ; **BASILIO, G. H. N.** . Prospecções e Mapeamentos Espeleológicos: Serra de Martins/RN. Lajedos, Natal/RN, p. 45 - 83, 11 mar. 2018.

2.

Araujo, J. P. M. ; **BASILIO, G. H. N.** ; KRAMER, M. A. F. . Biologia subterrânea potiguar: uma análise do que se sabe até hoje.. Lajedos, Natal, p. 15 - 23, 27 set. 2016.

Apresentações de Trabalho

1.

Araujo, J. P. M. ; Viana, A. B. ; **BASILIO, G. H. N.** ; Silva, M. da. ; Rocha, P. A. da. . 'MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) CAVERNÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE JANDAÍRA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL. 2016. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

2.

Araujo, J. P. M. ; Viana, A. B. ; Silva, M. da. ; **BASILIO, G. H. N.** ; ROCHA NETO, M. ; Moura, T. H. S. . 'SAZONALIDADE COMO FATOR PREPONDERANTE PARA ESTUDOS COM INVERTEBRADOS EM CAVERNAS NO RN. 2016. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO. AVIFAUNA DO SEMIÁRIDO, MACAÍBA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL. 2016. (Congresso).
2. SEMANA DE ATUALIDADE EM TURISMO, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - UERN.MORCEGOS (MAMMALIA,CHIROPTERA) CAVERNÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE JANDAÍRA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL. 2016. (Seminário).
3. XVIII CONGRESSO CIENTÍFICO E MOSTRA DE EXTENSÃO - AVANÇOS TECNOLÓGICOS E CIDADANIA 2016. MORCEGOS(MAMMALIA, CHIROPTERA) CAVERNÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE JANDAÍRA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL. 2016.(Congresso).
4. XVI MOSTRA DE BIOLOGIA. 2016. (Outra).
5. 3º ENCONTRO NORDESTINO DE ESPELEOLOGIA.3º ENCONTRO NORDESTINO DE ESPELEOLOGIA - PATRIMÔNIOCARSTICO.2015. (Encontro).
6. BIOADVENTURE.II ENCONTRO INTERPROFISSIONAL DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E MEDICINA VETERINÁRIAS - II BIVET.2015. (Encontro).
7. XIII MOSTRA DE BIOLOGIA. 2013. (Outra).

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1. Araujo, J. P. M. ; **BASILIO, G. H. N.** ; NETTO, S. A. . III ENCONTRO NORDESTINO DE ESPELEOLOGIA.. 2015. (Outro).

Educação e Popularização de C & T

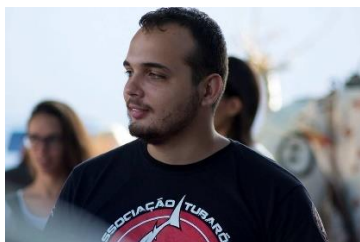
Textos em jornais de notícias/revistas

1. Araujo, J. P. M. ; **BASILIO, G. H. N.** ; KRAMER, M. A. F. . Biologia subterrânea potiguar: uma análise do que se sabe até hoje.. Lajedos, Natal, p. 15 - 23, 27 set. 2016.

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1. Araujo, J. P. M. ; **BASILIO, G. H. N.** ; NETTO, S. A. . III ENCONTRO NORDESTINO DE ESPELEOLOGIA.. 2015. (Outro).

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 02/05/2022 às 23:01:02



Lucas Werner Pinto Batista

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3938582025402960>

ID Lattes: **3938582025402960**

Última atualização do currículo em 29/01/2022

Biólogo pela Universidade Potiguar UnP, especialista em Zoologia e pós-graduando (especialização) em ensinode ciências biológicas pela Faculdade Novo Horizonte (Vitória de Santo Antão - PE), membro da ComissãoEstudantil da SBEEL (Sociedade Brasileira para Estudos de Elasmobrânquios), Diretor Presidente da AssociaçãoTubarões da Costa - RN, onde me encontro desenvolvendo pesquisas de caráter científico pela mesma, naslinhas de comportamento e diversidade de elasmobrânquios e Coordenador Geral da RELASNE - Rede deColaboração para Pesquisa de Elasmobrânquios do Nordeste. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome

Lucas Werner Pinto Batista

Nome em citações bibliográficas

Batista, L. W. P.;Werner, L.

Lattes iD

<http://lattes.cnpq.br/3938582025402960>

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2019

Especialização em andamento em Ensino de Ciências Biológicas. Faculdade Novo Horizonte, FNH, Brasil.Título: DÉFICIT DO ENSINO DE PEIXES NAS DISCIPLINAS REFERENTES NO ENSINOSUPERIOR. Orientador: Janaína Arandas.

2019 - 2020

Especialização em Zoologia. (Carga Horária: 400h). Faculdade Novo Horizonte, FNH, Brasil.Título: DESCRIÇÃO COMPORTAMENTAL E ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COM TUBARÕESLIXA ?Ginglymostoma cirratum? (Bonnaterre, 1788) (ELASMOBRANCHII:ORECTOLOBIFORMES) SOB CUIDADOS HUMANOS. Orientador: Leandro Luiz da Silva.

2014 - 2018

Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Potiguar, UnP, Brasil.Título: Diversidade ictiológica dos parrachos das praias de Santa Rita e Jenipabu,Extremoz, Rio Grande do Norte. Orientador: Tiago Pinheiro de Souza.

Formação Complementar

2021 - 2021

Observador de Biota Marinha - MMO. (Carga horária: 12h). Mar de Ideias, MI, Brasil.

2019 - 2019

Minicurso: Caracterização e adaptações da biodiversidade marinha. (Carga horária: 8h). I Simpósio de Ecologia e Conservação do Semiárido, SIMPECO, Brasil.

2018 - 2018

Minicurso: Curso introdutório de cartografia aplicada à biodiversidade. (Carga horária: 6h). III Fórum de Sistemática e Evolução - Café com Darwin, CD, Brasil.

2015 - 2015

Técnicas de cultivo de microalgas. (Carga horária: 8h). III Simpósio Brasileiro do Potencial Energético de Microalgas, III SBPEM, Brasil.

Atuação Profissional

Associação Tubarões da Costa - RN, ATDC-RN, Brasil.

Vínculo institucional

2019 - Atual

Vínculo: Membro, Enquadramento Funcional: Diretor Presidente

Aquário Natal, AN, Brasil.

Vínculo institucional

2014 - 2014

Vínculo: Estágio, Enquadramento Funcional: Estágio

Outras informações

Estágio em Meio Ambiente, Monitoramento Turístico, Enriquecimento Ambiental e Manejo de Animais Silvestres.

Reserva Biológica do Atol das Rocas / ICMBio - MMA, REBIO A DAS R, Brasil.

Vínculo institucional

2017 - 2018

Vínculo: Estágio Voluntário, Enquadramento Funcional: Estágio, Regime: Dedicadoexclusiva.

Outras informações

Programa de Monitoramento da Reserva Biológica do Atol das Rocas

Vínculo institucional

2017 - 2017

Vínculo: Estágio Voluntário, Enquadramento Funcional: Estágio, Regime: Dedicadoexclusiva.

Outras informações

Programa de Monitoramento da Reserva Biológica do Atol das Rocas - RN

Vínculo institucional

2015 - 2016

Vínculo: Estágio Voluntário, Enquadramento Funcional: Estágio, Regime: Dedicadoexclusiva.

Outras informações

Programa de Monitoramento Ambiental e Ecologia de Populações da REBIO Atol das Rocas.

Vínculo institucional

2015 - 2015

Vínculo: Estágio Voluntário, Enquadramento Funcional: Estágio

CRN-Bio Ambiental e Arqueologia, CRN-BIO, Brasil.

Vínculo institucional

2021 - 2021

Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Técnico Ambiental, Carga horária: 44

Áreas de atuação

1.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Zoologia / Subárea: Comportamento Animal.

2.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Zoologia / Subárea: Etnobiologia.

3.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Zoologia.

Idiomas

Português

Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.

Inglês

Compreende Pouco, Fala Pouco, Lê Pouco, Escreve Pouco.

Prêmios e títulos

2019

1º Lugas, Categoria Banner - Eixo II - Ecologia e Conservação de Ecossistemas Aquáticos. Levantamento ictiológico dos parrachos das praias de Santa Rita e Jenipabu, Extremoz/RN, I Simpósio de Ecologia e Conservação de Semiárido.

Produções

Produção bibliográfica

Resumos publicados em anais de congressos

1.

Galvão, I. F. ; **Werner, L.** ; Souza, T. P. de . Levantamento ictiológico dos parrachos das praias de Santa Rita e Jenipabu, Extremoz/RN. In: I Simpósio de Ecologia e Conservação do Semiárido, 2019, Mossoró. Anais do I simpósio de ecologia e conservação do semiárido: vivenciando e integrando conhecimentos, 2019.

2.

Werner, L.; de Souza, S. F. . DESCRIÇÃO COMPORTAMENTAL DE TUBARÕES LIXA ?Ginglymostoma cirratum? (Bonnaterre, 1788) (ELASMOBRANCHII: ORECTOLOBIFORMES) SOB CUIDADOS HUMANOS. In: II SIMPELAS - Simpósio Potiguar de Elasmobrânquios, 2019, Natal. Livro de Resumos, 2019.

3.

Werner, L.; de Souza, S. F. . TÉCNICAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA TUBARÕES LIXA ?Ginglymostomacirratum? (Bonnaterre, 1788) (ELASMOBRANCHII: ORECTOLOBIFORMES) SOB CUIDADOS HUMANOS. In: II SIMPELAS -Simpósio Potiguar de Elasmobrânquios, 2019, Natal. Livro de Resumos, 2019.

4.

Werner, L.; Silva, L.S . DIVERSIDADE DE CHONDRICHTHYES MARINHOS DO RIO GRANDE DO NORTE E SEU STATUS DECONSERVAÇÃO. In: II SIMPELAS - Simpósio Potiguar de Elasmobrânquios, 2019, Natal. Livro de Resumos, 2019.

5.

Silva, M. B. ; MACEDO, E. ; **Werner, L.** ; Siegle, E ; Costa, M. B . Hydrodynamics and morphodynamics of an atypical lemon shark nursery (Atol das Rocas). In: Sharks International Conference, 2018, João Pessoa. Abstract book Sharks International Conference, de 03 a 08 de junho de 2018. João Pessoa: UFPB, 2018, 2018.

6.

Werner, L.. Enriquecimento alimentar e cognitivo de tubarões lixa 'Ginglymostoma cirratum' (Bonnaterre, 1788)(ELASMOBRANCHII: ORECTOLOBIFORMES) em cativeiro. In: V Conferência & X Simpósio de Psicobiologia, 2018, Natal. X Simpósio de Psicobiologia, 2018.

7.

SOUSA, B. M. ; SILVA, M. ; MACEDO, E. ; **Werner, L.** ; MENDES, S. S. ; CARVALHO, R. H. . FENOLOGIA DOS NINHOS DE TARTARUGAS VERDES Chelonia mydas (TESTUDINES: CHELONIIDAE) NO ATOL DAS ROCAS, NORDESTE DO BRASIL. In: VIII Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2017, Campo Grande. Trabalhos, 2017.

Apresentações de Trabalho

1.

Werner, L. Diversidade de Chondrichthyes do Rio Grande do Norte. 2019. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).

2.

Batista, L. W. P. Comportamento e Enriquecimento ambiental de tubarões lixa em cativeiro. 2018. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).

3.

Batista, L. W. P.; FARIAS JUNIOR, J. C. . Interações entre tubarões e cetáceos. 2015. (Apresentação de Trabalho/Outra).

Produção técnica

Entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia

1.

Lima, Flávio ; Gavilan, S. A. ; **Werner, L.** . Importância das Redes de Conservação de animais marinhos. 2019. (Programa de rádio ou TV/Mesa redonda).

2.

Werner, L. Projetos de conservação de animais marinhos. 2018. (Programa de rádio ou TV/Mesa redonda).

3.

Werner, L. Desafios, ações e oportunidades para a conservação marinha no Rio Grande do Norte. 2016. (Programa de rádio ou TV/Mesa redonda).

Demais tipos de produção técnica

1.

Werner, L. Técnicas de estudos de comportamentos com elasmobrânquios. 2019. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

Bancas

Participação em bancas de trabalhos de conclusão

Trabalhos de conclusão de curso de graduação

1.

Werner, L.; Teixeira, M. G.; Junior, A. L. V. B.. Participação em banca de Gustavo Lima de A. Nonato e Lucas Thawan S. do Nascimento. Nível Técnico: Análise da concepção de alunos do ensino médio sobre tubarões no mercado cinematográfico no CEEP João Faustino. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Técnico em Meio Ambiente) - CEEP João Faustino Ferreira Neto.

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1.

Simpósio de Resgate e Monitoramento de Fauna. 2020. (Simpósio).

2.

I Simpósio de Ecologia e Conservação do Semiárido. Levantamento ictiológico dos parrachos das praias de Santa Rita e Jenipabu, Extremoz/RN. 2019. (Simpósio).

3.

Sharks International Conference. Hydrodynamics and morphodynamics of an atypical lemon shark nursery (Atol das Rocas). 2018. (Outra).

4.

SIMPARQUE - Simpósio do Parque Estadual das Dunas. 2018. (Simpósio).

5.

X Simpósio de Psicobiologia. Enriquecimento alimentar e cognitivo de tubarões lixa "Ginglymostoma cirratum" (Bonnaterre, 1788) (ELASMOBRANCHII: ORECTOLOBIFORMES) em cativeiro. 2018. (Simpósio).

6.

IV Simpósio do Parque das Dunas. 2017. (Simpósio).

7.

I Workshop de Estudos Ecológicos em Ilhas Oceânicas Brasileiras. 2016. (Outra).

8.

Semana de Atualidades em Turismo, Meio Ambiente e Sustentabilidade. 2016. (Outra).

9.

Semana do Meio Ambiente do Parque Estadual Dunas do Natal. 2016. (Exposição).

10.

III Simpósio Brasileiro do Potencial Energético das Microalgas. 2015. (Seminário).

11.

I Simpósio do Parque das Dunas. 2014. (Simpósio).

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1.

Werner, L. II SIMPELAS - Simpósio Potiguar de Elasmobrânquios. 2019. (Outro).

2.

Werner, L. I Simpósio Potiguar de Elasmobrânquios. 2018. (Outro).

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 02/05/2022 às 23:11:07

ANEXO III MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTOS

Estudo de Impacto Ambiental - EIA MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTOS		FASE DE INSTALAÇÃO																			FASE DE OPERAÇÃO										EFEITO CUMULATIVO	ESCORES AMBIENTAIS TOTAIS FATORES									
		Ação 1			Ação 2			Ação 3			Ação 4			Ação 5			Ação 6			ESCORES AMBIENTAIS VALORES TOTAIS IMPLANTAÇÃO	Ação 7			Ação 8			Ação 9			Ação 10				ESCORES AMBIENTAIS VALORES TOTAIS OPERAÇÃO							
		Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA		Ab	Med	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob					EA	Ab	Med				
FATORES AMBIENTAIS AFETADOS		Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab	Med	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Imp	Prob	EA	Ab	Med	Ab	Med				
MEIO FÍSICO	AR	Qualidade do Ar	-29	3	-116	-29	3	-116	-29	3	-116	-21	2	-63	-29	4	-145	0	0	0	-556	-92,7	0	0	0	-21	2	-63	-24	2	-72	-24	2	-72	-207	-51,8	1	-763	-76,3		
		Pressão sonora	-28	4	-140	-28	4	-140	-23	3	-92	-20	3	-80	-28	4	-140	-34	2	-102	-694	-115,7	-25	3	-100	-19	3	-76	-28	2	-84	-46	1	-92	-352	-88,0	1	-1046	-104,6		
	SOLO	Estabilidade do terreno	-38	3	-190	-28	3	-140	-28	3	-140	-23	1	-69	-23	1	-69	0	0	0	-608	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	2	-608	-60,8
		Morfologia do terreno	-28	3	-112	-23	3	-92	-22	2	-66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-270	-45,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	1	-270	-27,0
		Uso e ocupação do solo	-27	3	-108	-27	3	-108	-21	2	-63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-388	-65,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-38	2	-114	-114	-28,5	1	-507	-50,7		
ÁGUA	Drenagem e recarga	-41	3	-246	-39	3	-234	-26	2	-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-610	-101,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	3	-610	-61,0				
	Qualidade dos Recursos Hídricos	-41	3	-246	-33	3	-198	-26	2	-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-764	-127,3	0	0	0	0	0	0	-21	2	-105	-38	2	-144	-252	-63,0	4	-1059	-105,9			
MEIO BIÓTICO	FLORA	Espécies arbóreas sensíveis da flora	-54	4	-378	-44	4	-308	-22	2	-110	-18	2	-90	-16	2	-80	-23	1	-92	-1058	-	0	0	0	0	0	0	-25	1	-125	-22	1	-110	-235	-58,8	4	-1293	-129,3		
		Campos naturais e não alterados	-36	4	-252	-31	4	-217	-26	3	-156	-21	1	-84	-25	1	-100	-21	1	-84	-893	-148,8	0	0	0	0	0	0	-20	1	-80	-22	1	-88	-168	-42,0	3	-1061	-106,1		
	FAUNA	Espécies migratórias	-40	3	-281	-34	4	-272	-31	4	-246	-31	4	-248	-38	4	-306	-26	2	-156	-1509	-252	-69	5	-621	-22	3	-154	0	0	0	-26	1	-130	-905	-226	4	-2414	-241,4		
		Espécies aladas residentes	-39	4	-315	-34	4	-272	-31	4	-248	-34	4	-269	-38	4	-302	-26	2	-155	-1561	-260	-67	5	-599	-22	3	-155	-5	0	-18	-26	2	-155	-928	-232	4	-2489	-248,9		
		Espécies fossoriais e cursoriais	-47	4	-329	-42	4	-297	-35	4	-242	-29	3	-176	-44	4	-311	-35	1	-143	-1499	-250	-41	3	-247	-28	2	-139	-40	3	-235	-36	1	-149	-771	-193	3	-2269	-226,9		
		Espécies sensíveis em corpos de água	-33	3	-230	-30	3	-207	-31	2	-187	-26	3	-185	-34	3	-241	-22	2	-112	-1162	-194	-39	3	-274	-19	2	-96	-27	2	-163	-21	2	-104	-638	-159	3	-1799	-179,9		
		Espécies sensíveis em áreas natuais e alteradas	-41	4	-331	-30	4	-240	-33	4	-261	-35	4	-280	-45	4	-363	-31	2	-186	-1661	-277	-48	4	-386	-22	1	-117	-18	2	-110	-31	2	-184	-796	-199	4	-2458	-245,8		
		Espécies sensíveis em áreas úmidas temporárias	-47	4	-328	-35	3	-210	-28	3	-170	-22	3	-115	-26	2	-134	-27	1	-111	-1069	-178	-24	1	-110	-4	1	-21	-21	2	-106	-27	1	-111	-348	-87	3	-1417	-141,7		
	Áreas de concentração	-32	4	-225	-26	3	-158	-40	4	-281	-25	3	-151	-39	4	-270	-27	1	-110	-1196	-199	-25	3	-159	-19	3	-115	-27	2	-133	-27	1	-115	-522	-131	3	-1718	-171,8			
	ECOSSISTEMA	Interações ecológicas	-60	4	-420	-52	4	-364	-22	3	-132	-22	2	-110	-22	2	-110	-17	2	-85	-1306	-	-30	4	-210	-19	3	-114	-19	2	-95	-17	2	-95	-514	-	2	-1820	-173,5		
		Formações arbóreo-arbustivas nativas	-26	3	-130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	2	-104	-23	1	-69	-303	-50,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	1	-69	-69	-17,3	2	-372
	MEIO SOCIAL	SOCIAL	Qualidade de vida	-36	4	-252	40	4	280	-29	4	-203	-40	4	-280	-26	4	-182	-16	3	-96	-733	-	-34	2	-170	34	2	170	-25	2	-125	-20	3	-120	-245	-61,3	3	-978	-97,8	
			Serviços e equipamentos públicos	39	4	273	39	4	273	29	4	203	33	4	231	28	3	168	-28	2	-140	1008	168,0	32	3	192	32	3	192	-30	3	-180	-18	2	-90	114	28,5	3	1122	112,2	

		Segurança	-54	3	-270	-48	3	-240	-46	3	-230	-49	3	-245	-40	3	-200	-48	2	-192	-1377	-	-30	3	-150	-30	3	-150	-51	3	-255	-29	2	-116	-671	-	2	-2048	-204,8	
		Expectativa da população	68	4	476	66	5	528	44	4	308	66	4	462	52	5	416	-17	3	-102	2088	348,0	31	2	155	41	2	205	40	4	280	-27	3	-162	478	119,5	3	2566	256,6	
ECONOMIA		Estrutura da população ativa e ocupada	37	4	296	37	4	296	33	4	264	30	3	210	24	4	192	-21	3	-147	1111	185,2	27	3	189	27	3	189	27	0	108	-19	3	-133	353	88,3	4	1464	146,4	
		Formação profissional e ocupacional	23	3	161	23	2	138	22	3	154	19	3	133	17	3	119	-24	2	-144	561	93,5	21	2	126	21	2	126	21	3	147	21	2	126	525	131,3	4	1086	108,6	
		Setor econômico	82	5	738	82	5	738	73	5	657	76	5	684	54	0	216	-18	3	-126	2907	484,5	57	5	513	57	5	513	34	4	272	-18	3	-126	1172	293,0	4	4079	407,9	
PAISAGEM		Fragilidade da paisagem	-38	3	-228	-38	3	-228	-24	3	-144	-51	3	-306	-24	3	-144	0	0	0	-1050	-	-23	3	-138	-21	3	-126	0	3	0	0	1	0	-264	-66,0	3	-1314	-131,4	
		Qualidade da paisagem	-50	5	-400	-50	4	-350	-46	4	-322	-58	4	-406	-39	4	-273	-20	3	-120	-1871	-	-52	2	-260	-51	2	-255	-27	2	-135	-13	2	-65	-715	-	3	-2586	-258,6	
ESCORES AMBIENTAIS - TOTAIS AÇÕES		Ab.	-	-	-3583	-	-	-2138	-	-	-2084	-	-	-1437	-	-	-2363	-	-	-2776	-14468	-	-	-	-2250	-	-	-186,4	-	-	-1215	-	-	-	2418	-6072,4	-	-	20583,6	-
		Med.	-	-	-132,7	-	-	-79,2	-	-	-77,2	-	-	-53,2	-	-	-87,5	-	-	-102,8	-	-	-88,8	-	-	-83,3	-	-	-6,9	-	-	-45,0	-	-	-	89,5	-	-56,2	-	-