



CRN-Bio

Ambiental e Arqueologia

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA



Complexo Fotovoltaico Seridó

Natal, RN.
Setembro de
2022.



PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 2



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Complexo Fotovoltaico Seridó
Juazeirinho - PB

NATAL/RN
2022



PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 3



APRESENTAÇÃO

Este documento constitui-se no Estudo de Impacto Ambiental, referente ao **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ**, composto pelas Usinas Fotovoltaicas UFV Seridó I, UFV Seridó II, UFV Seridó III, UFV Seridó IV, UFV Seridó V, UFV Seridó VI e UFV Seridó VII, UFV Seridó VIII e UFV Seridó IX. O complexo totaliza uma capacidade instalada de **450 MWac**, onde cada Usina Fotovoltaica possui uma potência de 50 MWac, ocupando uma área de aproximadamente **1.114,03 ha**, e localiza-se no município de Juazeirinho, no Estado da Paraíba. O empreendimento é de interesse da empresa **IBITU ENERGIA**.

O Estudo de Impacto Ambiental é um instrumento de análise instituído pela Política Nacional de Meio Ambiental (PNMA, Lei Federal 6938/81), regulamentado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, Resolução nº 01/86). O presente documento tem por objetivo a apresentação do projeto proposto, bem como a caracterização ambiental dos meios físico, biológico e socioeconômico da área de influência funcional do empreendimento onde são destacados os processos e características naturais de cada componente ambiental e/ou inter-relações no ecossistema. Estes conhecimentos são norteadores do prognóstico das interferências das ações do empreendimento nas suas diversas fases sobre os componentes ambientais potencialmente sujeitos aos impactos, o que é retratado na identificação e descrição dos impactos ambientais, sendo esta avaliação indicadora dos parâmetros para proposição das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental para o empreendimento em apreço neste Relatório.

O referido Estudo atende aos fundamentos legais elencados no Termo de Referência emitido pelo Órgão Ambiental para este empreendimento, e tem como objetivo subsidiar a Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA/PB com informações necessárias para identificação da viabilidade ambiental do projeto e instruir o procedimento de licença.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 4



SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO	36
1.1. DO EMPREENDEDOR	36
1.2. DO EMPREENDIMENTO	36
1.3. DA EMPRESA CONSULTORA	37
1.4. DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	37
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	42
2.1. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	43
2.2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	57
2.3. INFORMAÇÕES GERAIS	69
2.4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	72
2.5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA	83
3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE	87
3.1. O EMPREENDIMENTO E A LEGISLAÇÃO FEDERAL	87
3.2. O EMPREENDIMENTO E A LEGISLAÇÃO ESTADUAL	103
3.3. O EMPREENDIMENTO E A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	110
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA	110
4.1. MEIO FÍSICO	110
4.2. MEIO BIÓTICO	295
4.3. ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	681
4.4. MEIO ANTRÓPICO	709
4.5. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS	773
5. QUANTO AOS IMÓVEIS RURAIS	778
6. PROGNÓSTICO	778
6.1. DADOS GERAIS DO EMPREENDIMENTO	778
6.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS	786
6.3. DA NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	790
6.4. COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	792
7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	801
7.1. INTRODUÇÃO	801

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 5



7.2. METODOLOGIA	802
7.3. AVALIAÇÃO	809
8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	866
8.1. METODOLOGIA	867
8.2. RESULTADOS	872
8.3. SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS	877
8.4. CONCLUSÕES	877
9. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	878
9.1. METODOLOGIA	878
9.2. MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS IMPACTOS GERADOS NA FASE DE PRÉ- IMPLANTAÇÃO	879
9.3. MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS IMPACTOS GERADOS NA FASE DE INSTALAÇÃO 879	
9.4. MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS IMPACTOS GERADOS NA FASE DE OPERAÇÃO 896	
10. PROGRAMAS AMBIENTAIS	904
10.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL	905
10.2. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL	909
10.3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	913
10.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	917
10.5. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA DO TRABALHADOR .	920
10.6. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	927
10.7. PROGRAMA DE DESMATAMENTO RACIONAL	934
10.8. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	944
10.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	948
10.10. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS	952
10.11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	956
10.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	959
10.13. PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO DAS OBRAS	962

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 6



10.14. PROGRAMA DE TREINAMENTO E APROVEITAMENTO DE MÃO DE OBRA LOCAL	966
10.15. PROGRAMA DE RESGATE E MANEJO DA FAUNA.....	970
10.16. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	975
10.17. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	982
10.18. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MICROCLIMA LOCAL.....	986
11. CONCLUSÕES	989
12. EQUIPE TÉCNICA	993
13. REFERÊNCIAS	997
14. ANEXOS.....	1064

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials "Jm".

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Localização do empreendimento Complexo Fotovoltaico Seridó.....	59
Figura 2.2: Planta Planialtimétrica do empreendimento Complexo Fotovoltaico Seridó.....	60
Figura 2.3: Localização das Usinas Fotovoltaicas (UFVs) Seridó I – IX e estruturas associadas.....	63
Figura 2.4: Módulo Fotovoltaico TSM-660DEG21C.20.	65
Figura 2.5: Inversor SG3125HV-30.....	66
Figura 2.6: Planta de Localização com restrições.	70
Figura 2.7: Planta de Localização com Bacia Hidrográfica.....	71
Figura 2.8: Localização das Alternativas Locacionais.	74
Figura 2.9: Densidade populacional.	76
Figura 2.10: Elevação do Terreno.....	78
Figura 2.11: Comparação do IGH no local, segundo as diferentes fontes de dados consideradas.	81
Figura 2.12: Comparação da temperatura do ar (Tamb) no local, segundo as diferentes fontes de dados consideradas.	82
Figura 2.13: Áreas de influência para os meios físico, biótico e socioeconômico do Complexo Fotovoltaico Seridó.	86
Figura 4.1: (A) Atuação da ZCIT e nebulosidade a ela associada sob as regiões Norte e Nordeste do Brasil as 22:10 h do dia 13 de abril de 2021; (B) Atuação da ZCIT e nebulosidade a ela associada sob a região Nordeste do Brasil as 22:10 h do dia 13 de abril de 2021.....	113
Figura 4.2: Precipitação na estação de Cruzeta (RN), entre 1994 e 2020.....	116
Figura 4.3: Normais mensais do vento (m/s) para a estação de Cruzeta (RN), entre 1994 e 2016.	119
Figura 4.4: Representação do regime diurno e mensal dos ventos em Juazeirinho	120
Figura 4.5: Normais mensais de temperatura na estação Cruzeta (RN), entre 1994 e 2020.	121
Figura 4.6: Normais mensais de umidade relativo do ar (1994-2016).	123
Figura 4.7: Normais médias mensais de insolação (horas) entre 1981 e 2010.	124
Figura 4.8: Balanço Hídrico, estação Cruzeta (RN), entre 1994 e 2020	125
Figura 4.9: Localização do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ (polígono azul-ciano) no contexto da Província Borborema.	144

Figura 4.10: Arcabouço geológico simplificado dos Domínios Rio Piranhas-Seridó e São José do Campestre, Subprovincia Setentrional, NE da Província Borborema, com localização da área de estudo (Polígono azul-ciano) 145

Figura 4.11: Localização do empreendimento (em roxo) em relação à articulação das folhas topográficas Jardim do Seridó e Picuí, ambas produzidas na escala 1:100.000. 149

Figura 4.12: Mapa das unidades geológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento..... 151

Figura 4.13: Relações tectono-estratigráficas das unidades identificadas no âmbito do projeto Complexo Fotovoltaico Seridó..... 152

Figura 4.14: Ortognaisse do Complexo Serrinha-Pedro Velho de granulação fina a média, exibindo bandas com composições distintas. **(A)** Vista parcial do afloramento; **(B)** observa-se um conjunto de dobras apertadas; **(C)** Ortognaisse do Complexo Serrinha-Pedro Velho apresentando zona de cisalhamento com movimentação dextral. 154

Figura 4.15: **(A)** Vista parcial, em corte, do afloramento de paragnaises da Formação Jucurutu, identificados na All do Complexo Fotovoltaico Seridó. Notar que as camadas mergulham praticamente de forma subvertical; **(B)** Visão em planta; **(C)** Detalhe para a lente de calciossilicática, em verde-escuro, no paragnaisse. **(C)** Visão em planta. 155

Figura 4.16: Corpos granitoides identificados na ADA do Complexo Fotovoltaico Seridó. Da figura (A) à (D), nota-se o caráter leucocrático destas rochas, com porções levemente avermelhadas. A granulometria é predominantemente média..... 157

Figura 4.17: **(A)** Pegmatitos cortando granitos da Suíte Intrusiva Itaporanga; **(B)** Afloramento de pegmatito com direção aproximada NE-SW; **(C)** Turmalinas centimétricas identificadas nos pegmatitos localizados nas áreas de influência (porção NE)..... 158

Figura 4.18: Compartimentos do relevo presentes na região Nordeste do Brasil. 160

Figura 4.19: Compartimentos do relevo presentes no estado da Paraíba. 161

Figura 4.20: Mapa das unidades geomorfológicas identificadas na área do empreendimento. 164

Figura 4.21: Planta planialtimétrica das áreas do empreendimento. 165

Figura 4.22: Mapa de declividade do terreno das áreas do empreendimento. 166

Figura 4.23: Aspectos morfológicos do compartimento do pediplano de topo convexo **(A; B)** Pediplano na área de influência social do empreendimento..... 168

Figura 4.24: Aspectos morfológicos do pediplano central (topo convexo). (A) Drenagem efêmera; (B) Ponto de barramento na área de influência social do empreendimento; (C) Sulcos erosivos na área de influência social do empreendimento.....	169
Figura 4.25: Feições pediplano central da Borborema de topo tabular. (A) Interflúvios tabulares na área de influência social do empreendimento ao sul da UFV IX; (B) Aspecto plano do relevo (C) Pedregosidade do relevo, no setor mais a nordeste; (D) Rochosidade do terreno.	171
Figura 4.26: Sistema de drenagem do pediplano de topo tabular. (A) Drenagem efêmera; (B) Canal de drenagem intermitente de leito arenoso; (C) Leito intermitente, cascalhento; (D) Área alagável.....	172
Figura 4.27: Realização do teste de infiltração do solo.	175
Figura 4.28: Mapa das classes de solos identificadas no empreendimento.	179
Figura 4.29: (A) Perfil de Neossolo Litólico próximo a All; (B) Contato Litólico entre o Horizonte C e a rocha matriz (C) ; Feição erosiva (ravina) próxima à All; (D) Feição erosiva (ravina) próxima à All.....	181
Figura 4.30: (A) Aspecto arenoso superficial do Neossolo Flúvico na AID a noroeste da UFV IX; (B) Aspecto pedregoso superficial do Neossolo Flúvico na AID a noroeste da UFV IX; (C) Estrutura em grão simples do Neossolo Flúvico na All; (D) Vista parcial da área de ocorrência do Neossolo flúvico na All.....	183
Figura 4.31: (A) Perfil de Planossolo Nátrico próximo ao empreendimento; (B) Representação da Textura e Estrutura do Planossolo; (C) Feição erosiva (ravina) próximo ao empreendimento; (D) Rochosidade superficial próxima a ADA da UFV V; (E) Área alagável natural na AID ao sul da UFV IV.	185
Figura 4.32: Vista parcial do local do TP_01	187
Figura 4.33: Taxa de infiltração do TP_01	188
Figura 4.34: Taxa de infiltração TP_02	190
Figura 4.35: Vista parcial do local do TP_03	191
Figura 4.36: Taxa de infiltração do TP_03	192
Figura 4.37: Vista parcial do TP_04	193
Figura 4.38: Taxa de infiltração TP_04	194
Figura 4.39: Comparação entre as taxas de infiltração	195
Figura 4.40: Mapa das bacias hidrográficas do estado da PB.....	198
Figura 4.41: Mapa dos recursos hídricos do Complexo Fotovoltaico Seridó.	202

Figura 4.42: (A) Canal de drenagem efêmera na AID; (B) Leito intermitente na All.	203
Figura 4.43: (A) Ponto de barramento e área topograficamente rebaixada na All; (B) Ponto de barramento na área de influência do empreendimento; (C) Ponto de barramento na All; (D) Ponto de barramento na AID.....	204
Figura 4.44: Ponto 1 – 1º Campanha.	208
Figura 4.45: Ponto 1 – 1º Campanha.	208
Figura 4.46: Ponto 2 – 1º Campanha.	208
Figura 4.47: Ponto 2 – 1º Campanha.	208
Figura 4.48: Ponto 3 – 1º Campanha.	209
Figura 4.49: Ponto 3 – 1º Campanha.	209
Figura 4.50: Ponto 1 – 2º Campanha.	209
Figura 4.51: Ponto 1 – 2º Campanha.	209
Figura 4.52: Ponto 2 – 2º Campanha.	210
Figura 4.53: Ponto 2 – 2º Campanha.	210
Figura 4.54: Ponto 3 – 2º Campanha.	210
Figura 4.55: Ponto 3 – 2º Campanha.	210
Figura 4.56: Localização dos pontos de recursos hídricos coletados na área do Complexo Fotovoltaico Seridó.	212
Figura 4.57: Amostras coletadas– 1º Campanha.	214
Figura 4.58: Caixas térmicas– 1º Campanha.	214
Figura 4.59: Coleta de amostra no Ponto 3 – 1º Campanha.	214
Figura 4.60: Amostras coletadas – 1º Campanha.	214
Figura 4.61: Materiais utilizados para coleta de água – 2º campanha.....	214
Figura 4.62: Coleta de amostra no Ponto P1 – 2º campanha.....	214
Figura 4.63: Poço com estrutura de cata-vento localizado na All.....	242
Figura 4.64: Mapa da distribuição dos poços hídricos nas áreas de influência do empreendimento.....	243
Figura 4.65: Mapa do potencial hidrogeológico das áreas do empreendimento.	245
Figura 4.66: Mapa dos pontos de poços verificados em campo.	247
Figura 4.67: Ponto P2 – água Subterrânea.....	249
Figura 4.68: Ponto P3 – água Subterrânea.....	249
Figura 4.69: Mapa de potencialidade à ocorrência de cavidades para o Complexo Fotovoltaico Seridó.	254

Figura 4.70: Classificação do potencial de Ocorrências de Cavidades por litologia.	255
Figura 4.71: Comparação entre as escalas sismológicas.....	259
Figura 4.72: Estação sismológica de Livramento/PB.	262
Figura 4.73: Parâmetros de busca utilizados para um quadrante de aproximadamente 117.000 Km ² , contemplando a Paraíba e estados vizinhos.	263
Figura 4.74: Sismicidade da Placa Sul-Americana ocorridos entre 1962 a 2012, com magnitudes $\geq 4,7$. As setas verdes indicam o movimento relativo das placas tectônicas.	264
Figura 4.75: Mapa da sismicidade no Brasil (1724 a 2020).....	265
Figura 4.76: Frequência de sismos no Brasil (1724 a 2017). Os sismos I são aqueles entre ≥ 2 e < 5 na escala Richter, enquanto os sismos II ≥ 5	265
Figura 4.77: Mapa dos eventos sísmicos registrados próximos às áreas de influência do empreendimento – período de 1992 a 2022.....	268
Figura 4.78: Mapa de localização dos processos minerários ativos nas áreas de influência do empreendimento.	271
Figura 4.79: Substâncias com processos ativos na AID do empreendimento	273
Figura 4.80: Fases dos processos minerários inseridos na AID do empreendimento.....	274
Figura 4.81: Localização dos pontos de medição dos ruídos.	277
Figura 4.82: Níveis de pressão sonora - Diurno	282
Figura 4.83: Níveis de pressão sonora - Noturno.....	284
Figura 4.84: Biomas brasileiros e localização do empreendimento no Bioma Caatinga do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.	296
Figura 4.85: Fitofisionomias do Bioma Caatinga encontradas na AII do empreendimento. (A) e (B) Vegetação arbustivo-arbórea esparsa.....	301
Figura 4.86: Formações vegetais encontradas na AID do empreendimento. (A) e (B) Vegetação arbustivo-arbórea esparsa.	302
Figura 4.87: Formações vegetais encontradas na ADA do empreendimento. (A), (B) e (C) Vegetação arbustivo-arbórea semidensa; (D) Afloramento rochoso.....	304
Figura 4.88: Pontos de amostragem realizados na ADA, AID e AII para identificação de espécies vegetais.	306
Figura 4.89: Formações vegetais e algumas espécies encontradas na AID, ADA e AII do empreendimento. (A) <i>Anacardium occidentale</i> ; (B) <i>Cenostigma pyramidale</i> ; (C) <i>Aspidosperma pyriformium</i> ; (D) <i>Commiphora leptophloeos</i> ; (E) <i>Calotropis procera</i> ; (F) <i>Capparidastrium frondosum</i> ; (G) <i>Bromelia laciniosa</i> ; (H) <i>Croton blanchetianus</i> ; (I)	

Cnidocolus quercifolius; (J) Manihot baccata; (K) Jatropha mollissima; (L) Combretum leprosum; (M) Cenostigma pyramidale; (N) Mimosa tenuiflora; (O) Sarcomphalus joazeiro; (P) Ceiba glaziovii; (Q) Cynophalla flexuosa; (R) Pseudobombax marginatum.	314
Figura 4.90: Pontos de amostragem realizados na ADA para identificação de espécies vegetais.	319
Figura 4.91: Uso e Cobertura do Solo na área onde será implantado o Complexo Fotovoltaico Seridó.	321
Figura 4.92: Situações comuns encontradas no campo para medição do DAP.	323
Figura 4.93: Equipamentos utilizados no campo.	324
Figura 4.94: Equipamentos de Proteção Individual.	324
Figura 4.95: Uniforme, perneira e chapéu com proteção para pescoço.	325
Figura 4.96: Primeiros Socorros.	325
Figura 4.97: Equipamentos utilizados na demarcação das parcelas.	325
Figura 4.98: Tablet utilizado para preenchimento de planilhas com os dados coletados em campo.	325
Figura 4.99: Visualização das Área de Preservação Permanente – APP mais próximas da área a ser implantado o empreendimento.	355
Figura 4.100: Localização dos imóveis e das suas áreas de Reserva Legal.	357
Figura 4.101: Localização das unidades amostrais utilizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021.	363
Figura 4.102: Registros fotográficos de algumas unidades amostrais para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021. A = ADA-T5; B = ADA-T6; C = AID-T2; D = AII-T01.	364
Figura 4.103: Localização das unidades amostrais utilizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022.	367
Figura 4.104: Registros fotográficos de algumas unidades amostrais para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022. A = P1-BA1; B = P2-BA2; C = P3-BA3; D = P4-BA2; E = P1-PT; F = P2-PT; G = P3-PT; H = P4-PT.	369

Figura 4.105: Métodos sistematizados de amostragem utilizados para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento. A, B = busca ativa durante o período diurno; C = busca ativa durante o período noturno; D = revisão das armadilhas de queda com cercas-guia (*pitfalls*).370

Figura 4.106: Espécies de anfíbios anuros registradas nas áreas de influência do empreendimento. A = *Rhinella diptycha* (sapo-cururu); B = *Rhinella granulosa* (sapo-granuloso); C = *Boana raniceps* (perereca-do-chaco); D = *Corythomantis greeningi* (perereca-de-capacete); E = *Scinax x-signatus* (perereca-raspa-cuia); F = *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora); G = *Leptodactylus macrosternum* (rã-manteiga); H = *Leptodactylus troglodytes* (caçote); I = *Leptodactylus vastus* (rã-pimenta); J = *Physalaemus albifrons* (rã-chorona); K = *Physalaemus cicada* (rã-chorona); L = *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro); M = *Pleurodema diplolister* (sapinho-de-area); N = *Dermatonotus muelleri* (sapo-bode); O = *Proceratophrys cristiceps* (sapinho); P = *Pithecopus gonzagai* (perereca-macaco); Q = *Pipa carvalhoi* (sapo-pipa). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 773659, 9229647; (B) 774322, 9232277; (C, J) 771143, 9234274; (D) 774453, 9233061; (E, P) 772826, 9230490; (F, H, K, M, N, O) 774599, 9232227; (G) 774645, 9232837; (I) 772793, 9230428; (L) 779681, 9233966; (Q) 774284, 9232260.392

Figura 4.107: Espécies de répteis (lagartos) registradas nas áreas de influência do empreendimento. A = *Hemidactylus agrius* (bribe-da-caatinga); B = *Hemidactylus brasiliensis* (bribe-de-rabo-grosso); C = *Lygodactylus klugei* (bribinha-de-pau); D = *Acratosaura mentalis* (calanguinho-de-folhiço); E = *Vanzosaura multiscutata* (calanguinho-de-rabo-vermelho); F = *Iguana iguana* (iguana-verde); G = *Brasiliscincus heathi* (calango-liso); H = *Psychosaura agmosticha* (calango-liso-de-macambira); I = *Polychrus acutirostris* (calango-cego); J = *Gymnodactylus geckoides* (bribe-de-folhiço); K = *Phyllopezus periosus* (bribe-grande-da-caatinga); L = *Phyllopezus pollicaris* (bribe-grande); M = *Ameivula ocellifera* (calango-listrado); N = *Salvator merianae* (tejo); O = *Tropidurus hispidus* (lagartixa); P = *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa-de-lajedo). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 772894, 9229920; (B) 775191, 9230635; (C, K, L) 774453, 9233061; (D) 772924, 9230535; (E) 771982, 9233068; (F) 776299, 9222991; (G) 771574, 9230546; (H) 774453, 9233061; (I) 774457, 9232621; (J) 773671, 9229890; (M) 776002, 9230567; (N) 771243, 9233925; (O) 776672, 9230564; (P) 774172, 9231051.....395

Figura 4.108: Espécies de répteis (anfísbênias e serpentes) registradas nas áreas de influência do empreendimento. A = *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças); B = *Boa*

constrictor (jiboia); C = *Epicrates assisi* (salamanta-da-caatinga); D = *Leptophis dibernardoi* (azulão-boia); E = *Oxybelis aeneus* (cobra-cipó); F = *Apostolepis cearensis* (falsa-coral); G = *Boiruna sertaneja* (muçurana); H = *Philodryas nattereri* (corre-campo); I = *Pseudoboa nigra* (muçurana); J = *Thamnodynastes phoenix* (jararaquinha); K = *Epictia borapeliotes* (cobrinha-de-chumbo); L = *Bothrops erythromelas* (jararaca-da-caatinga; indivíduo atropelado); M = *Crotalus durissus* (cascavel; indivíduo atropelado). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 779200, 9231737; (B, F) 771252, 9233945; (C) 772864, 9230367; (D, E) 773183, 9258579; (G) 774305, 9232274; (H) 743142, 9226146; (I) 773671, 9229890; (J) 772804, 9229949; (K) 771574, 9230546; (L) 773613, 9230516; (M) 784925, 9239145.398

Figura 4.109: Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da herpetofauna registrados durante as três campanhas de campo realizadas nas áreas de influência do empreendimento.399

Figura 4.110: Origem dos recursos alimentares (A) e habitat (B) das espécies da herpetofauna registradas nas áreas de influência do empreendimento.401

Figura 4.111: Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da herpetofauna registrados por Ponto de Amostragem durante as campanhas de campo C1 e C2 realizadas nas áreas de influência do empreendimento.402

Figura 4.112: Dendograma de similaridade (Jaccard) na composição da herpetofauna entre os Pontos de Amostragem.403

Figura 4.113: Abundância absoluta das espécies de anfíbios registradas nas áreas de influência do empreendimento.404

Figura 4.114: Abundância absoluta das espécies de répteis (lagartos) registradas nas áreas de influência do empreendimento.405

Figura 4.115: Abundância absoluta das espécies de répteis (quelônios, serpentes e anfisbêneas) registradas nas áreas de influência do empreendimento.405

Figura 4.116: (A) Curva de acúmulo de espécies e (B) curva de rarefação e estimador de riqueza Jackknife 1, considerando os resultados do levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento. Sobs representa a riqueza observada e o estimador Jackknife de primeira ordem aponta a riqueza esperada.407

Figura 4.117: Técnico realizando amostragem da avifauna durante a campanha C0 (A e B), campanha C1 (C) e C2 (D).422

Figura 4.118: Mapa de localização dos pontos de escuta para amostragem da avifauna na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.423

Figura 4.119: Conjunto de redes de neblina instaladas nos pontos de amostragem P1 (A), P2 (B), P3 (C) e P4 (D) e técnico realizando manejo de ave (E e F) capturada.425

Figura 4.120: Mapa de localização dos pontos de escuta e rede de neblina para amostragem da avifauna na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.427

Figura 4.121: Riqueza de espécies da avifauna por ordem, de acordo com os dados primários.....433

Figura 4.122: Riqueza de espécies da avifauna por família, de acordo com os dados primários.....434

Figura 4.123: Riqueza e abundância de espécies da avifauna por ponto de amostragem em cada campanha (C1 e C2) e acumulado (C1 + C2), considerando todos os dados independente do método de amostragem.....435

Figura 4.124: Riqueza de espécies da avifauna por guilda trófica (dieta), de acordo com os dados primários.436

Figura 4.125: Espécies com dieta onívora: (A) *Dendrocygna viduata* (irerê), (B) *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista), (C) *Anas bahamensis* (marreca-toicinho), (D) *Porphyriops melanops* (galinha-d'água-carijó), (E) *Vanellus chilensis* (quero-quero), (F) *Himantopus mexicanus* (pernilongo-de-costas-negras), (G) *Jacana jacana* (jaçanã), (H) *Caracara plancus* (caracará), (I) *Cantorchilus longirostris* (garrinchão-de-bico-grande), (J) *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), (K) *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), (L) *Icterus pyrrhopterus* (encontro), (M) *Molothrus bonariensis* (chupim), (N) *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza).438

Figura 4.126: Espécies com dieta insetívora: (A) *Veniliornis passerinus* (pica-pau-pequeno), (B) *Lepidocolaptes angustirostris* (arapaçu-de-cerrado), (C) *Hemitriccus margaritaceiventer* (sebinho-de-olho-de-ouro), (D) *Taraba major* (choró-boi), (E) *Xolmis irupero* (noivinha), (F) *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada), (G) *Hydropsalis torquata* (bacurau-tesoura), (H) *Nannochordeiles pusillus* (bacurauzinho), (I) *Streptoprocne biscutata* (taperuçu-de-coleira-falha), (J) *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira), (K) *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos), (L) *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado), (M) *Synallaxis albescens* (uí-pi), (N) *Synallaxis frontalis* (petrim), (O) *Certhiaxis cinnamomeus* (curutié), (P) *Serpophaga subcristata* (alegrinho), (Q) *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), (R) *Poliophtila atricapilla* (balança-rabo-do-nordeste).441

Figura 4.127: Espécies com dieta carnívora: (A) *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), (D) *Geranoaetus melanoleucus* (águia-serrana), (E) *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó): (F)

Egretta thula (garça-branca-pequena), (G) *Ardea alba* (garça-branca-grande), (H) *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira); piscívoros: (I) *Tachybaptus dominicus* (mergulhão-pequeno), (J) *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande); e dieta necrófaga: (K) *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta), (L) *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha).....443

Figura 4.128: Espécies com dieta nectarívora: *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), (B) *Chrysolampis mosquitos* (beija-flor-vermelho), (C) *Eupetomema macroura* (beija-flor-tesoura), (D) *Heliomaster squamosus* (bico-reto-de-banda-branca); granívoro-frugívoro: (E) *Forpus xanthopterygius* (tuim), (F) *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca); granívoro: (G) *Zenaida auriculata* (avoante), (H) *Columbina minuta* (rolinha-de-asa-canela), (I) *Columbina picui* (rolinha-picuí), (J) *Zonotrichia capensis* (tico-tico).....445

Figura 4.129: Riqueza por ocupação de hábitat pelas espécies da avifauna registradas em campo.....446

Figura 4.130: Riqueza de acordo com a capacidade adaptativa para as espécies da avifauna registradas em campo.447

Figura 4.131: Cluster de similaridade de Jaccard da avifauna entre os pontos de amostragem, considerando dados primários.....509

Figura 4.132: Número de espécies e representatividade (%) de acordo com a quantidade de pontos de amostragem em que foram registradas, considerando os dados das campanhas C1 e C2.510

Figura 4.133: Espécies da avifauna capturadas em redes de neblina no Complexo Fotovoltaico Seridó durante as campanhas C1 e C2: (A) *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza; Macho), (B) *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), (C) *Columbina minuta* (rolinha-de-asa-canela), (D) *Elaenia chilensis* (guaracava-de-crista-branca); (E) *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta-acanelado), (F) *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste); (G) *Hydropsalis parvula* (bacurau-chintã; Macho), (H) *Phaeomyias murina* (bagageiro), (I) *Zonotrichia capensis* (tico-tico), (J) *Columbina picui* (rolinha-picuí), (K) *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), (L) *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos), (M) *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), (N) *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari), (O) *Megascops choliba* (corujinha-do-mato), (P) *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), (Q) *Hydropsalis torquata* (bacurau-tesoura; Macho), (R) *Lepidocolaptes angustirostris* (arapaçu-de-cerrado), (S) *Chrysolampis mosquitos* (beija-flor-vermelho; Fêmea), (T) *Eupetomema macroura* (beija-flor-tesoura), (U) *Forpus xanthopterygius* (tuim; Macho), (V) *Glaucidium brasilianum* (caburé), (W) *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), (X) *Tachyphonus rufus* (pipira-

preta; Fêmea), (Y) *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinzento) e (Z) *Zenaida auriculata* (avoante).
521

Figura 4.134: Curva do coletor para o inventário da avifauna, considerando dados coletados de forma acumulada pelos diferentes métodos de amostragem, registros qualitativos e oportunistas nas campanhas (C0, C1 e C2).....522

Figura 4.135: Curva de rarefação considerando os resultados da campanha de campo para o inventário da avifauna. Sobs representa a riqueza observada e o estimador de primeira ordem Jackknife 1 estima a riqueza esperada.523

Figura 4.136: Grupo de *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro) em voo registrado no ponto de amostragem P3.....524

Figura 4.137: Espécies endêmicas da Caatinga: (A) *Agelaioides fringillarius* (asa-de-telha-pálido), (B) *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), (C) *Icterus jamacaii* (corrupião), (D) *Myrmorchilus strigilatus* (tem-farinha-ai), (E) *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), (F) *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga), (G) *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), (H) *Sporophila albogularis* (golinho), (I) *Stigmatura napensis* (papa-moscas-do-sertão), (J) *Synallaxis hellmayri* (joão-chique-chique), (K) *Thamnophilus capistratus* (choca-barrada-do-nordeste), (L) *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã).527

Figura 4.138: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil.535

Figura 4.139: Riqueza de espécies da avifauna registradas em campo de acordo com seu status migratório.537

Figura 4.140: Espécies com algum status migratório registradas durante as campanhas de campo (C0, C1 e C2): (A) *Coccyzus melocoryphus* (papa-lagarta-acanelado), (B) *Elaenia chilensis* (guaracava-de-crista-branca), (C) *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela), (D) *Casiornis fuscus* (caneleiro-enxofre), (E) *Empidonomus varius* (peitica), (F) *Hydropsalis parvula* (bucurau-chitã), (G) *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), (H) *Pachyramphus polychopterus* (caneleiro-preto), (I) *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), (J) *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), (K) *Tyrannus melancholicus* (suiriri), (L) *Vireo chivi* (juruviara).
540

Figura 4.141: Mapa de localização do empreendimento em relação as áreas importantes para avifauna migratória de acordo com o MMA (2020).....541

Figura 4.142: Variação na riqueza e abundância total nas campanhas de amostragem, considerando as espécies com status migratório (migrante e migrante parcial).....542

Figura 4.143: Variação na abundância total das espécies com alguns status migratório de acordo com a campanha de amostragem.543

Figura 4.144: Espécies com evidência de atividade reprodutiva registradas durante as campanhas de campo (C0, C1 e C2): (A) Ninho de *Camptostoma obsoletum* (risadinha) protegendo ninho com 2 ovos, (B) Ninho com 2 ovos de *Columbina picui* (rolinha-picuí), (C) Jovem de *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista), (D) Ninho com ninhego de *Sporophila albogularis* (golinho), (E) Adulto e filhotes de *Gallinula galeata* (galinha-d'água), (F) Jovens de *Tachybaptus dominicus* (mergulhão-pequeno), (G) Jovem de *Troglodytes musculus* (corruíra), (H) Macho jovem de *Volatinia jacarina* (tiziú).545

Figura 4.145: Locais com acúmulo de água servindo como pontos de dessedentação e concentração de indivíduos da avifauna: (A) Barragem no ponto de amostragem P1, (B) Tanque em lagedo no ponto de amostragem P1, (C) Barragem no ponto de amostragem P2, (D) Barreiro no ponto de amostragem P3, (E) Açude no ponto de amostragem P4, (F) Riacho intermitente no ponto de amostragem P4.546

Figura 4.146: Localização das unidades amostrais utilizadas para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021.556

Figura 4.147: Registros fotográficos de algumas unidades amostrais para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021. A = All-AF02 (armadilha fotográfica); B = ADA-T6 (transecto); C = AID-T2 (transecto); D = All-T1 (transecto).557

Figura 4.148: Localização das unidades amostrais utilizadas para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022.562

Figura 4.149: Registros fotográficos de algumas unidades amostrais para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022. A = P2-AF02; B = P3-AF02; C = P2-LT2; D = P1-LT1; E = P4-BA2; F = P2-PT.563

Figura 4.150: Métodos sistematizados de amostragem utilizados para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento. A = instalação de armadilha fotográfica; B = instalação de armadilhas Sherman; C = busca ativa por pegadas e vestígios; D = revisão das armadilhas de queda com cercas-guia (*pitfalls*).565

Figura 4.151: Espécies da mastofauna terrestre registradas nas áreas de influência do empreendimento. A = *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato); B = *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pintado); C = *Procyon cancrivorus* (mão-pelada); D = *Didelphis albiventris* (gamba-de-orelha-branca); E = *Gracilinanus agilis* (cuíca); F = *Monodelphis domestica* (cuíca-do-rabo-curto); G = *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufos-brancos); H = *Galea spixii* (preá); I = *Wiedomys cerradensis* (rato-da-caatinga); J = *Thrichomys laurentius* (punaré). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 772929, 9230525; (B) 774319, 9231152; (C) 771243, 9233925; (D) 774217, 9229930; (E) 772945, 9230621; (F) 772944, 9230579; (G) 777364, 9221881; (H) 776319, 9222927; (I) 773183, 9258579; (J) 771506, 9230490.577

Figura 4.152: Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da mastofauna terrestre registrados durante as três campanhas de campo realizadas nas áreas de influência do empreendimento.578

Figura 4.153: Origem dos recursos alimentares (A) e habitat (B) das espécies da mastofauna terrestre registradas nas áreas de influência do empreendimento.579

Figura 4.154: Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da herpetofauna registrados por Ponto de Amostragem durante as campanhas de campo C1 e C2 realizadas nas áreas de influência do empreendimento.580

Figura 4.155: Dendograma de similaridade (Jaccard) na composição da mastofauna terrestre entre os Pontos de Amostragem.581

Figura 4.156: Abundância absoluta das espécies de mamíferos terrestres registradas nas áreas de influência do empreendimento.582

Figura 4.157: (A) Curva de acúmulo de espécies e (B) curva de rarefação e estimador de riqueza Jackknife 1, considerando os resultados do levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento. Sobs representa a riqueza observada e o estimador Jackknife de primeira ordem aponta a riqueza esperada.583

Figura 4.158: Registros da espécie ameaçada de extinção *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) nas áreas de influência do empreendimento. A = AID_AF01 (C0); B = ADA_AF04 (C0); C = P4 (C1); D = P3 (C1). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 774573, 9228839; (B) 774319, 9231152; (C) 775071, 9232057; (D) 775213, 9229674.586

Figura 4.159: Pontos de registros da espécie ameaçada de extinção *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pintado) nas áreas de influência do empreendimento.587

Figura 4.160: Registros de espécies exóticas domésticas de mamíferos nas áreas de influência do empreendimento. A = *Bos taurus* (gado-bovino-doméstico); B = *Equus*

africanus asinus (jumento); C = *Equus ferus caballus* (cavalo); D = *Capra aegagrus hircus* (cabra); E = *Sus scrofa domesticus* (porco-doméstico); F = *Canis lupus familiaris* (cachorro).
592

Figura 4.161. Mapa dos pontos de registro de entomofauna na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.....599

Figura 4.162. Armadilha Shannon usada para registro das espécies de insetos na ocasião da primeira campanha, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB. .600

Figura 4.163. Utilização de rede entomológica / puçá para registro de insetos na área do Complexo Solar Seridó em período seco, primeira campanha, município de Juazeirinho, PB.
601

Figura 4.164. Busca ativa por insetos em seus locais de alimentação e esconderijo em peridomicílio da área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.601

Figura 4.165. Insetos atraídos para armadilha Shannon com luz em período noturno, na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.....602

Figura 4.166. Observação de inseto atraído para armadilha Shannon em período noturno, primeira campanha, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.602

Figura 4.167. Armadilha Shannon utilizada para registro de insetos no ponto açude, primeira campanha, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.603

Figura 4.168. Armadilha Shannon utilizada para registro de insetos no ponto peridomicílio, primeira campanha, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.604

Figura 4.169. Uso de termohigrômetro digital para medição de variáveis climáticas, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.605

Figura 4.170. Realização de varredura com rede entomológica na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.....606

Figura 4.171. Insetos das ordens Hymenoptera (formigas) registrados com rede entomológica na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.....606

Figura 4.172. Local onde foi realizada busca ativa por insetos na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.....611

Figura 4.173. Conversa/entrevista com morador da área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.....614

Figura 4.174. Prédio onde funciona a Coordenação de Vigilância Ambiental do Município de Juazeirinho, PB.....615

Figura 4.175. Momento da conversa com a Coordenadora da Vigilância Ambiental e com Agentes de Combate a Endemias do Município de Juazeirinho, PB.616

Figura 4.176. Prédio da Secretaria de Saúde do município de São Vicente do Seridó, PB.617

Figura 4.177. Momento da conversa com Agente de Vigilância Ambiental do município de São Vicente do Seridó, PB.....617

Figura 4.178. Insetos registrados na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.....624

Figura 4.179: Gravador acústico ultrassônico Song Meter SM4BAT FS instalado na campanha C0 realizada em agosto de 2021 (A), campanha C1 realizada em de abril (C e D) e C2 realizada em julho de 2022 (D).....633

Figura 4.180: Mapa de localização dos pontos de gravação bioacústica para amostragem da quiropterofauna na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó durante a campanha C0.635

Figura 4.181: Técnico instalando redes de neblina (A) e conjunto instalado durante as campanhas C1 (B e C) e C2 (D), morcego capturado (E) e técnico realizando manejo de morcego capturado (F).637

Figura 4.182: Mapa de localização dos pontos de gravação bioacústica e redes de neblina para amostragem da quiropterofauna na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.638

Figura 4.183: Técnico realizando busca ativa em abrigos de quirópteros durante a campanha de abril (A) e julho (B) de 2022.639

Figura 4.184: Riqueza de espécies da quiropterofauna por família, de acordo com os dados primários.....645

Figura 4.185: Riqueza e abundância de espécies da quiropterofauna por ponto de amostragem nas campanhas diferentes campanhas (C1 e C2) e acumulado (C1 + C2), considerando os dados acumulados nessas campanhas.....646

Figura 4.186: Riqueza de espécies e representatividade da quiropterofauna por guilda trófica (dieta), de acordo com os dados primários e considerando apenas as identificadas a nível taxonômico de espécie.....647

Figura 4.187: Espécies de quirópteros registrados por busca ativa por abrigos e redes de neblina: (A e B) Indivíduos de *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor) em abrigo artificial na campanha C1 e C2, respectivamente, (C) *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro) em

abrigo na campanha C1, (D) *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo) capturado em rede de neblina na campanha C2.648

Figura 4.188: Espectograma das espécies de quirópteros registradas em campo: (A) *Peropteryx macrotis*, (B) *Eumops glaucinus*, (C) *Eumops perotis*, (D) *Molossus molossus*, (E) *Cynomops sp1*, (F) *Nyctinomops laticaudatus*, (G) *Pteronotus personatus*, (H) *Noctilio leporinus*, (I) Phyllostomidae sp1, (J) *Myotis nigricans*, (K) *Myotis riparus*, (L) *Eptesicus furinalis*, (M) *Cynomops planirostris*, (N) *Nyctinomops macrotis*, (O) *Tadarida brasiliensis*, (P) *Pteronotus gymnonotus*, (Q) *Myotis lavalis*, (R) *Promops centralis*, (S) *Eptesicus brasiliensis*, (T) *Eumops sp1.*, (U) *Noctilio albiventris*, (V) *Lasiurus sp1.*654

Figura 4.189: Cluster de similaridade de Jaccard da quiropterofauna entre os pontos de amostragem, considerando dados primários.....664

Figura 4.190: Número de espécies e representatividade (%) de acordo com a quantidade de pontos de amostragem em que foram registradas, considerando os dados das campanhas C1 e C2.665

Figura 4.191: Indivíduo de *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo) capturado em rede de neblina na campanha C2 no ponto de amostragem P1.....667

Figura 4.192: Curva do coletor para o inventário da quiropterofauna, considerando dados coletados de forma acumulada pelos diferentes métodos de amostragem.668

Figura 4.193: Curva de rarefação considerando os resultados da amostragem com o gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS para o inventário da quiropterofauna. Sobs representa a riqueza observada e o estimador de primeira ordem Jackknife 1 estima a riqueza esperada.669

Figura 4.194: Espécimes observados em atividade reprodutiva na área de influência do empreendimento: (A) Fêmea de *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor); (B) Macho escrotado de *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo).....675

Figura 4.195: Indivíduos de *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor) (A) utilizando o abrigo na campanha C1 (B), indivíduo de *G. soricina* (C) utilizando o abrigo (D) durante a campanha C2.676

Figura 4.196: Mapa de localização dos abrigos utilizados por quirópteros na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.....677

Figura 4.197: Pontos amostrais para levantamento da fauna aquática da UFV Seridó. ...685

Figura 4.198: Métodos de amostragem utilizados para diagnóstico da fauna aquática nas áreas de influência do empreendimento. A= Preparação dos covos; B= Instalação dos covos e C= Covo instalado.	688
Figura 4.199 Espécies da fauna aquática registradas por dados primários da UFV – Seridó Fonte: CRN-Bio. 2022.....	702
Figura 4.200 Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da fauna aquática registrados nas áreas de influência do empreendimento na campanha de abril de 2022.	703
Figura 4.201 Abundância absoluta e frequência de ocorrência por unidade amostral das espécies da ictiofauna registradas nas áreas de influência do empreendimento.	704
Figura 4.202 Curva de acúmulo de espécies (A) e curva de rarefação (B) das espécies registradas nas áreas de influência do empreendimento. Sobs representa a riqueza observada.....	705
Figura 4.203: (A), (B) e (C): Aplicação de questionários junto aos moradores da AID do empreendimento.....	711
Figura 4.204: Distribuição espacial dos questionários aplicados.....	713
Figura 4.205: Distribuição da população por sexo, idade – 2000.	717
Figura 4.206: Distribuição da população por sexo, idade – 2010.	717
Figura 4.207: Unidade Básica de Saúde da Família, sede municipal.....	725
Figura 4.208: Centro de Fisioterapia, sede municipal.	725
Figura 4.209: Hospital Municipal, sede municipal.....	725
Figura 4.210: Pronto atendimento para Covid-19, sede municipal.	725
Figura 4.211: Escola Municipal de Ensino Fundamental Severino Marinheiro, sede municipal.	733
Figura 4.212: Creche Municipal Profª Maria Diniz, sede municipal.....	733
Figura 4.213: Instituto da Previdência em Juazeirinho.	736
Figura 4.214: Fórum Local de Juazeirinho.	736
Figura 4.215: Delegacia de Polícia de Juazeirinho.....	736
Figura 4.216: Residências localizadas no sítio Costa, zona rural.	738
Figura 4.217: Residência localizada no sítio Primavera, zona rural.	738
Figura 4.218: Residência localizada no Acampamento Paz e União, zona rural.	738
Figura 4.219: Agência Local da CAGEPA.....	739
Figura 4.220: Abastecimento de água, até 2010.....	740
Figura 4.221: Açude localizado no sítio.....	741

Figura 4.222: Caixa de água para onde a água do açude é canalizada.	741
Figura 4.223: Caixa de água para armazenamento da água da chuva.	741
Figura 4.224: Esgotamento sanitário do município, até 2010.	742
Figura 4.225: Destinação do lixo no município, até 2010.	743
Figura 4.226: Praça da Igreja Matriz, sede municipal.....	744
Figura 4.227: Casa da Cultura, sede municipal.....	744
Figura 4.228: Praça e pórtico de entrada em Juazeirinho, sede municipal.....	744
Figura 4.229: Quadra de esportes, sede municipal.	744
Figura 4.230: Igreja Matriz de São José, centro do município.....	745
Figura 4.231: Acesso carroçável à AID do empreendimento, visualizada a partir da BR-230.	746
Figura 4.232: Acesso carroçável dentro da AID do empreendimento.....	746
Figura 4.233: Agência dos Correios de Juazeirinho.	748
Figura 4.234: (A) e (B): Vegetação nativa de porte arbóreo/ arbustivo na AID do empreendimento.....	755
Figura 4.235: Residência de alvenaria localizada na AID do empreendimento, zona rural.	755
Figura 4.236: Residência de pau a pique localizada na AID do empreendimento, zona rural.	755
Figura 4.237: Uso e ocupação do solo com suas respectivas terminologias.....	760
Figura 4.238: (A), (B): Vegetação presente na ADA; (C): Criação de gado em sítio da ADA; (D): Açude localizado na ADA do empreendimento (E), (F): áreas de plantio de milho; (G): Via de acesso presente na ADA; (H): Área residencial na AID.....	762
Figura 4.239: Equipamento Urbanos no município de Juazeirinho/PB.....	763
Figura 4.240: Mapa de aptidão agrícola.....	765
Figura 4.241: Mapa de Fragilidade Ambiental.....	767
Figura 4.242: Mapa de Suscetibilidade a Erosão.....	769
Figura 4.243: Unidades de Conservação (UC's) mais próximas das áreas de influência do empreendimento.....	775
Figura 4.244: Áreas prioritárias para a conservação da Caatinga no entorno da área de interesse para instalação do empreendimento.....	777
Figura 6.1: Planta de Localização com Bacia Hidrográfica.....	780
Figura 6.2: Fluxograma de funcionamento.....	782

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 25



Figura 6.3: Fluxograma de funcionamento.	783
Figura 7.1: Esquema de atributos considerados na avaliação dos impactos ambientais do Complexo Fotovoltaico Seridó.	804
Figura 10.1: Dimensionamento do Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT).	922
Figura 10.2: Fluxograma das atividades de campo do Programa de Resgate e Manejo da Fauna.	973

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1: Empreendimentos Fotovoltaicos no estado da Paraíba.	45
Tabela 2.2: Planos e Programas do Governo Federal.	46
Tabela 2.4: Características Gerais – Complexo Fotovoltaico Seridó.....	62
Tabela 2.5: Características do módulo fotovoltaico.....	64
Tabela 2.6: Características técnicas do Inversor FV.....	66
Tabela 2.7: Médias mensais e anuais da IGH das fontes de dados selecionadas.	81
Tabela 2.8: Médias da temperatura do ar das fontes de dados selecionadas.....	82
Tabela 2.9: Dados climáticos do local.....	83
Tabela 4.1: Estações climatológicas utilizadas para a análise.....	114
Tabela 4.2: Precipitação média mensal (1994-2020), com indicação dos períodos chuvosos (azul) e secos (vermelhos) da estação de Cruzeta.	115
Tabela 4.3: Valores de precipitação acumulada entre 1994 e 2020, com indicação da média anual.....	116
Tabela 4.4: Relação entre Direção e Frequência dos ventos em localidades inseridas próximas ao empreendimento.....	120
Tabela 4.5: Normais anuais relativas à Umidade do Ar na estação Cruzeta (RN), entre 1994 e 2016.....	122
Tabela 4.6: Valores de Precipitação, ETP, ETR e balanço hídrico para a localidade de Cruzeta (RN).....	126
Tabela 4.7: Tipos de poluentes avaliados na área do Complexo Fotovoltaico Seridó.....	127
Tabela 4.8: Valores diários e horários de CO (ppb) em Juazeirinho (2018).....	131
Tabela 4.9: Valores diários e horários de NO ₂ (ppb) em Juazeirinho (2018).....	133
Tabela 4.10: Valores diários e horários de O ₃ (ppb) em Juazeirinho (2018)	135
Tabela 4.11: Valores diários e horários de (PM _{2,5} < 2.5 µm) em Juazeirinho (2018).....	137
Tabela 4.12: Valores diários e horários de SO ₂ (SO ₂ / µg/m ³) em Juazeirinho (2018).....	139
Tabela 4.13: Abrangência das unidades de relevo na AID do empreendimento	162
Tabela 4.14: Descrição dos pontos de testagem.....	174
Tabela 4.15: Variáveis utilizadas para o teste de infiltração da água no solo	176
Tabela 4.16: Distribuição das Classes de Solo na All	178
Tabela 4.17: Valores TP_01 – Neossolo Regolítico.....	186
Tabela 4.18: Valores TP_02 – Planossolo Nátrico.....	188
Tabela 4.19: Valores TP_03 – Planossolo Nátrico.....	190

Tabela 4.20: Valores TP_04 – Neossolo Litólico (All).....	192
Tabela 4.21: Bacias hidrográficas do estado da PB.	199
Tabela 4.22: Informações acerca da estação sismológica analisada.....	261
Tabela 4.23: Processos minerários ativos nas áreas de Influência do Empreendimento.	272
Tabela 4.24: Valores aceitáveis, seguindo os Limites de Níveis de Pressão Sonora (RL_{Aeq}) contidos na NBR 10.151/2021	275
Tabela 4.25: Pontos de monitoramento.....	276
Tabela 4.26: Níveis de Pressão Sonora obtidos nos pontos de medição localizados nas áreas de influência da UFV Seridó.....	279
Tabela 4.27: Lista das espécies vegetais encontradas nas Áreas de Influência Indireta (All), Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.	307
Tabela 4.28: Uso e cobertura do solo na ADA do empreendimento.	322
Tabela 4.29: Lista dos equipamentos utilizados no levantamento em campo.	323
Tabela 4.30: Lista das espécies e famílias botânicas encontradas na área amostral.	333
Tabela 4.31: Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na área amostral.	333
Tabela 4.32: Dados do volume lenhoso total de cada parcela amostral.	345
Tabela 4.33: Estimativa dos parâmetros estatísticos do volume lenhoso.	345
Tabela 4.34: Espécies inventariadas e estimativa média de Altura (m), Diâmetro à Altura do Peito-DAP (cm) e Volume (m ³) total para a área amostral, por hectare e para a área de supressão vegetal.....	346
Tabela 4.35: Parâmetros do inventário florestal para a área amostral, de 1,28 ha e para a área total de supressão vegetal.	347
Tabela 4.36: Campanhas de campo realizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento.	361
Tabela 4.37: Coordenadas geográficas das unidades amostrais (transectos) utilizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021.....	362
Tabela 4.38: Coordenadas geográficas das unidades amostrais (pontos de busca ativa e armadilhas <i>pitfall</i>) utilizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022, respectivamente.....	365
Tabela 4.39: Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da herpetofauna existentes para a região estudada.	372

Tabela 4.40: Lista de espécies da herpetofauna com ocorrência esperada nas áreas de influência do empreendimento, com base no somatório de dados primários e secundários.	378
Tabela 4.41: Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da herpetofauna em cada campanha de campo e nos diferentes pontos de amostragem.	401
Tabela 4.42: Lista das espécies da herpetofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.	410
Tabela 4.43: Localização das unidades amostrais (pontos de escuta) para amostragem da avifauna no Complexo Fotovoltaico Seridó durante a campanha C0.	421
Tabela 4.44: Localização das unidades amostrais (pontos de escuta e redes de neblina) para cada ponto de amostragem da avifauna no Complexo Fotovoltaico Seridó durante as campanhas C1 e C2.	425
Tabela 4.45: Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da avifauna existentes para a região estudada.	428
Tabela 4.46: Lista de espécies registradas para a avifauna por meio de levantamento de dados primários e secundários para a área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.	448
Tabela 4.47: Índices de diversidade e equitabilidade da avifauna de acordo com as campanhas, acumulado e pontos de amostragem.	508
Tabela 4.48: Matriz de similaridade de Jaccard entre os pontos de amostragem.	509
Tabela 4.49: Índice de abundância relativa (IPA) acumulado e por campanha (C0, C1 e C2) e frequência de ocorrência (FO%) acumulada das espécies de aves registradas pelo método de pontos de escuta.	511
Tabela 4.50: Taxa de Captura (TC) acumulado e por campanha (C1 e C2) e frequência de ocorrência (FO%) acumulada das espécies de aves registradas pelo método de redes de neblina no Complexo Fotovoltaico Seridó.	515
Tabela 4.51: Lista das espécies da avifauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo levantadas por dados primários e secundários para a região do empreendimento.	527
Tabela 4.52: Lista de espécies da avifauna que apresentam alguma forma de uso pela população de acordo com Lucena et al. (2018) e Santos; Alves; Mendonça (2018) e que foram identificadas durante as atividades de campo do presente estudo. Legenda: Finalidade: Al – alimentação, Cr – criação.	532

Tabela 4.53: Campanhas de campo realizadas para levantamento da mastofauna nas áreas de influência do empreendimento.	553
Tabela 4.54: Coordenadas geográficas das unidades amostrais (armadilhas fotográficas e transectos) utilizadas para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021. Legenda: T = transecto; AF = armadilha fotográfica.....	554
Tabela 4.55: Coordenadas geográficas das unidades amostrais utilizadas para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022, respectivamente.	558
Tabela 4.56: Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da mastofauna terrestre existentes para a região estudada.....	567
Tabela 4.57: Lista de espécies da mastofauna terrestre com ocorrência esperada e observada nas áreas de influência do empreendimento, com base no somatório de dados primários e secundários.	571
Tabela 4.58: Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da herpetofauna em cada campanha de campo e nos diferentes pontos de amostragem.	579
Tabela 4.59: Lista das espécies da mastofauna terrestre enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.....	584
Tabela 4.60: Lista das espécies da mastofauna terrestre com importância cinegética para a comunidade Caatinga, município de São Jose da Lagoa Tapada-PB.....	590
Tabela 4.61: Grupos de insetos de importância médica existentes na área do empreendimento Complexo Solar Seridó, no município de Juazeirinho, PB, e seus respectivos métodos de registro. (AL: atrativo luminoso, AH: atrativo humano, BA: busca ativa, CP: comunicação pessoal).....	625
Tabela 4.62: Localização das unidades amostrais (gravação bioacústica) para amostragem da quiropterfauna no Complexo Fotovoltaico Seridó durante a campanha C0.	633
Tabela 4.63: Localização das unidades amostrais (gravação bioacústica e redes de neblina) para amostragem da quiropterfauna no Complexo Fotovoltaico Seridó.	637
Tabela 4.64: Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da quiropterofauna existente para a região estudada.	640

Tabela 4.65: Lista de espécies registradas para a quiropterofauna por meio de levantamento de dados primários e secundários para a área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.	655
Tabela 4.66: Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da quiropterofauna de acordo com as campanhas (C0, C1 e C2), acumulado e pontos de amostragem (P1, P2, P3 e P4).	663
Tabela 4.67: Matriz de similaridade de Jaccard entre os pontos de amostragem.	664
Tabela 4.68: Abundância relativa (AR) acumulado e por campanha (C0, C1 e C2) e frequência de ocorrência (FO%) acumulada das espécies de quirópteros registradas pelo método gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS.	666
Tabela 4.69: Taxa de Captura (TC) acumulado e por campanha (C1 e C2) e frequência de ocorrência (FO%) acumulada da espécie de quiróptero registrada pelo método de redes de neblina no Complexo Fotovoltaico Seridó.	667
Tabela 4.70: Lista das espécies da quiropterofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo levantadas por dados primários e secundários para a região do empreendimento.	670
Tabela 4.71: Dados secundários utilizados na complementação dos dados referentes a fauna aquática.	689
Tabela 4.72: Espécies registradas por dados primários e secundários na área do empreendimento UFV - Seridó.	692
Tabela 4.73: Questionários aplicados por localidade.	712
Tabela 4.74: População Total por Sexo.	716
Tabela 4.75: Estimativa populacional 2000-2020.	718
Tabela 4.76: População Total por Sexo.	719
Tabela 4.77: Pessoal residente há menos de 10 anos ininterruptos em Juazeirinho/PB, em 2010.	720
Tabela 4.78: Pessoas que tinham menos de 10 anos ininterruptos de residência em Juazeirinho, 2010.	721
Tabela 4.79: Ocupação da população do município.	722
Tabela 4.80: Rendimento ocupados – 2010.	723
Tabela 4.81: Unidades de saúde presentes em Juazeirinho.	723
Tabela 4.82: Profissionais de saúde existentes no município.	725
Tabela 4.83: Profissionais de saúde existentes no município.	726

Tabela 4.84: Casos de Coronavírus no Estado da Paraíba – 2022.	728
Tabela 4.85: Casos de Coronavírus em Juazeirinho/PB, 2020 - jan/2022.	729
Tabela 4.86: IDHM do município.	731
Tabela 4.87: Unidades Educacionais no município.	732
Tabela 4.88: Matrículas no município em 2010 e 2020.	734
Tabela 4.89: Número de docentes no município, em 2010 e 2020.	734
Tabela 4.90: Tipos de materiais das paredes externas dos domicílios presentes em Juazeirinho.	736
Tabela 4.91: Formas de abastecimento presentes no município.	739
Tabela 4.92: Comparativo da frota de veículos no município em apreço (2010/2020).	746
Tabela 4.93: Produtos pecuários produzidos no município.	749
Tabela 4.94: Produtos pecuários produzidos no município.	750
Tabela 4.95: Produtos da lavoura permanente produzidos no município.	750
Tabela 4.96: Unidades empresariais no município.	751
Tabela 4.97: Unidades empresariais do setor terciário.	752
Tabela 4.98: PIB do município em 2018.	752
Tabela 6.1: Tipos dos resíduos à sua forma adequada de coleta e remoção	785
Tabela 6.2: Vantagens e Desvantagens decorrentes da implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.	800
Tabela 7.1: Critérios de Avaliação dos Impactos Ambientais.	807
Tabela 7.2: Intervalo de graduação dos impactos ambientais.	809
Tabela 7.3: Identificação e atribuição dos impactos na fase de Pré-Implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.	811
Tabela 7.4: Valoração dos impactos na fase de Pré-implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.	812
Tabela 7.5: Identificação e atribuição dos impactos na fase de Instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó.	823
Tabela 7.6: Valoração dos impactos na fase de instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó.	826
Tabela 7.7: Identificação e atribuição dos impactos na fase de Operação do Complexo Fotovoltaico Seridó.	851
Tabela 7.8: Valoração dos impactos na fase de Operação do Complexo Fotovoltaico Seridó.	853

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 32



Tabela 8.1: Índices de Magnitude.....	868
Tabela 8.2: Índices de Biodiversidade.	869
Tabela 8.3: Índices de Biodiversidade.	869
Tabela 8.4: Índices de Biodiversidade.	870
Tabela 8.5: Índices Comprometimento de Áreas Prioritárias.	871
Tabela 8.6: Índices.	872
Tabela 8.7: Valoração de índices a impactos de natureza negativa.	874
Tabela 10.1: Cores dos coletores conforme resolução CONAMA n° 275/2001.....	929

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Comparativo do parâmetro Turbidez para os pontos P1, P2 e P3..	222
Gráfico 4.2: Comparativo do parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD) para os pontos P1, P2 e P3.	223
Gráfico 4.3: Comparativo do parâmetro DBO _(5,20) para os pontos P1, P2 e P3.	224
Gráfico 4.4: Comparativo do parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais para os pontos P1, P2 e P3.	225
Gráfico 4.5: Comparativo do parâmetro Potencial Hidrogeniônico (pH) para os pontos P1, P2 e P3.	226
Gráfico 4.6: Comparativo do parâmetro Fósforo Total nos pontos P1, P2 e P3.	227
Gráfico 4.7: Comparativo do parâmetro Nitrito para os pontos P1, P2 e P3.	230
Gráfico 4.8: Comparativo do parâmetro Nitrato para os pontos P1, P2 e P3.	231
Gráfico 4.9: Comparativo do parâmetro bacteriológico E. Coli para os pontos P1, P2 e P3.	232
Gráfico 4.10: Comparativo do parâmetro Turbidez para os pontos P1, P2 e P3.	233
Gráfico 4.11: Comparativo do parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD) para os pontos P1, P2 e P3.	234
Gráfico 4.12: Comparativo do parâmetro DBO _(5,20) para os pontos P1, P2 e P3.	234
Gráfico 4.13: Comparativo do parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais para os pontos P1, P2 e P3.	235
Gráfico 4.14: Comparativo do parâmetro Potencial Hidrogeniônico (pH) para os pontos P1, P2 e P3.	236
Gráfico 4.15: Comparativo do parâmetro Fósforo Total nos pontos P1, P2 e P3.	237
Gráfico 4.16: Comparativo do parâmetro Nitrito para os pontos P1, P2 e P3.	238
Gráfico 4.17: Comparativo do parâmetro Nitrato para os pontos P1, P2 e P3.	239
Gráfico 4.18: Comparativo do parâmetro bacteriológico E. Coli para os pontos P1, P2 e P3.	239
Gráfico 4.19: LAeq, referente aos Ruídos Externos no período diurno (Áreas de Residências Rurais).	281
Gráfico 4.20: LAeq, referente aos Ruídos Externos no período noturno (Áreas de Residências Rurais).	283
Gráfico 4.21: Relação de espécies e quantidade de indivíduos encontrados na área amostral.	335

Gráfico 4.22: Relação de famílias e quantidade de indivíduos encontrados na área amostral.....	336
Gráfico 4.23: Densidade relativa das espécies encontradas na área amostral.	337
Gráfico 4.24: Dominância relativa das espécies encontradas na área amostral.....	339
Gráfico 4.25: Frequência relativa das espécies encontradas na área amostral.....	340
Gráfico 4.26: Índice do Valor de Cobertura das espécies encontradas na área amostral.	342
Gráfico 4.27: Índice do Valor de importância das espécies encontradas na área amostral.	343
Gráfico 4.28: Gráfico da Altura média da vegetação encontrada na área amostral.	348
Gráfico 4.29: Gráfico do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) médio da vegetação encontrada na área amostral.....	349
Gráfico 4.30: Gráfico do Volume (m ³ /ha) da vegetação encontrada na área amostral. ...	350
Gráfico 7.1: Natureza dos impactos na fase de pré-implantação.	817
Gráfico 7.2: Significância dos impactos na fase de pré-implantação.....	818
Gráfico 7.3: Magnitude dos impactos na fase de pré-implantação.....	818
Gráfico 7.4: Duração dos impactos na fase de pré-implantação.....	819
Gráfico 7.5: Reversibilidade dos impactos na fase de pré-implantação.	819
Gráfico 7.6: Temporalidade dos impactos na fase de pré-implantação.....	819
Gráfico 7.7: Abrangência dos impactos na fase de pré-implantação.....	820
Gráfico 7.8: Probabilidade dos impactos na fase de pré-implantação.....	820
Gráfico 7.9: Natureza dos impactos na fase de Instalação.	846
Gráfico 7.10: Significância dos impactos na fase de Instalação.....	846
Gráfico 7.11: Magnitude dos impactos na fase de Instalação.....	847
Gráfico 7.12: Duração dos impactos na fase de Instalação.....	847
Gráfico 7.13: Reversibilidade dos impactos na fase de Instalação.....	847
Gráfico 7.14: Temporalidade dos impactos na fase de Instalação.....	848
Gráfico 7.15: Abrangência dos impactos na fase de Instalação.....	848
Gráfico 7.16: Probabilidade dos impactos na fase de Instalação.....	848
Gráfico 7.17: Natureza dos impactos na fase de Operação.....	862
Gráfico 7.18: Significância dos impactos na fase de Operação.....	863
Gráfico 7.19: Magnitude dos impactos na fase de Operação.....	863
Gráfico 7.20: Duração dos impactos na fase de Operação.....	863

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 35



Gráfico 7.21: Reversibilidade dos impactos na fase de Operação.	864
Gráfico 7.22: Temporalidade dos impactos na fase de Operação.....	864
Gráfico 7.23: Abrangência dos impactos na fase de Operação.....	864
Gráfico 7.24: Probabilidade dos impactos na fase de Operação.....	865

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. DO EMPREENDEDOR

Razão Social:

Central Geradora Solar Seridó 1 LTDA	12.960.203/0001-09
Central Geradora Solar Seridó 2 LTDA	43.006.647/0001-33
Central Geradora Solar Seridó 3 LTDA	42.965.212/0001-53
Central Geradora Solar Seridó 4 LTDA	42.965.069/0001-08
Central Geradora Solar Seridó 5 LTDA	43.009.623/0001-38
Central Geradora Solar Seridó 6 LTDA	43.009.651/0001-55
Central Geradora Solar Seridó 7 LTDA	42.965.054/0001-31
Central Geradora Solar Seridó 8 LTDA	42.965.085/0001-92
Central Geradora Solar Seridó 9 LTDA	42.965.100/0001-00

Endereço: Av Desembargador Moreira, 1300, Sala 1102 SC T-Norte, CEP 60.170-002, Aldeota, Fortaleza, CE.

Contato: Ana Caroline Leite Cordeiro.

Telefone: (85) 3025-9128 / (85) 99161-5440.

E-mail: ana.clcordeiro@ibituenergia.com / meio.ambiente@ibituenergia.com.

1.2. DO EMPREENDIMENTO

Projeto: Complexo Fotovoltaico Seridó.

Endereço do Projeto: Fazenda Costa e Craibeira, Zona Rural do município de Juazeirinho/PB.

Registro na ANEEL

Usina Fotovoltaica (UFV)	CEG*
UFV Seridó I	UFV.RS.PB.055337-9.01
UFV Seridó II	UFV.RS.PB.055338-7.01
UFV Seridó III	UFV.RS.PB.055339-5.01.
UFV Seridó IV	UFV.RS.PB.055340-9.01
UFV Seridó V	UFV.RS.PB.055341-7.01
UFV Seridó VI	UFV.RS.PB.055342-5.01.
UFV Seridó VII	UFV.RS.PB.055343-3.01

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 37



Usina Fotovoltaica (UFV)	CEG*
UFV Seridó VIII	UFV.RS.PB.055344-1.01.
UFV Seridó IX	UFV.RS.PB.055345-0.01

Fonte: ANEEL, 2022.

*CEG: Código único de Empreendimentos de Geração.

1.3. DA EMPRESA CONSULTORA

Razão Social: CRN – Bio Consultoria Sócio-Ambiental e Projetos Sustentáveis LTDA.

CNPJ: 10.734.070/0001-27.

Endereço: Av. Gov. José Varela, 2867, Capim Macio – CEP: 59.078-300, Natal/RN.

Responsável Técnica: Silvania Magalhães.

Cargo: Sócia Diretora e Gestora do Núcleo de Licenciamento e Estudos Ambientais.

Telefone: +55 (84) 2010-9534 / (84) 9.81347693.

E-mail: silvania.magalhaes@crnbio.com.br.

1.4. DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

- **Coordenação/Responsável pela Equipe Técnica:**

Silvania Helena Oliveira Magalhães

Geóloga. Mestre em Geociências. Esp. em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental.

CREA: 060190079-0. CTF/IBAMA: 1769688

Diretora: Núcleo de Licenciamento e Estudos Ambientais

E-mail: silvania.magalhaes@crnbio.com.br

Assinatura

- **Responsáveis Técnicos**

Bárbara Danielle Andrade de Castro Praxedes

Geógrafa.

CREA: 211930985-0. CTF/IBAMA: 6083153

Analista Ambiental – Setor de

Geoprocessamento

E-mail: barbara.praxedes@crnbio.com.br

Assinatura

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 38



Marília de Araújo Ferreira

Engenheira Agrônoma

CREA: 210848863-4. CTF/IBAMA: 5739502.

Diretora do Núcleo Gestão de Flora

Email: marilia.araujo@crnbio.com.br

Assinatura

Raissa Danielle Praxedes Grangeiro

Bióloga, Espc. Em Gestão e Perícia Ambiental

CRBio: 85.986/05-D. CTF/IBAMA: 6035128

Diretora - Núcleo de Gestão de Fauna

E-mail: raissa.praxedes@crnbio.com.br

Assinatura

• **Apoio Técnico**

Ana Clara Celestino Belchior

Graduanda em Geografia.

Estagiária – Setor de Licenciamento e Estudos Ambientais.

E-mail: anaclara.belchior@crnbio.com.br

Ana Percília Dantas de Lucena

Bacharel em Ciências e Tecnologia / Engenheira Ambiental

CREA: 212088987-2

Técnica Ambiental – Setor de Licenciamento e Estudos Ambientais

E-mail: anapercilia.lucena@crnbio.com.br

Arthur Antunes de Melo Rodrigues

Engenheiro Florestal

CREA: 212066307-6

Técnico Ambiental – Setor Florestal

E-mail: arthur.rodrigues@crnbio.com.br

Bruno Rodrigo de Albuquerque França

Biólogo

CRBio: 36.252/05-D. CTF/IBAMA: 1838145.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 39



Camila Gonçalves de Barros

Bacharel em Ciências e Tecnologia / Engenharia Ambiental
Técnica Ambiental - Setor de Monitoramento e Planos Ambientais
E-mail: camila.barros@crnbio.com.br

Jaqueiuto da Silva Jorge

Biólogo
CRBio: 114.528/05-D

Maria Leidjany Claudio de Lima

Técnica em Segurança do Trabalho / Bacharelada em Ciências
Biológicas
Estagiária – Setor de SMS
E-mail: marialeidjany.lima@crnbio.com.br

Maria Luiza de Lima Castro

Engenheira Florestal
Técnica Ambiental - Setor Florestal
E-mail: marialuiza.castro@crnbio.com.br

Marilia Cristina Santos Souza Dias

Técnica em Geologia | Geóloga
CRT/RN: 01690687495
Técnica de Controle de Meio Ambiente – Setor de
Geoprocessamento

Lucas Werner Pinto Batista

Biólogo
CRBio: 114.550/05-D. CTF/IBAMA: 6245747

Naiara Jaciane Ribeiro dos Santos Silva

Geógrafa / Tecnóloga em Gestão Ambiental
Técnica Ambiental - Setor de Licenciamento e Estudos Ambientais
E-mail: naiara.silva@crnbio.com.br

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials "Jm".

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 40



Raul Fernandes Dantas de Sales

Biólogo

CRBio: 85679/05-D. CTF/IBAMA: 4906566

Rodrigo Libório Ferreira Canova

Graduando em Geologia.

Estagiário – Setor de Licenciamento e Estudos Ambientais

E-mail: rodrigo.casanova@crnbio.com.br

Stephanie Hellen Barbosa Gomes

Engenheira Florestal

CREA: 211955198-7. CTF/IBAMA: 6885931

Supervisora Ambiental/Setor Florestal

E-mail: stephanie.gomes@crnbio.com.br

Sahra Fabyelly Nascimento de Souza

Bacharel em Geografia / Licencianda em Geografia

Estagiária - Setor de Licenciamento Ambiental

E-mail: sahra.souza@crnbio.com.br

Saulo Sidarta Henrique de Brito

Ecólogo

Stephanie Hellen Barbosa Gomes

Engenheira Florestal

CREA: 211955198-7. CTF/IBAMA: 6885931

Supervisora Ambiental - Setor Florestal

E-mail: stephanie.gomes@crnbio.com.br

Thaynara Ellen de Sousa Nunes

Engenheira Ambiental.

CREA: 212029407-0

Supervisora Ambiental – Setor Fauna.

E-mail: thaynara.nunes@crnbio.com.br

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials "Jm".

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 41



Vinicius Thawaan Cerqueira Silva

Graduando Ciências Biológicas

Yohran Rocha Puhlmann

Graduando Ciências Biológicas

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials "Jm".

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo apresenta a caracterização do Complexo Fotovoltaico Seridó, composto pelas Usinas Fotovoltaicas Seridó I a IX, explicitando os objetivos gerais e específicos do empreendimento e sua justificativa em termos de importância técnica, econômica, social e ambiental no contexto do município, da região metropolitana e do estado da Paraíba.

O Complexo é composto pelas 9 (nove) Usinas Fotovoltaicas (UFV's) que estão referenciadas a seguir, acompanhadas de seus respectivos processos junto à Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba – SUDEMA.

- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 1 LTDA (CNPJ: 12.960.203/0001-09)
Processo: 2021-007607/TEC/LP-3530
- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 2 LTDA (CNPJ: 43.006.647/0001-33)
Processo: 2021-007610/TEC/LP-3531
- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 3 LTDA (CPNJ: 42.965.212/0001-53)
Processo: 2021-007620/TEC/LP-3532
- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 4 LTDA (CPNJ: 42.965.069/0001-08)
Processo: 2021-007680/TEC/LP-3534
- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 5 LTDA (CPNJ: 43.009.623/0001-38)
Processo: 2021-007688/TEC/LP/3535
- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 6 LTDA (CPNJ: 43.009.651/0001-55)
Processo: 2021-007754/TEC/LP-3538
- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 7 LTDA (CPNJ: 42.965.054/0001-31)
Processo: 2021-007777/TEC/LP-3539
- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 8 LTDA (CPNJ: 42.965.058/0001-92)
Processo: 2021-007810/TEC/LP-3541
- CENTRAL GERADORA SOLAR SERIDO 9 LTDA (CPNJ: 42.965.100/0001-00)
Processo: 2021-007740/TEC/LP-3537

2.1. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

As mudanças na atualidade, com relação a velocidade do crescimento da população brasileira, resultam em busca de soluções e inovações que venham a atender a esse cenário atual. Desta forma a expansão das energias complementares, como a de origem solar, é de suma importância para o país.

O Brasil está situado numa região com incidência mais vertical dos raios solares, condição que favorece elevados índices de irradiação em quase todo o território nacional. Adicionalmente, a proximidade à linha do equador faz com que haja pouca variação na incidência solar ao longo do ano. Dessa forma, mesmo no inverno pode haver bons níveis de irradiação. Essas condições conferem ao país algumas vantagens para o aproveitamento energético do recurso solar (Tolmasquim, 2016). Segundo Furtado *et al.* (2021), com valores de insolação diária entre 4.500 e 6.000 Wh/m² o Brasil poderá se tornar um dos líderes mundiais no emprego dessa tecnologia.

O aproveitamento do Sol para geração elétrica no país esteve historicamente ligado à geração fotovoltaica, que consiste na conversão direta da luz em eletricidade. No final do século passado o Brasil começou a desenvolver programas de eletrificação rural fazendo uso dessa tecnologia, mas somente na década atual é que ela começou a ganhar abrangência nacional, com a regulamentação da geração distribuída conectada à rede e a realização de leilões específicos para sua contratação na forma de plantas centralizadas (Tolmasquim, 2016).

Do ponto de vista econômico, de acordo com a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR, 2022) desde 2012 a fonte solar já trouxe mais de R\$ 72,3 bilhões em novos investimentos privados ao país, tendo gerado mais de 405 mil novos empregos, e mais de R\$ 18,2 bilhões em arrecadação de tributos.

O estado da Paraíba, no Nordeste brasileiro, é considerado um dos estados com melhor índice de irradiação solar do País. Conta com fatores climáticos amplamente favoráveis para o desenvolvimento do potencial energético da região, com

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 44



temperaturas que giram em torno dos 28°C e mínimos sinais de nebulosidade. Assim, valores entre 600 e 800 W/m² são comuns no sertão paraibano, além do nível anual de chuvas inferior a 1000 mm, temperatura que garante a melhor operação de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia solar, o que colabora para a geração de eletricidade em um período maior durante o dia.

A energia solar colabora para diversificar a matriz energética brasileira e pode assumir um importante papel como fonte complementar, considerando o grande potencial do estado por seus elevados índices de radiação e áreas disponíveis à implantação de usinas solares. Portanto, este projeto irá contribuir com o desenvolvimento do setor econômico e energético dentro do Estado da Paraíba.

Assim, o projeto da Ibitu Energia tem por objetivo principal a produção de energia elétrica através do aproveitamento da energia solar e, posteriormente, sua comercialização, visando o desenvolvimento econômico, social e ambiental da região. Como objetivos específicos, podemos citar a geração e complementação da demanda nacional de energia renovável, a diversificação das fontes de energia e garantia no abastecimento nacional de energia elétrica e a redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) relacionadas à matriz energética nacional.

Por fim, a implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó é de grande importância visto que proporcionará diversos benefícios à região do empreendimento. Além da geração de energia utilizando fonte renovável, limpa e sem emissão de efluentes, o empreendimento é justificado pelos seguintes fatores:

- ✓ O crescimento do aproveitamento do potencial de energia solar na região Nordeste do Brasil torna necessária a expansão da rede básica da região, contemplando as perspectivas de crescimento;
- ✓ Contribuirá para o desenvolvimento econômico sustentável, por se tratar de uma fonte de energia renovável, permitindo a redução da emissão de gases de efeito estufa e conseqüentemente do aquecimento global;
- ✓ Servirá como complemento para a geração e ampliação da oferta de energia no Estado;

- ✓ Contribuirá para a geração de empregos diretos e indiretos, com o aproveitamento da mão de obra local, durante as atividades que serão realizadas nas fases de implantação e operação do empreendimento;
- ✓ Contribuirá para o aumento da receita municipal e estadual, através dos tributos;
- ✓ Pelos reduzidos riscos potenciais de acidentes ambientais, tornando os sistemas solares competitivos em relação ao meio ambiente comparado a outros sistemas.

2.1.1. Planos, Programas e Projetos Governamentais

O presente tópico tem por objetivo descrever os planos, programas e projetos governamentais nos âmbitos federal, estadual e municipal, da mesma maneira que os projetos públicos e privados propostos e em implantação nos municípios da área de influência indireta.

O levantamento de dados foi realizado mediante consultas a órgãos do poder público, secretarias e autarquias municipais, sites oficiais, notícias de jornais eletrônicos, páginas e redes sociais oficiais de projetos diversos.

Conforme dados fornecidos pelo Sistema de Informações de Geração da ANEEL – SIGA (ANEEL, 2022) o Estado da Paraíba possui 52 empreendimentos fotovoltaicos, gerando 1.963.593,60 kW de potência outorgada, considerando empreendimentos não iniciados, em fase de construção ou em fase de operação. Na **Tabela 2.1** é possível verificar os empreendimentos fotovoltaicos que já se encontram em fase de operação no Estado. Não se verificou empreendimentos de geração de energia, em fase de operação, na AID ou na AII do Complexo.

Tabela 2.1: Empreendimentos Fotovoltaicos no estado da Paraíba.

Empreendimento	Potência Outorgada (kW)	Município
Angico I	27.200	Condado
Coremas I	27.000	Coremas

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 46



Empreendimento	Potência Outorgada (kW)	Município
Coremas II	27.000	Coremas
Coremas III	27.000	Coremas
Ferreira Costa João Pessoa	2.340	João Pessoa
Malta	27.200	Malta
Polpa Ideal I	217,20	João Pessoa
Polpa Ideal II	226,40	João Pessoa

Fonte: ANEEL, 2022.

A seguir, são apresentados os planos e programas do Governo Federal que possuem relações direta e indireta com a instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó (**Tabela 2.2**).

Tabela 2.2: Planos e Programas do Governo Federal.

Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
Plano Nacional de Educação (PNE)	Ministério da Educação (MEC)	Lei nº 13.005, de 25 de julho de 2014	O PNE visa o planejamento estratégico da política educacional durante o período de 2014 a 2024, possuindo as seguintes diretrizes: I - erradicação do analfabetismo; II - universalização do atendimento escolar; III - superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação; IV - melhoria da qualidade da educação; V - formação para o trabalho e para a

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 47



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
			<p>cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade;</p> <p>VI - promoção do princípio da gestão democrática da educação pública;</p> <p>VII - promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do País;</p> <p>VIII - estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do Produto Interno Bruto - PIB, que assegure atendimento às necessidades de expansão, com padrão de qualidade e equidade;</p> <p>IX - valorização dos (as) profissionais da educação;</p> <p>X - promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental.”</p>
<p>Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI)</p>	<p>Ministério da Cidadania (MC)</p>	<p>Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993</p>	<p>O PETI é uma iniciativa que visa proteger crianças e adolescentes, menores de 16 anos, contra qualquer forma de trabalho, garantindo que frequentem a escola e atividades socioeducativas.</p> <p>Seu objetivo principal é erradicar todas as formas de trabalho infantil no país, em um processo de resgate da cidadania e inclusão social de seus beneficiários. O programa oferece auxílio financeiro, pago mensalmente pela Caixa, à mãe ou</p>

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 48



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
			ao responsável legal do menor, por meio de cartão magnético. O PETI é destinado às famílias com renda per capita mensal superior a R\$ 170,00 e que possuam filhos com idade inferior a 16 anos em situação de trabalho infantil. Para receber o benefício, as famílias devem estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal. Também devem retirar todas as crianças de atividades laborais e/ou de exploração, e garantir que a criança tenha frequência mínima de 85% nas atividades de ensino regular e nas ações socioeducativas e de convivência promovidas pelo programa.
Cadastro Único	Ministério da Cidadania (MC)	Decreto nº 6.135, de 26 de junho de 2007	O Cadastro Único é um conjunto de informações sobre as famílias brasileiras em situação de pobreza e extrema pobreza. Essas informações são utilizadas pelo Governo Federal, pelos Estados e pelos municípios para implementação de políticas públicas capazes de promover a melhoria da vida dessas famílias.
Estratégia em Saúde da Família	Ministério da Saúde (MS)	Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017	Programa que se constitui como porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS), tendo por objetivo promover a qualidade de vida da

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 49



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
<p>Plano Brasil sem Miséria</p>	<p>Governo Federal (Ação coordenada entre 18 Ministérios)</p>	<p>Decreto nº 7.492, de 2 de junho de 2011</p>	<p>população por meio da prevenção de doenças e da promoção à saúde.</p> <p>O Plano Brasil sem Miséria foi criado pelo Governo Federal com a proposta de erradicar a extrema pobreza, em quase todo o território brasileiro. O projeto consiste em identificar e inscrever pessoas que não estejam inscritas no Bolsa Família. Além disso, eles incentivam a busca por outras formas de renda e melhores condições de vida. Esse programa tem o intuito de dar condições mais dignas àqueles que sofrem com situações indignas. O plano prevê a transferência de renda, o acesso aos serviços públicos: saúde, assistência social, trabalho, educação e afins para gerar qualidade de vida. Serão incluídos no programa a documentação, energia elétrica, combate ao trabalho infantil, segurança alimentar, educação infantil, saúde, distribuição de medicamentos para hipertensos e diabéticos, tratamento dentário, exame de vista e assistência social. O Brasil Sem Miséria também garante o acesso dos cidadãos em risco social a todos os serviços públicos do País em diversas áreas: Educação: Mais Educação e Brasil Alfabetizado;</p>

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 50



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
			<p>Saúde: Unidades Básicas de Saúde, Olhar Brasil, Saúde na Escola, Saúde da Família, Rede Cegonha, Brasil Sorridente e Distribuição de Medicamentos</p> <p>Assistência social e segurança alimentar: Centro de Referência da Assistência Social, Centro de Referência Especializado da Assistência Social, Banco de Alimentos e Cozinhas Comunitárias.</p> <p>OBS: Algum desses programas não foram aderidos pelo governo local, logo não há menção deles nesse tópico.</p>
Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC)	Ministério da Educação (MEC)	Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011	<p>O PRONATEC visa ampliar a oferta de educação profissional e tecnológica, por meio de programas, projetos e ações de assistência técnica e financeira. São objetivos do Pronatec: "expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de educação profissional técnica de nível médio presencial e a distância e de cursos e programas de formação inicial e continuada ou qualificação profissional; fomentar e apoiar a expansão da rede física de atendimento da educação profissional e tecnológica; contribuir para a melhoria da qualidade do ensino médio público, por meio da articulação com a educação</p>

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 51



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
			profissional; ampliar as oportunidades educacionais dos trabalhadores, por meio do incremento da formação e qualificação profissional; estimular a difusão de recursos pedagógicos para apoiar a oferta de cursos de educação profissional e tecnológica; e estimular a articulação entre a política de educação profissional e tecnológica e as políticas de geração de trabalho, emprego e renda".
Programa Nacional de Inclusão de Jovens (Projovem)	Ministério da Educação (MEC)	Lei nº 11.692, de 10 de julho de 2008	O Projovem visa promover a reintegração destes jovens ao processo educacional, assim como a sua qualificação profissional e seu desenvolvimento humano.
Programa de Apoio aos Sistemas de Ensino para Atendimento à Educação de Jovens e Adultos (PEJA)	Ministério da Educação (MEC)	Lei nº 10.880, de 09 de junho de 2004; Resolução nº 48, de 02 de outubro de 2012; Resolução nº 05, de 31 de março	O PEJA: "visa ampliar a oferta de vagas na educação fundamental pública de jovens e adultos, em cursos presenciais com avaliação no processo, por meio de assistência financeira, em caráter suplementar, aos sistemas de ensino estaduais, municipais e do Distrito Federal."
Minha Casa, Minha Vida	Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR)	Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009	O Minha Casa Minha Vida é o Programa do Governo Federal que tem como objetivo proporcionar ao cidadão brasileiro, através da parceria com empresas, estados, municípios e entidades o acesso ao financiamento da sua moradia com condições especiais. O programa foi lançado, com a

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 52



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
			iniciativa do Governo Federal, para possibilitar o acesso à casa própria através da concessão de descontos e facilidades para as pessoas que recebem até R\$ 5.000,00 poderem adquirir seu imóvel e dessa forma, realizar o sonho de grande parte da população brasileira possui, que é ter sua casa própria.
Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais (Programa Fomento Rural)	Ministério da Cidadania (MC)	Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011. Decreto nº 9.221, de 6 de dezembro de 20	O Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais é um programa de transferência de renda do Governo Federal, instituído pela Lei no 12.512, de 14 de outubro de 2011, e regulamentado pelo Decreto nº. 7.644, de 16 de dezembro de 2011. Os gestores do Programa são: Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário – MDSA e Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário – SEAD, aos quais cabe definir as normas complementares do Programa. O programa conta também com um sistema de acompanhamento, o que é imprescindível para um bom funcionamento do programa. O acompanhamento consiste na visita periódica dos técnicos às famílias participantes do programa.
Água para todos	Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR)	Decreto nº 7 535, de 26 de julho de 2011.	O Programa está integrada ao Plano Brasil Sem Miséria, administrado pelo Governo Federal no sentido de

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 53



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
			<p>distribuir a água para as populações carentes e rurais que não são atendidas de maneira qualificada para se desenvolverem. O principal objetivo consiste em garantir acesso seja por consumo próprio, dos animais ou à produção de alimentos que permitem gerar excedentes em níveis comerciais para ampliar a renda de produtores rurais.</p> <p>As ações ocorrem através de implantação/construções de tecnologias sociais para captação e armazenamento de água de chuva para produção. Tais ações proporcionam o acesso à água para a produção agroalimentar e animal às famílias de baixa renda, aumentam a capacidade produtiva voltada para a segurança alimentar e nutricional potencializando desde a produção de frutas e hortaliças à criação de pequenos animais.</p>
Programa de Apoio à Conservação Ambiental (Bolsa Verde)	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Lei nº 12.512 de 14 de outubro de 2011. Decreto nº 9.221, de 6 de dezembro de 2017	<p>O Programa de Apoio à Conservação Ambiental, conhecido como Bolsa Verde, é um programa de transferência de renda do Governo Federal.</p> <p>O Bolsa Verde é um programa que visa ajudar as famílias em situação de extrema pobreza incentivando práticas de proteção à natureza. A execução do Programa é de</p>

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 54



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
			responsabilidade do MMA, a quem cabe definir as condições e as normas complementares do programa: situação do benefício, alteração de valor, concessão e cancelamento.
Plano Nacional de Energia	Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e Ministério de Minas e Energia (MME)	-	O Plano Nacional de Energia (PNE) é uma série de estudos realizados pela EPE em consonância com o MME, visando o planejamento integrado, a longo prazo, dos recursos energéticos realizado em âmbito Federal. Nos Planos são observados os possíveis cenários de evolução da economia brasileira: 1. A evolução da demanda de energia; o potencial dos recursos energéticos; 2. Os cenários de oferta de energia elétrica; os cenários de oferta de combustíveis. Sendo apresentados como resultados: a Matriz Energética Nacional, a Perspectiva Energética e o Relatório Executivo do PNE.
Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da	Ministério de Minas e Energia (MME)	Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011.	O Luz para Todos é um conjunto de medidas públicas do Brasil, que visa levar eletrificação a áreas remotas e com tarifas subsidiadas pelo

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 55



Planos, Programas e Projetos	Responsável	Legislação	Descrição
Energia Elétrica (Luz para Todos)			Governo Federal, governos estaduais e distribuidoras.
Programa para Desenvolvimento em Energias Renováveis e Eficiência Energética na Rede Federal (EnergIF)	Ministério da Educação (MEC)	-	<p>O EnergIF é um projeto do MEC, por meio do MEC, através da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), que busca induzir a cultura do desenvolvimento de Energias Renováveis e Eficiência Energética na Rede Federal de Educação.</p> <p>O Programa torna possível a aplicação de medidas de melhoria no desempenho energético da Rede Federal, a fim de reduzir as despesas de custeio com energia elétrica; impulsionar a aquisição de equipamentos de geração de energia e para centros de treinamento nas áreas de energia eólica, solar, biogás e eficiência energética; impulsionar a formação profissional e tecnológica em energias renováveis e eficiência energética com novos cursos; e fomentar pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo em energias renováveis e eficiência energética na Rede Federal.</p>

Fonte: Governo do Brasil (2022).

2.1.2. Alcance socioeconômico do Projeto

A instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó será mais um importante empreendimento de produção de energia voltado ao desenvolvimento de energias alternativas no Estado da Paraíba, visto que este apresenta todas as condições favoráveis para a geração energia elétrica através de fontes renováveis e de baixo impacto ambiental.

A geração de empregos formais e informais pelo empreendimento contribuirá para uma melhor distribuição de renda. A educação e o emprego auxiliam na fixação da população em seus locais de origem, promovendo o desenvolvimento econômico e social, aumentando potencialmente o desenvolvimento regional.

Durante a fase de implantação do empreendimento, as obras civis previstas deverão mobilizar diversos trabalhadores, especialmente da comunidade local. O aumento da dinâmica econômica da região levará a uma maior demanda de bens e serviços, especialmente do setor terciário. Esse crescimento, por sua vez, tende a criar um ciclo de investimentos na comunidade, como o aumento da demanda dos serviços públicos, o uso de escolas, postos de saúde e demais serviços, surgindo assim uma demanda de ampliação destes.

Além disso, haverá incremento dos rendimentos no município, através da arrecadação de impostos gerados. O aumento na arrecadação de impostos dará condições de melhorias sobre os serviços de infraestrutura, que pode ser traduzido em investimentos na melhoria do atendimento às necessidades básicas da população, como educação e saúde. Tais investimentos irão beneficiar a população e levarão a uma melhor distribuição de renda.

Já a fase de operação do empreendimento irá gerar um aumento da oferta de energia elétrica, o qual representará o acréscimo de mais energia ao sistema integrado nacional, garantindo maior estabilidade ao sistema de distribuição.

Haverá uma continuidade na geração de empregos, porém em uma demanda menor e exigindo uma mão de obra mais qualificada. Contudo, a implantação de programas e projetos na área irá beneficiar diretamente a comunidade local.

A arrecadação dos impostos beneficiará o município de forma direta com o início da produção e comercialização de energia, através da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

2.2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.2.1. Localização e Acessos

O complexo fotovoltaico Seridó encontra-se no município de Juazeirinho localizado na região central-norte do Estado da Paraíba, Mesorregião Borborema e Micro-Região Seridó Oriental Paraibano. Limita-se ao norte com os municípios de Parelhas (RN) e São Vicente do Seridó e Tenório, leste com São Vicente do Seridó e Soledade, sul, Gurjão e Santo André, e, oeste com Assunção.

A sede municipal situa-se à uma altitude de 555m e possui coordenadas de 9.218.035NS e 767.552EW. O acesso a partir de João Pessoa é possível através da rodovia federal BR-230, leste-oeste, em trecho de 224km até chegar à sede do município de Juazeirinho passando por Campina Grande e Soledade

As coordenadas da área de implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó encontram-se definidas no **Anexo 1**.

⇒ **Planta de Localização do Empreendimento**

Elaborada na escala 1:50.000 e apresentada a identificação de seu posicionamento na divisão político-administrativa, assinalando: comunidades rurais, setores censitários do IBGE, cursos e corpos d'água (**Figura 2.1**).

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 58



⇒ **Planta com Levantamento Planialtimétrico Georreferenciada**

Elaborada na escala de 1:50.000, apresentando as curvas de níveis e a variação de altitude ao longo de toda a área de influência do empreendimento (**Figura 2.2**).

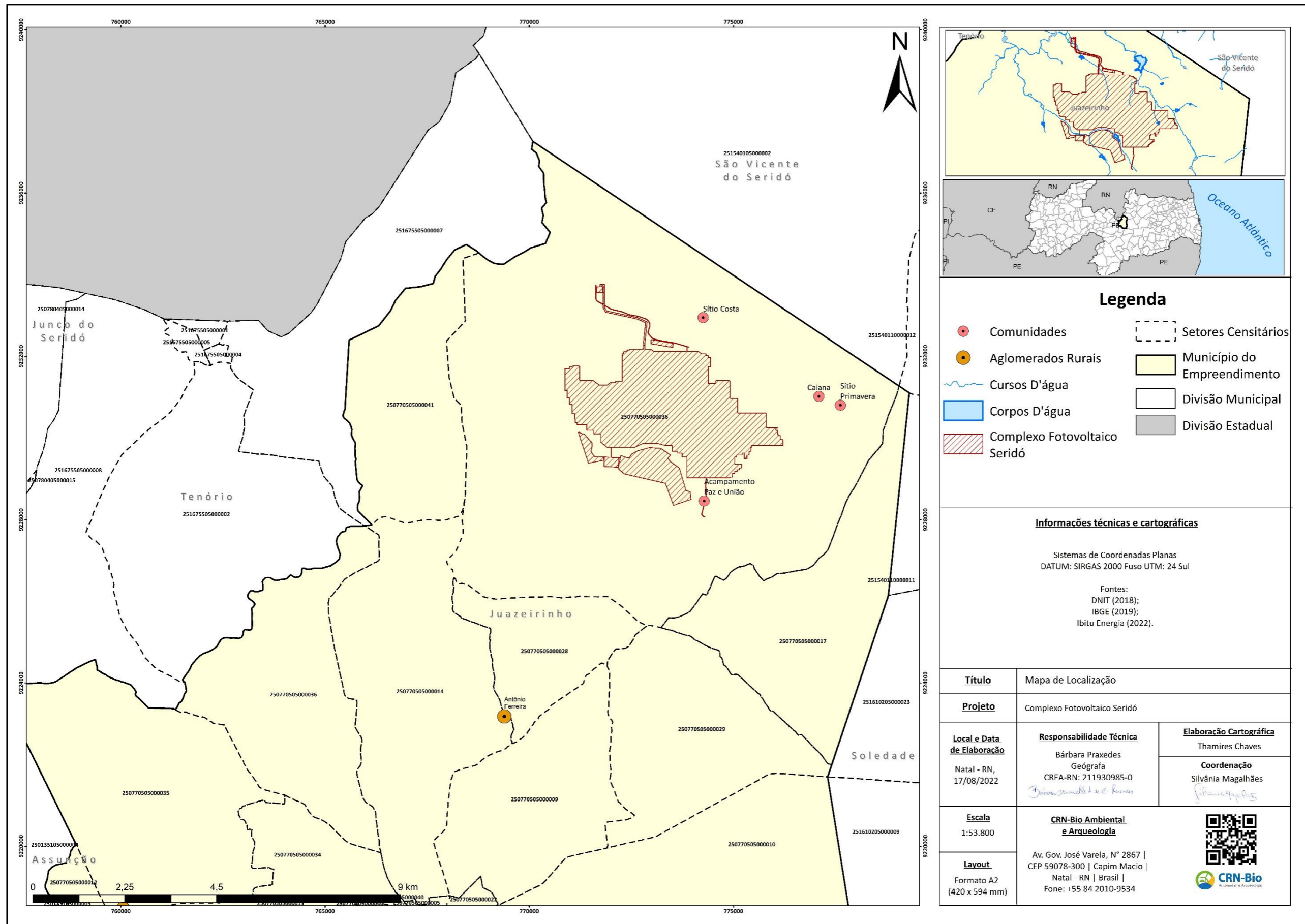


Figura 2.1: Localização do empreendimento Complexo Fotovoltaico Seridó.
Fonte: CRN-bio, 2022.

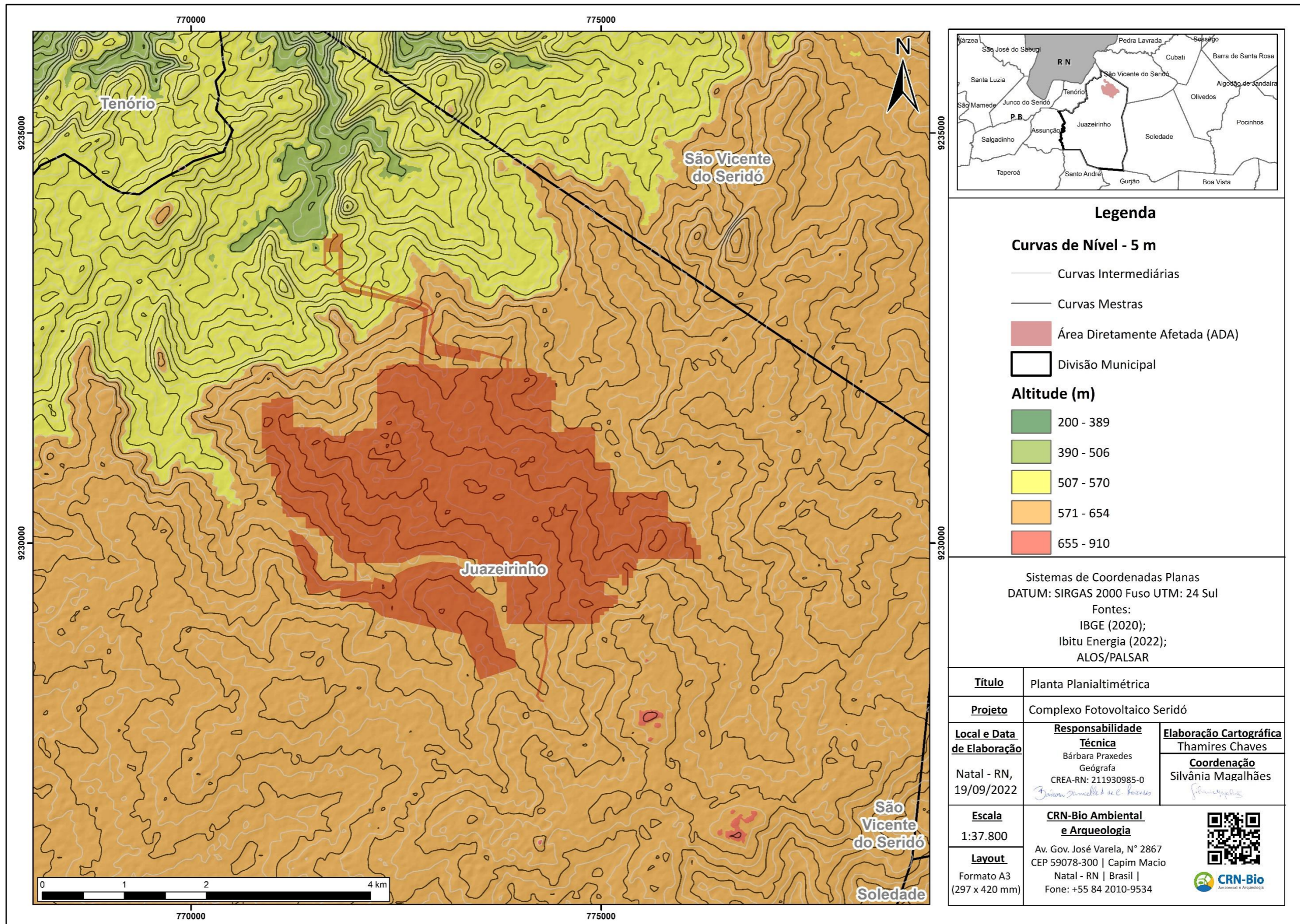


Figura 2.2: Planta Planialtimétrica do empreendimento Complexo Fotovoltaico Seridó.
Fonte: CRN-bio, 2022.

2.2.2. Projeto Civil da Infraestrutura Civil

O projeto de infraestrutura civil do Complexo Fotovoltaico Seridó compreende basicamente o sistema viário interno (acessos, estruturas temporárias canteiro de obras e usina de concreto).

O sistema viário interno, externo são dimensionados conforme especificações técnicas, principalmente no que diz respeito às cargas admissíveis, aos raios de curvatura, inclinações. das vias internas e externas, sempre em observância às normas técnicas brasileiras e especificações técnicas pertinentes.

A descrição resumida da infraestrutura civil a ser implantada no Complexo Fotovoltaico Seridó é apresentada na sequência definida abaixo:

- ✓ Sistema viário;
- ✓ Topografia e georreferenciamento;
- ✓ Projeto geométrico;
- ✓ Projeto de terraplenagem;
- ✓ Projeto de pavimentação;
- ✓ Projeto de drenagem e proteção dos taludes;
- ✓ Canteiro de obras, usina de concreto e pátio de estocagem;
- ✓ Fundações.

2.2.3. Sistema Viário

A estrutura viária do complexo fotovoltaico Seridó será implantada com suporte suficiente e geometria adequada para possibilitar o tráfego de veículos nas fases de implantação e operação do complexo.

Inicialmente, na fase de implantação, deve-se garantir o fluxo de veículos pesados, tais como: carretas com os componentes principais (módulos, *trackers* e inversores). Além disso, devem suportar o tráfego das carretas com os insumos para a construção das fundações e dos acessos internos do complexo fotovoltaico.

Posteriormente, na fase operacional, os acessos serão destinados basicamente ao tráfego de veículos de menor porte, com a finalidade de executar as atividades de manutenção do complexo fotovoltaico e fluxo de veículos das localidades próximas.

Tornando necessária a manutenção das vias de acesso durante a montagem e operação do complexo fotovoltaico, com a finalidade de manter uma ótima trafegabilidade e segurança.

2.2.4. Concepção Técnica das UFVs

O Complexo Fotovoltaico será composto por 9 (nove) UFVs, denominadas UFV Seridó I, UFV Seridó II, UFV Seridó III, UFV Seridó IV, UFV Seridó V, UFV Seridó VI, UFV Seridó VII, UFV Seridó VIII e UFV Seridó IX (**Figura 2.3**). As características de cada UFV estão sintetizadas na **Tabela 2.3** a seguir.

Tabela 2.3: Características Gerais – Complexo Fotovoltaico Seridó.

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ				
Usinas Fotovoltaicas	Módulos (und)	Inversores (und)	Potência Instalada AC (MWac)	Área (ha)
UFV Seridó I	92.070	15	50,00	100,74
UFV Seridó II	92.070	15	50,00	99,78
UFV Seridó III	92.070	15	50,00	109,94
UFV Seridó IV	92.070	15	50,00	100,18
UFV Seridó V	92.070	15	50,00	100,07
UFV Seridó VI	92.070	15	50,00	100,98
UFV Seridó VII	92.070	15	50,00	100,29
UFV Seridó VIII	92.070	15	50,00	102,45
UFV Seridó IX	92.070	15	50,00	101,19
TOTAL	828.630	135	450	915,62

Fonte: Memórias Descritivas –UFV Seridó I, UFV Seridó 2, UFV Seridó 3, UFV Seridó 4, UFV Seridó 5, UFV Seridó 6, UFV Seridó 7, UFV Seridó 8 e UFV Seridó 9, (2021).

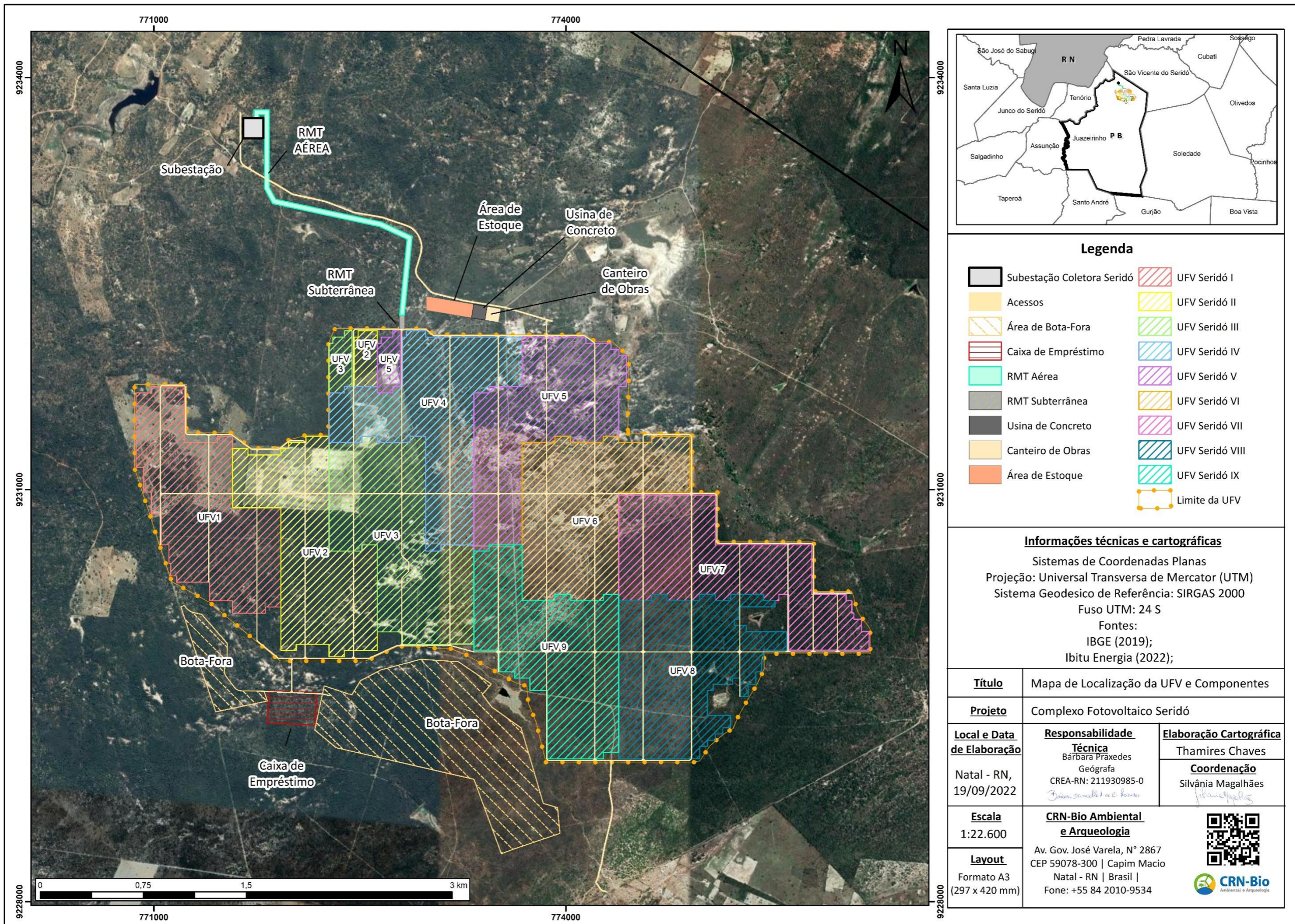


Figura 2.3: Localização das Usinas Fotovoltaicas (UFVs) Seridó I – IX e estruturas associadas.
Fonte: CRN-bio, 2022.

Handwritten signature

2.2.4.1. Módulos Fotovoltaicos

As características técnicas dos módulos são apresentadas na **Tabela 2.4**, representados na **Figura 2.4**. Cabe ressaltar que a escolha do fabricante do módulo, bem como suas características elétricas e mecânicas estão sujeitas a alterações.

Tabela 2.4: Características do módulo fotovoltaico.

CARACTERÍSTICAS DO MÓDULO FOTOVOLTAICO		
Fabricante		Trina Solar
Modelo		TSM-660DEG21C.20
Tipo de célula		Silício Mono-cristalino Bifacial
Número de células		132
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS		
Condições STC		
Potência nominal	[Wp]	660
Tensão nominal	[V]	38,1
Corrente nominal	[A]	17,35
Tensão em circuito aberto	[V]	45,9
Corrente em curto-circuito	[A]	18,45
Eficiência do módulo	%	0,212
CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS		
Dimensões do módulo	[mm]	2384 x 1303 x 35 mm
Peso	[kg]	38,97 kg

Fonte: Memoriais Descritivos –UFV Seridó I, UFV Seridó II, UFV Seridó III, UFV Seridó IV, UFV Seridó V, UFV Seridó VI, UFV Seridó VII, UFV Seridó VIII e UFV Seridó IX, (2021).

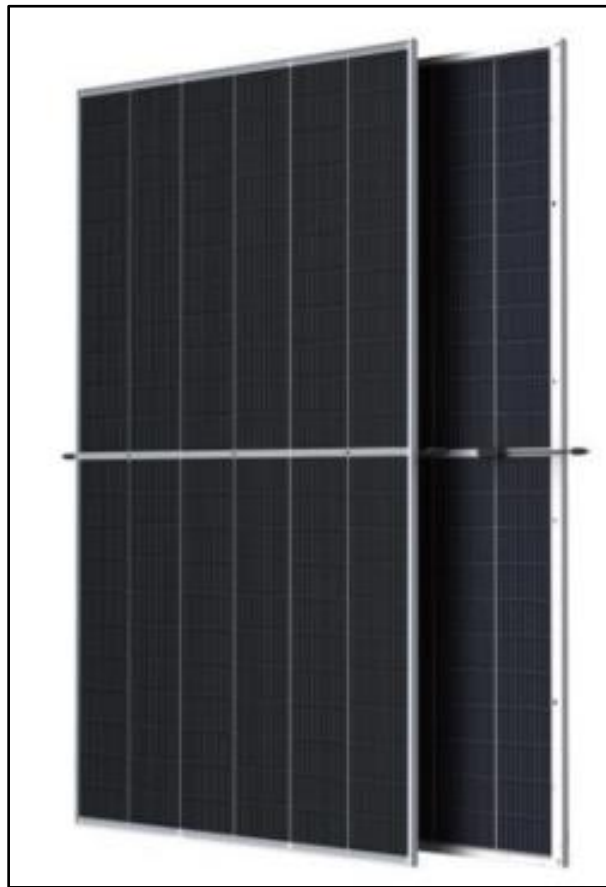


Figura 2.4: Módulo Fotovoltaico TSM-660DEG21C.20.

Fonte: Memoriais Descritivos –UFV Seridó I, UFV Seridó II, UFV Seridó III, UFV Seridó IV, UFV Seridó V, UFV Seridó VI, UFV Seridó VII, UFV Seridó VIII e UFV Seridó IX, (2021).

2.2.4.2. Inversores Fotovoltaicos

A **Figura 2.5** e **Tabela 2.5** demonstram o fabricante, modelo e características elétricas do inversor fotovoltaico. Na realização da simulação energética, foram utilizados dois inversores unidos em um eletrocentro.



Figura 2.5: Inversor SG3125HV-30.

Fonte: Memoriais Descritivos –UFV Seridó I, UFV Seridó II, UFV Seridó III, UFV Seridó IV, UFV Seridó V, UFV Seridó VI, UFV Seridó VII, UFV Seridó VIII e UFV Seridó IX, (2021).

Tabela 2.5: Características técnicas do Inversor FV.

CARACTERÍSTICAS DO INVERSOR		
Fabricante		Sungrow
Modelo		SG3125HV-30
Características de Entrada (CC)		
Tensão máxima de entrada	[V]	1500
Faixa de tensão de operação MPPT	[V]	875 - 1300
Corrente máxima de entrada	[A]	3997
Características de Saída (CA)		
Potência nominal	[kVA]	3.125
Potência máxima aparente	[kVA]	3437
Corrente máxima de saída	[A]	3308
Faixa de Tensão nominal de saída Trifásica	[V]	510-660

Características de Saída (CA)		
Faixa de frequência de operação	[Hz]	50 / 60
FP na potência nominal	N.A.	>0,99
Eficiência máxima	%	99
Características de Gerais		
Temperatura de operação	[°C]	-25 a 60
Nível de Proteção IP	N.A.	IP65

Fonte: Memoriais Descritivos –UFV Seridó I, Ufv Seridó II, Ufv Seridó III, Ufv Seridó IV, Ufv Seridó V, Ufv Seridó VI, Ufv Seridó VII, Ufv Seridó VIII e Ufv Seridó IX, (2021).

2.2.4.3. Subestação Elevadora

A subestação elevadora será uma subestação 34,5/230 kV, com 2 transformadores duplos secundários com 230 MVA por unidade.

2.2.4.4. Canteiro de Obras

As sedes de municípios próximos apresentam a estrutura necessária para acomodar os colaboradores que trabalharão na construção das UFV's. Além disso, têm condições de fornecer os serviços de suporte básico para o canteiro. Desta forma, não será preciso construir alojamento no local da obra.

De modo a compatibilizar o local e atender a demanda do empreendimento, serão necessárias algumas adequações de infraestrutura básica e a efetiva implementação de ações no local, conforme as leis regulamentares aplicáveis ao site, tais como:

- Ambulatório;
- Área de armazenamento de materiais perigosos e não perigosos
- Área de armazenamento de resíduos;
- Armazém de materiais coberto e almoxarifado aberto
- Escritórios de obra

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 68



- Estacionamento e pátio de máquinas
- Geradores
- Lavanderia
- Oficina
- Posto de abastecimento de diesel e gasolina
- Refeitório
- Sanitário e lavatórios, vestiários com armários individuais e bancos

A montagem e instalação do canteiro de obra comportará o armazenamento de todos os equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários para a execução de serviços, inclusive depósitos de materiais, construção de escritórios e demais instalações.

O canteiro será dividido em pátio de máquinas – onde ficam os equipamentos, guindaste, carros e outros materiais necessários para a execução da obra -, canteiro da construtora e das subempreiteiras. A área do canteiro será cercada e iluminada convenientemente.

Nas instalações serão instalados sistemas de detecção de incêndio, extintores, mangueiras de incêndio e hidrantes. Os extintores bem como as sinalizações serão instalados conforme os regulamentos legais e especificações normativas.

No término das obras serão retiradas todas as instalações provisórias do canteiro de obras, tais como equipamentos e as instalações industriais usados na construção, edificações temporárias e sucatas.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 69



2.3. INFORMAÇÕES GERAIS

Na **Figura 2.6**, apresenta a identificação de áreas com restrições ambientais de uso (UCs, Áreas de Preservação Permanente, áreas indígenas, comunidades tradicionais, áreas urbanas, povoados, unidades de serviços básicos e comunitários) e faixas de domínio e servidão de rodovias e linhas de transmissão. Já a **Figura 2.7** apresenta a Localização do empreendimento em relação a Bacia Hidrográfica – Nível 5.

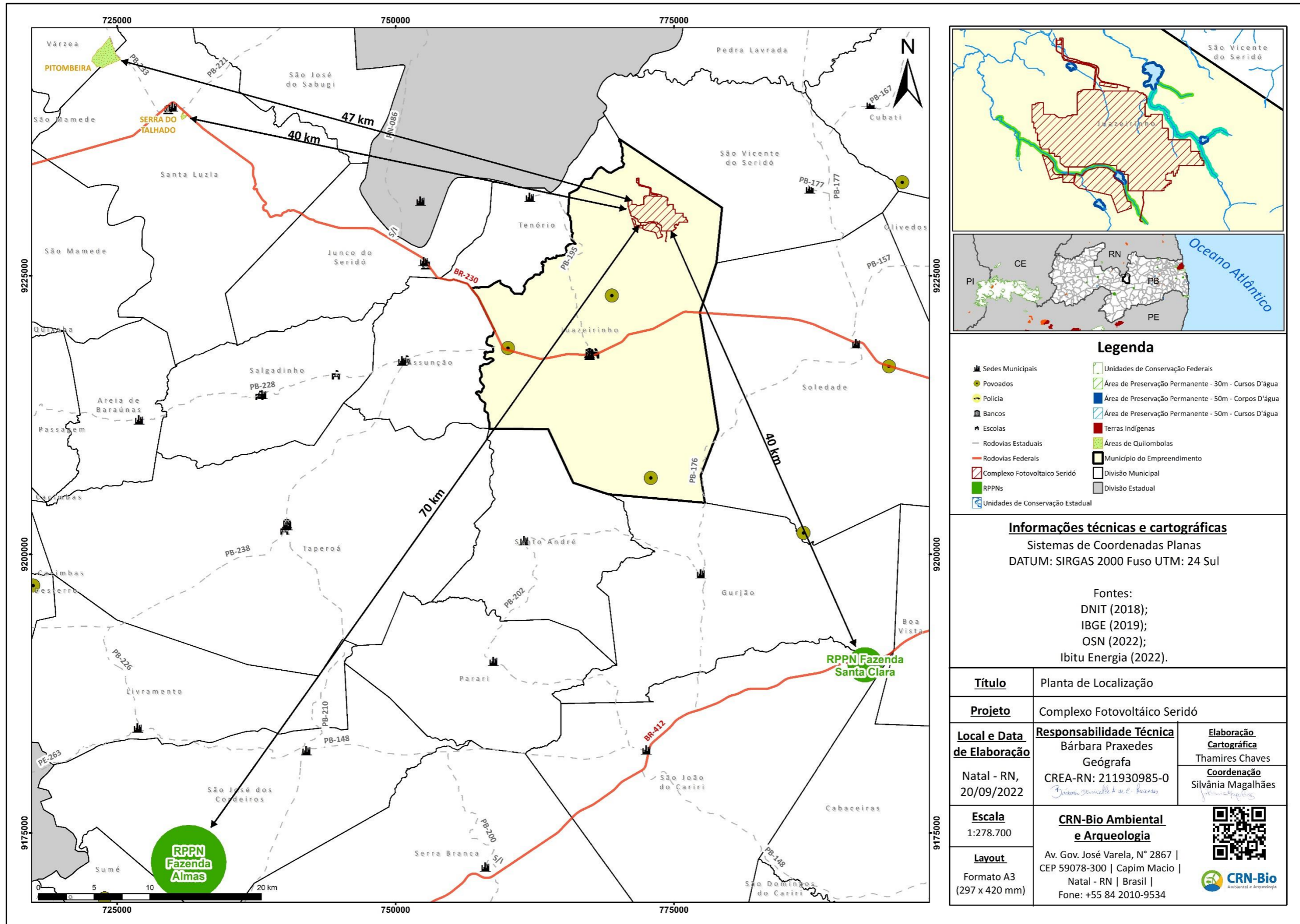


Figura 2.6: Planta de Localização com restrições.
 Fonte: CRN-bio, 2022.

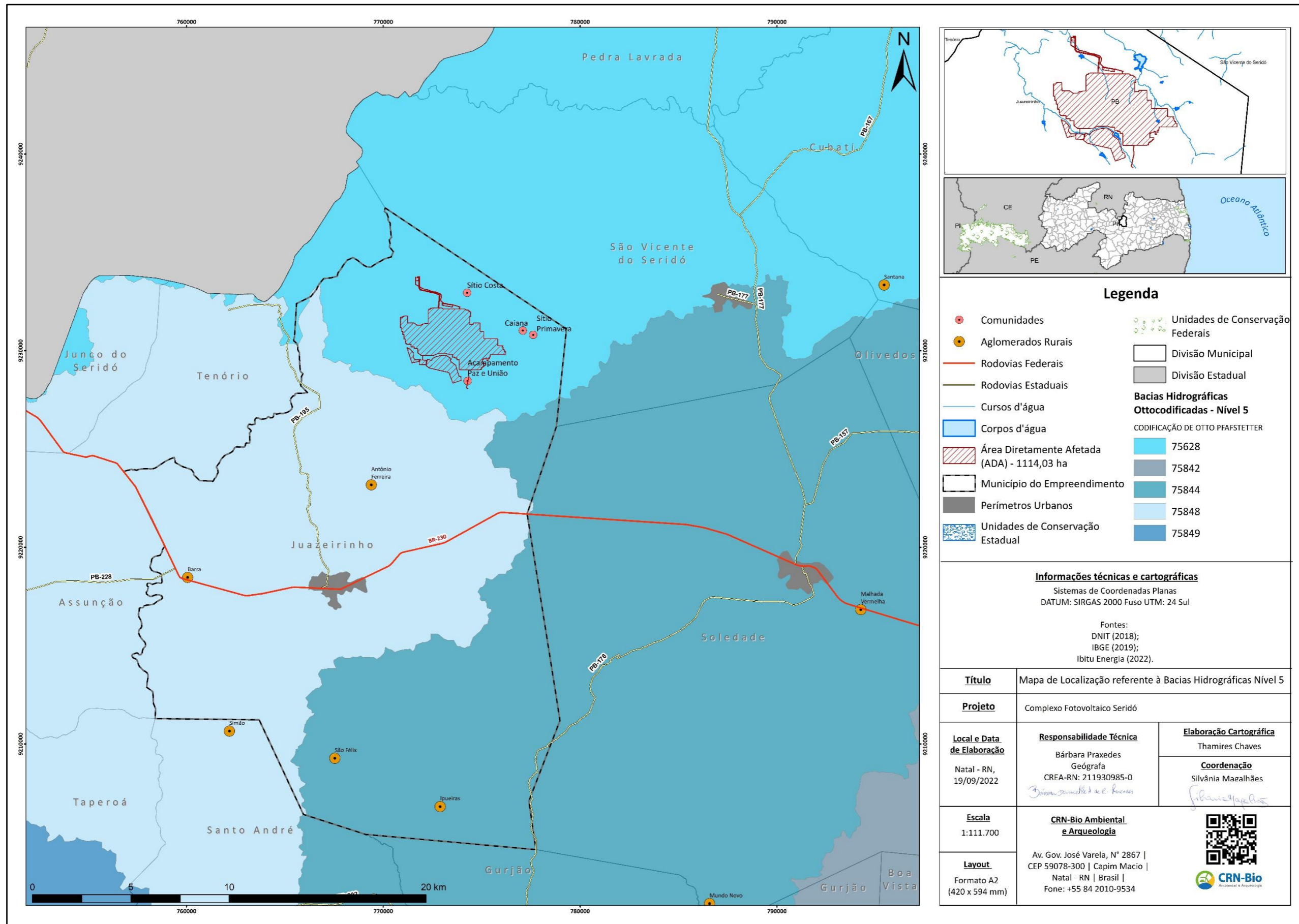


Figura 2.7: Planta de Localização com Bacia Hidrográfica.
Fonte: CRN-bio, 2022.

2.3.1. Valor de Investimento

O valor necessário, previsto para a implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó, composto pelas 9 (nove) Usinas Fotovoltaicas, está estimado em R\$ 1.933.026.639,63 (um bilhão novecentos e trinta e três milhões vinte e seis mil seiscentos e trinta e nove reais e sessenta e três centavos), conforme Cronograma financeiro anexado a este Estudo (Anexo 2).

2.4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

Este tópico corresponde a uma das etapas prévias de licenciamento para a atividade em tela, proporcionando definição da concepção locacional e tecnológica frente a viabilidade do empreendimento.

Segundo a Resolução CONAMA nº 001/1986:

Art. 5º O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

Sendo assim, o levantamento de alternativas é de extrema importância para prever as restrições, possíveis impactos e áreas potencialmente impactadas com a atividade.

A escolha pela fonte fotovoltaica de geração de energia foi resultado, sobretudo, da análise de condições ambientais e espaciais, tornando-o viável para implantação no local de estudo.

Neste sentido, para implantação do Complexo Fotovoltaico, a definição locacional e tecnológica é baseada em estudos prévios, levantamentos de campo e que antecedem o licenciamento ambiental, tendo em vista a melhor avaliação para locação da atividade.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 73



E, para definição do *layout* pertinente ao Complexo Fotovoltaico Seridó, além dos critérios técnicos que confirmam o potencial solar da região, também foram considerados os aspectos fundiários, ambientais e sociais do local.

2.4.1. Alternativa Locacional

A fim de analisar o local mais adequado para instalação do empreendimento, foram avaliadas 3 alternativas próximas, conforme **Figura 2.8**. Ambas as alternativas apresentam área de aproximadamente 10,3 km², com o intuito de atendimento às demandas necessárias para desenvolvimento adequado da atividade.

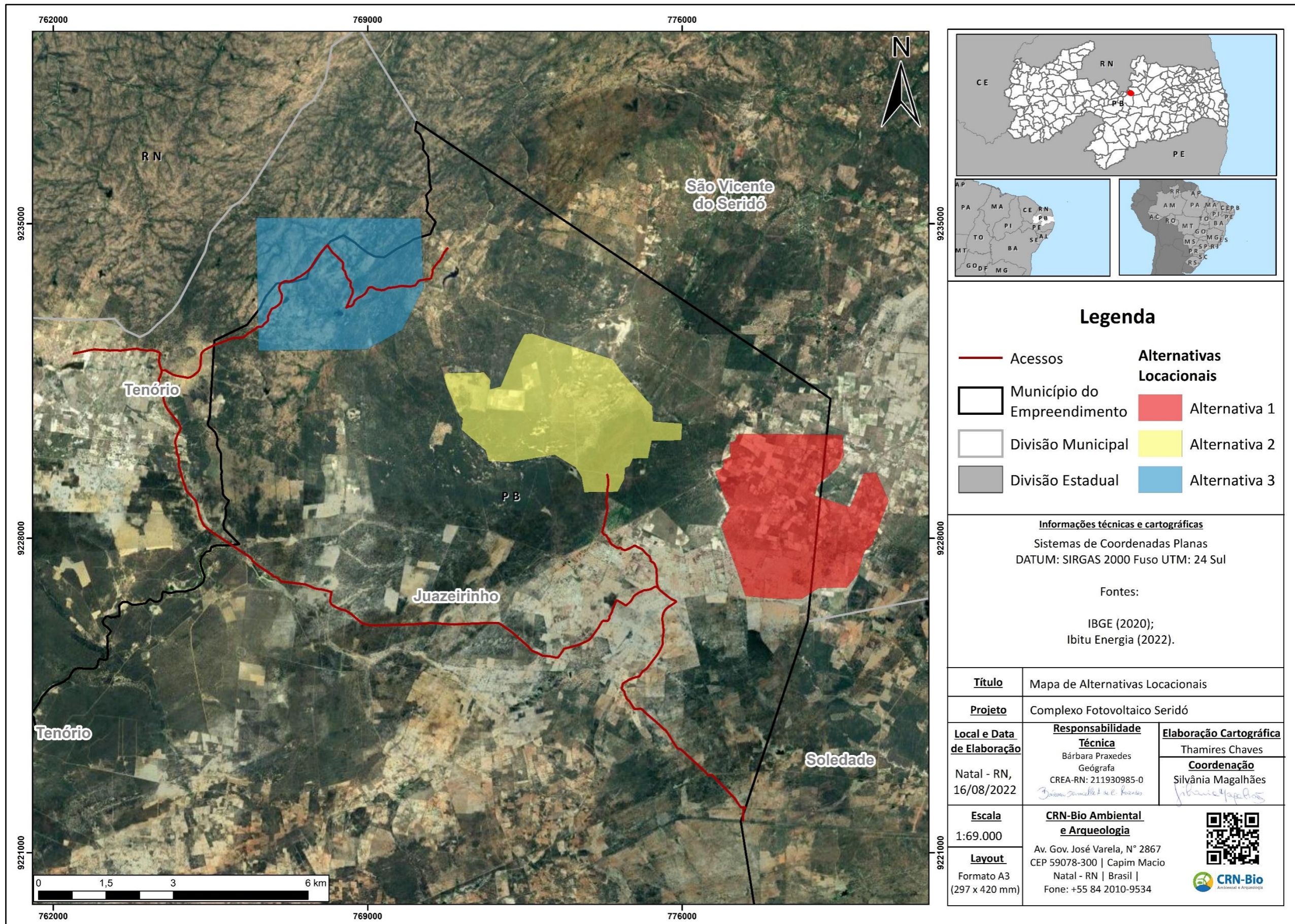


Figura 2.8: Localização das Alternativas Locacionais.
Fonte: CRN-bio, 2022.

2.4.1.1. Resultados

Para o estudo, considerou-se os parâmetros fundiários, densidade populacional e elevação do terreno para determinação e seleção da área para implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

2.4.1.1.1. Fundiário

Considera-se a parte fundiária o pilar para a viabilidade de toda e qualquer atividade, uma vez que sua análise prévia torna possível, sobretudo, da identificação e regularização dos imóveis e propriedades atinentes à atividade.

Na **Alternativa 1** foi identificada a presença de minifúndios, ao passo que a **Alternativa 2** apresenta apenas uma propriedade, a qual apresenta contrato firmado de arrendamento e a **Alternativa 3** identificou-se poucas propriedades.

2.4.1.1.2. Densidade Populacional

No que tange a distribuição populacional em cada área, através do parâmetro Densidade populacional, a **Alternativa 1** apresentou alta densidade, inviabilizando o seguimento da projeção da atividade nessa área. Já as **Alternativas 2 e 3** apresentaram densidade populacional muito baixa, conforme observado na **Figura 2.9**.

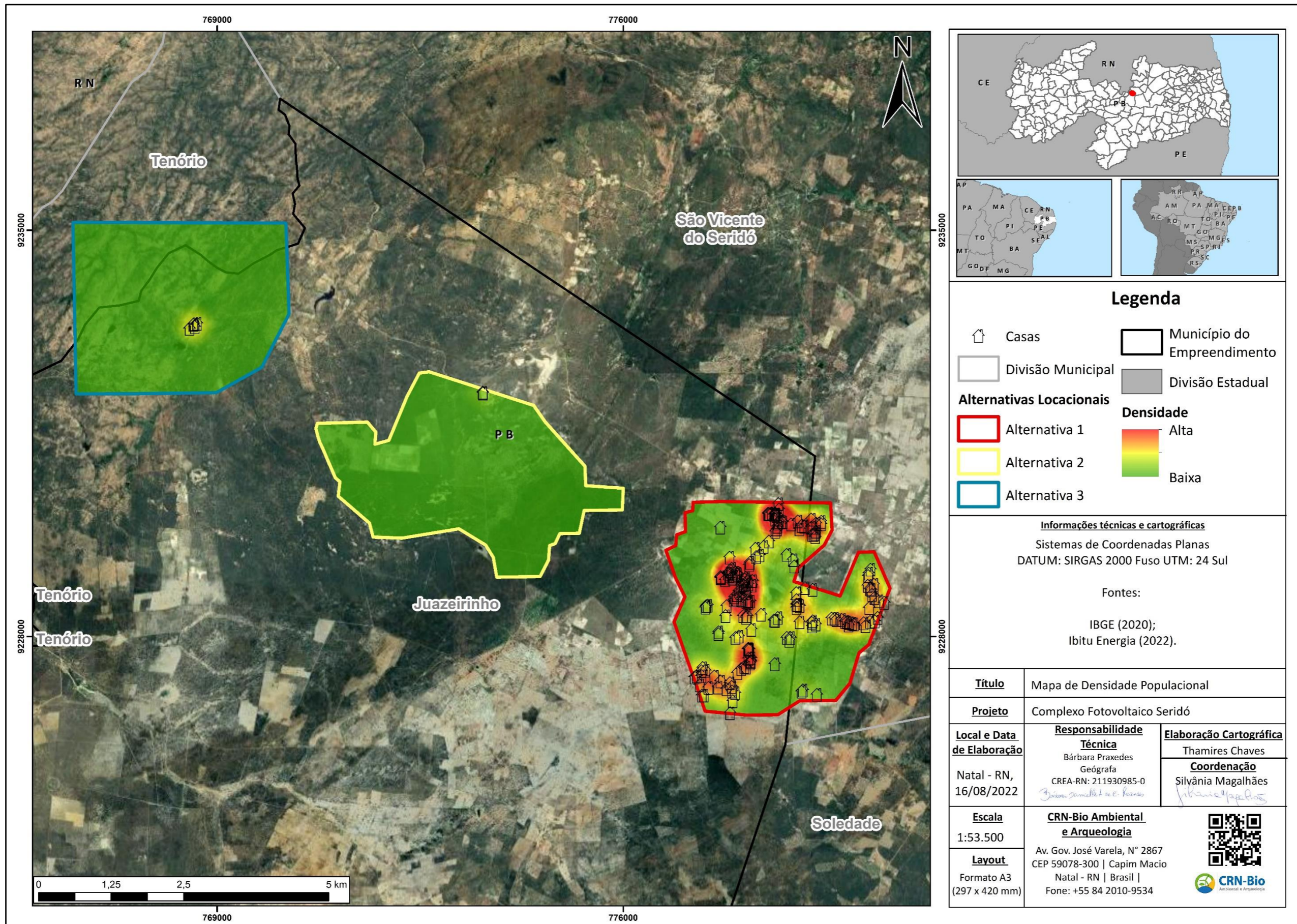


Figura 2.9: Densidade populacional.
Fonte: CRN-bio, 2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 77



2.4.1.1.3. Elevação de terreno

Quanto ao parâmetro Elevação de terreno, medido através de levantamento topográfico *in loco*, as **Alternativas 1 e 2** apresentam elevação relativamente plana, contrariamente à **Alternativa 3**, a qual apresenta Declividades elevadas (**Figura 2.10**).

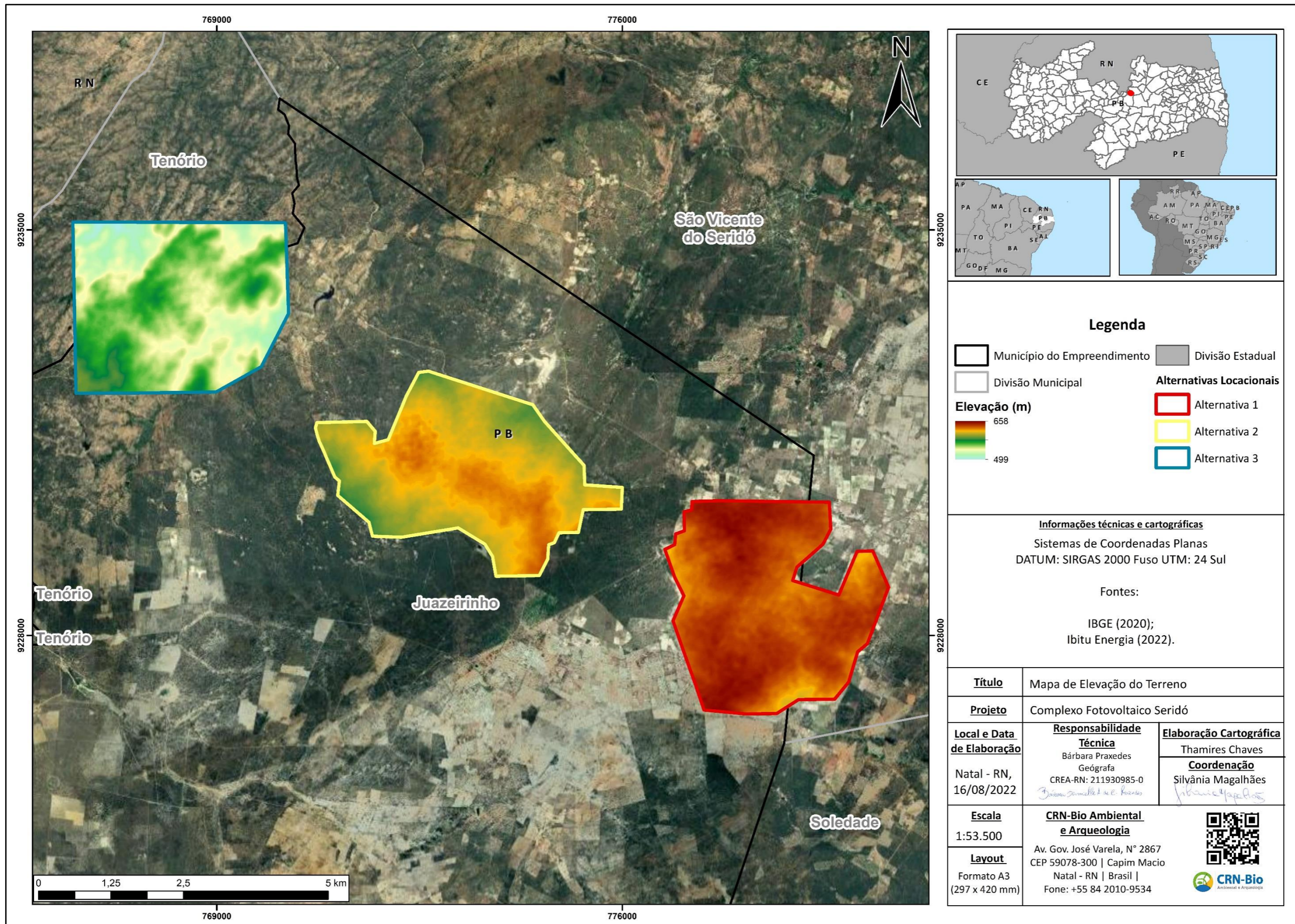


Figura 2.10: Elevação do Terreno.
Fonte: CRN-bio, 2022.

2.4.1.2. Conclusão

Diante dos pontos indicados, optou-se pela **Alternativa 2**, uma vez que apresenta um baixo impacto social, terreno apropriado para implantação de empreendimentos fotovoltaicos, dados os baixos índices de declividade, além de estar contido em apenas uma propriedade. A **Alternativa 1** oferece um alto impacto social, dado o número de habitantes na região, e a **Alternativa 3**, mesmo com poucos moradores, tem um terreno complexo, bastante acidentado. Terrenos dessa natureza trazem dificuldades à implantação do projeto, envolvendo maiores movimentações de terra, por exemplo, além de outros aspectos que contribuem negativamente para a viabilidade do empreendimento.

2.4.2. Alternativas Tecnológicas

Atualmente são observados grandes investimentos em diversos países para a complementação e transformação de suas matrizes energéticas com a introdução cada vez mais significativa de fontes alternativas de energia. Tal mudança foi e ainda é, em grande parte, impulsionada pelas questões ambientais, pela sustentabilidade e a possibilidade de esgotamento de recursos não renováveis em médio prazo, aliada aos impactos causados pelas formas tradicionais de geração de energia. Neste contexto, a energia solar tem se destacado como uma fonte alternativa de grande importância, uma vez que se trata de uma solução energética menos agressiva ao meio ambiente quando comparada a outras fontes

Dentre as principais vantagens da geração solar frente às demais fontes destacam-se: o uso de um recurso natural renovável e abundante em determinadas regiões; a não-emissão de dióxido de carbono e outros gases poluentes para a atmosfera; a diversificação do suprimento de energia por uma fonte renovável, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis; uso de tecnologia dominada e em pleno desenvolvimento, com redução constante de custos de construção e geração, associada à ampliação do fator de capacidade dos empreendimentos.

Pode-se dizer que, na conjuntura atual, a implantação do Complexo Fotovoltaico na região representa uma alternativa tecnológica atraente do ponto de vista ambiental para o incremento na geração de energia elétrica da região.

2.4.2.1. Equipamentos

Cada Usina utilizará módulos fotovoltaicos da fabricante Trina Solar, modelo TSM-660DEG21C.20, constituídas com o material Silício Mono-cristalino Bifacial. Esta placa consiste em um tipo de silício utilizado em praticamente todos os equipamentos eletrônicos atuais. Ele tem grande capacidade de receber radiação. Em função de sua pureza, a eficiência energética fica entre 14% e 21%, maior do que em placas de silício policristalino. Além disso, é fato que existe uma certa quantidade de luz difusa e refletida do solo que pode ser aproveitada pela parte traseira do módulo

O sistema gerador fotovoltaico é composto por Módulos fotovoltaicos, Inversores, Skids e Subestação elevatória, além de equipamentos auxiliares como cabeamento AC/CC, string box, quadros de controle etc.

2.4.3. Medições do potencial solar fotovoltaico

Para medição do potencial solar fotovoltaico da área onde o Complexo Fotovoltaico Seridó será implantado, realizou-se uma avaliação com diferentes bases de dados de irradiação solar, irradiação difusa e temperatura, disponíveis para o local dos projetos, com a finalidade de compor base de dados consistente e satisfatória para a avaliação da produção de energia das Usinas Fotovoltaicas.

Os dados meteorológicos foram obtidos a partir de uma consulta a banco de dados públicos e comerciais. Os bancos de dados analisados foram o Meteonorm 7.3, INPE e dados de satélite: provedor NASA-SSE.

A **Figura 2.11** e **Tabela 2.6** apresentam a comparação dos valores da Irradiação Global Horizontal (IGH) das fontes de dados solarimétricos analisadas.

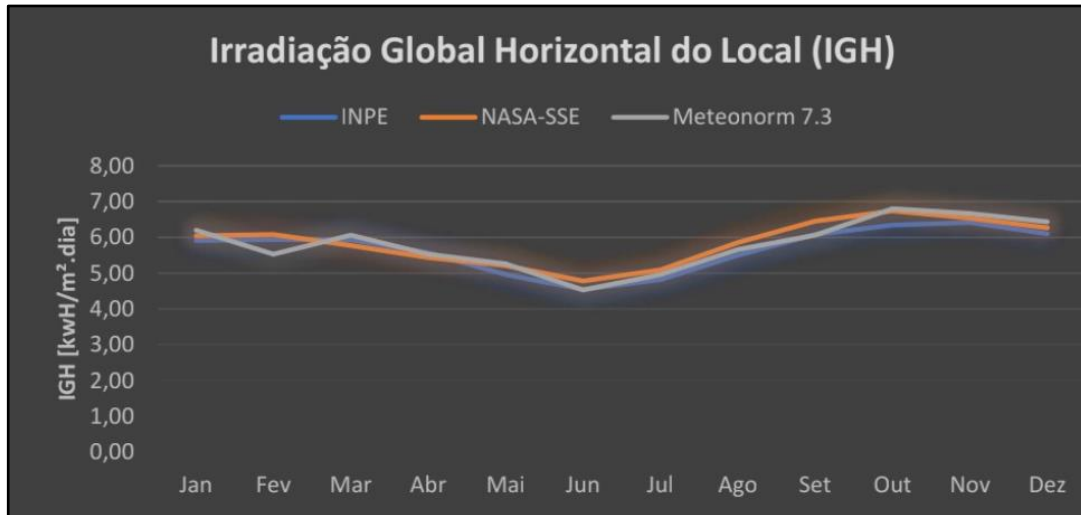


Figura 2.11: Comparação do IGH no local, segundo as diferentes fontes de dados consideradas.

Fonte: Memórias Descritivos –UFV Seridó I, Ufv Seridó 2, Ufv Seridó 3, Ufv Seridó 4, Ufv Seridó 5, Ufv Seridó 6, Ufv Seridó 7, Ufv Seridó 8 e Ufv Seridó 9, 2021.

Tabela 2.6: Médias mensais e anuais da IGH das fontes de dados selecionadas.

Irradiação Global Horizontal das Fontes Selecionadas [kWh/m².dia]			
MÊS	INPE	NASA-SEE	METEONORM
Janeiro	5,91	6,04	6,2
Fevereiro	5,94	6,08	6,2
Março	5,93	5,77	6,06
Abril	5,57	5,44	5,53
Mai	4,96	5,21	5,26
Jun	5,54	4,78	4,53
Julho	4,82	5,09	4,96
Agosto	5,50	5,86	5,66
Setembro	6,08	6,45	6,06
Outubro	6,34	6,74	6,8
Novembro	6,42	6,54	6,67
Dezembro	6,09	6,27	6,43
Anual	5,68	5,85	5,81

Fonte: Memórias Descritivos –UFV Seridó I, UFV Seridó 2, UFV Seridó 3, UFV Seridó 4, UFV Seridó 5, UFV Seridó 6, UFV Seridó 7, UFV Seridó 8 e UFV Seridó 9, 2021.

A comparação dos dados referente a temperatura está indicada na **Figura 2.12** e **Tabela 2.7**, a seguir.

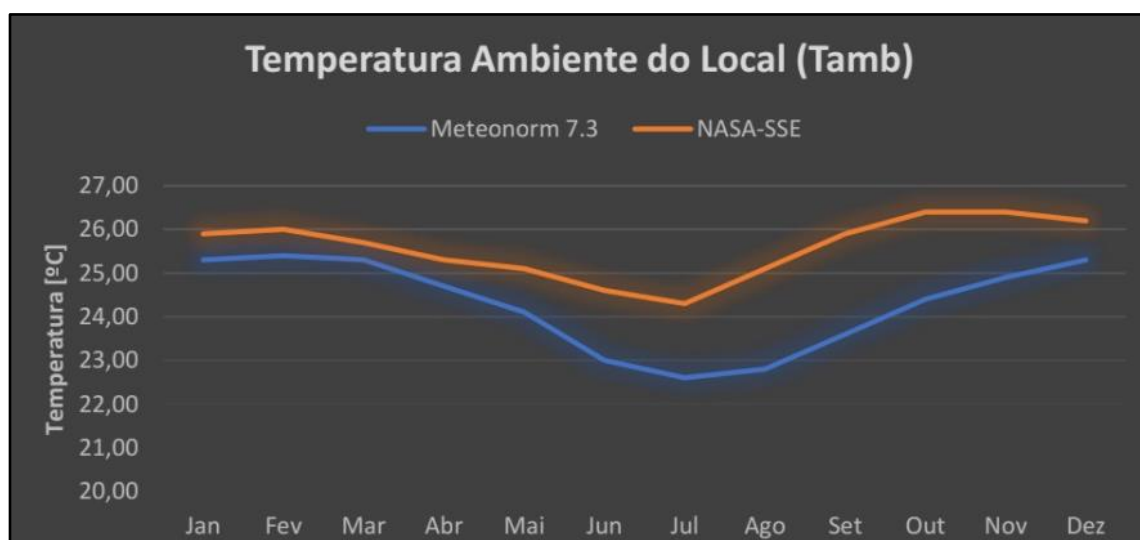


Figura 2.12: Comparação da temperatura do ar (Tamb) no local, segundo as diferentes fontes de dados consideradas.

Fonte: Memórias Descritivos –UFV Seridó I, UFV Seridó 2, UFV Seridó 3, UFV Seridó 4, UFV Seridó 5, UFV Seridó 6, UFV Seridó 7, UFV Seridó 8 e UFV Seridó 9, 2021.

Tabela 2.7: Médias da temperatura do ar das fontes de dados selecionadas.

Temperatura Ambiente (Tamb) das Fontes Selecionadas [°C]		
MÊS	Meteonorm 7.3	NASA-SEE
Janeiro	25,3	25,9
Fevereiro	25,4	26
Março	25,3	25,7
Abril	24,7	25,3
Mai	24,1	25,1
Jun	23	24,6
Julho	22,6	24,3
Agosto	22,8	25,1
Setembro	23,6	25,9

Temperatura Ambiente (Tamb) das Fontes Selecionadas [°C]		
MÊS	Meteonorm 7.3	NASA-SEE
Outubro	24,4	26,4
Novembro	24,9	26,4
Dezembro	25,3	26,2
Anual	24,3	25,6

Fonte: Memórias Descritivos –UFV Seridó I, UFV Seridó 2, UFV Seridó 3, UFV Seridó 4, UFV Seridó 5, UFV Seridó 6, UFV Seridó 7, UFV Seridó 8 e UFV Seridó 9, 2021.

A **Tabela 2.8** evidencia os dados climáticos retirados da base NASA-SSE.

Tabela 2.8: Dados climáticos do local.

Dados do local – Complexo Fotovoltaico Seridó	
Temperatura Média Anual	24,3 °C
Umidade Relativa Média Anual	63,8 %
Velocidade Média Anual do Vento	4,1 m/s

Fonte: Memórias Descritivos –UFV Seridó I, UFV Seridó 2, UFV Seridó 3, UFV Seridó 4, UFV Seridó 5, UFV Seridó 6, UFV Seridó 7, UFV Seridó 8 e UFV Seridó 9, 2021.

2.5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A adequada delimitação das Áreas de Influência de um empreendimento é especialmente importante, pois fundamenta a definição do espaço-referência para o levantamento e análise de informações que servirão para diagnosticar os contextos físico-biótico, socioeconômico e cultural da região em análise, antes das obras de instalação. A partir desse diagnóstico, localizam-se os territórios onde poderão ocorrer as causas e consequências — positivas ou negativas — de sua implantação e, posteriormente, da operação.

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.

Classicamente, são utilizados os conceitos a seguir indicados.

Área Diretamente Afetada (ADA) — o território onde as ações de implantação do empreendimento se fazem presentes em seu sentido direto, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito sobre a área onde será implantado o Complexo Fotovoltaico Seridó.

A área diretamente afetada reporta-se àquela área onde as interferências do empreendimento geram alterações imediatas nos componentes ambientais, seja durante a fase de implantação, seja durante a fase de operação. Desta forma, considera-se como área diretamente afetada, nesse caso, as áreas dos módulos solares, os acessos internos, os canteiros de obras e demais equipamentos associados ao Complexo.

Área de Influência Direta (AID) — o território onde as condições sociais, econômicas e culturais e as características físico-bióticas sofrem os impactos, de maneira primária, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito.

A área de influência direta reporta-se àquela área onde as interferências do empreendimento podem gerar alterações imediatas nos componentes ambientais, seja durante a fase de implantação, seja durante a fase de operação. Desta forma, considera-se como área de influência direta, a área de interferência física e biótica do seu entorno mais próximo, em raios de 500 m. Para o meio socioeconômico, foi considerado um raio de 2 km.

Área de Influência Indireta (AII) — o território onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e com menor intensidade, em relação à área anterior (AID).

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 85



A área de influência indireta (AII) pode ser definida como uma área mais regional, onde os efeitos são induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica do mesmo, ressaltando-se que a criticidade e magnitude das adversidades diminui à medida que se afasta da fonte, ou seja, da área de influência direta. Considera-se, portanto, como área de influência indireta, as áreas circunvizinhas em raios de 1km para o meio físico e biológico e a sede do município de Juazeirinho/PB para o meio antrópico.

A **Figura 2.13** retrata as áreas de influência definidas anteriormente

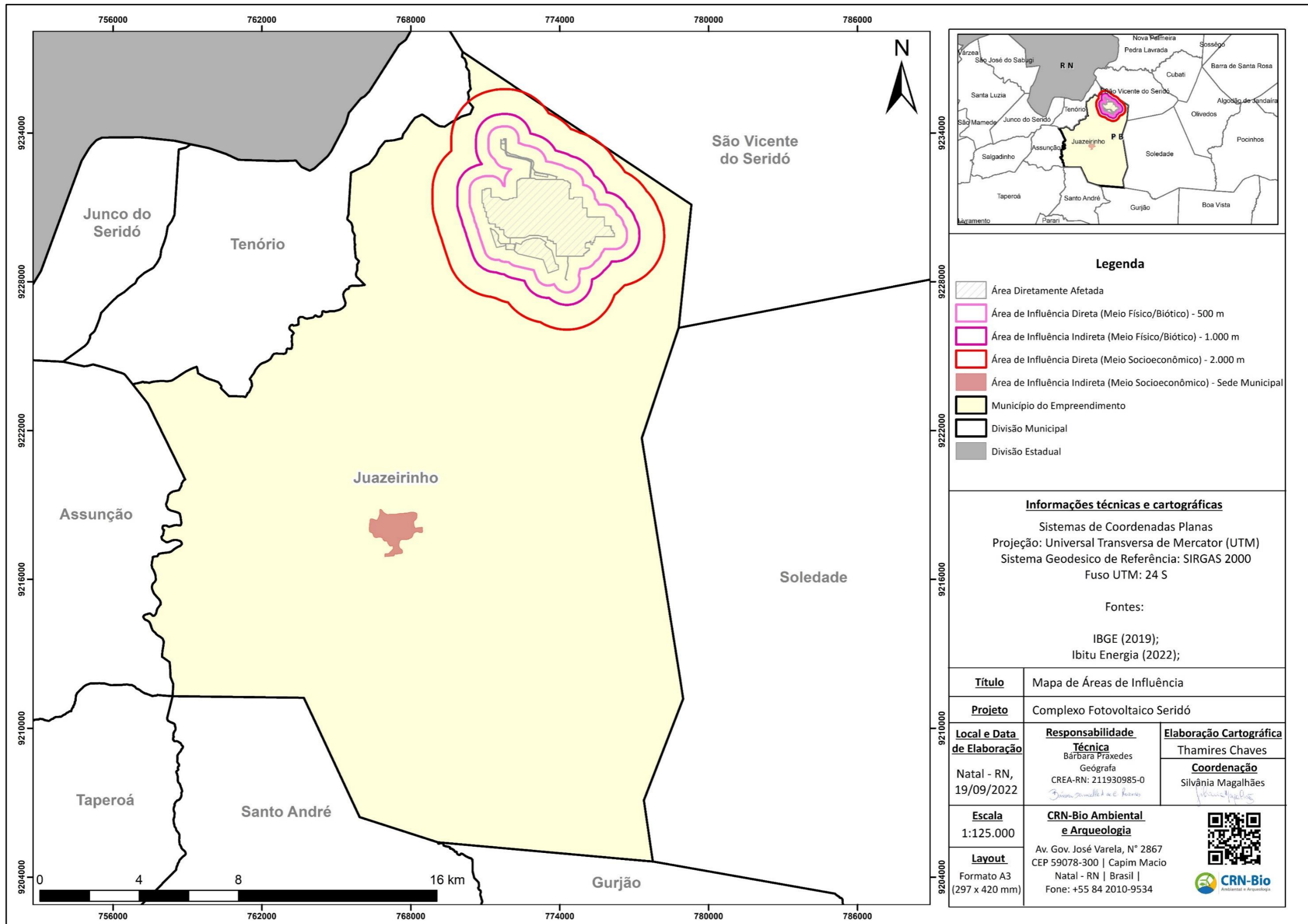


Figura 2.13: Áreas de influência para os meios físico, biótico e socioeconômico do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

O licenciamento do Complexo Fotovoltaico Seridó está sendo realizado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA/PB), e a área selecionada para a instalação do Complexo está localizada no município de Juazeirinho, no Estado da Paraíba.

Em atendimento ao Termo de Referência disponibilizado para o guiamento da formulação do presente estudo, bem como a intenção de melhor compreensão dos instrumentos normativos do Brasil, o presente capítulo destacou um levantamento dos aspectos legais pertinentes nos três níveis do ente público: municipal, estadual e federal.

3.1. O EMPREENDIMENTO E A LEGISLAÇÃO FEDERAL

O Licenciamento Ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), **Lei nº 6.938/1981**, e consiste no procedimento administrativo, que tem como finalidade a avaliação e a autorização para a implantação e operação de um empreendimento com potencial poluidor ou capaz de gerar degradação ambiental. É a partir dele que o órgão ambiental competente estabelece condicionantes, restrições e medidas de controle que deverão ser devidamente cumpridas.

A **Resolução CONAMA nº 237/97** define que o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. A Resolução estabelece quais os empreendimentos que deverão ser licenciados, define as licenças ambientais a serem outorgadas em cada fase do empreendimento (Licença Prévia – LP, Licença de Instalação – LI, e Licença de Operação – LO) e determina ainda uma maior influência dos municípios no

processo de licenciamento, exigindo a apresentação de certidão da Prefeitura Municipal (artigo 10, parágrafo 1º), declarando que o local e o tipo de empreendimento estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo, bem como o exame técnico (artigo 5º, parágrafo único), no qual devem constar as demais questões ambientais analisadas pelo(s) município (s). Cabe ressaltar que, dentre as atividades sujeitas ao licenciamento, encontra-se a geração de energia elétrica.

- ✓ **Constituição Federal de 1988** – Art. 182: Dispõe sobre a Política Urbana. Art. 225: Dispõe sobre o Meio Ambiente.
- ✓ **Lei n.º 3.924, de 26 de julho de 1961** — Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
- ✓ **Lei n.º 4.132, de 10 de setembro de 1962** — Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação.
- ✓ **Lei n.º 5.318, de 26 de setembro de 1967** — Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento. Controle da poluição ambiental e modificações artificiais das massas de água.
- ✓ **Lei n.º 5.197, de 03 de janeiro de 1967** — Dispõe sobre proteção à fauna silvestre e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 6.225, de 14 de julho de 1975** — Dispõe sobre discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979** — Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
- ✓ **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981** — Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (alterada pela Lei n.º 7.804, de 18 de julho de 1989).
- ✓ **Lei n.º 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, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências.

- ✓ **Lei n.º 7.804, de 18 de julho de 1989** — Altera a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981; a Lei n.º 7.735, de 22 de fevereiro de 1989; a Lei n.º 6.803, de 02 de junho de 1980; a Lei n.º 6.902, de 21 de abril de 1981 e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995** — Regime de Concessão e Permissão da Prestação de Serviços Públicos previstos no Art. 175 da Constituição Federal e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 9.074, de 7 de julho de 1995** — Estabelece normas para outorga e prorrogação das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 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. A ANEEL, autarquia federal sob regime especial, tem a competência de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.
- ✓ **Lei n.º 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 n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- ✓ **Lei n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997** — Política Energética Nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998** — Sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente,

estabelece mecanismos efetivos de punição e reparação de danos ecológicos e dá outras providências.

- ✓ **Lei n.º 9.873, de 23 de novembro de 1999** — Estabelece prazo de Prescrição para o exercício de ação punitiva pela Administração Pública Federal, direta e indireta, e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º. 9.985, de 18 de julho de 2000** — Regulamenta o art. 225, parágrafo primeiro, incisos I, II, III, VII da constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 9.991, de 24 de julho de 2000** — 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 n.º 10.165, de 27 de dezembro de 2000** — Altera a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências
- ✓ **Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001** — Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002** — Institui o Código Civil Brasileiro.
- ✓ **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002** — Dispõe sobre a expansão da energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária e universalização do Serviço Público de Energia Elétrica – PROINFA, a Conta de Desenvolvimento Energético – CDE, e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 10.650, de 16 de abril de 2003** — Acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. Estabelece que os órgãos e entidades da Administração Pública, direta, indireta e fundacional, integrantes do SISNAMA, ficam obrigados a permitir o acesso público os documentos, expedientes e processos

administrativos que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico.

- ✓ **Lei n.º 10.762, de 2003** — Dispõe sobre a criação do Programa Emergencial e Excepcional de apoio às Concessionárias de Serviços Públicos de Distribuição de Energia Elétrica, altera as Leis n.º 8.631, de 4 de março de 1993, 9.427 de 26 de dezembro de 1996, 10.438, 26 de abril de 2002, e dá providências.
- ✓ **Lei n.º 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.
- ✓ **Lei n.º 11.481, de 31 de maio de 2007** — Dá nova redação a dispositivos das leis n.ºs. 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.666, de 21 de junho de 1993, 11.124, de 16 de junho de 2005, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil, 9.514, de 20 de novembro de 1997, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e dos Decretos-Leis n.ºs 9.760, de 5 de setembro de 1946, 271, de 28 de fevereiro de 1967, 1.876, de 15 de julho de 1981, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987; prevê medidas voltadas à regularização fundiária de interesse social em imóveis da União; e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 12.111, de 9 de dezembro de 2009** — Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010** — Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- ✓ **Lei Complementar n.º 140, de 2011** — Estabelece as normas do artigo 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.

- ✓ **Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012** — Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.º 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 n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 12.727, de 17 de outubro de 2012** — Altera a Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.º s 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; e revoga as Leis n.º s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei n.º 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012.
- ✓ **Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013** — Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nº s 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei nº 8.631, de 4 de março de 1993; e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 14.119, de 13 de janeiro de 2021** — Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n.ºs 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.

3.1.1. Decretos Federais

- ✓ **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934** – Decreta o Código de Águas.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 25, de 30 de novembro de 1937** — Dispõe sobre a proteção e organização do patrimônio histórico e artístico nacional.
- ✓ **Decreto-Lei n.º 28.48, de 07 de dezembro de 1940** — Código Penal. Crime de poluição das águas, art. 171.
- ✓ **Decreto nº 35.851, de 16 de julho de 1954** – Regulamenta o art. 151, alínea "c", do Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934).
- ✓ **Decreto n.º 62.724, de 17 de maio de 1968** — Estabelece Normas Gerais de Tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica.
- ✓ **Decreto nº 83.399, de 3 de maio de 1979** – Regulamenta o Capítulo III do Título IV do Código Brasileiro do Ar (Das Zonas de Proteção de Aeródromos, de Helipontos e de Auxílios à Navegação Aérea).
- ✓ **Decreto n.º 89.336, de 31 de janeiro de 1984** — Dispõe sobre as Reservas Econômicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 99.274, de 06 de junho de 1990** — Regulamenta a Lei n.º 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (Alterado pelo Decreto n.º 6.792/09).
- ✓ **Decreto NN 2.793 de 27 de dezembro de 1994** — Cria o Programa de Desenvolvimento Energético dos Municípios (PRODEEM) e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 4.136, de 20 de fevereiro de 2002** — Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento

de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei no 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.

- ✓ **Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002** — Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto nº 5.025, de 30 de março de 2004** – Regulamenta os artigos 3º, 13, 17 e 23 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, que 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 e a Conta de Desenvolvimento Energético – CDE, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 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.
- ✓ **Decreto n.º 5.163, de 30 julho de 2004** — Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 5.975, de 30 de novembro de 2006** — Trata do Manejo Florestal Sustentável, da supressão e corte de florestas, da utilização de matéria prima florestal, da reposição florestal, da licença para transporte de produtos e subprodutos de florestas nativas, dentre outras disposições.
- ✓ **Decreto nº 6.048, de 27 de fevereiro de 2007** — Altera os arts. 11, 19, 27, 34 e 36 do Decreto no 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
- ✓ **Decreto n.º 6.514, de 22 de julho de 2008** — Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo

administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

- ✓ **Decreto n.º 95.733, de 1988** — Dispõe sobre a inclusão de dotação de 1% (um por cento), no orçamento dos projetos e obras de médio e grande porte, de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrentes desses projetos e obras executadas total ou parcialmente com recursos federais. Este decreto pode ser aplicado em qualquer fase do licenciamento.
- ✓ **Decreto n.º 6.792, de 10 de março de 2009** — Altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, para dispor sobre a composição e funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
- ✓ **Decreto n.º. 6.848, de 14 de maio de 2009** — Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto n.º. 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
- ✓ **Decreto n.º 7.029, de 2009**— Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização Ambiental de Imóveis Rurais, denominado “Programa Mais Ambiente” e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 7.830, de 17 de outubro de 2012** — Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto nº 7.891, de 23 de janeiro de 2013** — Regulamenta a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária, e a Medida Provisória nº 605, de 23 de janeiro de 2013, que altera a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto nº 8.203, de 7 de março de 2014** — Altera o Decreto nº 7.891, de 23 de janeiro de 2013, que regulamenta a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, que dispõe sobre as concessões de geração,

transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária.

- ✓ **Decreto nº 8.379, de 15 de dezembro de 2014** — Altera o Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
- ✓ **Decreto nº 9.022, de 31 de março de 2017** — Dispõe sobre a Conta de Desenvolvimento Energético, a Reserva Global de Reversão e o Operador Nacional do Sistema Elétrico e dá outras providências.
- ✓ **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022** — Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

3.1.2. Resoluções CONAMA

- ✓ **CONAMA n.º 01, de 23 de janeiro de 1986** — Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- ✓ **CONAMA n.º 06, de 24 de janeiro de 1986** — Aprova os modelos de publicações em periódicos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão aprova modelos para publicação de licenças.
- ✓ **CONAMA n.º 10, de 03 de dezembro de 1987** — Implantação de Estações Ecológicas pela entidade ou empresa responsável por empreendimentos que causem danos às florestas e a outros ecossistemas.
- ✓ **CONAMA n.º 05, de 15 de junho de 1989** — Institui o Programa Nacional de Controle de Qualidade do AR (PRONAR).
- ✓ **CONAMA n.º 01, de 08 de março de 1990** — Emissão de ruídos em decorrência de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

- ✓ **CONAMA n.º 03, de 28 de junho de 1990** — Estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão).
- ✓ **CONAMA n.º 08, de 06 de dezembro de 1990** — Estabelece padrões de qualidade do ar.
- ✓ **CONAMA n.º 237, de 18 de dezembro de 1997** — Determina a revisão dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituída pela Política Nacional do Meio ambiente.
- ✓ **CONAMA n.º 279, de 27 de junho de 2001** — Estabelece procedimento simplificado para o licenciamento ambiental dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, necessários ao incremento da oferta de energia elétrica no país.
- ✓ **CONAMA n.º 281, de 12 de julho de 2001** — Dispõe sobre modelos simplificados de publicação dos pedidos de licenciamento ambiental, de sua renovação e concessão. Para empreendimentos não incluídos no Art. 2º da Resolução CONAMA 01/86 ou de menor impacto ambiental, os órgãos competentes poderão estabelecer modelos simplificados de publicação dos pedidos de licenciamento, de sua renovação e concessão, a ser feita em jornal oficial, bem como em periódico regional ou local de grande circulação (Art. 2º).
- ✓ **CONAMA n.º 300, de 20 de março de 2002** — Dispõe sobre os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução nº278, de 24 de maio de 2001.
- ✓ **CONAMA n.º 302, de 20 de março de 2002** — Parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- ✓ **CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002** — Parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente, e dá outras providências.
- ✓ **CONAMA n.º 307, de 05 de junho de 2002** — Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

- ✓ **CONAMA n.º 347, de 10 de setembro de 2004** — Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- ✓ **CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005** — Classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.
- ✓ **CONAMA n.º 369, de 28 de março de 2006** — Determina os casos em que é possível a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente.
- ✓ **CONAMA n.º 371, de 06 de abril de 2006** — Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências.
- ✓ **CONAMA n.º 379, de 19 de outubro de 2006** — Cria e regulamenta sistema de dados e informações sobre a gestão florestal no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SiSNAMA.
- ✓ **CONAMA n.º. 396, de 03 de abril de 2008** — Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- ✓ **CONAMA n.º 417, de 23 de novembro de 2009** — Parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários de vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.
- ✓ **CONAMA n.º 460, de 30 de dezembro de 2013** — Altera a Resolução CONAMA n.º 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências.
- ✓ **CONAMA n.º 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, altera o art.

1º da Resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001, e dá outras providências.

- ✓ **CONAMA n.º 489, de 26 de outubro de 2018** — Define as categorias de atividades ou empreendimentos e estabelece critérios gerais para a autorização de uso e manejo, em cativeiro, da fauna silvestre e da fauna exótica.

3.1.3. Resoluções ANEEL

- ✓ **Resolução n.º 265, de 13 de agosto de 1998** — Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia.
- ✓ **ANEEL n.º 112, de 18 de maio de 1999** — Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
- ✓ **ANEEL n.º 281, de 01 de outubro de 1999** — Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendido o uso e a conexão, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.
- ✓ **ANEEL n.º 259 de 09 de junho de 2003** — Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados, e revoga o Art. 21 da Resolução ANEEL 395/98. O concessionário, permissionário ou autorizado deverá promover reunião pública com os interessados, registrando os assuntos discutidos e deliberados, observando o roteiro apresentado no Anexo XI desta Resolução, e enviar à ANEEL a lista de participantes com destaque para a presença dos proprietários ou possuidores das áreas atingidas. Deverá assegurar ampla divulgação, nos meios de comunicação acessíveis, para a convocação da reunião pública, principalmente aos proprietários ou

possuidores das áreas de terras a serem atingidas (Art. 5º e parágrafo único).

- ✓ **ANEEL nº 260 de 03 de abril de 2007** — Altera dispositivos da Convenção de Comercialização de Energia Elétrica.
- ✓ **ANEEL n.º 279, de 11 de setembro de 2007** — Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.
- ✓ **ANEEL n.º 334, de 21 de outubro de 2008** — Regulamenta o art. 3º, inciso XIII, da Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996, o qual trata dos controles prévios e a posteriori sobre atos e negócios jurídicos entre as concessionárias, permissionárias e autorizadas e suas partes relacionadas.
- ✓ **ANEEL nº 367 de 02 de julho de 2009** — Aprova o Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico - MCPSE e dá outras providências.
- ✓ **ANEEL nº 390, de 15 de dezembro de 2009** — Estabelece os requisitos necessários à outorga de autorização para exploração e alteração da capacidade instalada de usinas termelétricas e de outras fontes alternativas de energia, os procedimentos para registro de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida e dá outras providências.
- ✓ **ANEEL nº 417, de 23 de novembro de 2010** — Estabelece os procedimentos para a delegação de competências da ANEEL aos Estados e ao Distrito Federal, para a execução de atividades descentralizadas em regime de gestão associada de serviços públicos.
- ✓ **ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012** — Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

- ✓ **ANEEL nº 506, de 4 de setembro de 2012** — Estabelece as condições de acesso ao sistema de distribuição por meio de conexão a instalações de propriedade de distribuidora e dá outras providências.
- ✓ **ANEEL nº 616 de 01 julho de 2014** — Altera a Resolução Normativa nº 398, de 23 de março de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz.

3.1.4. Portarias Federais

- ✓ **Portaria ANEEL n.º 112, de 18 de maio de 1999** — Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou potenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
- ✓ **Portaria Interministerial n.º 917, de 06 de junho de 1982** — Mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo.
- ✓ **Portaria IPHAN n.º 07, de 01 de dezembro de 1988** — Estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº 3.924/61.
- ✓ **Portaria IPHAN n.º 230, de 17 de novembro de 2002** — Realização de estudos arqueológicos concomitantemente aos licenciamentos ambientais de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico da sua área de influência.
- ✓ **Portaria MINTER n.º 053, de 01 de março de 1979** — Disposição de lixo e resíduos sólidos. Edita critérios e padrões a serem obedecidos na emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive programada. Estabelece normas para a proteção dos cursos d'água.

- ✓ **Portaria MINTER n.º 092, de 19 de junho de 1980** — Estabelece padrões, critérios e diretrizes relativos à emissão de sons e ruídos.
- ✓ **Portaria MINTER n.º 124, de 20 de agosto de 1980** — Estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto a coleções hídricas.
- ✓ **Portaria IBAMA n.º 113 de 25 de setembro de 1997** — Revoga as Portarias nº 302/P, de 09/11/88, nº 11/P, de 21/02/89, nº 732, de 01/04/91, nº 09-N, de 17/01/92, nº 110-N, de 07/10/92, nº 55-N, de 25/05/94, nº 70, de 05/09/95, nº 96, de 30/10/96 nº 102 de 11/11/96 e demais disposições em contrário.
- ✓ **Portaria MMA n.º 126 de 27 de maio de 2004** — Reconhece as Áreas Prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.
- ✓ **Portaria MMA n.º 09 DE 23 de janeiro de 2007** — Reconhece as Áreas Prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira e define o prazo de no máximo 5 anos para revisão da lista de áreas prioritárias, pela Comissão Nacional de Biodiversidade – CONABIO.
- ✓ **Portaria MME nº 91 de 29 de maio de 2007** — Aprova as diretrizes para os Leilões de Energia Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração, a serem promovidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.
- ✓ **Portaria MME nº 325 de 24 de setembro de 2013** — Aprova as Diretrizes da Sistemática para Leilões de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração, denominados Leilões "A-3" e inclui os empreendimentos de geração de energia solar;
- ✓ **Portaria MTE n.º 3.214, de 08 de junho de 1978** — Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.

3.1.5. Instruções Normativas Federais

- ✓ **MMA nº. 03, de 26 de maio de 2003** — Apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- ✓ **MMA nº. 06, de 23 de setembro de 2008** — Apresenta e atualiza Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

3.1.6. Normas da ABNT

- ✓ **ABNT NBR 7117**, Medição da Resistividade e Determinação da Estratificação do Solo.
- ✓ **ABNT NBR 15749**, Medição de Resistência de Aterramento e de Potenciais na Superfície do Solo em Sistemas de Aterramento.

3.2. O EMPREENDIMENTO E A LEGISLAÇÃO ESTADUAL

A partir de 1988, com a edição da Constituição Federal, a União, Estados, Distrito Federal e municípios passaram a partilhar responsabilidades legislativas e executivas sobre a condução das questões ambientais (art. 23, III, VI e VII). Com a nova redação dada pela Lei nº 7.804/89, a Lei nº 6.938/81, ao dispor sobre o licenciamento ambiental, atribuiu aos órgãos estaduais competentes, integrantes do SISNAMA, e ao IBAMA, em caráter supletivo, a competência para emitir licenças ambientais (art. 10). No caso de atividades e obras com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, ou seja, que ultrapassem os limites de mais de um Estado da federação, a competência para licenciar é do Ibama (art. 10, §4º).

No intuito de estabelecer critérios para o exercício da competência atribuída aos órgãos ambientais pelo artigo 10 da Lei nº 6.938/81, o Conama editou a Resolução nº 237/97 e, posteriormente, foi editada a Lei Complementar nº 140/2011, disciplinando a repartição de competências em matéria ambiental.

Com isso, a União ficou responsável pelo licenciamento de empreendimentos (art. 7º, XIV): a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país

limítrofe; b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental, na zona econômica exclusiva, em terras indígenas ou em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs); c) localizados ou desenvolvidos em dois ou mais Estados; d) de caráter militar ou que envolvam material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações; e e) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento.

Aos municípios, coube o licenciamento dos empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou aqueles localizados em unidades de conservação instituídas pelo Município, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs) (art. 9º, XIV).

Aos Estados, coube o chamado “licenciamento residual”, ou seja, quaisquer atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, que não são de competência municipal ou federal (art. 8º, XIV). É, ainda, de responsabilidade dos Estados, o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação por ele instituídas, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Cabe ressaltar que, mesmo o processo de licenciamento sendo junto ao órgão estadual, faz-se necessária a participação da União e do município.

Para o licenciamento de atividades de geração de energia no estado da Paraíba, a legislação a ser seguida é:



- ✓ **Constituição do Estado da Paraíba Art. 228.** A construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de estabelecimentos, equipamentos, polos industriais, comerciais e turísticos, e as atividades utilizadoras de recursos ambientais, bem como as capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, sem prejuízo de outras licenças exigíveis, dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente. § 1º O órgão estadual de proteção ambiental, de que trata o caput deste artigo, garantirá, na forma do art. 225 da Constituição Federal, a efetiva participação do Poder Público e da coletividade, de forma paritária, através de seus respectivos órgãos engajados em atividades associadas à defesa e controle do meio ambiente sadio e equilibrado.
- ✓ **Lei Complementar n.º 12, de 12 de dezembro de 1976** — Regulamenta o art. 166 da Constituição do Estado da Paraíba.
- ✓ **Lei n.º 4.033, de 20 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 n.º 4.335, de 16 de dezembro de 1981** — Cria o Conselho de Proteção Ambiental – COPAM e dispõe sobre Prevenção e Controle da Poluição Ambiental e estabelece normas disciplinadoras da espécie.
- ✓ **Lei complementar n.º 08, de 21 de janeiro de 1991** — Dá nova redação aos dispositivos que menciona da Lei Complementar n.º 28, de 06.07.82 (Lei Orgânica do Ministério Público) e dá outras providências. (Cria a Curadoria do Meio Ambiente).
- ✓ **Lei n.º 5.675, de 03 de dezembro de 1992** — Dispõe sobre a Sinalização Ecológica pelo Poder Executivo Estadual em Unidades do Estado.
- ✓ **Lei n.º 6.002, de 29 de dezembro de 1994** — Institui o Código Florestal do Estado da Paraíba, e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 6.308, de 02 de julho de 1996** — Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, suas diretrizes e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 6.544, 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 02/07/1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, suas diretrizes e dá outras providências.

- ✓ **Lei n.º 6.636, de 19 de junho de 1998** — Define o sistema de regulamentação e controle do serviço estadual de saneamento e suas condições operacionais e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 6.678, de 19 de novembro de 1998** — Proíbe queimadas nas margens das rodovias estaduais e dos mananciais existentes no Estado da Paraíba e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 6.757, de 08 de julho de 1999** — Dispõe sobre a transformação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente - SUDEMA, em AUTARQUIA, altera-se a Lei n.º 4.335/81, e dá outras providências.
- ✓ **Lei n.º 7.033, de 2001** — Cria a Agência de águas, irrigação e saneamento e dá outras providências.
- ✓ **Lei nº 8.042 de 27 de junho de 2006** — Dá nova redação a dispositivos da lei nº 6.308, de 02 de julho de 1996, que institui a política estadual de recursos hídricos, e da lei nº 7.779, de 07 de julho de 2005, que criou a agência executiva de gestão.
- ✓ **Lei nº 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 por meio de crédito de ICMS e dá outras providências.

3.2.1. Decretos Estaduais

- ✓ **Decreto n.º 5.255, de 31 de março de 1971** — Cria na Secretaria de Educação e Cultura o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba.
- ✓ **Decreto n.º 12.254, de 03 de dezembro de 1987** — Cria a Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba (COMEG/PB), e determina outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 12.360, de 20 de janeiro de 1988** — Dispõe sobre a Estrutura Organizacional Básica e o Regulamento da Superintendência de

Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba - SUDEMA/PB, e dá outras providências.

- ✓ **Decreto n.º 12.552, de 12 de junho de 1988** — Dá nova redação aos Artigos 3º, 5º e 7º, do Decreto N.º. 12.254, de 03 de dezembro de 1987, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 12.965, de 16 de fevereiro de 1989** — Aprova o Regimento Interno da Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro (COMEG/PB), e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 13.529 de 21 de fevereiro de 1990** — Transfere a Presidência da Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba para à Superintendência de Administração do Meio Ambiente, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 13.622, de 17 de abril de 1990** — Transfere a Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba (COMEG-PB) e sua Secretaria Executiva para a Superintendência de Administração do Meio Ambiente, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 13.798, de 26 de dezembro de 1990** — Regulamenta a Lei N.º. 4.335, de 18 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadoras da espécie, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 14.089, de 12 de setembro de 1991** — Dá nova redação ao artigo 5º e ao seu I; ao seu inciso I; ao inciso I do artigo 6º, todos do Decreto n.º 13.798 de 26 de dezembro de 1990, e acrescenta novas disposições ao mesmo Decreto.
- ✓ **Decreto n.º 14.474, de 27 de maio de 1992** — Dá nova redação ao Art.5º e ao seu Inciso I; ao Inciso I do Artigo. 6º, todos do DECRETO N.º. 13.798 de 26 de dezembro de 1990, adequando-o à Lei N.º. 5.583, de 19 de maio de 1992, e acrescenta novas disposições ao mesmo Decreto.
- ✓ **Decreto n.º 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 n.º 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.
- ✓ **Decreto n.º 18.378, de 31 de julho de 1996** — Dispõe sobre a Estrutura Organizacional Básica do Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 18.823, 02 de abril de 1997** — Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FERH, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 18.824, de 02 de abril de 1997** — Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH.
- ✓ **Decreto n.º 18.839, de 23 de abril de 1997** — Designa integrantes do Conselho Estadual Recursos Hídricos - CERH, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 19.256, 31 de outubro de 1997** — Dá nova redação e revoga dispositivos do Decreto n.º 18.823, de 02 de abril de 1997, que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 19.257 de 31 de outubro de 1997** — Dá nova redação a dispositivos do Regimento Interno do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, aprovado pelo Decreto n.º 18.824, de 02 de abril de 1997, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 19.258, de 31 de outubro de 1997** — Regulamenta o controle técnico das obras e serviços de oferta hídrica e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 19.260, de 31 de outubro de 1997** — Regulamenta a outorga do direito de uso dos recursos hídricos e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 20.262, de 03 de fevereiro de 1999** — Dá nova redação ao inciso I do Art. 6º do Decreto n.º 13.798, que regula a Lei n.º 4.335 e dá outras providências.

- ✓ **Decreto n.º 21.119, de 20 de junho de 2000** — Dispõe sobre a aplicação de sanções administrativa pela SUDEMA e a inscrição em dívida ativa das multas devidas a autarquia e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 21.120, de 20 de junho de 2000** — Regulamenta a Lei N.º. 4.335, de 16 de dezembro de 1981, modificada pela Lei N.º. 6.757, de 08 de julho de 1999, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadoras da espécie, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 23.837, de 2002** — Dispõe sobre a aplicação dos recursos obrigatórios decorrentes de licenciamento ambiental, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 24.414, de 2003** — Dispõe sobre a Exploração Florestal no Estado da Paraíba e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 24.416, de 2003** — Dispõe sobre a Reposição Florestal obrigatória no Estado da Paraíba e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 24.417, de 2003** — Dispõe sobre o Uso alternativo do solo e dá outras providências.
- ✓ **Decreto n.º 27.562, de 04 de setembro de 2006** — Institui o Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul e dá outras providências.
- ✓ **Decreto nº 28.951, de 18 de dezembro de 2007** — Dá nova redação ao art. 17 do Decreto nº 21.120, de 20 de junho de 2000.
- ✓ **Decreto nº 35.023, de 28 de maio de 2014** – Altera o Regulamento do ICMS - RICMS, aprovado pelo Decreto nº 18.930, de 19 de junho de 1997, e dá outras providências.
- ✓ **Decreto nº 37.738 de 26 de outubro de 2017** — Acrescenta dispositivo ao Decreto nº 21.120, de 20 de junho de 2000, que regulamenta a Lei 4.335/1981, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadoras da espécie e dá outras providências.

3.2.2. Portarias e outras Normas Estaduais

- ✓ **Portaria nº 133/2003/DS/SUDEMA, de 09 de dezembro de 2003** – Cria Comissão para análise dos aspectos técnicos e jurídicos, dos loteamentos existentes na APA de Tambaba, Município do Conde, objetivando os empreendedores, bem como a Administração Pública, na adoção das providências pertinentes ao licenciamento ambiental.
- ✓ **Regimento Interno do Copam, de 12 de novembro de 1981** – Estabelece as normas de organização e funcionamento do Conselho de Proteção Ambiental – COPAM.

3.3. O EMPREENDIMENTO E A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

- ✓ **Lei Orgânica do Município de Juazeirinho – PB, de 05 de abril de 1990** – Art.79. A Lei Municipal disporá sobre zoneamento, parcelamento do solo, seu uso e sua ocupação, as construções e edificações, a proteção do meio ambiente, o licenciamento e a fiscalização e os parâmetros básicos, objetos do plano diretor.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

4.1. MEIO FÍSICO

4.1.1. Metodologia

O diagnóstico dos elementos que compõem o meio físico das áreas de influência do empreendimento **Complexo Fotovoltaico Seridó**, composto por **9 Usinas Fotovoltaicas (UFV)**, foi realizado através da execução de diferentes fases, complementares, a saber: Levantamento bibliográfico das temáticas; trabalho de Campo e, por fim, a escrita final. De modo geral, as discussões desse estudo, realizadas através do levantamento bibliográfico e dos dados primários obtidos em campo, se deram de forma multiescalar, privilegiando os aspectos regionais e locais que configuram o sistema ambiental, no qual o empreendimento está inserido.

Para fins práticos, a metodologia específica de cada elemento trabalhado será discutida no tópico correspondente, condensando, dessa forma, as informações metodológicas em seus respectivos núcleos de discussão.

4.1.2. Clima e Condições Meteorológicas

A importância da análise do clima para o contexto desse estudo reside na ação deste enquanto agente intempérico, através das variáveis meteorológicas de precipitação, temperatura, insolação e vento. As quais, a partir de suas características, frequência e intensidade, moldam a geomorfologia, atuam nos processos pedológicos e no condicionamento direto e indireto dos recursos hídricos e das fisionomias vegetais.

4.1.2.1. Metodologia

A realização do diagnóstico do clima e das condições meteorológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento **Complexo Fotovoltaico Seridó** contou, em um primeiro momento, com a organização e posterior interpretação de bases bibliográficas relacionadas aos principais sistemas atmosféricos atuantes de macro, meso e microescala, os quais influenciam as condições meteorológicas locais das áreas de influência do empreendimento.

Com base nas interpretações dos principais sistemas atmosféricos atuantes, as condições meteorológicas foram analisadas. Neste sentido, o diagnóstico das condições locais envolveu os componentes de precipitação, temperatura, ventos, umidade do ar, insolação, além da qualidade do ar.

Para a avaliação desses componentes, foram utilizados os dados disponíveis nos seguintes bancos de dados:

- Portal HidroWeb, do Sistema Nacional de Informações sobre os Recursos Hídricos (SNIRH), da Agência Nacional de Águas (ANA);
- Instituto Nacional de Meteorologia (INMET);

- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN);
- DCA/UFCG (Departamento de ciências atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande;
- Sistema de Informações Ambientais Integrado a Saúde (SISAM), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

4.1.2.2. Caracterização Regional da Dinâmica Atmosférica

No estado da Paraíba, as características climáticas são similares e/ou inerentes ao semiárido do Nordeste brasileiro, marcado pelas irregularidades espaço-temporais das precipitações, baixa umidade e por temperaturas sempre elevadas, sendo a característica de maior proeminência a divisão das estações/períodos úmido (de chuvas) e seco (de estiagens). As chuvas se concentram geralmente em quatro meses, de fevereiro a maio, seguido por 8 meses de chuvas ínfimas e completa estiagem, o que pode ocasionar, caso as chuvas do período úmido sejam também incipientes, um período de seca severa.

Nos municípios de São Vicente do Seridó/PB e Juazeirinho/PB, o clima, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é BHs (Clima semiárido quente) e, por estarem situados justamente no semiárido, a climatologia local pode ser caracterizada pela estação chuvosa no verão e pela estação seca no período de inverno, além da irregularidade espaço-temporal da precipitação, baixa nebulosidade, forte insolação e temperaturas médias elevadas.

E assim como em todo interior semiárido do Estado da Paraíba, nos municípios do presente estudo, os principais sistemas climáticos atuantes são os complexos convectivos de Micro e Mesoescala (CCM), a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs).

Os CCM são um conjunto de nuvens cumulus nimbus, que, em associação, produzem tempestades locais e pontuais de curta duração. Esses complexos de tempestades têm sua gênese a partir de condições favoráveis de convecção de umidade na baixa troposfera, sendo influenciados pela topografia e bolsões de

calor. Após seu desenvolvimento, são esperados eventos adversos como precipitações intensas, trovoadas, rajadas de vento, alagamentos e até granizo (MILHAHN JÚNIOR, 2016).

Os VCANs são grandes vórtices ciclônicos que ocorrem nos altos níveis atmosféricos, estendendo-se até aos níveis médios. Formam-se majoritariamente sobre o oceano e ocorrem principalmente no período de verão no Hemisfério Sul (dezembro a março) entre 0° e 30° S. Caracterizados por um centro seco e alta umidade na periferia, são quase estacionários, mas podem se mover de Leste para Oeste, o que pode, por exemplo, causar fortes chuvas no interior do Nordeste e tempo aberto no litoral (KAYANO E ANDREOLI, 2009).

A ZCIT, por sua vez, é formada a partir da confluência dos ventos alísios de Sudeste (SE) e Nordeste (NE) na altura da linha do Equador (**Figura 4.1**), variando sazonalmente de sua posição em 14° N nos meses de agosto e setembro, para sua posição mais a 2° S nos meses de março e abril, podendo chegar a 5° S e amplificar o regime de chuvas no Nordeste (DINIZ e PEREIRA, 2015).

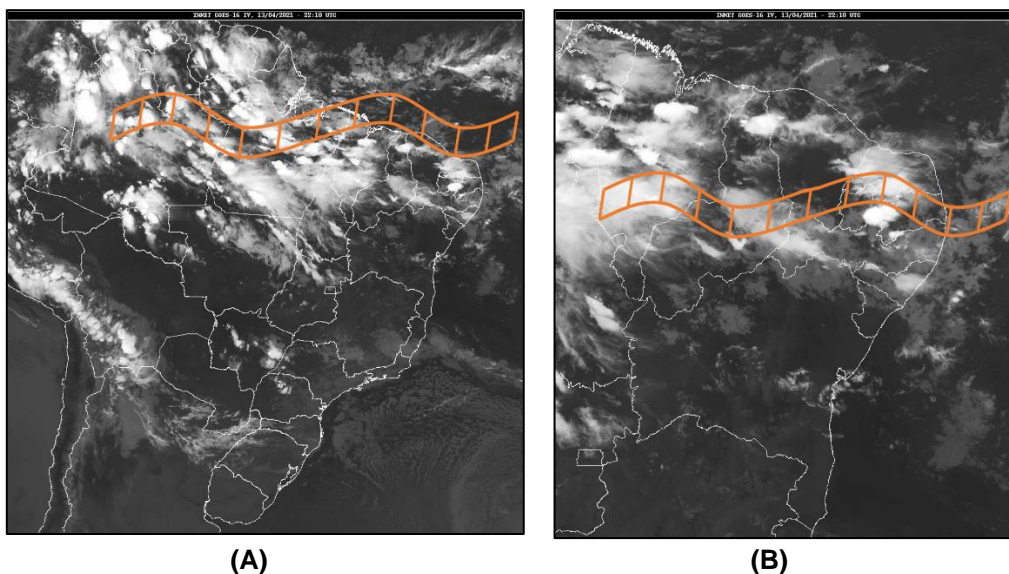


Figura 4.1: (A) Atuação da ZCIT e nebulosidade a ela associada sob as regiões Norte e Nordeste do Brasil as 22:10 h do dia 13 de abril de 2021; (B) Atuação da ZCIT e nebulosidade a ela associada sob a região Nordeste do Brasil as 22:10 h do dia 13 de abril de 2021.

Fonte: INMET – Satélite GOES (Infravermelho Termal), 2021.

Este sistema caracteriza-se pelos deslocamentos sazonais entre os Hemisférios Norte e Sul. Isto decorre da sobreposição da mesma ao equador térmico (isoterma de máxima temperatura do globo), onde sua posição varia conforme o deslocamento da terra em relação ao sol (MENDONÇA, DANNI-OLIVEIRA, 2007). Ela se movimenta para o norte durante o verão do hemisfério setentrional e para o sul durante o verão do hemisfério meridional, estando sua posição média pouco acima do Equador (AYOADE, 2003).

Entretanto, além da variabilidade sazonal, a ZCIT varia anualmente devido à variabilidade espaço-temporal anual e interanual de outros dois grandes sistemas climáticos - o El Niño Oscilação Sul (ENOS) e o Dipolo do Atlântico (ASAS e ASAN) – os quais podem vir a proporcionar longos períodos de seca, mas também de altos índices pluviométricos.

4.1.2.3. Caracterização Meteorológica Local

Pela ausência de dados climáticos consistentes nos municípios de São Vicente do Seridó/PB e Juazeirinho/PB, os dados relativos às variáveis de precipitação, intensidade do vento, temperatura, umidade, insolação e evapotranspiração foram obtidas a partir do banco de dados da EMPARN para Estação Meteorológica de Cruzeta/RN, localizada aproximadamente a 60 Km da área do empreendimento.

A **Tabela 4.1** apresenta a estação selecionada para análise das condições locais, com indicação da localização e de sua respectiva distância em relação a área do parque.

Tabela 4.1: Estações climatológicas utilizadas para a análise

Nº	Estação		UF	Operador	Localização		Distância do Parque (Km)
	Nome	Código			LAT	LONG	
1	Cruzeta	-	RN	EMPARN	-6.4	-36.766	58 m

a. Precipitação

Através da análise dos dados disponíveis na estação selecionada, pode ser delimitada a normal climatológica mensal e anual para a estação. Os dados estão representados na **Tabela 4.2** e na **Figura 4.2**, nas quais é possível visualizar os períodos secos e chuvosos para a estação localizada próxima ao empreendimento.

Tabela 4.2: Precipitação média mensal (1994-2020), com indicação dos períodos chuvosos (azul) e secos (vermelhos) da estação de Cruzeta.

Estação	MÊS											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Cruzeta	89,5	89,6	145,5	134,5	80,9	37,6	17,2	9,0	2,6	4,1	2,0	23,2

Fonte: ANA (1994-2020); EMPARN (1994-2020). Organizado por CRN-Bio (2022).

Para a determinação dos períodos secos e chuvosos, utilizou-se a proposição de Bagnouls e Graussen (1953), que considera o mês como aquele cujo total das precipitações em milímetros é igual ou inferior ao dobro da temperatura (°C).

O período chuvoso compreende o intervalo entre os meses de janeiro e maio, sendo o mês de março o responsável por registrar os maiores valores de precipitação pluvial. O intervalo entre os meses de junho e dezembro é considerado como o período de seca, nos quais os totais pluviométricos decaem consideravelmente, sendo o mês de novembro o mais seco.

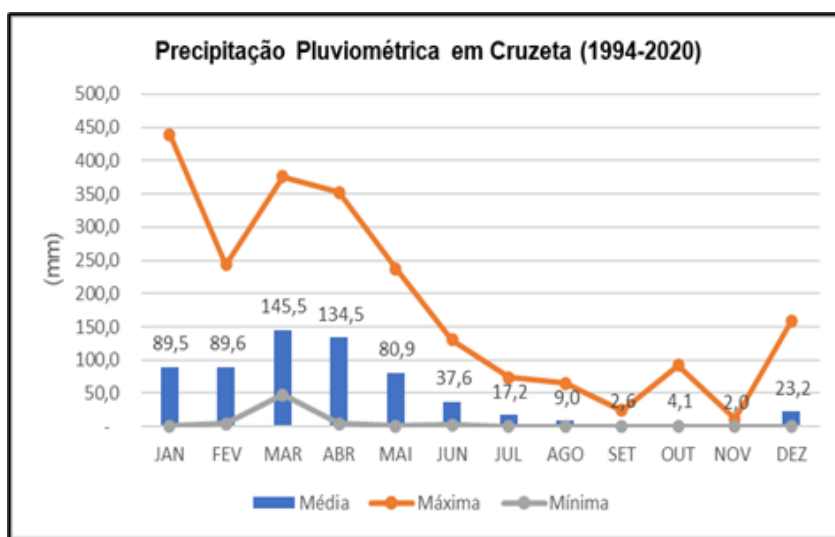


Figura 4.2: Precipitação na estação de Cruzeta (RN), entre 1994 e 2020.

Fonte: EMPARN (2022).

A **Tabela 4.3** apresenta os valores de precipitação acumulada registrada na estação analisada. Observando os dados presentes na tabela, nota-se que, para os diferentes anos, são acumulados valores distintos, em um curto intervalo de anos. Dessa forma, os anos em que houve seca (2012), assim como os que choveram acima da média (2004), podem ser visualizados e indicam a dinâmica climática irregular da região.

Tabela 4.3: Valores de precipitação acumulada entre 1994 e 2020, com indicação da média anual.

ANO	Estação Cruzeta
1994*	926,6
1995*	838,7
1996*	845,3
1997**	580,1
1998***	405,1
1999**	515,6
2000*	687,8
2001***	335,5
2002*	859,9
2003**	533,5

ANO	Estação Cruzeta
2004*	1019,5
2005**	468,3
2006*	738,6
2007**	517,5
2008*	797,9
2009*	1054,6
2010*	740,6
2011*	922,3
2012***	230,3
2013***	381,5
2014**	657
2015***	348,7
2016**	505,6
2017**	466,5
2018**	533,1
2019**	641,8
2020**	612,9
Média	635,7

Fonte: EMPARN (1994-2020) *Ano muito chuvoso ou chuvoso; ** Ano normal; ***Ano seco ou muito seco.

Com base nos quartis existentes para a estação de Cruzeta/RN, no intervalo de 27 anos (1994-2020), houve 11 anos considerados chuvosos ou muito chuvosos, 11 anos normais e 5 anos secos ou muito secos. Para o intervalo analisado, a média pluviométrica anual foi de 635,7 mm.

b. Vento

As condições globais da circulação atmosférica, e os seus sistemas atmosféricos de diferentes escalas, além de condicionarem os fenômenos de precipitação, são responsáveis também por condicionar os regimes dos ventos. Nesse sentido, é importante saber que o comportamento do vento será influenciado por diferentes condicionantes. Desde a diferenciação de insolação global até a

rugosidade do relevo em escala local, a dinâmica dos ventos é afetada por tais condicionantes (ALMEIDA, 2016).

A ideia da existência de condicionantes evidencia a ideia de regimes, devido à dinâmica atmosférica existente, por exemplo, entre as diferentes horas do dia, ou entre as diferentes estações do ano. Nesse sentido, para a análise da variável dos ventos, serão observados o comportamento diurno e sazonal dos ventos registrados próximos ao empreendimento.

Devido à precariedade do sistema de coleta de informações climáticas do estado brasileiro, poucas são as estações que dispõem de instrumentos para coleta dos dados dos ventos próxima a área do empreendimento. Diante dessa realidade, somente a estação de Cruzeta (RN) foi selecionada para análise. De forma complementar foram utilizadas informações presentes no Atlas Eólico da PB, o qual analisou diferentes regiões do estado, produzindo e disponibilizando dados mais completos.

A **Figura 4.3** apresenta as normais climatológicas mensais registradas para a estação de Cruzeta (RN), entre os anos de 1994 e 2016. No geral, a média mensal da velocidade é tida como baixa, sendo registrados, em todos os meses, valores inferiores a 5 m/s. O intervalo entre os meses de fevereiro e maio é caracterizado como os meses de menor velocidade, atingindo em abril a menor média. A partir de junho, inicia-se o período de maior intensidade, até alcançar em setembro o seu pico, após esse mês as médias indicam que a velocidade diminui gradativamente.

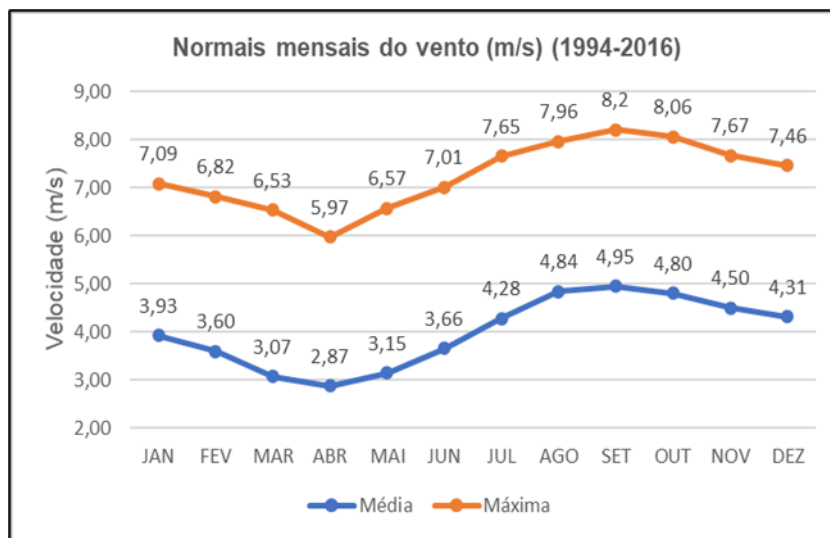


Figura 4.3: Normais mensais do vento (m/s) para a estação de Cruzeta (RN), entre 1994 e 2016.
 Fonte: INMET (1994-2016).

Como indicado no início do tópico, o regime dos ventos possui condicionantes de escalas variadas, desde a circulação geral da atmosfera, até condições locais da superfície. Nesse sentido, apesar da relativa proximidade da estação de Cruzeta (RN), com a área do empreendimento, existem diferenciações significativas na morfologia da paisagem, logo podem ser encontradas dinâmicas distintas.

A fim de se evitar maiores distorções na análise, serão utilizadas, para esse diagnóstico, as informações de áreas próximas ao empreendimento, as quais foram produzidas pelo Atlas Eólico da PB.

De início, é importante que sejam observadas questões relativas aos diferentes tipos de regime (diurno e mensal/sazonal) dos ventos da região. Para isso, a localidade de Juazeirinho foi selecionada como exemplo, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.4**. Observando a figura, percebe-se que no município em apreço ocorre uma rápida aceleração na velocidade do vento ao final da tarde, diminuindo consideravelmente durante a madrugada.



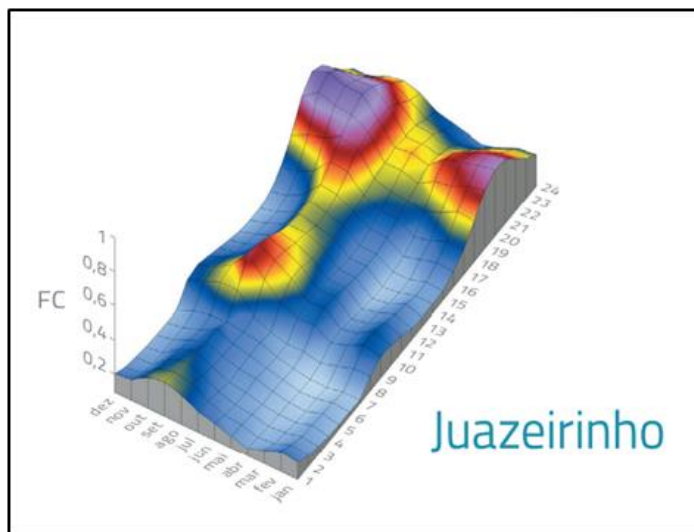


Figura 4.4: Representação do regime diurno e mensal dos ventos em Juazeirinho

Fonte: Atlas Eólico da PB (2017)

Além do regime diurno, a **Figura 4.4** apresenta o comportamento mensal dos ventos. Na localidade de Juazeirinho, nos primeiros três meses do ano, ocorre um primeiro pico de altas velocidades. A partir do mês de março até julho, ocorre uma diminuição nas velocidades registradas, quando, em agosto, retomam-se as velocidades mais elevadas.

Outro fator importante relacionado à análise dos ventos diz respeito à direção e frequência dos ventos registrados. Conforme pode ser visto na **Tabela 4.4**, a direção predominante dos ventos da região é lés-sudeste (ESE), possuindo aproximadamente 30% de frequência em todas as áreas. Além dessa direção predominante, os ventos ocorrem também no sentido leste e sudeste, com frequências em torno de 20%.

Tabela 4.4: Relação entre Direção e Frequência dos ventos em localidades inseridas próximas ao empreendimento.

LOCALIDADE	DIREÇÃO	FREQUÊNCIA
Soledade	E	~30%
	SE	~30%
	ESE	~30%
	ESE	30%

LOCALIDADE	DIREÇÃO	FREQUÊNCIA
Juazeirinho	E	20%
	SE	~30%
Junco do Seridó	ESE	30%
	SE	~30%
	E	~20%

Fonte: Atlas eólico da PB (2017).

c. Temperatura

A **Figura 4.5** apresenta as normais climatológicas de temperatura para a estação de Cruzeta (RN). Pelas características climáticas regionais onde o **Complexo Fotovoltaico Seridó** está localizado, não são registradas grande variações nos valores máximos e mínimos deste parâmetro climático.

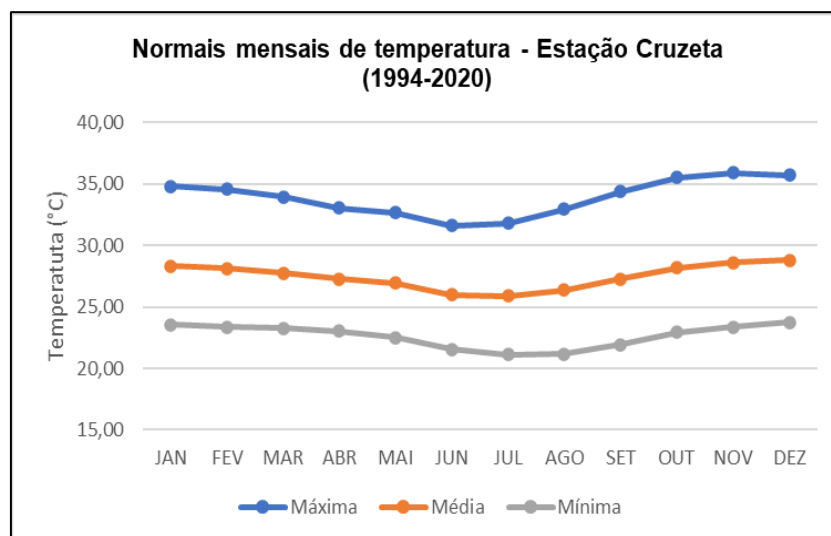


Figura 4.5: Normais mensais de temperatura na estação Cruzeta (RN), entre 1994 e 2020.

Fonte: INMET (1994-2020).

Com base nos dados obtidos a média da temperatura varia entre 28,8 a 25,89°C, sendo o intervalo entre os meses de dezembro e abril, o de maior média, com máximo alcançado no mês de dezembro (35,74°C). O período de maior amenidade climática compreende o intervalo entre maio e agosto, sendo o mês de julho o mais frio para os anos analisados (25,89°C).

d. Umidade Relativa do ar

A circulação geral atmosférica possui influência significativa nos valores de umidade do ar, uma vez que, as alterações de temperatura e a disponibilidade de água na atmosfera são responsáveis pelas médias registradas ao longo do dia. É importante salientar que esse parâmetro climático sofre mudanças temporais e espaciais ao longo de um mesmo dia, visto as diferentes médias de temperatura que ocorrem em 24hrs.

Para compreender a dinâmica desse parâmetro climático na área do **Complexo Fotovoltaico Seridó** foram analisados os dados da estação Cruzeta (RN). A **Tabela 4.5** apresenta as normais anuais entre 1994 e 2016, nota-se que a umidade média nos 23 anos analisados é de 58,88%, alcançando valores mínimos de 48,61% e máximos de 72,22%.

Tabela 4.5: Normais anuais relativas à Umidade do Ar na estação Cruzeta (RN), entre 1994 e 2016.

Ano	Normais		
	Média	Máxima	Mínima
1994	61,59	76,24	48,65
1995	60,47	75,28	47,97
1996	59,91	80,83	49,13
1997	56,75	73,97	47,52
1998	53,63	61,07	47,16
1999	54,40	64,69	49,07
2000	61,50	72,93	49,93
2001	54,48	67,03	48,81
2002	60,11	72,15	48,69
2003	56,41	66,38	47,15
2004	61,30	79,17	48,57
2005	57,84	71,97	47,19
2006	60,35	81,18	48,15
2007	57,44	68,36	47,83
2008	61,93	79,08	49,03
2009	65,56	82,78	49,27
2010	59,68	70,81	48,78

Ano	Normais		
	Média	Máxima	Mínima
2011	65,06	80,10	49,01
2012	53,99	65,17	47,73
2013	56,19	61,93	49,84
2014	60,82	72,78	51,84
2015	56,59	64,86	48,21
2016	58,34	72,38	48,53
Média	58,88	72,22	48,61

Fonte: INMET (1994;2016).

A **Figura 4.6** demonstra o comportamento mensal da unidade relativa do ar. Com base nos dados analisados, nota-se dois momentos distintos no ano, o primeiro vai de janeiro até julho, e corresponde ao intervalo dos maiores valores de umidade e, o segundo, vai de agosto a dezembro, caracterizando-se como o intervalo de menor umidade.

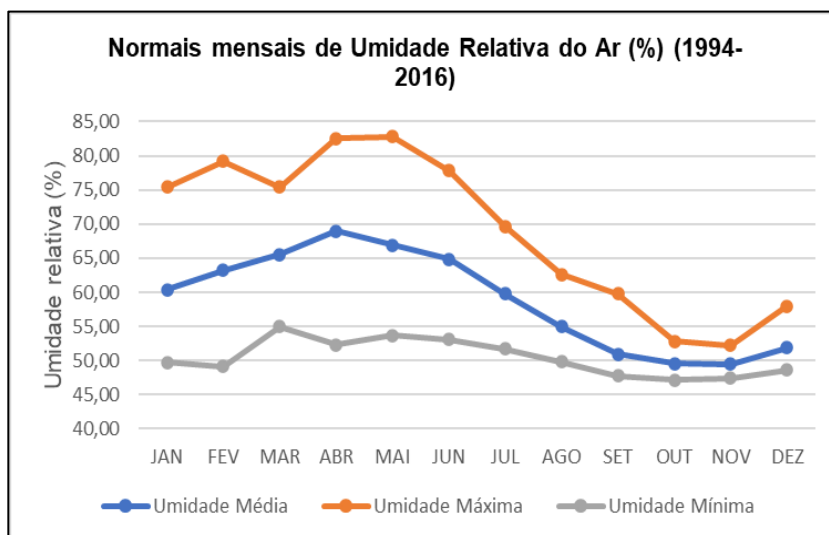


Figura 4.6: Normais mensais de umidade relativo do ar (1994-2016).

Fonte: INMET (1994;2016).

Nesse sentido, os valores registrados na média da umidade relativa seguem o padrão dos meses mais chuvosos e menos quentes das estações: quanto menor a temperatura e maior volume pluviométrico, maior são os valores de umidade registrados.

e. Insolação

A insolação corresponde ao período no qual o sol ilumina determinado lugar. Ela tem relação inversa com a precipitação e nebulosidade. No caso específico da área do empreendimento, o total anual médio de horas de insolação é de 2965,5 h, e, conforme pode ser observado na **Figura 4.7**, a insolação diminui na estação chuvosa, principalmente entre os meses de fevereiro e junho, aumentando progressivamente a partir de julho, com registros maiores de insolação entre os meses de setembro e novembro.

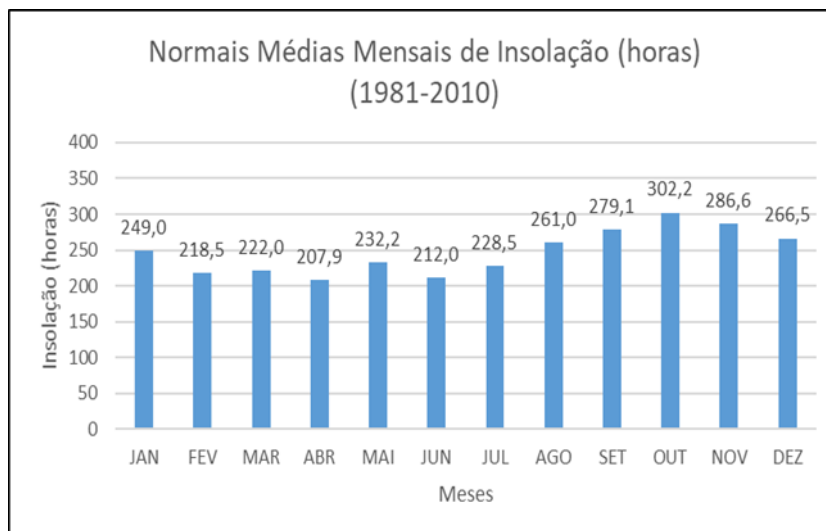


Figura 4.7: Normais médias mensais de insolação (horas) entre 1981 e 2010.
Fonte: INMET (2021).

f. Balanço Hídrico

De acordo com Amorim Neto (1989), o balanço hídrico é definido como uma contabilidade entre os valores de entrada e saída de água no solo, a entrada é contabilizada através da precipitação e a saída através da evapotranspiração potencial.

O cálculo do balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (1955), corresponde a uma metodologia largamente utilizada, para aferição da disponibilidade hídrica no solo. A fim de tornar mais operacional e acessível a aplicação do método Rolim, Sentelhas e Barbieri (1998) desenvolveram uma planilha, com todas as

variáveis necessárias para o balanço, sendo necessário somente alimentar os campos de “Temperatura média” e “Precipitação Média”, com as informações do local desejado.

Com isso, é calculada a Evapotranspiração Potencial (ETP) e a Evapotranspiração Real (ETR), que, em conjunto com os valores de precipitação médios da área, estimam os déficits e os excedentes hídricos.

A **Figura 4.8** apresenta o balanço hídrico para a localidade de Cruzeta (RN), nota-se que em grande parte dos meses do ano não houveram condições favoráveis para a existência de excedente hídrico, pois os valores de ETP, foram consideravelmente superiores aos valores de precipitação, principalmente entre os meses de maio e janeiro.

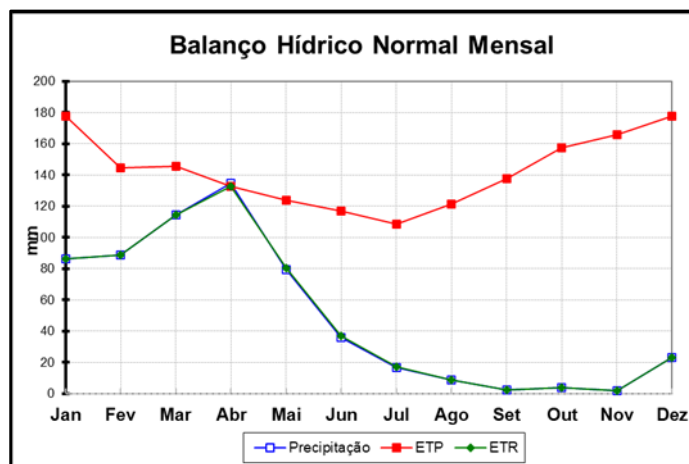


Figura 4.8: Balanço Hídrico, estação Cruzeta (RN), entre 1994 e 2020

Fonte: EMPARN (1994;2020), INMET (1994;2020).

Organizado por CRN-Bio (2022).

Apenas no mês de abril, houve um pequeno armazenamento, pois o valor evaporado foi levemente menor que o valor precipitado, conforme pode ser observado na **Tabela 4.6**. Nos demais meses do ano, os valores subtraídos são muito elevados aos *inputs* de precipitação, a exemplo disso tem-se o intervalo entre os meses de setembro e dezembro, sendo o mês de novembro o que registra o maior déficit.

Tabela 4.6: Valores de Precipitação, ETP, ETR e balanço hídrico para a localidade de Cruzeta (RN)

Mês	Precipitação	ETP	ETR	P - ETP
Jan	86,3	177,9	86,3	-91,6
Fev	88,7	144,8	88,7	-56,1
Mar	114,6	145,5	114,6	-30,9
Abr	135,0	132,8	132,8	2,2
Mai	79,5	123,9	80,3	-44,4
Jun	36,2	116,9	37,0	-80,7
Jul	16,8	108,5	17,1	-91,7
Ago	8,7	121,5	8,9	-112,8
Set	2,5	137,9	2,6	-135,4
Out	4,0	157,5	4,0	-153,5
Nov	1,9	165,7	1,9	-163,8
Dez	23,2	177,6	23,2	-154,4
Total	597,4	1710,5	597,4	-1113,1

Fonte: EMPARN (1994;2020), INMET (1994;2020).
Organizado por CRN-Bio (2022).

g. Qualidade do ar

Para a avaliação da qualidade do ar da área onde o **Complexo Fotovoltaico Seridó** está inserido, foram consultados os dados produzidos pelo SISAM (Sistema de Informações Ambientais Integrado à Saúde), vinculado ao INPE. Para esse diagnóstico foram seguidos os parâmetros analíticos e o entendimento teórico presentes na resolução CONAMA 491/2018, além das fichas técnicas do SISAM.

Compreende-se por poluente atmosférico “qualquer forma de matéria em quantidade, concentração ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde [...] à fauna e flora” CONAMA 491 (2018, p. 1). Com base na necessidade de compreender a dinâmica existente da qualidade do ar, serão avaliadas as dinâmicas de diferentes poluentes atmosféricos existente na área do empreendimento.

Para tanto, no processo de diagnóstico da qualidade do ar é importante que sejam verificadas quais são os tipos de poluentes, suas concentrações e sua fonte de dispersão.

A **Tabela 4.7** apresenta quais são os tipos de poluentes analisados neste diagnóstico. Como período de referência foi utilizado o ano de 2018 (01/01/2018 a 31/12/2018), ano mais recente em que constam a maior quantidade de dados disponíveis. Os dados estão organizados de forma diária e horaria (00:00 e 12:00), como pode ser visualizado nas tabelas.

Tabela 4.7: Tipos de poluentes avaliados na área do Complexo Fotovoltaico Seridó

POLUENTE	DESCRIÇÃO	ÍNDICE DE RISCO
CO (Monóxido de Carbono)	Gás incolor, inodoro e insípido produzido pela combustão incompleta em veículos, sistemas de aquecimento entre outras fontes	Atenção: 15000 ppb (média móvel de 8h) Alerta: 30000 ppb (média móvel de 8h) Emergência: 40000 ppb (média móvel de 8h)
O₃ (Ozônio)	Formado através das reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, liberados na queima incompleta e evaporação de combustíveis e solventes.	Atenção: 101,9 ppb (média móvel de 8h) Alerta: 203,9 ppb (média móvel de 8h) Emergência: 305,8 ppb (média móvel de 8h)
NO₂ (Dióxido de nitrogênio)	Formado a partir do NO, pela ação da luz solar. Também é derivado de processos de queima de combustíveis além de causas naturais como a atividade microbiana dos solos.	Atenção: 600,9 ppb (média móvel de 1h) Alerta: 1201,9 ppb (média móvel de 1h) Emergência: 1595,4 ppb (média móvel de 1h)

POLUENTE	DESCRIÇÃO	ÍNDICE DE RISCO
SO₂ (Dióxido de Enxofre)	Trata-se de um gás pesado, incolor, não inflamável e tóxico. Ocorre naturalmente, mas também deriva que	Atenção: 800 µg/m ³ (média de 24h) Alerta: 1600 µg/m ³ (média de 24h) Emergência: 2100 µg/m ³ (média de 24h)
PM_{2.5} (Material Particulado diâmetro <2.5 µm)	Material sólido ou líquido suspensas no ar na forma de poeira, aerossol e fumaça.	Atenção: 125 µg/m ³ (média de 24h) Alerta: 210 µg/m ³ (média de 24h) Emergência: 250 µg/m ³ (média de 24h)

Fonte: SISAM (2018). Organizado por: CRN-bio ambiental (2022)

- **Monóxido de Carbono (CO/ppb)**

A **Tabela 4.8** apresenta os valores diários e horários do Monóxido de Carbono (CO/ppb) presentes na atmosfera no município de Juazeirinho. Observando a média horária, os valores registrados às 00:00 são superiores as médias das 12:00 horas, em todos os meses. As maiores concentrações ocorrem nos meses de outubro (91,0 – 00:00; 90,13 – 12:00) e fevereiro (88,85 – 00:00; 80,75 – 12:00). É importante salientar que, em nenhum mês foram registrados valores próximos os índices de risco.

- **Dióxido de Nitrogênio (NO₂/ppb)**

Conforme pode ser visualizado na **Tabela 4.9** as médias diárias e horárias de concentração do Dióxido de Nitrogênio são consideravelmente baixas na região do **Complexo Fotovoltaico Seridó**, em quase todos os meses os valores se mantiveram ≤ 1 ppb, a única exceção ocorreu no mês de março.



- **Ozônio (O₃/ppb)**

A **Tabela 4.10** apresenta os valores de Ozônio (ppb), presentes na atmosfera no município de Juazeirinho. Não há um padrão em relação a maior ou menor concentração de ozônio em um dado período do dia, ocorrendo essa concentração de uma forma não homogênea.

- **Material particulado (PM_{2,5} < 2.5 µm)**

O comportamento do PM_{2,5} < 2.5 µm na área do **Complexo Fotovoltaico Seridó** pode ser visualizado na **Tabela 4.11**. Os dados disponíveis para o ano de 2018 indicam que as maiores concentrações de material particulado na atmosfera ocorrem durante a madrugada (00:00h), sendo os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro os que apresentam os maiores valores mensais.

Assim como os dados dos poluentes abordados anteriormente, o material particulado <2,5 µm também não atingiu valores próximos os índices de risco, estabelecidos pelo CONAMA. No entanto, por mais que os valores computados para o ano de 2018 não tenham atingido valores críticos, não podem ser descartadas a possibilidade de ocorrência de episódios crítico de poluição do ar, como previsto pela resolução 491/2018 do CONAMA.

- **Dióxido de Enxofre (SO₂/ µg/m³)**

De acordo com a **Tabela 4.12** o comportamento do SO₂ na área do **Complexo Fotovoltaico Seridó** é consideravelmente baixo, pois as médias diárias e horárias mantem-se ≤ 1 µg/m³, em quase todos os meses do ano, compreendendo dessa forma, valores muito abaixo dos índices de risco atribuídos pela resolução CONAMA 41/2018.

Apresentados os tipos e as concentrações dos poluentes é importante que sejam visualizadas as fontes de emissão localizadas próximas ao empreendimento.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 130



Durante a etapa de campo, não foram identificadas grandes fontes emissoras de poluentes atmosféricos, como indústrias que utilizam da combustão para seu funcionamento. No entanto, devido à baixa eficácia dos sistemas de coleta de resíduos domésticos das áreas rurais, a queima do lixo é uma importante fonte emissora de poluentes atmosféricos. Além dessa ação, o trânsito de veículos nas estradas vicinais contribui, principalmente, para a dispersão de material particulado no ar.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 131



Tabela 4.8: Valores diários e horários de CO (ppb) em Juazeirinho (2018)

Monóxido de Carbono (CO/ppb) Juazeirinho - 2018													
HORA	DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
00:00	1	95,4	105,8	79,4	65,2	69,8	63,8	72,3	71,6	67,1	105,2	87,4	69,7
12:00		79,1	92,4	69,1	43,4	61,5	63,8	61,6	55,9	67,7	100,5	83,2	81
00:00	2	83,5	81,4	83,6	55	65,6	74,8	66,4	61,3	74	95,9	89,1	79
12:00		89,1	76,4	68,7	49,7	50,6	54,9	54,5	60,8	64,5	84,2	81,8	93
00:00	3	101,6	92,4	94,3	75,6	64,8	65,8	52,1	63,5	62,6	78,3	99,1	92,4
12:00		96,3	101,6	73,8	52,4	44,2	51,2	49,8	55	72,8	80,1	89,3	87,3
00:00	4	106,6	101,6	79,8	66,1	56,4	62,7	62,8	63,1	74	78,3	84,1	98
12:00		99,3	91,5	63,5	57,2	58,2	51,6	61,6	60,8	67,7	71,3	76,8	103,2
00:00	5	99,4	91,5	81,6	58,2	63,7	47	67,5	65,8	70,9	74,8	85,1	97,9
12:00		90,7	96,6	67,1	48,9	45,1	36,4	58,1	56,3	82,3	69,6	78	95,6
00:00	6	82,6	78,1	83	67,8	55,8	56,7	68,7	64	86,7	71,9	65,6	98,6
12:00		70,4	73	66,9	57,3	43,9	43	71,1	51,8	109,5	66,1	71,8	96,1
00:00	7	72,7	74,7	83,4	73	62,9	58,5	78,2	61,3	107,6	72,5	80,6	97,2
12:00		69,4	78,9	72,1	57,3	51,6	51	68,7	58,6	98,1	85,9	77,5	95,8
00:00	8	77,1	92,4	91,1	86,8	68,6	48,8	62,8	62,6	79,7	83,6	76,3	98,6
12:00		74,3	126,8	65,1	65,9	50,3	55,6	55,7	63,1	61,4	98,2	74,2	92,5
00:00	9	74,6	120,1	75,6	83,1	61,4	63,8	60,4	61,7	69	98,2	81,3	85,3
12:00		60,1	140,2	64,3	49,7	53,1	62,4	56,9	54,1	63,3	98,8	80,6	68,6
00:00	10	56,2	162	85,4	60,1	59	78,3	66,4	63,5	75,9	100,5	75,8	69,4
12:00		68,7	137,7	71,3	41,3	58,8	60,5	62,8	61,7	57,6	104,6	64,7	79,3
00:00	11	74,6	102,4	85,2	63,3	83,4	62,9	74,6	72,1	63,9	97	73,2	86,2
12:00		63	78,9	70,3	42,4	51,5	51,2	60,4	64	59,5	104	70,9	68,1
00:00	12	74,8	75,6	91,5	72,7	60,4	60,2	59,2	72,1	70,9	106,4	80,1	79,6
12:00		71,9	45,3	66,5	51,4	46,6	61,1	61,6	86,9	72,1	96,4	69	72,6
00:00	13	68,2	68	72,5	69,2	59,1	62,7	68,7	114,4	71,5	101,7	93,6	71,5
12:00		58,4	53,7	85,6	57,1	50,5	61,1	60,4	112,6	72,1	90,6	77	64,8
00:00	14	68,4	58,8	80,8	85,5	64,5	59,6	71,1	102,3	65,8	87,1	79,4	67,2
12:00		69,3	63,8	90,7	64,5	44,8	52,1	59,2	102,3	73,4	92,4	72,7	55,2
00:00	15	68,4	73	90,5	82,4	51	62	74,6	102,3	74,7	83,6	90,8	64,5
12:00		70,1	74,7	76,6	52,3	48,9	51,2	54,5	99,1	90,5	84,8	83,4	61,2
00:00	16	67,7	73	72,3	64,2	57,9	54,9	72,3	92,4	81,6	87,7	77,7	74
12:00		69,4	48,7	71,3	44,7	54,3	45,7	60,4	81,1	72,1	82,4	78,2	52,7

fu

Monóxido de Carbono (CO/ppb) Juazeirinho - 2018													
00:00	17	49,3	58,8	75,4	55,5	59,2	48,8	74,6	80,2	79,7	87,1	79,9	53,5
12:00		67,1	54,6	60,7	52,2	47,2	56,5	61,6	83,3	101,9	85,9	78,4	64
00:00	18	66,3	68	70,1	81,5	67,3	70,4	60,4	93,7	108,2	88,3	81	75,8
12:00		59,3	64,7	62,1	51,2	58,3	58,9	52,1	85,6	65,8	86,5	93,1	67,7
00:00	19	72,9	86,5	70,5	60,1	60,1	70,2	56,9	86,9	79,7	113,4	79,6	71,5
12:00		69,3	68	61,9	43,1	48,4	56	52,1	55,4	100	105,8	78	77,9
00:00	20	79,3	84,8	74,8	58,7	66	64,7	56,9	63,1	74	95,3	84,1	83,3
12:00		73	66,3	66,9	43,1	53	58	52,1	62,2	79,1	102,9	69,7	86,3
00:00	21	83,5	93,2	70,1	55,4	67,9	61,8	59,2	60,4	77,2	107	70,1	81
12:00		60,9	82,3	61,3	47	50,5	60,5	52,1	68,5	75,9	95,9	65,4	88
00:00	22	66,9	117,5	65,1	62,6	61,1	60,2	59,2	60,4	82,3	102,9	73,2	82,9
12:00		64,6	98,2	58,4	44	52,8	55,6	54,5	71,6	79,7	104,6	70,6	84,6
00:00	23	72,4	115	57,2	53,8	64,6	68	55,7	64,4	73,4	104	65,9	78,7
12:00		55,7	104,1	59,6	41	45,7	56,3	53,3	54,1	69,6	97	65,4	59,4
00:00	24	79,3	115	63,7	55,2	62,1	72,2	69,9	48,2	59,5	92,9	63	67,6
12:00		75,5	82,3	57,8	51,7	49,4	64,4	66,4	63,1	66,4	82,4	69	78,5
00:00	25	82,4	63	70,3	87,3	64,5	60,7	68,7	64,9	79,1	79,5	73,9	92,3
12:00		66,3	55,4	53,4	67,2	55,9	58,3	59,2	53,6	81	92,4	75,8	70,1
00:00	26	70,7	71,4	60,7	82	59,1	64,9	59,2	57,7	89,2	99,4	68,7	75,4
12:00		64,3	57,9	48,2	62,3	50,7	58	60,4	66,2	100	84,2	64,7	87,1
00:00	27	71,5	84	63,5	76,4	69,4	63,3	66,4	73,4	101,2	88,8	76,5	70,1
12:00		74,6	71,4	43,5	52,6	63,4	53,6	53,3	61,7	93,6	98,2	82,2	75,3
00:00	28	89,4	79,8	51	68	64,6	61,1	61,6	65,8	92,4	96,4	77	77,6
12:00		59	75,6	48,4	58,8	56,5	62,7	58,1	60,4	82,3	84,8	69,9	80,9
00:00	29	61,3		59,2	73,4	60	60,2	66,4	61,3	96,8	80,7	73,2	87,8
12:00		65,1		49,6	55,5	54,7	50,7	62,8	62,6	98,7	89,4	68,5	90,9
00:00	30	80,2		53,6	69,1	65,7	55,6	75,8	61,7	113,9	96,4	65,4	92,2
12:00		71,9		46,7	63,1	50,4	64	66,4	58,6	109,5	86,5	63,5	79,4
00:00	31	77,2		70,5		56,4		68,7	68,5		94,1		75,3
12:00		101,6		48,8		53,8		67,5	66,7		87,7		75
MÉDIA 00:00		76,59	88,85	74,38	68,91	62,98	62,15	65,73	71,12	80,08	91,90	78,36	80,45
MÉDIA 12:00		71,86	80,75	63,55	52,28	51,76	55,54	59,01	67,67	79,60	90,13	74,78	78,45

Fonte: SISAM (2018). Em vermelho o maior valor registrado para o recorte temporal.



PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 133



Tabela 4.9: Valores diários e horários de NO₂ (ppb) em Juazeirinho (2018)

Dióxido de Nitrogênio (NO₂ /ppb) Juazeirinho - 2018

HORA	DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
00:00	1	0,9	0,8	1	1,2	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9
12:00		0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2
00:00	2	0,8	0,8	1,3	1,1	1,2	1,4	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,6
12:00		0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
00:00	3	0,9	0,9	1,4	1,5	1,3	1	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,7
12:00		0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
00:00	4	0,9	0,8	1,1	1,1	1,2	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
12:00		0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
00:00	5	0,7	0,8	1,4	1,1	1,1	0,8	0,8	1	0,9	0,9	0,9	0,7
12:00		0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
00:00	6	0,7	0,7	1,7	1,3	1	1,2	0,8	1	0,8	0,9	0,8	0,7
12:00		0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
00:00	7	0,8	0,8	1,3	1	1,3	1,2	0,8	0,9	0,8	1	0,8	0,8
12:00		0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
00:00	8	0,8	0,8	1,2	1,8	1,4	1,2	0,8	0,8	0,7	0,8	0,9	1,1
12:00		0,3	0,3	0,2	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
00:00	9	0,8	0,6	1,4	1,5	1,2	1,1	0,8	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8
12:00		0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
00:00	10	0,9	1	1,1	1,1	0,8	1,1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
12:00		0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
00:00	11	0,9	1	1,2	1,5	1,5	1	1,2	1	0,9	0,9	0,9	0,9
12:00		0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
00:00	12	0,7	1,3	1,3	1,6	1,1	1	0,9	1	0,9	0,9	0,8	0,7
12:00		0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
00:00	13	0,8	0,9	0,9	1,3	1,2	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	1,2	0,8
12:00		0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2
00:00	14	0,8	0,8	0,8	1,6	1,2	0,9	0,9	1	0,7	1	0,9	0,8
12:00		0,3	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
00:00	15	0,9	1	0,9	1,1	0,9	0,9	1,2	0,9	0,9	0,7	0,9	0,7
12:00		0,2	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
00:00	16	0,7	1,2	0,9	1,2	1	0,7	0,9	1	1	0,9	0,9	0,9
12:00		0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3

fu

Dióxido de Nitrogênio (NO2 /ppb) Juazeirinho - 2018													
00:00	17	0,7	0,9	1	1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,9	0,8
12:00		0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
00:00	18	0,8	1	0,9	1,8	1,3	1	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8
12:00		0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3
00:00	19	0,8	0,8	0,9	1	1,1	1,1	0,7	0,8	0,8	1,1	0,9	0,8
12:00		0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
00:00	20	1,1	1,2	0,9	0,8	1,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1
12:00		0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
00:00	21	1	1,3	0,9	1,3	1,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
12:00		0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3
00:00	22	1	2	0,9	1,3	1	0,9	0,8	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8
12:00		0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3
00:00	23	0,9	0,7	0,7	0,9	1,1	1	0,6	0,7	1	0,9	0,8	0,8
12:00		0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
00:00	24	0,9	1	1	1,1	1,4	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,7	1
12:00		0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
00:00	25	0,9	1	0,9	1,6	1,2	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	1
12:00		0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3
00:00	26	1	1	1	1,2	0,9	1	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7
12:00		0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4
00:00	27	0,9	1,4	1	1,3	1	1	0,8	0,8	0,8	0,8	1	0,8
12:00		0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
00:00	28	1,1	0,9	1	1,1	1	0,8	0,8	0,9	1,1	1	0,7	0,8
12:00		0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
00:00	29	1		0,9	1,2	1	0,7	0,8	0,7	1,1	0,8	0,9	0,8
12:00		0,2		0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
00:00	30	0,9		1,1	1,2	1	0,8	0,9	0,7	0,9	0,8	0,9	0,8
12:00		0,3		0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
00:00	31	0,9		1,4		1,1		0,9	0,7		0,9		0,8
12:00		0,3		0,2		0,2		0,3	0,2		0,2		0,3
MÉDIA 00:00		0,87	0,98	1,08	1,26	1,15	0,95	0,85	0,86	0,88	0,87	0,87	0,81
MÉDIA 12:00		0,28	0,28	0,28	0,30	0,27	0,28	0,27	0,27	0,28	0,25	0,26	0,26

Fonte: SISAM (2018). Em vermelho o maior valor registrado para o recorte temporal.



Tabela 4.10: Valores diários e horários de O₃ (ppb) em Juazeirinho (2018)

Ozônio (O₃ /ppb) - Juazeirinho - 2018

HORA	DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
00:00	1	22,7	18,2	16,6	20	17,3	20,8	26,6	23,6	29,1	33,4	27,2	25,2
12:00		24,1	23,1	17,7	18,2	19,8	25,2	23,9	24,8	31,1	39,5	32,1	26,2
00:00	2	22,5	18,6	14,4	18,1	17,2	20	26,4	23,8	29	34,2	28,8	23,2
12:00		23,2	20	20,8	18,1	19,4	22,2	24,6	25,3	29	35,4	32	24,1
00:00	3	23,6	18,3	13,5	16,2	18,3	18,4	25,4	25,4	26,3	32,3	24,5	22,2
12:00		27	22,2	21,4	20	20,3	19,2	22,7	29,9	27,9	34,5	30,4	27,4
00:00	4	24	20,5	19,2	19,6	17,6	19,8	25,2	29,2	25,3	28,6	24,7	23,9
12:00		25,3	25,5	18,1	19,6	19	21,9	22,7	29,4	29	30,4	29,2	26,7
00:00	5	23,7	24	15,1	17,8	16	20,7	25	28,9	28,3	27,3	26,9	23,7
12:00		25,1	22,4	16,4	19,9	19,4	24,6	23,9	25,8	31,4	30,9	29,2	24,2
00:00	6	20,4	17,8	11,1	17,4	16,4	19,7	25,8	24	29,2	27,4	27,7	24,2
12:00		22,4	19,3	18,4	17,8	19,5	23	23,8	26,3	35,4	29,8	31,1	24,6
00:00	7	22,5	17,3	13,8	18,5	16,9	20,5	25,1	25	31,7	29	27,7	23,7
12:00		22,6	19,4	20,3	19,2	19,4	20	23,1	25,6	33	32,2	26,6	25,5
00:00	8	22,4	19,1	15,3	12,4	17,7	16,8	24,8	26	28,5	26,4	21,3	25,3
12:00		22,7	18,6	20,6	19,9	19,7	20,2	23,1	27,6	32,7	34	26,7	24,8
00:00	9	22,4	17,9	15,7	15,7	17,4	18,9	26	25,9	28	30,4	25	23,2
12:00		22,3	22,6	22,1	19,2	21,4	24,9	23,7	26,1	31,1	33,1	29,3	23,3
00:00	10	20	18,7	18,4	17,9	18	23,8	28	25	27,7	28,3	25,7	20,3
12:00		18,8	23,2	23,1	20,3	19,6	23,4	24,1	25,3	27,7	34,9	31,5	20
00:00	11	18,4	18,9	17,6	16,3	19	21,2	23,8	24,8	23,2	28,5	25,6	19,7
12:00		20	19,5	23,2	19,6	21,8	23	20,2	25,7	26,7	38,5	32,6	25,1
00:00	12	22,8	18,2	17,6	12,5	16,7	21,3	23,5	24,5	25,2	33,2	26,1	22,9
12:00		23,1	19,9	21,8	20,2	18,6	26,3	22,6	26,8	27,9	36	29,8	24,4
00:00	13	21	22,3	16,8	17	18	21,7	24,2	25,2	24,9	32,4	26,4	23,6
12:00		20,5	19,3	23,8	16,9	19,4	26	22,7	30,3	29,9	34,7	30,3	26,7
00:00	14	19,7	18,1	18,7	12,9	18,3	20,2	27,1	28,1	29	28,3	25,2	24
12:00		19	14,4	24,8	20,5	20,2	23,8	23,8	31,1	32,7	31,7	29,5	26,9
00:00	15	18,3	16,6	21,6	18,3	16,9	20,6	29,9	31,2	27	26,7	25,4	26
12:00		21,5	17,7	21,5	18,7	18,7	23,5	26,4	31,6	32,1	29,5	33,5	28,9
00:00	16	19	13	20,3	17	17,2	22	26,6	30,5	27,5	24,7	27,6	25,8
12:00		24,2	14,1	21,5	17,4	21,8	23,5	25,2	31,3	31,5	27,8	34,2	28,4



Ozônio (O3 /ppb) - Juazeirinho - 2018													
00:00	17	24,1	15,8	22,3	17,8	20	21,4	28	28,2	27,1	25,2	24,2	25,6
12:00		24,5	14,4	23,6	20,4	20,1	24,2	25,3	32,2	34,5	27,8	30,2	22,6
00:00	18	22	13,1	23,5	13,4	18,1	21,7	27,7	30,6	32,7	25,3	24,8	19,9
12:00		22,3	16,4	25,1	19,7	22	23,8	26	34,2	34,3	28,9	26,8	24,6
00:00	19	20,7	18,8	23,5	17,1	19,6	22,9	25,6	28,4	30,1	25,3	25,6	21,8
12:00		18,6	17,5	23,8	17,5	21,8	24,9	25,9	27,7	34,7	29,6	28,5	29,5
00:00	20	16,9	17,5	23,3	18,1	20,6	24,5	28,1	26,8	27,4	28,4	22,5	29,8
12:00		22,2	17,2	22,5	17	25	28	25,3	29,1	37,5	33,1	29,8	31,9
00:00	21	22	15,6	21,4	16,5	20	25,2	27,6	26,1	33,1	29,9	26,8	29
12:00		23,2	18,9	22,1	16,7	22	27,5	24,4	30,1	35,9	34	29,4	33,6
00:00	22	22,7	13	22,2	16	21,8	24,5	27,7	27,3	33,1	30,3	26,1	29,9
12:00		22,1	22,1	21,1	16,4	24,7	29,9	24,4	33,7	34	33,5	30,3	29,4
00:00	23	19,6	19,1	18,9	15,4	21,1	25,3	27,6	27,8	30,3	29,1	26,4	24,2
12:00		19,6	21,8	20	18,2	24,5	28,5	26	30,6	31,6	32,6	27,6	24,2
00:00	24	19,5	18	17,4	14,8	19,9	24,1	28,5	26,1	26,2	30,2	27,5	21,8
12:00		19,8	19,4	18,2	17,2	23,1	26,8	23,8	30	30,2	33,9	26,2	22,9
00:00	25	20	19,3	19,9	17,3	20	23,7	27,9	25,7	27,9	30,6	23,8	22,6
12:00		23,7	18,8	20,3	19,3	23,4	28,8	26,3	28,5	31,7	36,9	25,2	25,7
00:00	26	21	18	19,3	15,9	19,4	24,7	30	25,3	28,5	30,1	22,2	26
12:00		21,8	22,2	22	20,1	25,5	28,1	26,3	31	31,6	28,2	22,6	29,2
00:00	27	21,3	17,1	21,6	18,3	22,6	22,9	27,3	28,7	27,6	26	21,5	28
12:00		21,9	21,2	19,7	19,9	23,5	25,8	24,4	30,9	32	38,2	25,8	30,7
00:00	28	17,5	19,7	18,7	17,3	19,5	24	26,5	27,4	29	33,5	23,7	25,6
12:00		21,4	18,5	18,9	19,4	21,1	27,2	22,6	30,1	32,8	38	26,7	23,6
00:00	29	17,5		18,2	17	20	24,2	24,7	28,1	28,7	30,6	25,7	21,7
12:00		20,1		14,5	20,3	23,5	26,3	23,9	30	28,8	31,1	28,6	27,5
00:00	30	17,9		16,5	16,8	20,1	23,9	26	26,9	27,5	23,4	25,8	28,5
12:00		20,5		19	17,3	23,9	26,6	23,1	29,9	32,8	27,5	27,9	29,7
00:00	31	19,4		15,2		18,7		23,6	26,7		24		26,7
12:00		21,2		20,8		23,2		22,5	30,2		30,4		25,3
MÉDIA 00:00		20,82	17,95	18,31	16,64	18,72	21,98	26,46	26,81	28,30	28,81	25,41	24,45
MÉDIA 12:00		22,09	19,63	20,87	18,83	21,46	24,90	24,09	29,07	31,72	32,79	29,12	26,37

Fonte: SISAM (2018). Em vermelho o maior valor registrado para o recorte temporal.



Tabela 4.11: Valores diários e horários de (PM_{2,5} < 2.5 µm) em Juazeirinho (2018)

Material particulado (PM _{2,5} < 2.5 µm) - Juazeirinho - 2018													
HORA	DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
00:00	1	21,6	24,8	12	5,6	9,2	12,4	5,5	4,8	23,7	32,2	30,3	7,7
12:00		5,9	12,9	12	8,3	8,9	2,8	3	1,5	7,5	17,1	9,5	9,1
00:00	2	27,5	22,5	7,9	7	10,5	13,8	2,9	5	27,6	35	32,7	18
12:00		3,3	6,8	14,6	10,1	8,1	9,6	1,6	3	2,1	13,5	10,2	4,6
00:00	3	19,1	10,9	13,1	10	10,1	6,7	5	6,2	18,1	31,4	34,9	7,4
12:00		11,3	10,7	18,9	7,4	9	12,1	1,7	6,2	11,4	9,5	16,4	9,2
00:00	4	20,9	22,8	6,2	10,3	7,5	22	4,6	6	25,6	23,8	22,6	10,4
12:00		14,5	4,6	12	15,5	9,1	10,5	2,1	5	11,2	3,8	6,7	7,7
00:00	5	23,8	26	7,2	4,5	7,7	19,6	4,4	8,2	26,9	24,8	29	7,4
12:00		4,6	28,6	4,2	15,8	11,4	8,5	2,2	6,4	9,2	3,4	10,9	7,7
00:00	6	16,1	27	8,3	10,4	8,7	10,7	3,8	6	24,1	11	35,1	13,6
12:00		12,2	11,8	12,8	13,4	7,1	12,9	0	2	13,8	4,3	4	9,3
00:00	7	6,5	25	11,8	8,2	8,4	11,9	5,3	6,1	22	29	25,2	7,8
12:00		10,4	7	18,6	11,3	8,9	8,9	2,6	3,6	13,7	4,2	2,3	6,6
00:00	8	21,3	24,1	13,2	18,6	6,5	12,5	4,8	5,5	22,6	21,6	27,3	9,6
12:00		21,4	19,1	15,1	19	8,2	6,4	1,5	2	14,4	4,6	11,3	7,5
00:00	9	15,5	19	9	14,8	11	7,4	5,1	4,6	24,2	32,5	30,7	16,6
12:00		10,3	16,8	19,1	11,5	11,3	9,3	1,6	2,2	1,7	18,5	13,5	5,5
00:00	10	22	29,4	8,2	10,5	6	20,8	5,2	4,8	25,4	33,5	32,9	6,1
12:00		7,6	18,3	13,5	8,7	11,8	7,1	2,9	2,4	1,6	16,6	17,8	3,6
00:00	11	21,1	16	6,4	10,2	13,3	13,2	9,5	6,1	14,2	38,1	29	22,3
12:00		15,6	9,6	14,5	11,1	6,3	10,8	2,2	4,6	2,6	18,1	18,4	16,6
00:00	12	29,4	10,3	12,1	8,6	5,5	16,6	6,1	6,3	26,3	45,2	29,6	15,5
12:00		18,1	7	27,4	9,3	9,7	9,1	3,9	2,3	12,7	13,8	14,3	2,7
00:00	13	14,6	12,6	12,8	9,2	9,5	23,2	4,7	5,9	23,8	34,2	32	23,1
12:00		9,3	3,8	20,2	6,1	15,7	10,3	3,6	3,5	15,5	11,1	18,8	10,1
00:00	14	22,6	9,8	24,5	7,2	8,6	15,5	5,7	7,8	27,7	8,8	32,7	26,6
12:00		14,1	4,1	10,1	13,9	20,2	5,6	4	3,8	21,1	7,7	13,1	8,5
00:00	15	21,4	10,9	27,5	13,7	15,2	5	7,3	8,2	22,6	7,6	33,1	30
12:00		9,9	13,7	13,1	7,1	7,9	8,9	1,7	2,5	2,9	7,9	16,9	16,2
00:00	16	19,1	11,3	22,5	7,7	7,2	22,2	4,8	7,5	24,2	8,1	30,9	31,7
12:00		18	11,8	14,4	12,1	7,7	20,8	2,5	4,7	2,1	5,9	12,6	12,7



Material particulado (PM _{2,5} < 2.5 µm) - Juazeirinho - 2018													
00:00	17	34,8	11,2	12,4	11	22,3	10,3	5,3	7	5,1	6,8	39,7	31,7
12:00		18,4	8,4	14,8	14,5	4,2	13,7	1,8	3,6	2,3	9,1	13,6	1,2
00:00	18	39,2	6,9	14,7	14,3	6,8	8,1	4,4	8,4	23,9	5,8	36	3,1
12:00		9,8	9,6	12,2	7,9	7,7	6,6	2,1	5,4	2,6	3	21,7	3,8
00:00	19	18,2	12	21,2	7,3	9,7	16,5	4,9	5,2	24,8	29,4	33,1	23,3
12:00		5,5	11,5	8,7	7,6	6,7	4,2	0,7	2,6	16	12,3	16,4	13,1
00:00	20	11,2	15	19,5	5,1	6,4	21,5	5,2	4,9	26,3	26,1	37,5	24,5
12:00		9,8	6,8	14,2	7,8	11,3	18,9	2,4	3,9	4,2	8,6	17,1	14,2
00:00	21	13	4,8	19,7	5,6	7,4	17,1	5,6	5,2	23,2	28,4	33,5	26,6
12:00		4,5	14,8	20,1	15,7	10,7	8,1	4,5	3,6	2,1	10,4	15,9	12,9
00:00	22	9,7	8,8	16,7	12,3	21,6	7,4	5,9	4,7	22,2	23,7	44,2	26,8
12:00		24,8	8,5	10,8	7,6	12,2	8,5	2,8	2,6	9,2	7,4	18,4	15,1
00:00	23	16,4	16,1	6,5	4,5	14,3	3,7	4,2	4,4	22,6	36,5	30,1	27
12:00		11,4	4,2	11,9	3,4	15,3	6,6	3,6	1,7	10,7	18,3	3,4	6,6
00:00	24	11,4	8,7	8,4	9,8	8,2	4,4	3,2	4,7	20	26	30,3	13,3
12:00		10,9	12,3	8,2	10	14,2	3,6	1,5	3,9	8,8	14,5	3,8	6
00:00	25	10,9	7,7	2,8	7,7	14,7	7	4,3	3,9	23,7	28,8	6,9	9,6
12:00		19,8	8	8,7	10,2	5,6	6,2	1,3	2,7	10,8	16	3,9	4,2
00:00	26	14,7	7,2	10,1	16,2	9	5,2	5,1	4,5	26,8	27,6	5,2	26
12:00		7,7	8,1	12,5	10	4,4	4,8	1,7	3	11,8	9	4,5	8
00:00	27	16,4	9,6	8	9,7	16,8	5,9	4,5	4,4	33,2	29,7	8,3	30,3
12:00		11,6	7,7	9,9	1,7	15,5	1,5	1,3	1,4	3,9	15	3,1	8,4
00:00	28	12,2	23,4	11,5	10	17,7	3,7	3,5	4,2	33,4	28,8	7,2	33,1
12:00		1	11,9	9,6	12,7	8,1	3,2	2,1	1,5	11,3	9,2	5,6	5,4
00:00	29	6,5		7,4	14	7,1	5,2	4,8	5	26,9	23,4	28,2	28,8
12:00		8		4,7	11,2	17,9	2,1	2,6	1,3	8,2	7	10,7	8,5
00:00	30	16,5		6,4	11,3	12,7	5,1	5,3	3,6	13,5	28	24,5	31,7
12:00		4,8		12	6,1	7,6	2,8	2,4	2,2	13,1	13,9	9,4	5,8
00:00	31	19,7		11,7		12,6		5,7	3,6		29,5		32
12:00		6,8		12,5		5,5		0,2	2,8		11,2		9,2
MÉDIA 00:00		18,49	15,49	12,25	9,84	10,72	11,82	5,05	5,57	23,49	25,65	28,42	20,05
MÉDIA 12:00		11,01	10,66	13,27	10,23	9,94	8,15	2,20	3,16	8,62	10,48	11,47	8,39

Fonte: SISAM (2018). Em vermelho o maior valor registrado para o recorte temporal.



Tabela 4.12: Valores diários e horários de SO₂ (SO₂/ µg/m³) em Juazeirinho (2018)

Dióxido de Enxofre (SO ₂ / µg/m ³) - Juazeirinho - 2018													
HORA	DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
00:00	1	0,9	0,7	0,5	0,7	0,5	0,8	0,8	0,9	0,8	1	1	1
12:00		0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,5	0,3	0,3
00:00	2	0,8	0,7	0,4	0,6	0,9	1	0,9	0,9	1,1	0,8	1	0,7
12:00		0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2
00:00	3	0,6	0,7	0,4	0,7	0,8	0,7	0,6	0,9	0,8	1	0,9	0,6
12:00		0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2
00:00	4	0,6	0,7	0,4	0,8	0,7	0,8	0,8	1	0,9	0,9	0,9	0,6
12:00		0,2	0,4	0	0,2	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,2	0,4	0,2
00:00	5	0,7	0,9	0,6	0,8	0,7	0,6	0,7	1,2	1	1	1,1	0,7
12:00		0,3	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,6	0,5	0,3	0,4	0,3
00:00	6	0,9	0,6	0,5	0,8	0,6	0,8	0,6	1,1	0,8	0,9	1,1	0,6
12:00		0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2
00:00	7	1	0,6	0,5	0,3	1	0,9	0,7	1	0,9	1,1	1	0,7
12:00		0,4	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
00:00	8	1	0,7	0,5	0,5	0,8	0,9	0,7	0,8	0,5	0,8	0,8	1,2
12:00		0,4	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2
00:00	9	0,8	0,4	0,6	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,7	0,7
12:00		0,4	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3	0,4	0,2
00:00	10	0,9	0,5	0,6	0,6	0,3	1	0,8	0,8	0,7	0,9	1,1	1
12:00		0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,4	0,2
00:00	11	0,9	0,6	0,6	0,8	1	0,8	0,8	1,1	0,8	0,9	1	0,9
12:00		0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,5	0,4	0,4
00:00	12	0,7	0,7	0,6	0,4	0,7	0,9	0,8	0,9	0,8	1	1	0,8
12:00		0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4	0,5	0,3
00:00	13	0,9	0,7	0,5	0,6	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9	1	1,2	0,9
12:00		0,4	0,3	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3	0,1	0,2	0,3	0,6	0,4
00:00	14	0,9	0,8	0,5	0,4	0,8	0,7	0,7	1	0,6	0,8	1	1
12:00		0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
00:00	15	0,9	0,7	0,8	0,4	0,6	0,7	1,1	1,1	0,8	0,6	0,9	0,8
12:00		0,3	0,4	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,5	0,4
00:00	16	0,7	0,7	1,1	0,5	0,6	0,6	0,8	1,1	1	0,5	1	1
12:00		0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	0,6



Dióxido de Enxofre (SO₂/ µg/m³) - Juazeirinho - 2018

00:00	17	0,7	0,6	0,8	0,7	0,9	0,7	0,9	1	0,8	0,5	0,9	1
12:00		0,2	0,1	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,5	0,3
00:00	18	0,8	0,3	0,7	0,6	0,8	0,8	0,6	0,7	0,9	0,6	1,1	0,5
12:00		0,2	0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,4	0,3
00:00	19	0,8	0,3	0,8	0,8	0,9	1	0,6	0,7	0,8	1	0,9	0,9
12:00		0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
00:00	20	0,6	0,8	0,9	0,4	1	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	1	0,9
12:00		0,4	0,2	0,3	0,1	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,6
00:00	21	0,9	0,6	0,8	0,9	1,1	0,5	0,8	0,7	0,9	0,7	1	1
12:00		0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5
00:00	22	0,9	0,6	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9	0,8	1,1	1
12:00		0,5	0,1	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
00:00	23	0,9	0,3	0,7	0,4	0,9	0,8	0,5	0,6	1,1	1,1	0,9	1
12:00		0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
00:00	24	0,8	0,3	0,7	0,8	0,9	0,6	0,5	0,8	0,9	1	1	0,7
12:00		0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
00:00	25	0,7	1	0,6	0,7	0,8	0,5	0,5	0,7	0,9	1,1	1	0,8
12:00		0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
00:00	26	0,8	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	1	1,1	1	1
12:00		0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5
00:00	27	0,8	0,7	0,6	0,8	0,9	0,8	0,6	0,8	0,7	0,9	1	1
12:00		0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4
00:00	28	0,6	1	0,7	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9	1	0,8	0,5	0,9
12:00		0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
00:00	29	0,8		0,5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	1,2	0,6	0,9	0,9
12:00		0,2		0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,5
00:00	30	0,7		0,6	0,9	0,6	0,6	0,9	0,5	0,9	0,8	1,1	1,2
12:00		0,2		0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,4	0,2	0,4	0,4
00:00	31	0,7		0,5		0,7		0,7	0,5		1		1,1
12:00		0,2		0,2		0,2		0,3	0,2		0,3		0,4
MÉDIA 00:00		0,80	0,64	0,63	0,65	0,78	0,75	0,71	0,84	0,86	0,86	0,97	0,87
MÉDIA 12:00		0,30	0,21	0,20	0,18	0,21	0,27	0,26	0,28	0,26	0,29	0,39	0,35

Fonte: SISAM (2018).



4.1.3. Geologia

4.1.3.1. Apresentação

A caracterização geológica das Áreas de Influência do **Complexo Fotovoltaico Seridó** torna-se fundamental, visto que o adequado planejamento do uso e ocupação das áreas de intervenção perpassa pelo entendimento do arcabouço litológico e tectônico-estratigráfico que as engloba.

As unidades litoestratigráficas que perfazem as áreas de influência do empreendimento em apreço formaram-se sob um contexto geotectônico complexo, que envolveu acreção, colisão e dispersão de terrenos, estando inseridas no Sistema Orogênico Borborema ou Província Borborema.

4.1.3.2. Metodologia

Para se chegar a resultados satisfatórios neste diagnóstico, ficaram definidas 3 (três) etapas de trabalho, doravante denominadas de: levantamento de dados secundários, campanha de campo e etapa de gabinete. Essas etapas serão pormenorizadas a seguir.

a) Levantamentos de Dados Secundários

Previamente à etapa de campo, foi realizado um levantamento bibliográfico com o escopo de se familiarizar com o contexto tectono-geológico e estratigráfico da das áreas de influência do empreendimento em relação à escala regional, sendo os principais materiais de consulta: (i) Relatórios de Graduação, Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado produzidas principalmente nas Universidades Federais do Rio Grande do Norte (UFRN), Pernambuco (UFPE) e Brasília (UnB) e (ii) Periódicos nacionais e internacionais.

Com relação ao mapeamento litoestratigráfico, foram utilizadas bases cartográficas preexistentes, produzidas pelo Serviço Geológico do Brasil –

CPRM, todas na escala 1:100.000; as quais contribuíram para a definição de contatos entre os litotipos identificados, distribuição etc. São elas: (i) Carta geológica-geofísica Picuí - SB.24-Z-B-VI (CAVALCANTE *et al.*, 2018) e a (ii) Carta geológica Santa Cruz - SB.24-Z-B-III (BEZERRA *et al.*, 2009)

Com a finalidade de subsidiar os trabalhos de campo, elaborou-se um mapa geológico preliminar, com o auxílio do software ArcGIS 10.8, a partir da compilação dos dados obtidos nos projetos supracitados.

b) Campanha de Campo

Os esforços de campo, realizados entre os dias 30 de maio a 5 de junho de 2022, consistiram em um caminhamento ao longo de todos os parques dispostos no projeto bem como na conferência/descrição in loco das unidades geológicas e presentes, com adensamento compatível ao nível de detalhe do mapa litoestratigráfico final (1:250.000), no município paraibano de Juazeirinho.

Para viabilizar o trabalho de campo, utilizaram-se os equipamentos/Softwares: Locus Map, Avenza Maps, FieldMove Clino, Timestamp Câmera Free, escalímetro, lupa 20X, caderneta de campo, martelo geológico e Caneta Risca-Rocha magnética. Os afloramentos identificados na All foram descritos com base em critérios morfológicos, litológicos, mineralógicos e estruturais, quando possíveis.

Os resultados obtidos foram comparados com informações obtidas durante a etapa de levantamento de dados secundários, no intuito de correlacionar as observações de campo às descrições das unidades litoestratigráficas previamente cartografadas na All.

c) Etapa de Gabinete

Este tópico fundamenta-se na elaboração, de fato, do presente estudo, a partir da caracterização do contexto geológico regional sob o qual será instalado o **Complexo Fotovoltaico Seridó** bem como das unidades litoestratigráficas

presentes nas áreas de influência. Com o auxílio do software ArcGIS 10.8, ajustaram-se, quando necessário, os contatos entre as unidades litoestratigráficas, bem como a classificação delas, com detalhamento condizente com a escala de trabalho.

4.1.3.3. Geologia Regional

O **Complexo Fotovoltaico Seridó** encontra-se geotectonicamente inserido na Província da Borborema (PDB), como mostra a **Figura 4.9**. Ela possui aproximadamente 380.000 km² de área, e Almeida *et al.* (1977) a definem como uma região formada por complexo mosaico dobrado, com eventos tectônicos, termais e magmáticos no Neoproterozóico (BRITO NEVES *et al.*, 2000), ou seja, foi afetada por intensas deformações durante a Orogênese Brasileiro-Pan Africana e palco de intenso magmatismo sin- a pós-colisional entre o Ediacarano e o Cambriano.

Esse sistema orogênico, que engloba grande parte da Região Nordeste, é limitado ao sul pelo Cráton do São Francisco (CSF), este apresentando um embasamento consolidado em tempos pré-brasilianos; a oeste, é recoberta pelos sedimentos fanerozoicos da Bacia do Parnaíba; os demais limites (leste e norte) são delineados, respectivamente, pelos sedimentos das bacias costeiras de Margem Continental Equatorial e Continental Leste, (Bacia Potiguar, Pernambuco-Paraíba e Sergipe-Alagoas).

Segundo alguns autores, a PB é representada pela colagem de domínios litotectônicos menores (JARDIM DE SÁ, 1994; SANTOS, 1996). Essa discussão, relativa aos modelos para compartimentação tectônica da Província Borborema, leva em consideração grandes discontinuidades crustais. Medeiros (2004) e Medeiros *et al.* (2017) subdividem-na em nove domínios, sendo eles: São José do Campestre, Rio Piranhas-Seridó, Jaguaribeano, Ceará Central, Médio Coreau, Zona Transversal, Riacho do Pontal, Sergipano e Maciço Pernambuco-Alagoas.

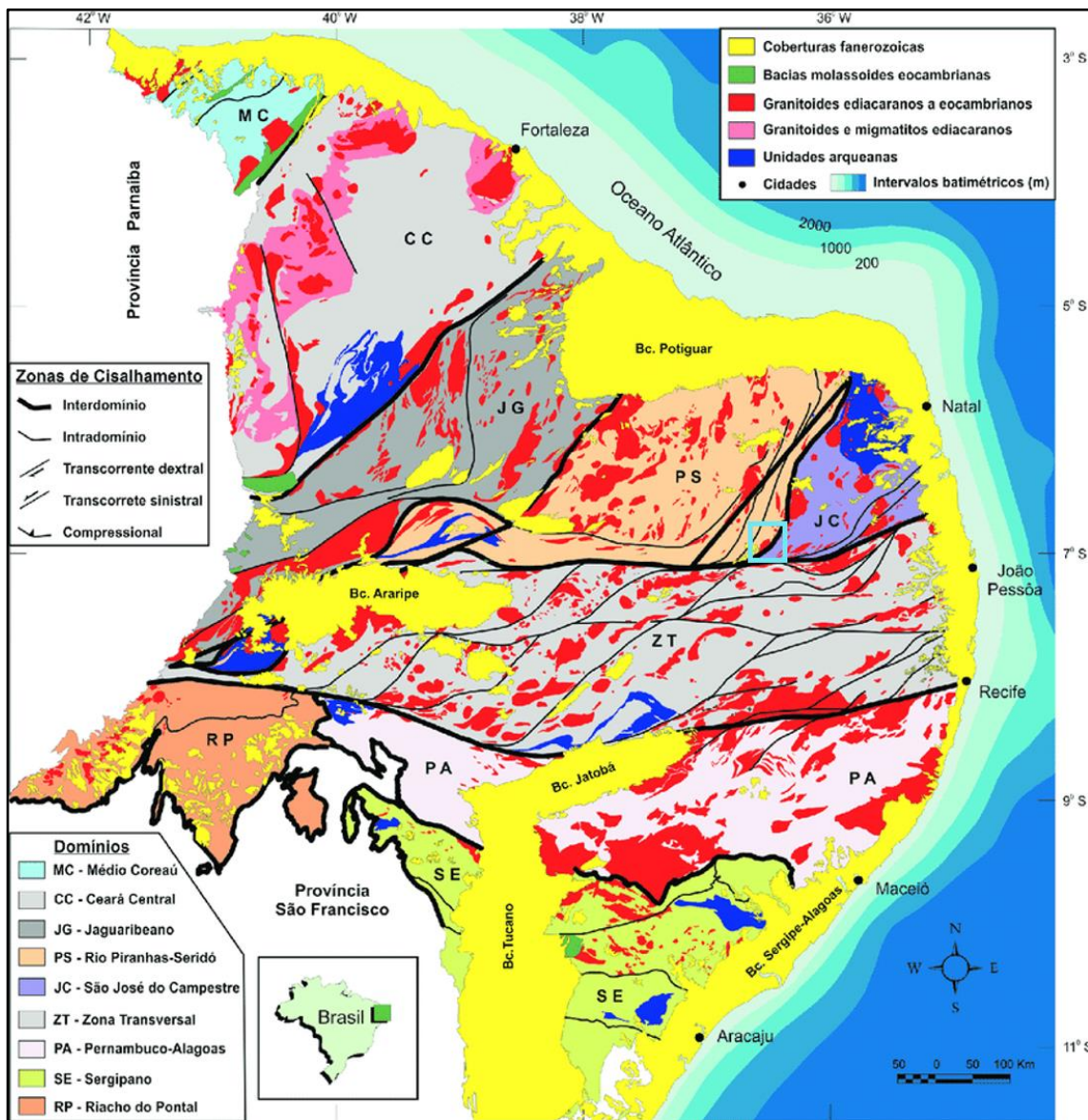


Figura 4.9: Localização do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ (polígono azul-ciano) no contexto da Província Borborema.

Fonte: Adaptado de Medeiros *et al.* (2017).

No presente estudo, as áreas de influência do **Complexo Fotovoltaico Seridó** abrangem quase que completamente o domínio do Rio Piranhas-Seridó, estando apenas uma pequena porção da All, no extremo E-SE, inserida no domínio São José do Campestre (**Figura 4.10**). Apesar disso, ambos serão enfatizados neste tópico

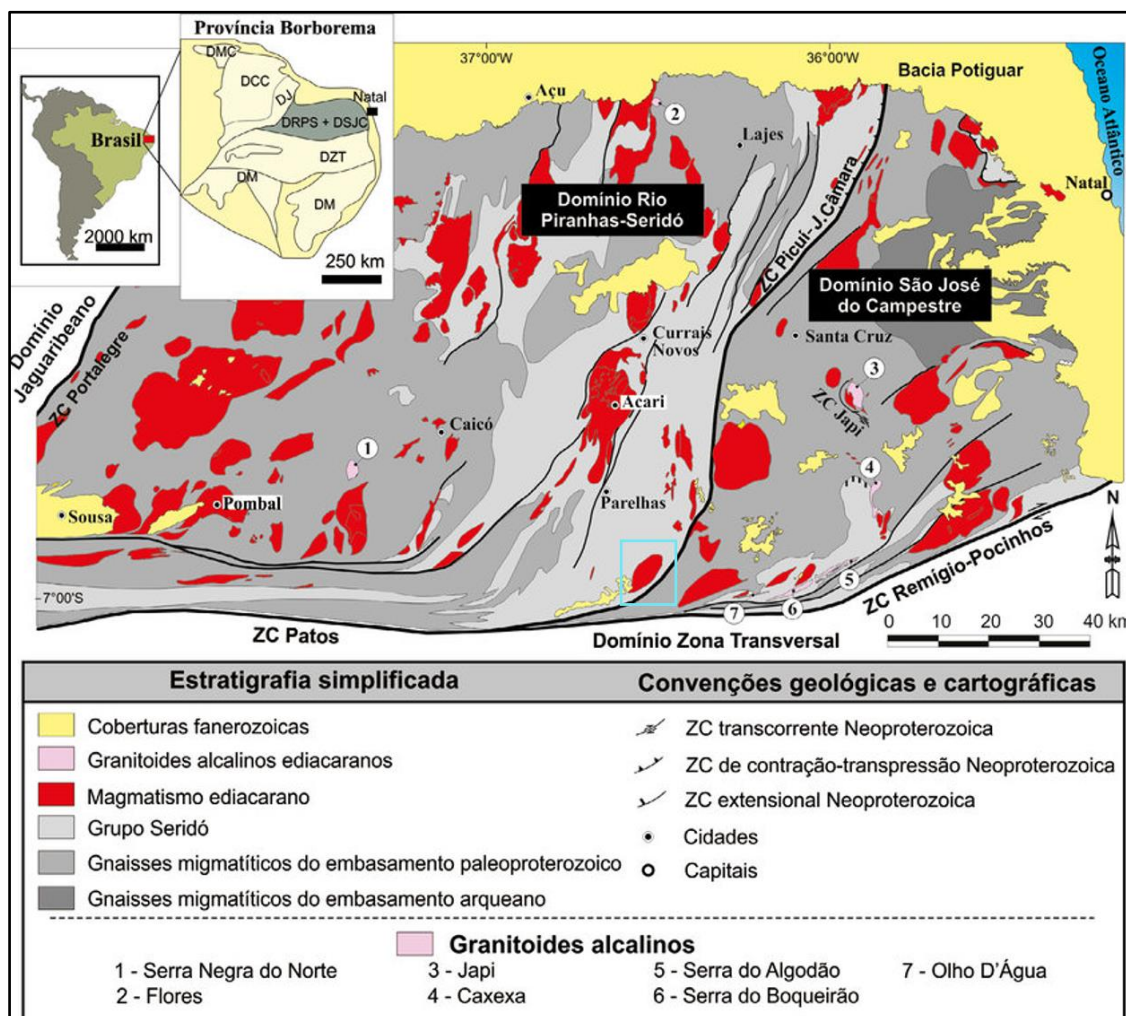


Figura 4.10: Arcabouço geológico simplificado dos Domínios Rio Piranhas-Seridó e São José do Campestre, Subprovincia Setentrional, NE da Província Borborema, com localização da área de estudo (Polígono azul-ciano)

Fonte: Adaptado de Nascimento *et al.* (2015).

d) Domínio São José do Campestre (DSJC):

O DSJC é uma unidade tectônica situada no extremo NE da Província Borborema. Sua porção aflorante limita-se geologicamente a norte e leste pelas rochas sedimentares meso-cenozoicas da Bacia Potiguar, a sul com a porção leste do Lineamento Patos, e a oeste pela Zona de Cisalhamento Picuí-João Câmara (MEDEIROS, 2004; MEDEIROS *et al.*, 2017). Segundo Souza & Dantas (2008), este Domínio representa um dos mais antigos núcleos cratônicos da Plataforma Sul-Americana.



Na sua porção central, existem complexos arqueanos formados predominantemente por ortognaisses com graus de migmatização variados e, subordinadamente, por sequências paraderivadas. Podem ser mencionados: a Unidade Bom Jesus; Complexo Presidente Juscelino; Complexo Brejinho, Complexo Riacho das Telhas, Complexo Senador Elói de Souza, metagranitoide São José do Campestre

O núcleo arqueano do DJC, por sua vez, é circundado por rochas paleoproterozoicas e neoproterozoicas (DANTAS, 1996; DANTAS *et al.*, 2004; DANTAS *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2016). São essencialmente ortognaisses migmatíticos de composições dioríticas a graníticas, com afinidade cálcio-alcalina, representantes de um intenso magmatismo de idade paleoproterozoica (DANTAS, 1996; SOUZA *et al.*, 2007). Dantas (1996) individualizou quatro importantes unidades paleoproterozoicas neste domínio: os complexos João Câmara, Santa Cruz, Serrinha-Pedro Velho e a Suíte Inharé. Oliveira e Cunha (2018) individualizaram mais uma unidade: Ortognaisse Caiongo. Litotipos do Grupo Seridó também estão presentes em menor expressão.

Há ainda a presença expressiva de intrusões graníticas neoproterozoicas (*e.g.* Plútons Picuí, Solânea, Dona Inês, Barcelona e Monte das Gameleiras), bem como magmatismo (sub)vulcânico básico-intermediário de idades meso-cenozoicas.

e) Domínio Rio Piranhas-Seridó (DRPS):

Limita-se a oeste pela Zona de Cisalhamento Portalegre, que o separa do Domínio Jaguaribeano, e a leste pela Zona de Cisalhamento Picuí-João Câmara, que o separa do Domínio São José do Campestre.

Autores como Souza *et al.* (2007) e Souza *et al.* (2016) indicam que o embasamento do DRPS é formado por metavulcanossedimentares, ortognaisses e migmatitos riacianos do Complexo Caicó, com idades entre 2,1 -

2,25 Ga, e ortognaisses e migmatitos siderianos do Complexo Arábia, com idades em torno de 2,46 Ga (COSTA E DANTAS, 2014; COSTA *et al.*, 2015).

Sobreposto a ele, encontram-se as metassupracrustais do Grupo Seridó, que ocorrem no DPS principalmente como faixas obedecendo ao *trend* NE-SW e em corpos compondo grandes áreas na porção central e oeste desse domínio. Possui área aflorante muito maior se comparada às exposições no DSJC. Engloba, da base para o topo, as formações Jucurutu (paragnaisses, mármore, rochas calciossilicáticas e formações ferríferas), Equador (quartzitos e metaconglomerados) e Seridó (micaxistos com diferentes composições e graus metamórficos, com intercalações menores de mármore, porções mais quartzosas, rochas calciossilicáticas e raros metaconglomerados), de acordo com JARDIM DE SÁ E SALIM, 1980; JARDIM DE SÁ, 1994. Trabalhos de Van Schmus *et al.* (2003) e Hollanda *et al.* (2015) obtiveram idades ediacaranas para a sedimentação das formações Jucurutu e Seridó.

➤ **Magmatismo Ediacarano - Cambriano**

O magmatismo Ediacarano-cambriano constitui uma das principais feições geológicas e por vezes geomorfológicas tanto no DSJC quanto no DRPS. Essas unidades são representadas por diferentes suítes magmáticas constituídas por diferentes, batólitos, *stocks* e plúton.

➤ **Unidades meso-cenozoicas**

Durante e após a instalação da Bacia Potiguar, no Fanerozoico, ambos os domínios foram bastantes afetados por eventos magmáticos extrusivos de natureza básica e idade meso-cenozoica, cujos principais representantes são os magmatismos Rio Ceará Mirim e Macau, ocorrendo na forma de diques, *plugs*, *necks*, derrames e soleiras. No Paleógeno-Neógeno ocorreu a deposição dos sedimentos da Formação Serra dos Martins e, posteriormente, formaram-se os depósitos colúvio-eluvionares (ANGELIM *et al.*, 2006). Estas, todavia, não afloram no contexto das áreas de influência do empreendimento.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 148



4.1.3.4. Geologia das Áreas de Influência do Complexo Fotovoltaico Seridó

As áreas de Influência Direta (AID) e de Influência Indireta (AI) do empreendimento em apreço encontram-se articuladas entre as folhas topográficas Jardim do Seridó (SB.24-Z-B-V), na sua porção extremo SE, e Picuí (SB.24-Z-B-VI), na sua porção extremo SW. Ambas foram produzidas pelo Serviço Geológico Brasileiro (CPRM), respectivamente, no âmbito do Projeto Geologia do Brasil, todas na escala 1:100.000, conforme mostra a **Figura 4.11**.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 149

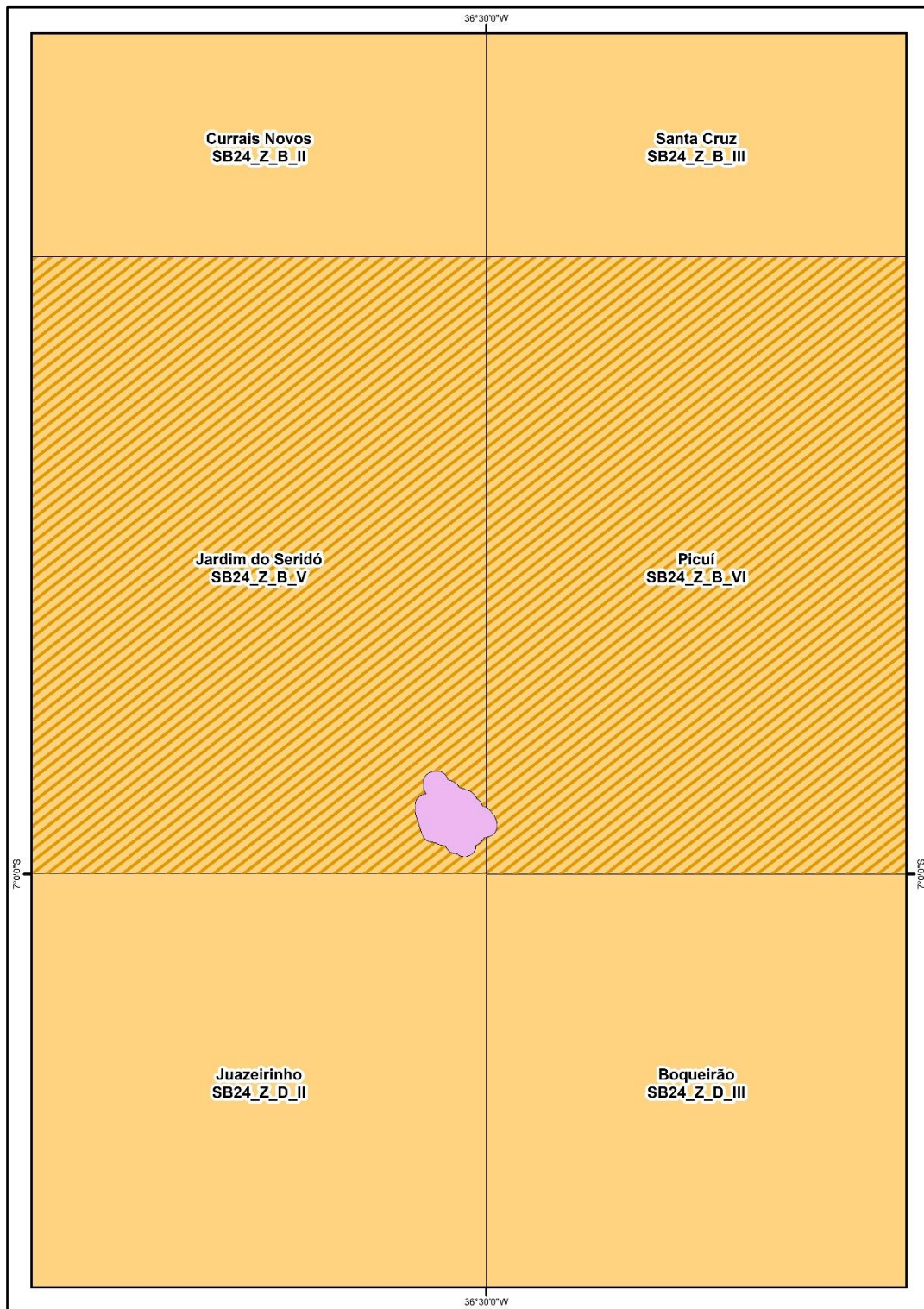


Figura 4.11: Localização do empreendimento (em roxo) em relação à articulação das folhas topográficas Jardim do Seridó e Picuí, ambas produzidas na escala 1:100.000.

Fonte: CPRM (2009; 2018).

Com base nos mapeamentos geológicos prévios, as áreas de influência do **Complexo Fotovoltaico Seridó** estão interceptando, ao todo, 5 (cinco) unidades litoestratigráficas distintas (ver **Figura 4.12**).

- Complexo Serrinha-Pedro Velho (PP2sp4);
- Formação Jucurutu (NP3sju);
- Suíte Intrusiva Itaporanga (NP3y2it);
- Muscovita quartzito tectônico (NP3qt);
- Corpos e diques pegmatíticos ($\epsilon 12p$);

De modo geral, elas definem um embasamento paleoproterozóico (no caso do Complexo Serrinha Pedro Velho, representado por ortognaisses quase sempre migmatizados), que está sotoposto pelas metassedimentares do Grupo Seridó (mais especificadamente os paragnaisses do Formação Jucurutu) e, encaixada nessas unidades, tem-se a Suíte Intrusiva Itaporanga. Intrudindo todas as unidades/litologias citadas, estão os pegmatitos. Essa área foi submetida a uma deformação polifásica com a atuação de três eventos deformacionais distintos denominados de D_1 , D_2 e D_3 , cuja expressão é mesoscópica (vista de afloramento), porém a presença da Zona de Cisalhamento, afetando os Paragnaisses da Formação Jucurutu, é um exemplo da expressão macroscópica dessas deformações.

Salienta-se ainda que, em campo, devido à baixa expressividade da unidade NP3qt e também à dificuldade de acessar determinados pontos que seriam importantes para a descrição do litotipo, foram levantadas informações acerca de apenas 4 delas.

Elas foram organizadas na coluna abaixo de tal forma que pudessem ficar mais clara tanto a relação cronológica entre elas como o contexto tectônico à qual pertencem (**Figura 4.13**).

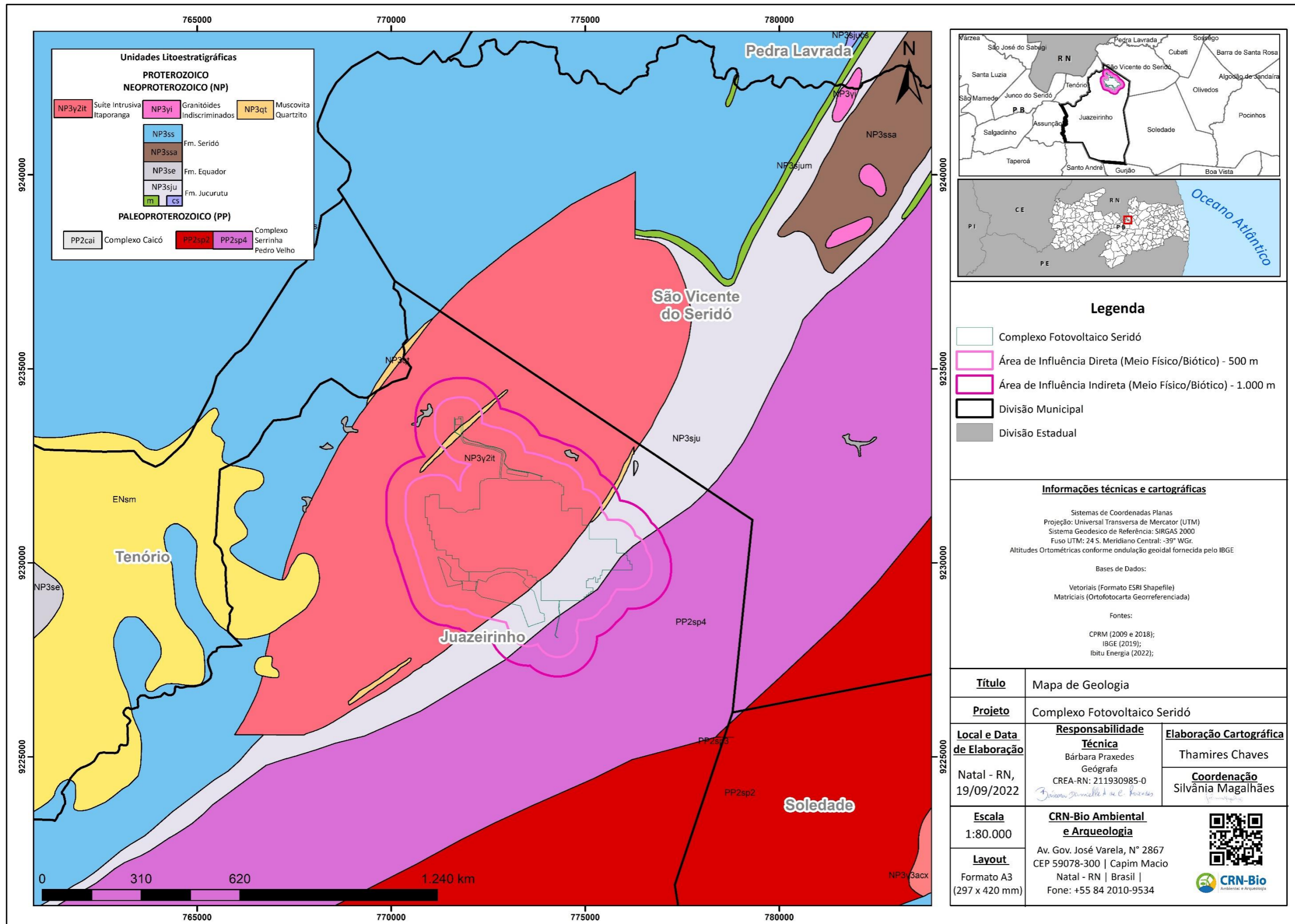


Figura 4.12: Mapa das unidades geológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento.
Fonte: CPRM (2018). Elaborado por: CRN-Bio, 2022.

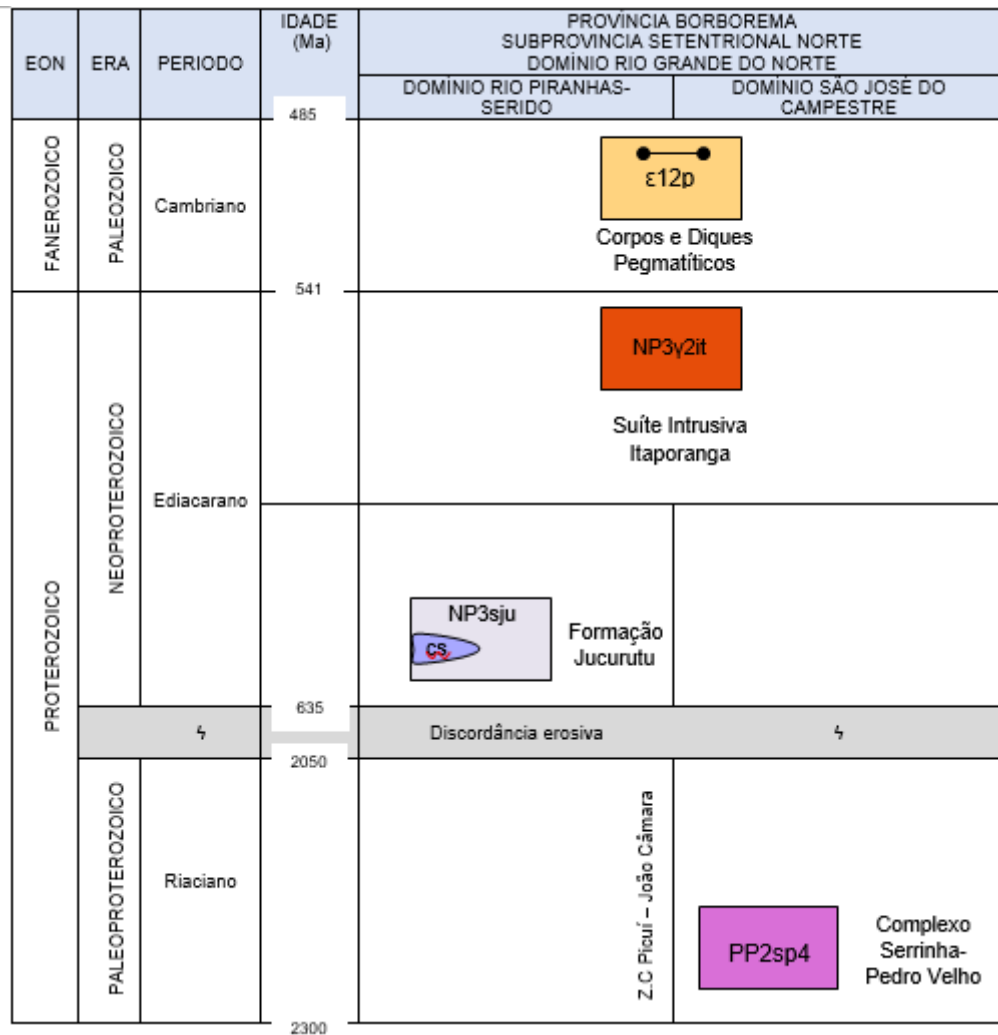


Figura 4.13: Relações tectono-estratigráficas das unidades identificadas no âmbito do projeto Complexo Fotovoltaico Seridó.

Fonte: CPRM (2018). Organizado por CRN-Bio, 2022.

A seguir, é apresentada a caracterização e detalhamento de cada uma das unidades identificadas, seguindo suas relações estratigráficas, com a descrição a partir das unidades mais antigas até as mais recentes.

4.1.3.4.1. Complexo Serrinha-Pedro Velho (PP2sp)

O Complexo Serrinha-Pedro Velho, descrito inicialmente por Dantas (1996), é agrupado em quatro associações litológicas por Santos *et al.*, (2002). Duas delas correspondem à unidade Serrinha, representada por migmatitos com melanossomas tonalíticos a graníticos e leucossomas essencialmente graníticos (LIMA e DANTAS, 2016). As outras duas associações compreendem a unidade Pedro Velho e incluem migmatitos trondhjêmíticos félsicos (leucogranitos,

granulitos félsicos) e ortognaisses tonalíticos granatíferos com lentes de rochas calcissilicáticas (LIMA e DANTAS, 2016).

As idades U-Pb em zircões disponíveis na literatura variam de 2.183 ± 5 Ma a 2.187 ± 8 para a unidade Serrinha, e entre 2.273 ± 47 Ma e 2.203 ± 4 Ma para a unidade Pedro Velho (DANTAS, 1996). Datações de Lima e Dantas (2016) mostram idades U-Pb em zircão variando entre 2180 ± 13 Ma e 2221 ± 16 Ma.

Na área do empreendimento, esta unidade foi mapeada no setor E-SE (no âmbito da Folha Jardim do Seridó), interceptando em sua maior parte a AII e, subordinadamente, a AID. Os litotipos foram classificados como ortognaisses de médio a alto grau metamórfico, com algumas porções exibindo zonas de cisalhamento destrais. Na folha Picuí, cujo mapeamento também engloba as áreas de influência do **Complexo Fotovoltaico Seridó**, esta unidade foi descrita como sendo biotita-hornblenda ortognaisses migmatizados, ou não, de granulação fina a média, monzodioríticos, quartzo-monzoníticos, quartzo dioríticos, granodioríticos, graníticos, tonalíticos com epidoto.

A principal estrutura planar presente nesses litotipos é o bandamento gnáissico (**Figura 4.14 – A**), geralmente descontínuo com bandas ricas em minerais mais félsicos (tonalidades claras) e outras bandas ricas em minerais máficos (tonalidades escuras). Esse bandamento foi gerado pela primeira deformação que atingiu a área D1. Essa estrutura é dobrada em dobras que variam de apertadas a abertas com orientação axial variando entre E-NE e E-SE (**Figura 4.14 - B**).

Além dessas estruturas, essas rochas apresentam também lineações de estiramento concordante com o plano axial das dobras, indicando que elas pertencem ao mesmo evento deformacional. Vale salientar ainda que, próximo à AII, pode-se observar o efeito da zona de cisalhamento Picuí-João Câmara sobre este litotipo, isto é, a deformação no bandamento dos ortognaisses, a qual tem um regime transcorrente dextral (**Figura 4.14 – C**).



(A)



(B)



(C)

Figura 4.14: Ortognaisse do Complexo Serrinha-Pedro Velho de granulação fina a média, exibindo bandas com composições distintas. **(A)** Vista parcial do afloramento; **(B)** observa-se um conjunto de dobras apertadas; **(C)** Ortognaisse do Complexo Serrinha-Pedro Velho apresentando zona de cisalhamento com movimentação dextral.

Fonte: CRN-Bio, 2021 e 2022.

4.1.3.4.2. Formação Jucurutu (NP3sju)

A Formação Jucurutu juntamente com as Formações Equador e Seridó compõem o Grupo Seridó. Essa Formação encontra-se na porção basal desse grupo e é composta por litotipos como: Gnaisses, Mármore e rochas calciossilicáticas. Para Jardim de Sá (1994), as litofácies que compõem a Fm. Jucurutu indicam um ambiente de deposição marinho raso. Trabalhos de Van Schmus *et al.* (2003) e Hollanda *et al.* (2015) obtiveram idades ediacaranas para os litotipos da Formação Jucurutu.

Na área a ser instalada o empreendimento, a Formação Jucurutu é representada por paragneisses de coloração clara, com um acamamento sedimentar bem preservado (**Figura 4.15 - A**). Esse acamamento é caracterizado pela

alternância composicional de camadas félsicas ricas em quartzo e feldspato e camadas máficas ricas em biotita, minerais opacos e titanita. A melhor exposição encontrada foi em uma cava, localizada na All. Nesse ponto, foi possível identificar corpos lenticulares calciossilicáticos de ordem métrica (alguns metros de espessura aparente e longitudinalmente aflorando em torno de 5 a 30 m), como mostra a **Figura 4.15 – B e C**, que são alongados na foliação principal.

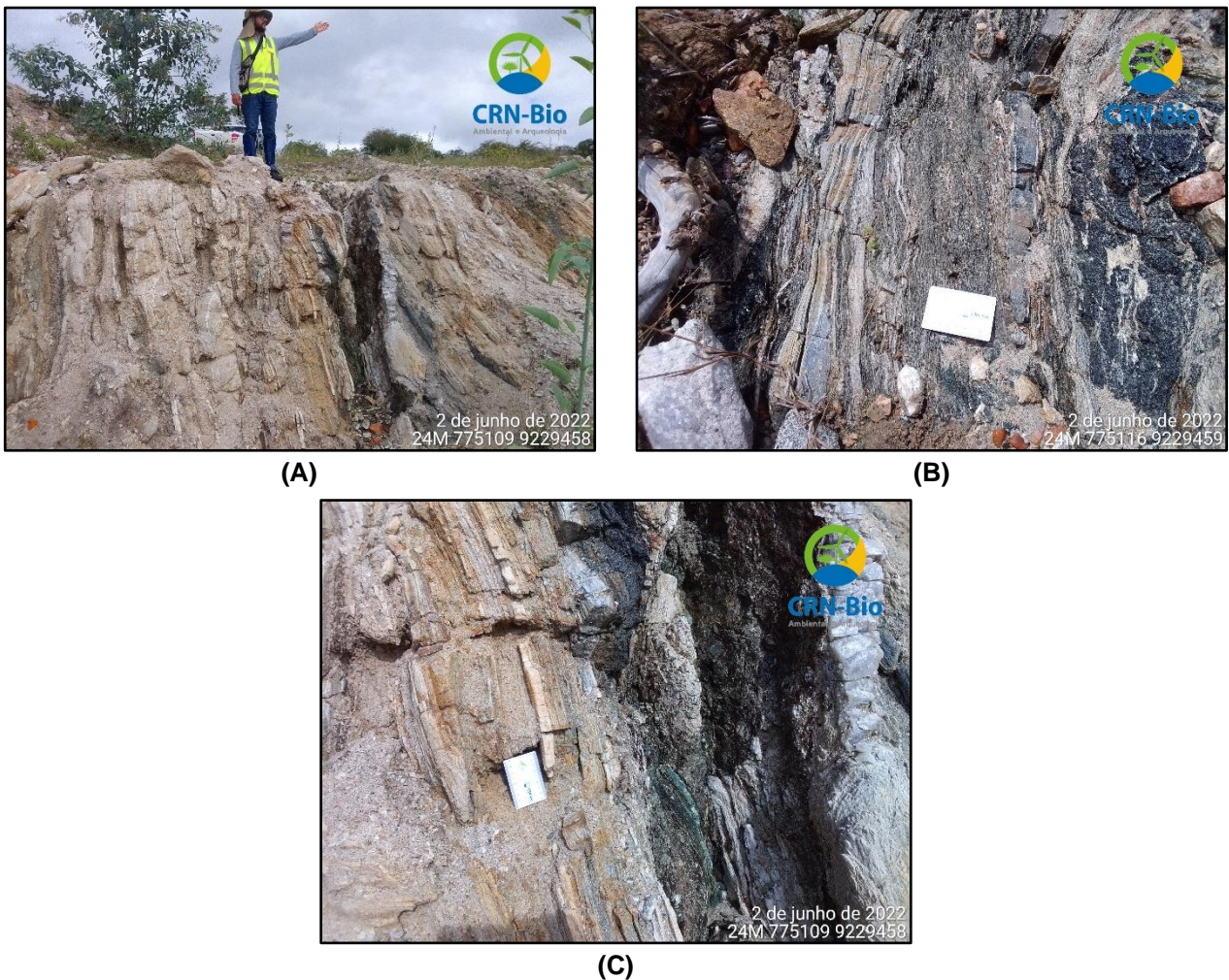


Figura 4.15: **A)** Vista parcial, em corte, do afloramento de paragneisses da Formação Jucurutu, identificados na All do Complexo Fotovoltaico Seridó. Notar que as camadas mergulham praticamente de forma subvertical; **B)** Visão em planta; **C)** Detalhe para a lente de calciossilicática, em verde-escuro, no paragneisse. **C)** Visão em planta.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

O aparecimento da grande quantidade de minerais aluminossilicáticos facilita a diferenciação desses para os ortogneisses do Complexo Serrinha-Pedro Velho.

Os paragneisses foram afetados pela segunda e terceira deformação atuante na área, sendo perceptível pelas dobras que variam de apertadas a abertas, atuantes nessas litologias e que afetaram o acamamento sedimentar S_0 ,

associadas à D_2 e pela verticalização do mergulho dessas rochas próximo à zona de cisalhamento na porção centro-leste da área, associado à D_3 (**Figura 4.15 - A**).

4.1.3.4.3. Suíte Intrusiva Itaporanga (NP3γ2it)

Plútons e “stocks” predominantemente de composição granítica são amplamente encontrados na Folha Seridó. Estes são intrusivos seja no embasamento ou nas metasupracrustais do Grupo Seridó, sendo usualmente considerados como tendo sido formados no final do neoproterozóico e associado ao Ciclo Brasileiro. Regionalmente, apresentam-se mostrando formato alongado de direção NE-SW (vide **Figura 4.12**).

Os corpos graníticos visitados, principalmente na ADA, são de diferentes dimensões, geralmente tardi D_3 e não apresentam foliação macroscópica. São rochas compostas predominantemente de quartzo, K-feldspato, biotita e minerais opacos com algumas porções mais pegmatíticas. Ainda, destaca-se que a textura é homogênea, com granulação média a grossa, equigranulares esbranquiçados a levemente avermelhados (**Figura 4.16**).



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.16: Corpos granitoides identificados na ADA do Complexo Fotovoltaico Seridó. Da figura (A) à (D), nota-se o caráter leucocrático destas rochas, com porções levemente avermelhadas. A granulometria é predominantemente média.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

4.1.3.4.4. Diques Pegmatíticos (€12p)

Localmente os pegmatitos aparecem mais frequentemente na porção leste da área a ser instalada o empreendimento, em afloramentos naturais do tipo lajedo e/ou corte de estrada. Ocorrem sob a forma de corpos que são, em grande maioria, discordantes às rochas encaixantes do embasamento ou das unidades plutônicas (**Figura 4.17 - A**). A principal orientação dos diques de pegmatitos é NW-SE, mas, por vezes, também podem ser encontrados segundo orientação NE-SW (**Figura 4.17 - B**), apresentando, por vezes, zonas bem definidas de minerais como turmalina, quartzo e feldspatos centimétricos (**Figura 4.17 - C**).



(A)



(B)



(C)

Figura 4.17: (A) Pegmatitos cortando granitos da Suíte Intrusiva Itaporanga; (B) Afloramento de pegmatito com direção aproximada NE-SW; (C) Turmalinas centimétricas identificadas nos pegmatitos localizados nas áreas de influência (porção NE).

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.1.4. Geomorfologia

4.1.4.1. Apresentação

O entendimento dos processos e das formas geomorfológicas existentes em qualquer área é imprescindível, uma vez que elas condicionam o processo de organização geográfica de diferentes sociedades (ROSS, 1999). O conhecimento acerca do processo de gênese e evolução de diferentes compartimentos do relevo, permite que as ações e usos desenvolvidos possam ser mais compatíveis com as fragilidades e potencialidades naturais dos diferentes compartimentos.

Neste sentido, a partir da avaliação das formas do relevo é possível determinar qual é a dinâmica (natural e antrópica) existente, ou seja, quais são os processos que ocorrem, e quais as consequências (solapamento, deslizamentos, erosão) derivadas dessa dinâmica.

4.1.4.2. Metodologia

O diagnóstico dos aspectos geomorfológicos dos diferentes compartimentos de relevo presentes no Complexo Fotovoltaico Seridó, foi compartimentado em dois grandes segmentos: o levantamento dos dados secundários e a etapa de campo.

De início, assim como realizado nos demais elementos do meio físico, será apresentado o contexto regional e, posteriormente as condições locais.

a) Levantamento dos dados secundários

Essa etapa envolveu a organização de um conjunto de informações relacionadas ao contexto geomorfológico regional e local compatíveis com a localização do empreendimento. Essa ação permitiu a construção teórica do diagnóstico além de permitir a pré-visualização das formas de relevo encontradas localmente. Para isso, foram consultados importantes bibliografias e manuais técnicos sobre a temática geomorfológica.

b) Etapa de Campo

As informações obtidas na fase anterior contribuíram no desenvolvimento da etapa de campo, a qual teve por objetivo central a identificação e reconhecimento dos tipos e formas de relevo as áreas de influência do empreendimento. Através do campo foi possível a identificação de diferentes formas de relevo inseridas na ADA, AID e AII, além dos processos dinâmicos atuantes.

4.1.4.3. Geomorfologia Regional

O nordeste brasileiro possui grande diversidade de compartimento de relevo em seus limites. A ação dos processos endógenos e exógenos, resultaram em unidades como planaltos, patamares, tabuleiros, depressões e planícies, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.18**.

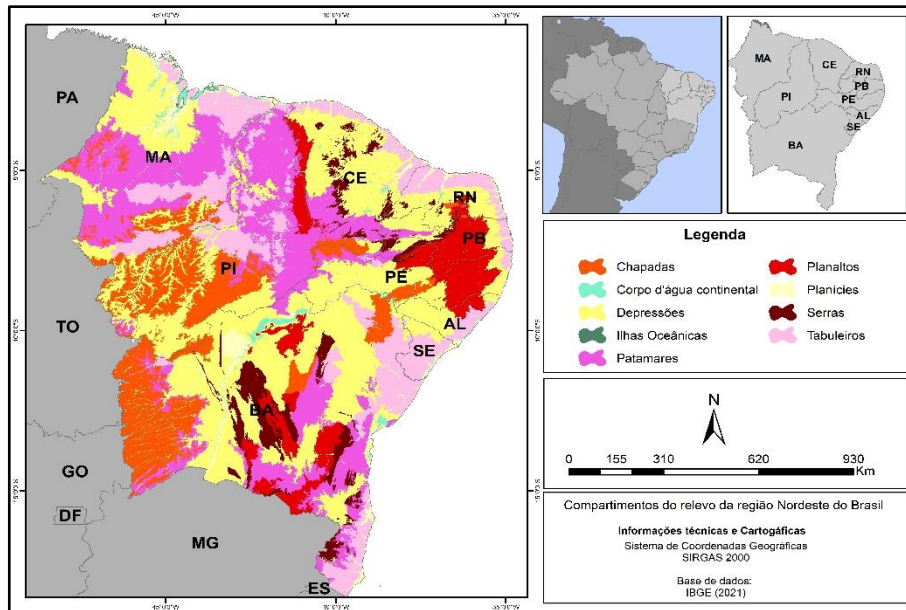


Figura 4.18: Compartimentos do relevo presentes na região Nordeste do Brasil.
Fonte: IBGE (2021). Organizado por CRN-Bio (2022).

O estado da PB se insere dentro desse macro contexto geomorfológico do NEB e possui significativa diversidade de compartimentos de relevo. Desde a sua região litorânea até os altos sertões, o estado registra diferentes cotas altimétricas e valores de declividade, o que garante a existência de diferentes maro-compartimentos de relevo, como pode ser visualizado na **Figura 4.19**.

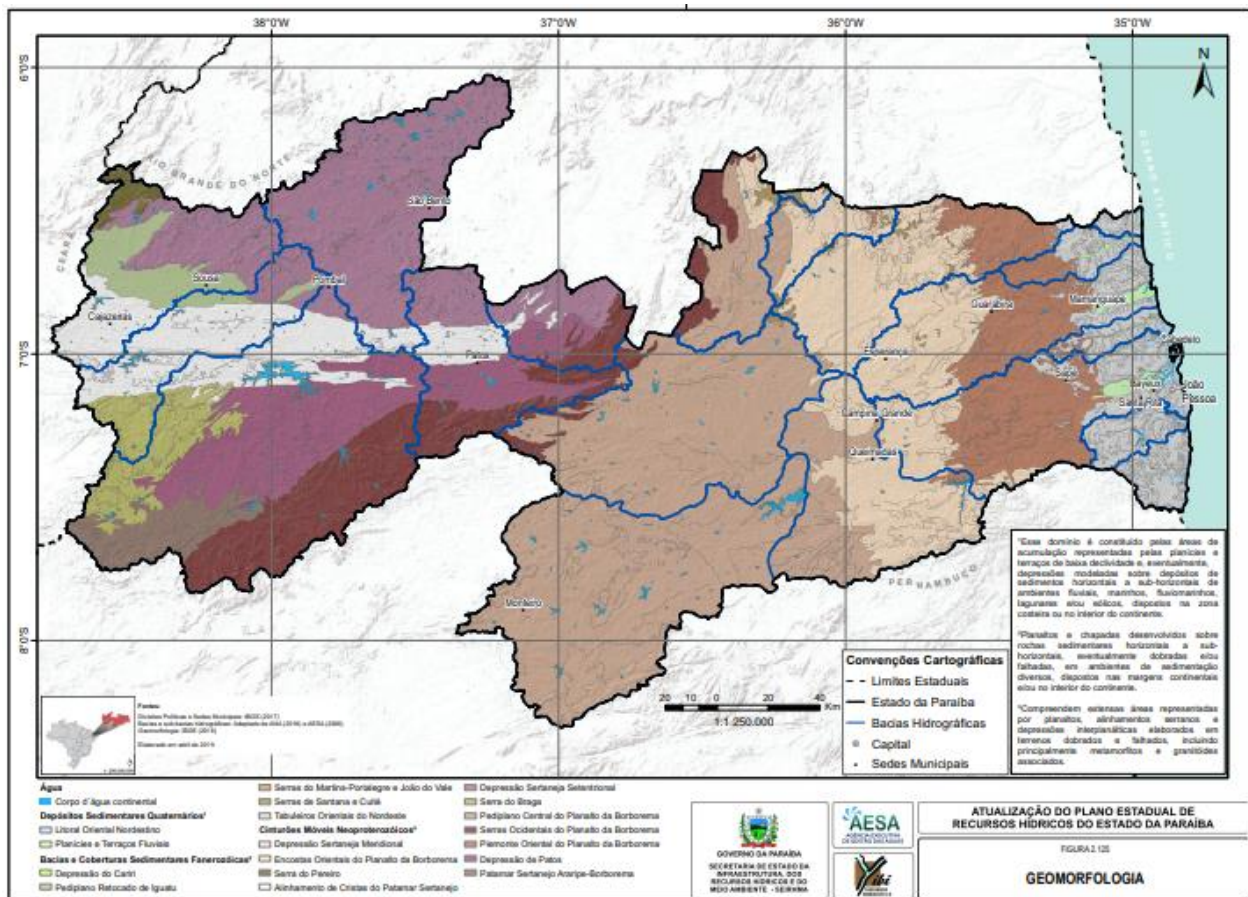


Figura 4.19: Compartimentos do relevo presentes no estado da Paraíba.
 Fonte: AESA (2019).

Através da imagem, nota-se que existem no estado 4 grandes unidades (tabuleiros costeiros, planalto da Borborema, serras dos cariris velhos e depressão sertaneja), as quais possuem diferenciações internas, devido à ação de processos exógenos. Isso significa que, por exemplo, no planalto da Borborema pode existir superfícies de topos tabulares, côncavos e convexos resultantes de diferentes processos formativos.

De forma geral, a unidade dos tabuleiros abrange a porção oriental do estado, os quais são por ora dissecados por vales encaixados dos rios litorâneos, dando origem as várzeas. Na porção central do estado, está presente o planalto da Borborema que, em conjunto com as serras do Seridó, garantem a essa área as maiores cotas altimétricas do estado. Por fim, em sua porção leste estão presentes as superfícies aplainadas da depressão sertaneja (AESA, 2019).

Jan

4.1.4.4. Geomorfologia das Áreas de Influência do Complexo Fotovoltaico Seridó

Do ponto de vista geomorfológico o **Complexo Fotovoltaico Seridó** está inserido no compartimento do planalto da Borborema, pertencente à categoria dos núcleos cristalinos arqueanos propostos por Ross (1999). Para o autor, essa categoria de planalto está inserida no cinturão orogênico da faixa atlântica, no entanto, devido ao seu relativo isolamento e ao soerguimento em forma de abóbada, recebeu classificação diferenciada dos demais planaltos brasileiros.

De acordo com Correa *et al.* (2010 *apud* MONTEIRO, 2015, p. 30), o planalto da Borborema seria “o conjunto de terras altas que se distribuem no Nordeste oriental do Brasil, com limites marcados por uma série de desnivelamentos topográficos, geralmente com amplitude da ordem e 100m em relação ao entorno, sendo comum não apresentar solução de continuidade litológica em relação ao relevo rebaixado adjacente”.

A **Tabela 4.13** apresenta quais unidades de relevo foram identificadas na AID do empreendimento, com base nos mapeamentos realizados pelo IBGE (2021). Percebe-se que todas as unidades identificadas pertencem ao contexto geomorfológico do planalto da Borborema.

A **Figura 4.20** auxilia na visualização da área de ocorrência das unidades. Além dessa, **Figura 4.21** e **Figura 4.22** as proporcionam um melhor entendimento da morfologia das unidades com relação, respectivamente, à altimetria e à declividade.

Tabela 4.13: Abrangência das unidades de relevo na AID do empreendimento

UNIDADE	Área (km ²)	Área (%)
Pediaplano Central do Planalto da Borborema	Forma convexa	5,98 21,71
	Forma tabular	21,44 77,85

Em se tratando de altimetria, a porção central das áreas de influência do empreendimento estão predominantemente em cotas altimétricas entre 571 e 654 m. O setor NNW situa-se em cotas menores (entre 507 e 540m) (**Figura**

4.21). Quanto à declividade, predomina nas áreas de influência do empreendimento um relevo plano a suave ondulado (0 a 10%), com pequena variação para a porção NW, cuja declividade se enquadra no contexto de ondulado a muito ondulado (10 a 25%), como mostra a **Figura 4.22**.

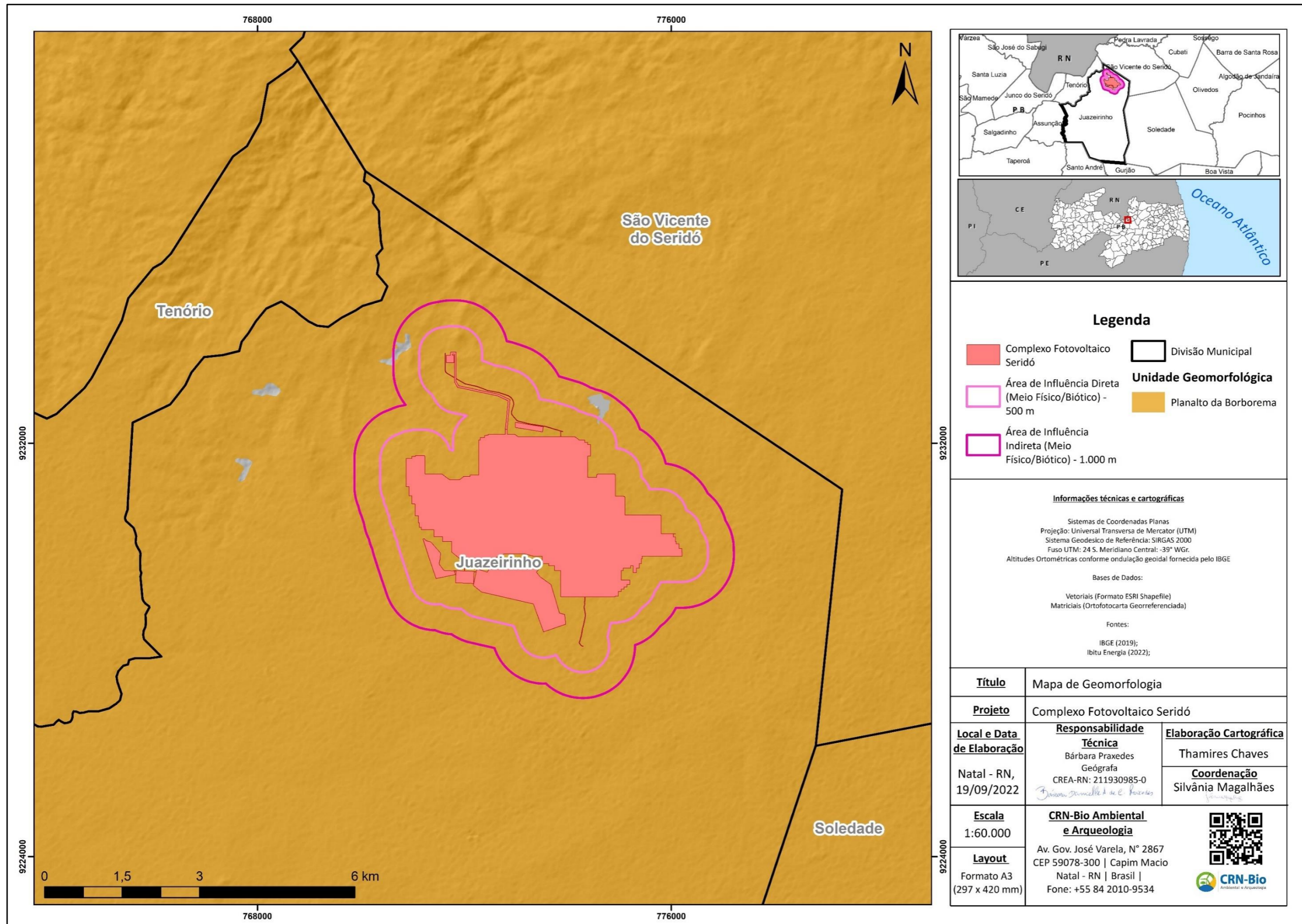


Figura 4.20: Mapa das unidades geomorfológicas identificadas na área do empreendimento.

Fonte: IBGE (2020 e 2021). Elaborado por: CRN-Bio, 2022.

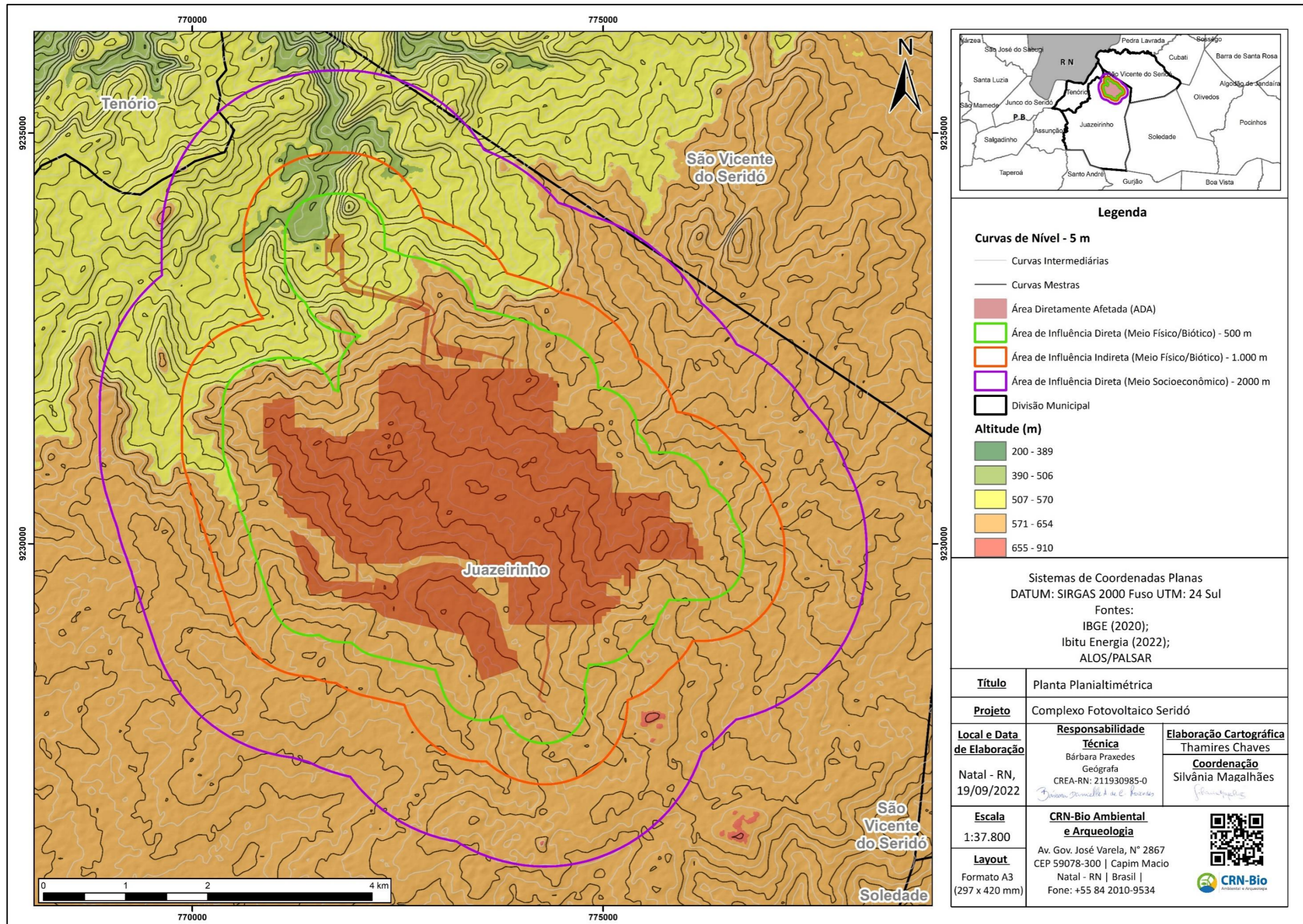


Figura 4.21: Planta planialtimétrica das áreas do empreendimento.
Fonte: IBGE (2019). Elaborado por: CRN-Bio, 2022.

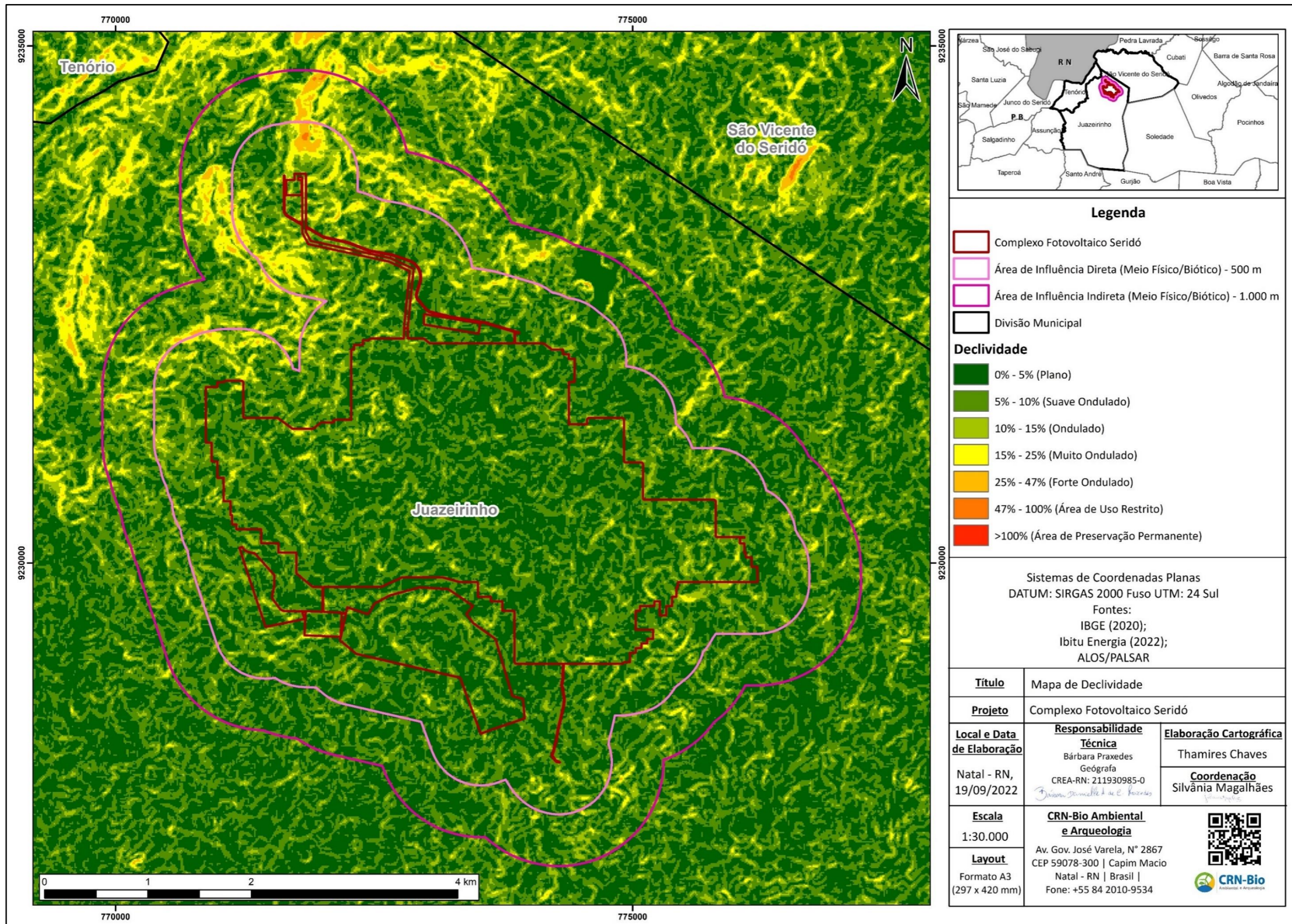


Figura 4.22: Mapa de declividade do terreno das áreas do empreendimento.
 Fonte: IBGE (2019). Elaborado por: CRN-Bio, 2022.

4.1.4.4.1. Pediplano Central da Borborema

O compartimento do pediplano central da Borborema ocupa toda a área do empreendimento. A área correspondente ao pediplano central possui dois modelados distintos: um de menor expressividade espacial possui topo convexo e outro de maior expressividade possui topo tabular.

Trata-se de um modelado de aplanamento, produzido através de sucessivos processos erosivos que deram origem a uma superfície predominantemente plana (interflúvios tabulares), por vezes quebradas por relevos residuais (BRASIL, 1981).

De acordo com o IBGE (2009) esse modelado pode assumir feições de topos diferentes. As identificadas na área do empreendimento são: topo convexo e topo tabular.

a) Topo convexo

O pediplano de topo convexo abrange uma área total de 5,98 Km², o que representa 21,71% da área total do Complexo Fotovoltaico Seridó. Abrangendo pequenas áreas da **UFV I** e **UFV IV**. De acordo com o IBGE (2009), os topos convexos, geralmente, são esculpidos em rochas ígneas e metamórficas, e caracterizam-se por vales bem-definidos, com vertentes de declividades variadas, ou seja, ocorrem como feições de colinas e morros. Na área do empreendimento essas colinas e morros foram esculpidas sobre as rochas da suíte intrusiva Itaporanga e da formação Jucurutu.

A **Figura 4.23** apresenta diferentes pontos representativos do pediplano de topo convexo presente no empreendimento.



(A)



(B)

Figura 4.23: Aspectos morfológicos do compartimento do pediplano de topo convexo **(A; B)** Pediplano na área de influência social do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio (2022).

A rede de drenagem, inserida no pediplano de topo convexo, produziu canais de drenagem efêmeros (**Figura 4.24**), com predominância do padrão paralelo de baixa densidade. Os pontos de barramento também estão presentes nessa unidade, principalmente na área de contato entre o compartimento das serras e a superfície aplainada como pode ser visualizado na **Figura 4.24 - B**.



(A)



(B)



(C)

Figura 4.24: Aspectos morfológicos do pediplano central (topo convexo). **(A)** Drenagem efêmera; **(B)** Ponto de barramento na área de influência social do empreendimento; **(C)** Sulcos erosivos na área de influência social do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio (2022).

Os processos erosivos mais recorrentes no compartimento do pediplano de topo convexo são os do tipo sulcos, sendo mais frequentes nas vertentes de maior declividade, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.24 - C**.

b) Topo tabular

O pediplano de topo tabular é o compartimento de maior expressão espacial na área do empreendimento, ocupando todas as UFV do empreendimento. Dessa forma, abrange 27,54 Km² ou 77,85% de sua área total. Do ponto de vista formativo, assemelha-se com o pediplano de topo convexo, sendo a maior diferenciação promovida através da intensidade do arrasamento das encostas e aprofundamento



dos vales. No caso do topo tabular, o processo de aplanamento foi mais intenso e as superfícies encontram-se intensamente rebaixadas.

Os processos morfogenéticos atuantes no pediplano central da Borborema de topo tabular, deram origem uma superfície plana e suave-ondulada. Os maiores graus de declividade do terreno são encontrados próximos aos pontos de maior intensidade de dissecação do terreno, ou seja, nos canais de drenagem intermitentes ou efêmeros do compartimento.

A **Figura 4.25** apresenta diferentes pontos representativos da estrutura do pediplano central da Borborema de topo tabular. A **Figura 4.25 - A** e **Figura 4.25 - B** representam os pontos de maior movimentação do relevo (próximos aos maiores canais de drenagem). Nesses pontos houve maior intensidade dos processos de dissecação, resultando em vales bem encaixados nas vertentes dos tabuleiros. Já a **Figura 4.25 - B** representa as áreas de ocorrência do padrão plano de relevo, presente no pediplano central da Borborema.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.25: Feições pediplano central da Borborema de topo tabular. **(A)** Interflúvios tabulares na área de influência social do empreendimento ao sul da UFV IX; **(B)** Aspecto plano do relevo **(C)** Pedregosidade do relevo, no setor mais a nordeste; **(D)** Rochosidade do terreno.

Fonte: CRN-Bio (2022).

As **Figura 4.25 - C e D** demonstram outros dois aspectos marcantes no compartimento do pediplano de topo tabular, sendo eles o grau de pedregosidade e rochosidade, respectivamente. Em relação ao padrão de drenagem produzido pelo relevo, o tipo paralelo de baixa densidade mantém-se, produzindo pequenos canais efêmeros, nos desníveis topográficos do compartimento, como pode ser observado na **Figura 4.26 - A**.

No entanto, no compartimento de topo tabular, a frequência dos canais de drenagem intermitentes é mais intensa. Morfologicamente esses sistemas apresentam leitos mais extensos, arenosos e cascalhentos, denotando maior energia erosiva e de transporte, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.26 - B e Figura 4.26 - C**.

É nesse compartimento do relevo que são identificadas a maior frequência de áreas alagáveis naturais, produzidas nos baixios do terreno, além das de origem antrópica através dos pontos de barramentos, nos vales mais encaixados, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.26 - D**.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.26: Sistema de drenagem do pediplano de topo tabular. **(A)** Drenagem efêmera; **(B)** Canal de drenagem intermitente de leito arenoso; **(C)** Leito intermitente, cascalhento; **(D)** Área alagável.

Fonte: CRN-Bio (2022).

4.1.5. Pedologia

4.1.5.1. Apresentação

O conhecimento das condições pedológicas de determinada área é essencial, uma vez que, permite interpretações tanto da natureza evolutiva da paisagem, assim como dos usos e restrições passíveis de ocorrer. No primeiro caso, os solos são entendidos como fatores diferenciadores da paisagem, pois são responsáveis por diferenciar as estruturas superficiais que sustentam (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017). Nesse sentido, diferentes classes de solos determinam taxas de infiltração, formações vegetais e processos dinâmicos (erosão, solapamento) distintos.



De forma equivalente a importância da natureza evolutiva das paisagens que os solos desempenham, as questões relativas aos usos e restrições também aparecem em destaque. A tomada de decisão para o uso de determinada área, passa pela análise das potencialidades e limitações que os solos apresentam. Para tanto, torna-se fundamental analisar morfologicamente tais estruturas.

Para Santos *et al.* (2005), o solo apresenta características externas que são próprias, ou seja, possuem uma morfologia, que necessitam ser descritas, possibilitando interpretações sobre o processo formativo e as potencialidades e limitações que ele apresenta. Do ponto de vista conceitual o solo é segundo *Soil Survey Manual* (1951 *apud* LEPSH, 2011, p. 63), “A coleção de corpos naturais que ocupam partes da superfície terrestre [...] e que possuem propriedades resultantes do efeito integrado do clima e dos organismos vivos, agindo sobre o material de origem e condicionado pelo relevo durante certo período de tempo”.

4.1.5.2. Metodologia

Para o diagnóstico das condições pedológicas do empreendimento, a análise foi compartimentada em dois grades núcleos de discussão: uma regional, evidenciando os solos existente no contexto do estado da PB e outra local, discutindo características morfológicas das classes de solos existentes nas áreas de influência do **Complexo Fotovoltaico Seridó**. A seguir são descritas as metodologias utilizadas para esse diagnóstico.

a) Identificação das classes e descrição morfológica

Para a análise das classes de solo das áreas de influência do empreendimento, foram utilizados os seguintes recursos:

- Mapa de solos, elaborado pelo IBGE (2021), trata-se de aprimoramentos realizados nos mapeamentos do projeto RADAMBRASIL, reprocessados para a escala de 1:250.000;
- Manual Técnico de Pedologia, 3ª edição, elaborado pelo IBGE (2015);

- Manual de descrição e coleta de Solo no Campo, elaborados pela EMBRAPA e Sociedade Brasileiro de Ciência do Solo, sobre responsabilidade de Santos *et al.* (2005);
- Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 5ª edição, elaborados pela EMBRAPA SOLOS (2018).

Os materiais citados acima são importantes bibliografias técnicas nacionais largamente utilizadas para análises técnicas direcionadas as classes de solos existentes no território brasileiro. Em associação a essas produções técnicas, foram consultadas discussões teóricas relacionadas a temática, para embasar os resultados obtidos.

b) Teste de percolação

O trabalho realizado por Guerra (1995), foi adotado como metodologia central (realizadas as devidas adaptações) na determinação das taxas de infiltração das diferentes classes de solo inseridas no empreendimento. Foram realizados 4 testes de percolação distribuídos entre as áreas de influência do **Complexo Fotovoltaico Seridó**, os mesmos receberam as nomenclaturas presentes na **Tabela 4.14**.

Tabela 4.14: Descrição dos pontos de testagem

TESTE	ÁREA	COORDENADA	CLASSE DE SOLO	RELEVO/COBERTURA
TP_01	All	24M 774284 9227675	Neossolo Regolítico	Relevo suave-ondulado, com vegetação herbácea densa. O solo encontrava-se no momento do teste úmido.
TP_02	ADA	24M 771287 9230936	Planossolo Nátrico	Área plana, de solo arenoso, na qual há a ocorrência de atividades agrícolas.
TP_03	All	24M 776566 9229766	Planossolo Nátrico	Área plana, com vegetação subarbórea/arbustiva.
TP_04	All	24M 771787 9233278	Neossolo Litólico	Área de relevo suave ondulado.

A metodologia utilizada por Guerra (1995) foi selecionada por ser um método simples, tanto do ponto de vista logístico quanto operacional. Além disso, a mesma propicia a compreensão da dinâmica hidrológica da infiltração, podendo contribuir com o entendimento dos processos erosivos atuantes.

Os materiais utilizados nos testes foram: recipiente cilíndrico com 10 cm de diâmetro e 15 de altura, martelo para fixação do material no solo, cronometro para a verificação do tempo, régua graduada para leitura da água infiltrada e uma jarra medidora para mensuração do volume de água utilizado.

O método consiste na fixação de 5cm do recipiente cilíndrico no solo, ficando exposto 10 cm superficialmente, em seguida fixa-se a régua ao cilindro para a visualização dos valores (**Figura 4.27**). Preparada a área de teste, dá-se início ao teste com o preenchimento do recipiente fixado ao solo, com água, cronometrando a cada minuto a altura registrada na régua até atingir no máximo 30 min. Para fins operacionais, os testes realizados no **Complexo Fotovoltaico Seridó** tiveram duração de 20min.



Figura 4.27: Realização do teste de infiltração do solo.

Fonte: CRN-Bio (2022)

A **Tabela 4.15** apresenta quais são os dados obtidos e as fórmulas utilizadas para a realização dos testes, conforme indicado por Dirane *et al.* (2009).

Tabela 4.15: Variáveis utilizadas para o teste de infiltração da água no solo

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FÓRMULA
Altura infiltrada (mm)	Resultado da subtração dos valores lidos sequencialmente na régua através do tempo	
Volume infiltrado (VI) (%)	Porcentagem do volume total infiltrado	$VI (\%) = \{ \text{Altura infiltrada (mm)} \times \text{Volume total (ml)} \} / 100$
Volume infiltrado acumulado (%)	Resultado da adição sequencial das porcentagens de volume infiltrado	
Volume infiltrado (VI) (ml)	Quantidade de água infiltrada no solo	$VI = \{ \text{Volume infiltrado (\%)} \times \text{Volume total (ml)} \} / 100$
Volume infiltrado acumulado	Resultado da adição sequencial dos volumes infiltrados	
Taxa de infiltração (TI)	Volume de água infiltrado no solo por determinado tempo	$TI (\text{ml}) = \text{Volume infiltrado acumulado (ml)} / \text{tempo total (min)}$

Fonte: Dirane *et al.* (2009)

A partir dos valores obtidos na coluna do “Volume infiltrado acumulado”, ou seja, toda água já percolada no solo, é que se chega à taxa de infiltração. Após os resultados finais obtidos nos testes os dados serão apresentados na forma de tabelas e gráficos.

4.1.5.3. Pedologia Regional

O **Complexo Fotovoltaico Seridó**, inserido no contexto semiárido brasileiro, possui forte correspondência com as classes de solos identificadas regionalmente. De acordo com Gama e Jesus (2020), o semiárido brasileiro possui em seus limites 10 classes de solo das 13 registradas pelo Sistema de Classificação de Solos do Brasil. Isso demonstra a grande diversidade de processos pedogenéticos pretéritos e atuais presentes na região.

Observando os fatores de formação do solo e como estes são diversos dentro da região Nordeste, pode-se perceber a grande possibilidade da presença de muitas

classes de solo na região. De acordo com Jacomine (1996 *apud* CUNHA *et al.*, 2010), na região semiárida, a grande diversidade de litologias, material de origem, táxons de relevo, e regimes climáticos garantem a diversidade pedológica da região.

Os solos que são identificados apresentam segundo Marques *et al.* (2014. p, 2) “feições morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas marcantes, o que lhes permite ser subdivididos em classes relativamente homogêneas”. Os autores chamam a atenção para a diversidade produzida entre as áreas cristalinas e sedimentares, as quais são responsáveis por produzir em distâncias relativamente pequenas, solos arenosos e profundos e solos argilosos e rasos.

Gama e Jesus (2020), apresentam em termos percentuais as principais classes de solos presentes na região. Os Neossolos ocupam 27,32% da região, seguidos pelos Latossolos (25,94%) Argissolos (15,59%), Luvisolos (12,18%), Planossolos (10,84%) e Cambissolos (6,02%). Ainda de acordo com os autores, as três primeiras classes correspondem a 68,85% dos solos da região.

O estado da PB pertencente a este macro contexto do semiárido possui grande diversidade pedológica, potencializada com os solos presentes na região litorânea do estado. Medeiros (2018), em estudo de revisão atualizou os níveis categóricos até então utilizados pelos órgãos do estado, promovendo, dessa forma, um refinamento das informações pedológicas estaduais.

Em sua revisão, a autora, determinou para a Zona da Mata, com característica de altos índices pluviométricos 5 classes de solos (Neossolos Quartzarênicos, Argissolos Vermelhos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Espodossolos Ferri-Humilúvicos e os Gleissolos Tiomórficos). Na região agreste, sobre influência da Borborema e das rochas cristalinas foram identificadas 7 classes (Luvisolos Crômicos, Planossolos Háplicos e Nátricos, Cambissolos Háplicos, Neossolos Litólicos e Regolíticos). Por fim, na Borborema e nos sertões há a presença das classes dos Neossolos (Neossolos (Litólicos, Flúvicos e Regolíticos), Luvisolo Crômico, Planossolo Nátrico, Vertissolo (Ebânico, Háplico), além do Argissolo Vermelho, podendo ser identificadas classes pontuais como o Latossolo Amarelo (MEDEIROS, 2018).

Em termos de expressão espacial, ocorre com os percentuais registrados no estado uma inversão. De acordo com Medeiros (2018), as cinco classes dominantes no estado são: Neossolo Litólico (37,29%), Luvisolo Crômico (17,20%), Planossolo Háplico (10,36%), Argissolo Vermelho (8,76) e o Neossolo Regolítico (4,57%). Esse cenário se deve, sobretudo, devido às condições de restrição hídrica que diminuem a intensidade dos processos pedogenéticos atuantes.

4.1.5.4. Pedologia das Áreas de Influência do Complexo Fotovoltaico Seridó

A análise das classes de solos presentes no empreendimento, foi realizado com base nos limites da AII do empreendimento. Com base nos mapeamentos realizados pelo IBGE (2021), foram identificadas 3 classes, sendo elas: Neossolo Litólico, Neossolo Regolítico e o Planossolo Nátrico, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.28** e **Tabela 4.16**.

Tabela 4.16: Distribuição das Classes de Solo na AII

SIGLA	CLASSE DE SOLO	ÁREA (Km ²)	ÁREA (%)
RLe	Neossolo Litólico Eutrófico	0,85	3,08
RRe	Neossolo Regolítico	0,79	2,86
SNo	Planossolo Nátrico	25,81	93,71
RY	Neossolo Flúvico	Ocorrência pontual	

Fonte: IBGE (2021).

Durante o desenvolvimento das atividades de campo também foram identificadas associações do Neossolo Flúvico em determinados pontos da diretriz do empreendimento.

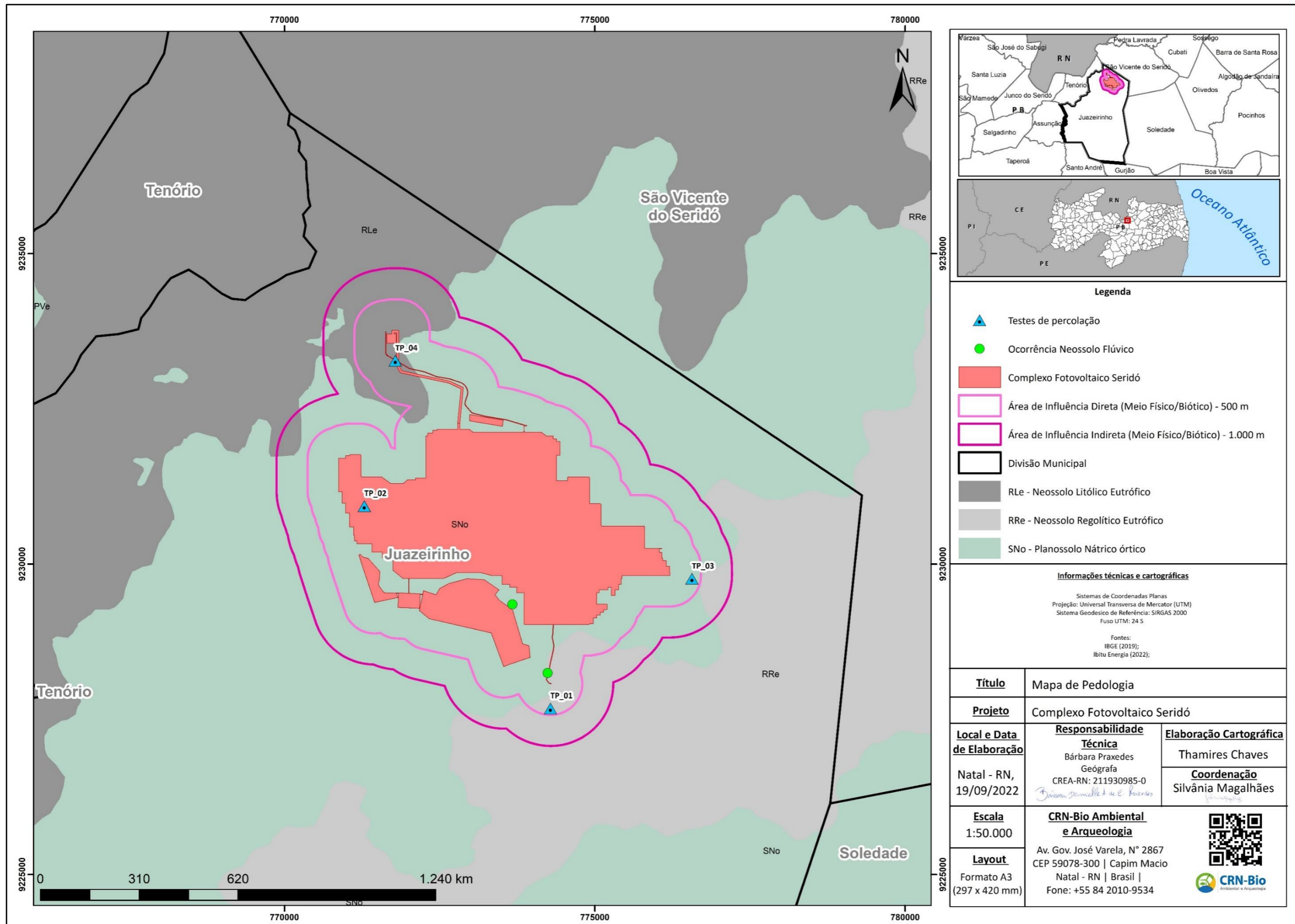


Figura 4.28: Mapa das classes de solos identificadas no empreendimento.
Fonte: Adaptado de IBGE 2019. Elaborado por: CRN-Bio, 2022.

4.1.5.4.1. Neossolo

A classe dos Neossolos comporta 4 subclasses (Litólico, Regolítico, Quartzarênico e Flúvico). De modo geral, são originados através de material mineral ou orgânico, pouco espesso, no qual os processos pedogenéticos (transformação, translocação, adição e perda), são incipientes. Na área do **Complexo Fotovoltaico Seridó** são identificadas 3 subclasses (Litólico, Regolítico e Flúvico), as quais abrangem uma pequena área de 1,64 Km², ou 5,95% da área total do empreendimento. A sua distribuição espacial se dá apenas em pequenas manchas na AII e na AID do empreendimento.

a) Neossolo Litólico

Podem ser encontrados em toda a região semiárida, principalmente em locais de relevo mais acidentado. Na área do **Complexo Fotovoltaico Seridó** ocorrem em 3,08% da área total. Corresponde a um solo com baixo desenvolvimento pedogenético, bastante associados ao embasamento geológico cristalino do semiárido setentrional e localizados nos relevos residuais e planálticos, a exemplo da Borborema. De acordo com Santos (2017), a classe dos Neossolos Litólicos normalmente é caracterizada com aspectos cascalhentos e/ou pedregosos, com textura arenosa e altamente susceptíveis a ocorrência de processos erosivos.

Devido a pequena abrangência espacial dessa classe de solo nas áreas de influência do empreendimento, foi selecionado apenas um perfil, inserido próximo ao empreendimento, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.29**. Além da representação do perfil, a imagem apresenta algumas características dinâmicas do solo como o grau de pedregosidade e a susceptibilidade a ocorrência de processos erosivos.

A **Figura 4.29 - A** apresenta um perfil de Neossolo Litólico. O mesmo é composto apenas por horizonte C, seguido por camada lítica. O horizonte C de coloração

escura (umidade precedente), apresenta textura arenosa, e estrutura em blocos angulares e subangulares. Também é possível perceber a presença de material não intemperizado, demonstrando a presença do material da rocha matriz. A profundidade encontrada é baixa (64 cm), não sendo possível determinar o padrão de transição entre o horizonte C e R.

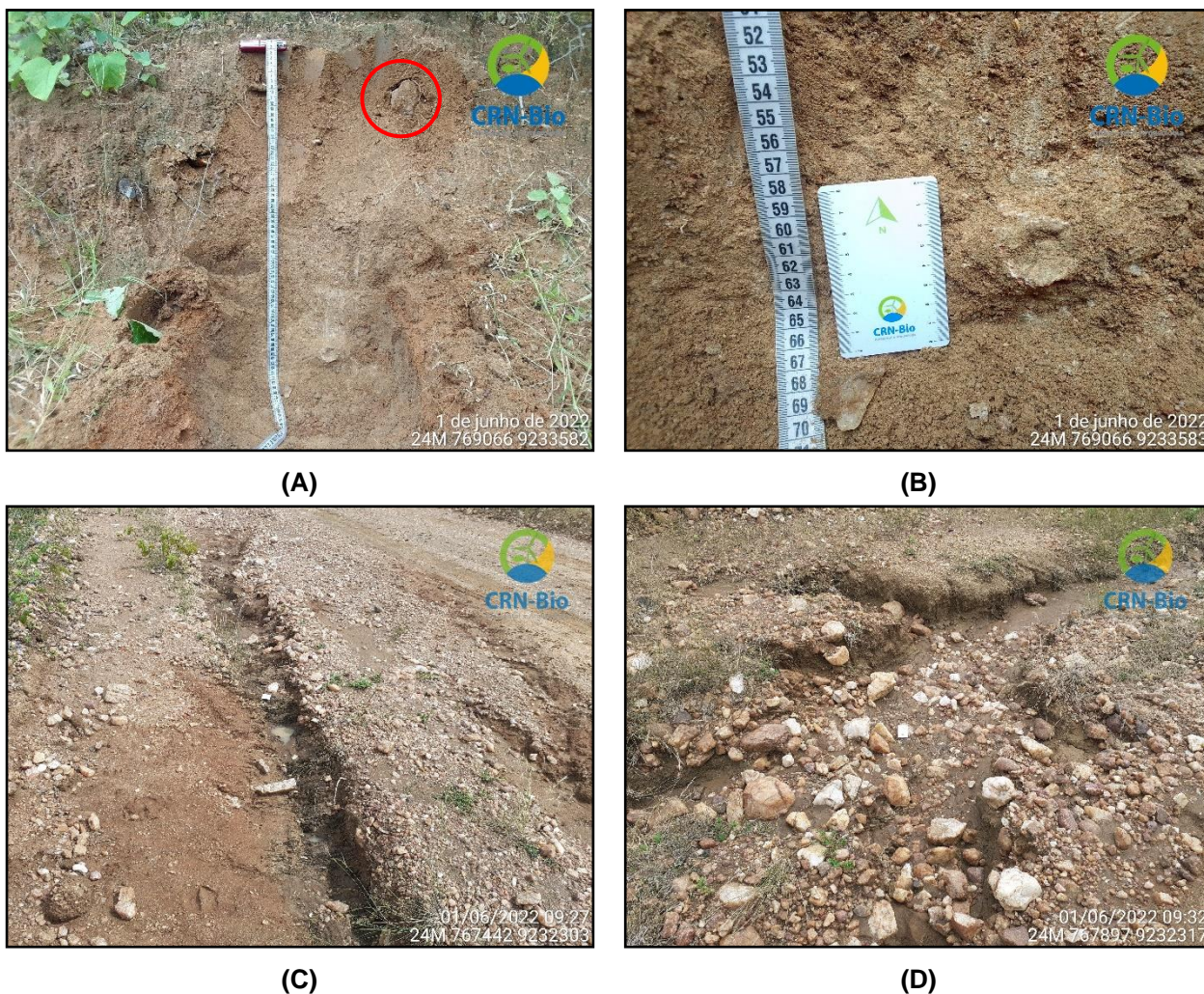


Figura 4.29: (A) Perfil de Neossolo Litólico próximo a All; (B) Contato Litólico entre o Horizonte C e a rocha matriz (C); Feição erosiva (ravina) próxima à All; (D) Feição erosiva (ravina) próxima à All.

Fonte: CRN-Bio (2022)

Como pode ser visualizado na **Figura 4.29 - C** e **Figura 4.29 - D**, essa classe de solo apresenta um alto grau de susceptibilidade a ocorrência de processos erosivos. Isso ocorre sobretudo devido à proximidade da rocha matriz com a superfície, o que diminui consideravelmente a taxa de infiltração do solo,



aumentando o escoamento superficial, logo, a energia erosiva dos horizontes superficiais.

b) Neossolo Regolítico

Na área do **Complexo Fotovoltaico Seridó** ocorrem em 2,86% da área total do empreendimento. São considerados solos pouco profundos, constituídos por fragmentos de rocha semialterada. Possuem textura arenosa, no entanto diferenciam-se da subclasse Quartzarênico por possuir teores mais elevados de argila (SANTOS, 2017). Ainda de acordo com o autor, a textura arenosa aliada a incipiente profundidade, tornam a classe susceptível a intensos processos de erosão.

c) Neossolo Flúvico

De acordo com a EMBRAPA (2006), essa subclasse corresponde a solos constituídos de sedimentos aluviais que apresentam caráter flúvico. Isso significa que são solos que possuem influência fluvial e, devido a isto, apresentam camadas estratigráficas irregulares, ou seja, não há uma distribuição homogênea em termos da granulometria dos sedimentos ao longo do perfil.

Apesar de não estar cartograficamente registrado, foi possível, durante o caminhamento de campo, identificar este solo na AID a noroeste da UFV IX. **Figura 4.30** apresenta diferentes características que compõem a subclasse do Neossolo Flúvico. Morfologicamente as áreas de ocorrência do Neossolo Flúvico podem apresentar aspecto superficial distintos, sendo ora extremamente pedregosa (**Figura 4.30 - B**), ora não pedregosa (**Figura 4.30 - A**). Ocorrem de forma localizada, sobretudo, em pequenos leitos de drenagens.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.30: (A) Aspecto arenoso superficial do Neossolo Flúvico na AID a noroeste da UFV IX; (B) Aspecto pedregoso superficial do Neossolo Flúvico na AID a noroeste da UFV IX; (C) Estrutura em grão simples do Neossolo Flúvico na AII; (D) Vista parcial da área de ocorrência do Neossolo flúvico na AII.
Fonte: CRN-Bio (2022).

A **Figura 4.30 - C** demonstra a estrutura em grãos simples e textura arenosa, característica do Neossolo Flúvico, além da indicação de cristais de quartzo, não intemperizados.

4.1.5.4.2. Planossolo Nátrico

A classe dos planossolos compõem solos constituídos de material mineral com a presença de horizontes A ou E seguidos por horizonte B plântico (EMBRAPA, 2018). De acordo com o IBGE (2015), o caráter plântico diz respeito a horizonte adensado, com permeabilidade lenta ou muito lenta, com cores escurecidas.

Devido ao caráter plânico, há formação de lençóis suspensos, mesmo que de forma eventual, visto a sazonalidade dos eventos de precipitação.

Nas áreas de influência do empreendimento, os Planossolos Nátricos são a classe de solo que possuem a maior expressão espacial, ocupando 21,44 Km², ou 77,85% da área total do empreendimento. Sua área de ocorrência se dá na ADA de todas as UFV. Nessas áreas essa classe é descrita como pertencente a subclasse Nátrico, pois são solos que apresentam o caráter Plânico, abaixo de horizonte E, dentro de 2000cm da superfície do solo.

A **Figura 4.31** apresenta alguns elementos característicos da área de ocorrência no Planossolo Nátrico na área do empreendimento.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)

Figura 4.31: (A) Perfil de Planossolo Nátrico próximo ao empreendimento; (B) Representação da Textura e Estrutura do Planossolo; (C) Feição erosiva (ravina) próximo ao empreendimento; (D) Rochosidade superficial próxima a ADA da UFV V; (E) Área alagável natural na AID ao sul da UFV IV.

Fonte: CRN-Bio (2022).

A **Figura 4.31 - A** apresenta um perfil de planossolos, no mesmo foi identificado apenas o horizonte E, com profundidade superior aos 120 cm. De cores claras, devido a perda de argilas para camadas subjacentes, possui textura arenosa e estrutura em grãos simples (**Figura 4.31 - B**). As áreas de ocorrência do planossolo, nos limites do empreendimento possuem três características marcantes: ocorrência de processos erosivos (fluxo linear e solapamento), alta rochosidade e áreas alagáveis naturais, conforme pode ser visualizado nas **Figura 4.31 (C, D, E)**.

4.1.5.5. Teste de percolação

A infiltração corresponde ao processo pelo qual a água penetra as camadas superficiais do solo, movendo-se para baixo, em direção ao lençol d'água. Esse processo ocorre devido a ação da gravidade na água que conduz a mesma entre os vazios das diferentes camadas do solo (VILLELA; MATTOS, 1975; MARTINS, 1976).

É necessário que sejam realizadas algumas considerações sobre o processo de infiltração:

- A utilização dos diferentes modelos de infiltrômetro não garantem valores reais das taxas de infiltração, uma vez que, os mesmos não são capazes de simular a dinâmica real existente durante as precipitações pluviométricas.
- Há uma série de fatores (naturais e antrópicos) que condicionam as taxas de infiltração para diferentes classes de solo e para solos da mesma classe. De modo geral, o grau de umidade do solo, a macroestrutura do terreno, a cobertura vegetal e a temperatura do solo e da água são os principais fatores intervenientes da infiltração.

A **Tabela 4.17** traz os valores obtidos no teste **TP_01**. O mesmo foi realizado em uma área de relevo suave-ondulado, com vegetação herbácea densa (**Figura 4.32**).

Tabela 4.17: Valores TP_01 – Neossolo Regolítico

Altura Inicial: 10,5 cm							
Volume de água utilizado: 1000 ml							
Taxa de Infiltração: 33,00 ml/min							
Tempo	Régua (mm)	Altura Infiltrada (mm)	Volume Infiltrado (%)	Volume Acumulado (%)	Volume Infiltrado (ml)	Volume Infiltrado Acumulado	Litros (ml)
1	9,7	0,8	8	8	80	80	1000
2	9	0,7	7	15	70	150	
3	8,8	0,2	2	17	20	170	
4	8,5	0,3	3	20	30	200	
5	8,1	0,4	4	24	40	240	
6	7,6	0,5	5	29	50	290	
7	7,3	0,3	3	32	30	320	
8	7	0,3	3	35	30	350	
9	6,7	0,3	3	38	30	380	
10	6,4	0,3	3	41	30	410	
11	6,1	0,3	3	44	30	440	
12	5,8	0,3	3	47	30	470	
13	5,3	0,5	5	52	50	520	

Altura Inicial: 10,5 cm							
Volume de água utilizado: 1000 ml							
Taxa de Infiltração: 33,00 ml/min							
Tempo	Régua (mm)	Altura Infiltrada (mm)	Volume Infiltrado (%)	Volume Acumulado (%)	Volume Infiltrado (ml)	Volume Infiltrado Acumulado	Litros (ml)
14	5	0,3	3	55	30	550	
15	5	0	0	55	0	550	
16	4,8	0,2	2	57	20	570	
17	4,6	0,2	2	59	20	590	
18	4,3	0,3	3	62	30	620	
19	4	0,3	3	65	30	650	
20	3,9	0,1	1	66	10	660	
					660	33	



Figura 4.32: Vista parcial do local do TP_01

Fonte: CRN-Bio (2022).

No **TP_01** a taxa de infiltração registrada foi de 33,00 ml/min. Durante os 20 minutos de teste foram depositados 1000 ml de água, da qual foram infiltradas 660 ml. A baixa taxa de infiltração obtida no TP_01 tem profunda relação com as condições presentes durante a realização do teste, ou seja, além da baixa



capacidade de infiltração, característica do Neossolo Regolítico, as chuvas ocorridas aparecem como um fator determinante da taxa obtida.

Observando a **Figura 4.33** fica visível a constância das variáveis apresentadas. Em relação a taxa de infiltração, os valores iniciais e finais apresentam grande variação ($t^1 = 80$ ml e $t^{20} = 33$), isso significa que as maiores taxas ocorrem no momento em que o solo recebe a água, diminuindo gradativamente com o passar do tempo.

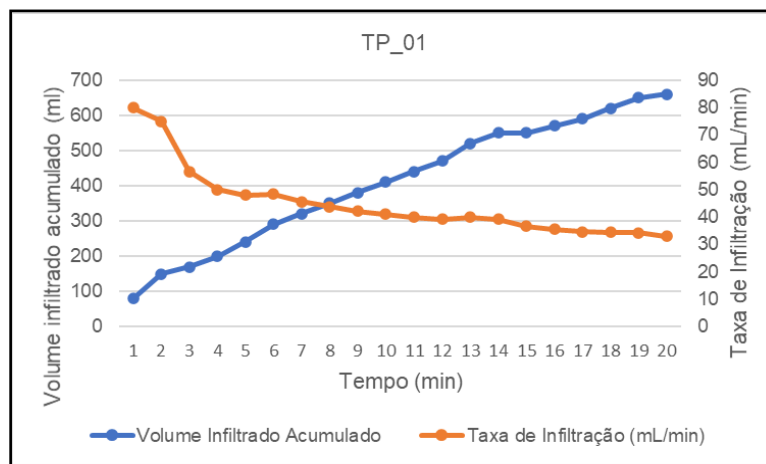


Figura 4.33: Taxa de infiltração do TP_01
Fonte: CRN-Bio (2022).

A **Tabela 4.18** apresenta os valores obtidos no teste **TP_02**. O mesmo foi realizado em um Planossolo Nátrico, com relevo predominantemente plano com indicação de forte alteração da paisagem, devido ao desenvolvimento de atividades agrícolas.

Tabela 4.18: Valores TP_02 – Planossolo Nátrico

Altura Inicial: 10,5 cm							
Volume de água utilizado: 3500 ml							
Taxa de Infiltração: 148,25 ml/min							
Tempo	Régua (mm)	Altura Infiltrada (mm)	Volume Infiltrado (%)	Volume Acumulado (%)	Volume Infiltrado (ml)	Volume Infiltrado Acumulado	Litros (ml)
1	8	2,5	25	25	250	250	1000
2	5,8	2,2	22	47	220	470	

Altura Inicial: 10,5 cm							
Volume de água utilizado: 3500 ml							
Taxa de Infiltração: 148,25 ml/min							
Tempo	Régua (mm)	Altura Infiltrada (mm)	Volume Infiltrado (%)	Volume Acumulado (%)	Volume Infiltrado (ml)	Volume Infiltrado Acumulado	Litros (ml)
3	4,1	1,7	17	64	170	640	
4	1,5	2,6	26	90	260	900	
5	0,5	1	10	100	100	1000	1000
6	9	2,5	25	125	250	1250	
7	7,2	1,8	18	143	180	1430	
8	5,5	1,7	17	160	170	1600	
9	4,1	1,4	14	174	140	1740	
10	2,5	1,6	16	190	160	1900	1000
11	1	1,5	15	205	150	2050	
12	0,5	0,5	5	210	50	2100	
13	8	2	20	230	200	2300	
14	6	2	20	250	200	2500	
15	4,5	1,5	15	265	150	2650	
16	3	1,5	13,5	278,5	121,5	2771,5	
17	2	1	9	287,5	81	2852,5	
18	0,5	1,5	7,5	295	37,5	2890	500
19	3	1,5	7,5	302,5	37,5	2927,5	
20	1,5	1,5	7,5	310	37,5	2965	
					2965	148,25	

No **TP_02** a taxa de infiltração registrada no final do teste foi de 148,25 ml/min. Durante os 20 minutos foram depositados 3500 ml de água no solo, sendo absorvidas 2965,00 ml ao final dos 20 minutos. A **Figura 4.34** demonstra o comportamento da taxa de infiltração e do volume acumulado obtidos durante o teste. Em relação, a taxa de infiltração os primeiros minutos apresentam os maiores valores infiltrados, estabilizando-se após esse instante em uma tendência de queda. Em relação ao volume acumulado, o mesmo apresentou tendência de crescimento durante todo o teste.



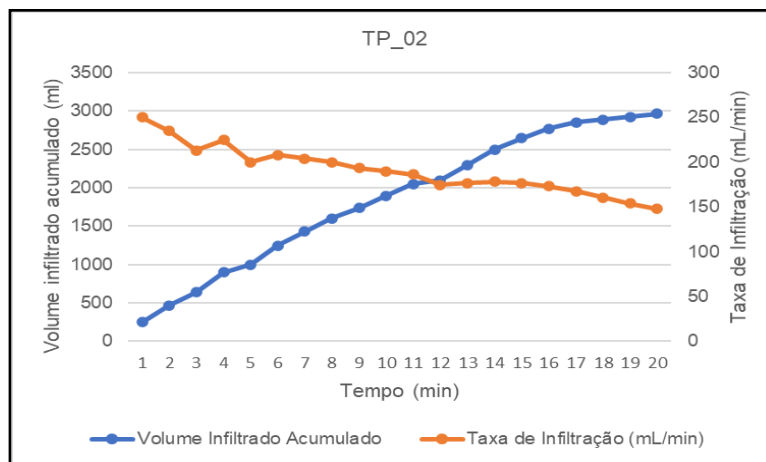


Figura 4.34: Taxa de infiltração TP_02

Fonte: CRN-Bio (2022).

A Tabela 4.19 apresenta os valores obtidos no teste TP_03. O mesmo foi realizado em uma área plana, com vegetação subarbórea/arbustiva, conforme pode ser visualizado na Figura 4.35.

Tabela 4.19: Valores TP_03 – Planossolo Nátrico

Altura Inicial: 11,4 cm							
Volume de água utilizado: 900 ml							
Taxa de Infiltração: 38,07 ml/min							
Tempo	Régua (mm)	Altura Infiltrada (mm)	Volume Infiltrado (%)	Volume Acumulado (%)	Volume Infiltrado (ml)	Volume Infiltrado Acumulado	Litros (ml)
1	10,5	0,9	8,1	8,1	72,9	72,9	900
2	10	0,5	4,5	12,6	40,5	113,4	
3	9,4	0,6	5,4	18	48,6	162	
4	8,7	0,7	6,3	24,3	56,7	218,7	
5	8,4	0,3	2,7	27	24,3	243	
6	7,8	0,6	5,4	32,4	48,6	291,6	
7	7,4	0,4	3,6	36	32,4	324	
8	7	0,4	3,6	39,6	32,4	356,4	
9	6,5	0,5	4,5	44,1	40,5	396,9	
10	6	0,5	4,5	48,6	40,5	437,4	
11	5,7	0,3	2,7	51,3	24,3	461,7	
12	5,2	0,5	4,5	55,8	40,5	502,2	
13	4,7	0,5	4,5	60,3	40,5	542,7	



Altura Inicial: 11,4 cm							
Volume de água utilizado: 900 ml							
Taxa de Infiltração: 38,07 ml/min							
Tempo	Régua (mm)	Altura Infiltrada (mm)	Volume Infiltrado (%)	Volume Acumulado (%)	Volume Infiltrado (ml)	Volume Infiltrado Acumulado	Litros (ml)
14	4,3	0,4	3,6	63,9	32,4	575,1	
15	3,9	0,4	3,6	67,5	32,4	607,5	
16	3,5	0,4	3,6	71,1	32,4	639,9	
17	3,1	0,4	3,6	74,7	32,4	672,3	
18	2,8	0,3	2,7	77,4	24,3	696,6	
19	2,4	0,4	3,6	81	32,4	729	
20	2	0,4	3,6	84,6	32,4	761,4	
					761,4	38,07	



Figura 4.35: Vista parcial do local do TP_03
Fonte: CRN-Bio (2022).

Durante o **TP_03** foram depositados 900 ml de água no solo, sendo infiltrados ao final dos 20 minutos de teste apenas 761,4 ml, o que apresenta uma taxa de infiltração de 38,07 ml/min. A **Figura 4.36** apresenta o comportamento da taxa de infiltração e do volume acumulado no **TP_03**.

Comparados com os demais resultados obtidos para a classe do Planossolo, o TP_06 obteve valores extremamente baixos, no entanto, isso se deve as precipitações que ocorreram momentos antes do teste. Observando a **Figura**

4.36 nota-se que os dois minutos iniciais representam os maiores valores infiltrados.

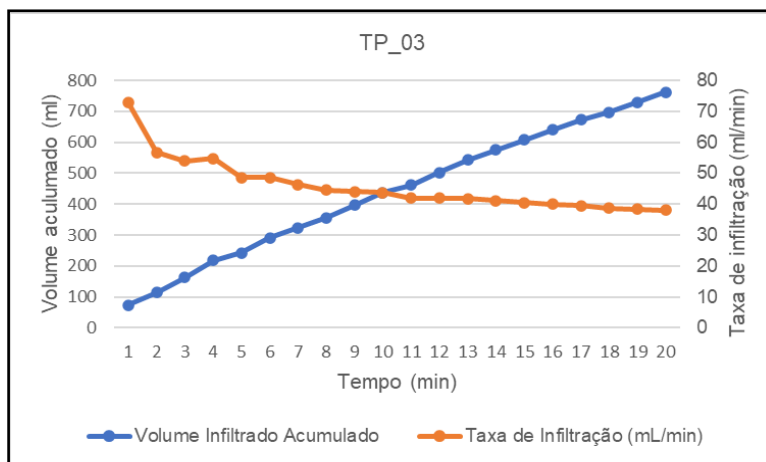


Figura 4.36: Taxa de infiltração do TP_03

Fonte: CRN-Bio (2022).

A **Tabela 4.20** apresenta os valores obtidos no teste **TP_04**. O mesmo foi realizado em uma área de relevo suave ondulado (**Figura 4.37**). Nesse teste foram depositados no solo um total de 3500ml de água, das quais foram infiltradas 3.230ml, o que representa uma taxa de infiltração de 161,50 ml/min.

Tabela 4.20: Valores TP_04 – Neossolo Litólico (All)

Altura Inicial: 11 cm							
Volume de água utilizado: 3500 ml							
Taxa de Infiltração: 161,50 ml/min							
Tempo	Régua (mm)	Altura Infiltrada (mm)	Volume Infiltrado (%)	Volume Acumulado (%)	Volume Infiltrado (ml)	Volume Infiltrado Acumulado	Litros (ml)
1	8	3	30	30	300	300	1000
2	6,9	1,1	11	41	110	410	
3	5	1,9	19	60	190	600	
4	3,5	1,5	15	75	150	750	
5	2	1,5	15	90	150	900	
6	11,3	1,7	17	107	170	1070	1000
7	8	3,3	33	140	330	1400	
8	6,8	1,2	12	152	120	1520	
9	4,5	2,3	23	175	230	1750	

Altura Inicial: 11 cm							
Volume de água utilizado: 3500 ml							
Taxa de Infiltração: 161,50 ml/min							
Tempo	Régua (mm)	Altura Infiltrada (mm)	Volume Infiltrado (%)	Volume Acumulado (%)	Volume Infiltrado (ml)	Volume Infiltrado Acumulado	Litros (ml)
10	2,5	2	20	195	200	1950	
11	11,5	1,5	15	210	150	2100	1000
12	8,9	2,6	26	236	260	2360	
13	7	1,9	19	255	190	2550	
14	5,5	1,5	15	270	150	2700	
15	4	1,5	15	285	150	2850	
16	1,6	2,4	24	309	240	3090	
17	0,5	1,1	5,5	314,5	27,5	3117,5	500
18	5,5	1,5	7,5	322	37,5	3155	
19	3,8	1,7	8,5	330,5	42,5	3197,5	
20	2,5	1,3	6,5	337	32,5	3230	
					3230	161,50	



Figura 4.37: Vista parcial do TP_04
Fonte: CRN-Bio (2021)

A **Figura 4.38** apresenta o comportamento da taxa de infiltração e do volume de água acumulado durante o teste. Nota-se que após o minuto inicial (300ml/min), a taxa de infiltração estabiliza-se na média das 150ml/min.

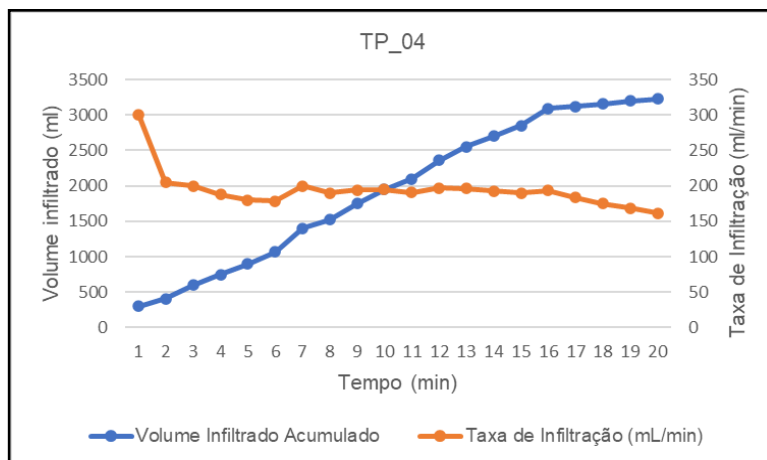


Figura 4.38: Taxa de infiltração TP_04

Fonte: CRN-Bio (2022).

4.1.5.5.1. Considerações sobre a percolação

As diferentes classes de solos e o comportamento da estrutura superficial da paisagem dos locais onde os testes foram realizados, modificam os valores das taxas de infiltração obtidas. Com base nos valores dos testes apresentados do item anterior, pode ser traçado um panorama sobre o comportamento da infiltração na área do **Complexo Fotovoltaico Seridó**.

Visualizando a **Figura 4.39**, chegamos às seguintes conclusões:

- A classe do Planossolo Nátrico obteve as maiores taxas médias de infiltração na área do empreendimento. Os testes TP_02, TP_03, possuem valores consideravelmente mais elevados quando comparados com os demais testes realizados. Isso se deve as características morfológicas dessa classe de solo, que naturalmente possui elevada profundidade e texturas arenosas;
- A classe do Neossolo Regolítico, obteve a menor taxa de infiltração. No entanto, devemos ressaltar que durante o período de realização dos testes, havia grande umidade precedente no solo, devido a ocorrência de chuvas;

- O teste realizado na classe do Neossolo Litólico (TP_04), demonstrou alta capacidade de capacidade de infiltração dessa classe de solo; no entanto, no período de realização do mesmo o solo encontra-se seco.
- Nos locais onde as taxas de infiltração são incipientes, há maior ocorrência de processos erosivos. O baixo grau de desenvolvimento do *pedon* dos Neossolos Litólicos e Regolítico, em conjunto com maiores taxas de escoamento superficial, e maiores declividades das áreas de ocorrência garantem que energia erosiva seja elevada, provocando ravinamentos e em determinados pontos a presença de voçorocas.

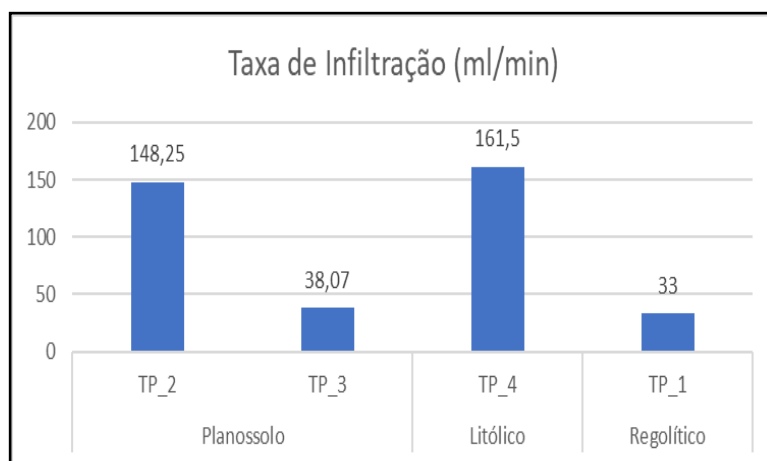


Figura 4.39: Comparação entre as taxas de infiltração

Fonte: CRN-Bio (2022).

4.1.6. Recursos Hídricos

4.1.6.1. Apresentação

A diretriz do empreendimento **Complexo Fotovoltaico Seridó** está totalmente inserida na bacia do Rio Piranhas (sub-bacia do Rio Seridó Oriental). Na região, o principal corpo hídrico é o Rio Seridó, e embora este esteja a Norte do empreendimento, há vários córregos e riachos que afluem em direção a ele, sendo os conhecidos: Lagamar, Caraíbeira Serra Redonda, Morcego e Cafundó.

4.1.6.2. Metodologia

O diagnóstico dos recursos hídricos do **Complexo Fotovoltaico Seridó** foi realizado em duas escalas de análise: uma regional, que apresenta aspectos relacionados a todos os sistemas hídricos do estado da PB, e outra local, direcionada às principais características das bacias e dos corpos hídricos presentes nos limites do empreendimento.

Para tanto, foram consultados bancos de dados espaciais com informações relacionadas aos recursos hídricos, além de produções técnicas e teóricas sobre a hidrologia do estado da PB. Foram consultadas as seguintes bases de dados:

- Atualização do Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- Geoportal (AESAs);
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

4.1.6.3. Caracterização das bacias no contexto regional

O estado da Paraíba é composto por 11 grandes bacias hidrográficas, as quais são compartimentadas em sub-bacias de igual importância (AESAs, 2019), as mesmas podem ser visualizadas na **Figura 4.40**. A complexa interação entre os componentes ambientais, resultam em diferentes configurações de uso desses sistemas hídricos. Diante dessa diversidade de configurações é importante que sejam examinadas as potencialidades e limitações que os diferentes sistemas hídricos do estado possuem, para que possam ser desenvolvidos usos mais compatíveis.

É válido destacar que as bacias hidrográficas dos rios Piranhas, Curimataú, Trairi e Guaju, são bacias de domínio federal, pois as mesmas não se limitam apenas ao território da Paraíba e drenam áreas do estado do Rio Grande do Norte (AESAs, 2019).

A diversidade de unidades ambientais do estado, com diferentes configurações edáficas, geomorfológica, geológicas e regimes climáticos e hídricos, resultam

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 197



em diferentes sistemas hídricos dentro do estado. O fator climático é o principal elemento diferenciador das condições presentes nas bacias de drenagem estaduais.

Essa relação pode ser melhor compreendida quando examinada a sazonalidade da precipitação e umidade nas diferentes regiões do estado. Os maiores níveis de umidade e precipitação no litoral, além da proximidade com o oceano, garantem os rios litorâneos características perenes, opostas aos rios intermitentes presentes no interior do estado. Dessa relação surge a primeira grande diferença entre as bacias, existem aquelas com maior potencial hídrico e aquelas que sofrem com déficit do recurso hídrico.

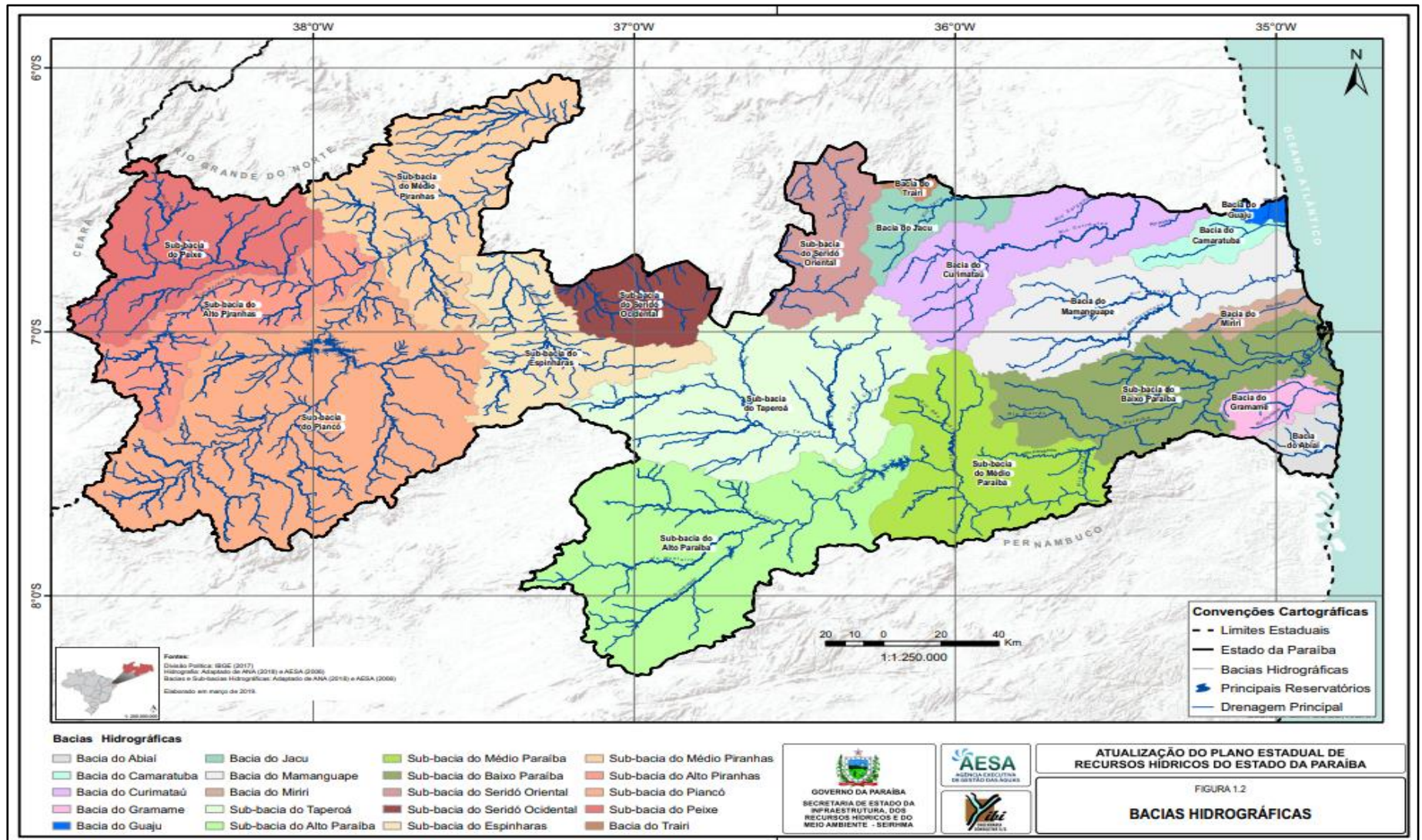


Figura 4.40: Mapa das bacias hidrográficas do estado da PB
 Fonte: AESA (2019)

A **Tabela 4.21** apresenta as principais bacias e sub-bacias hidrográficas do estado com suas respectivas áreas de abrangência e o número de municípios drenados pelo sistema.

Tabela 4.21: Bacias hidrográficas do estado da PB.

Bacia	Área de drenagem (Km ²)	Disponibilidade hídrica superficial	Municípios Inseridos	
1	Rio Abiaí	584,83	107 hm ³ /ano	5
2	Rio Camaratuba	640,19	46 hm ³ /ano	12
3	Rio Curimataú	3.350,85	-	26
4	Rio Gramame	592,53	145 hm ³ /ano	6
5	Rio Guaju	152,62	22 hm ³ /ano	2
6	Rio Jacu	967,43	3 hm ³ /ano	11
7	Mamanguape	3.520,36	160 hm ³ /ano	45
8	Rio Miriri	432,42	48 hm ³ /ano	8
9	Rio Paraíba	20.116,42	-	
9.1	Alto Paraíba	6.712,36	96 hm ³ /ano	19
9.2	Médio Paraíba	3.756,35	55 hm ³ /ano	19
9.3	Baixo Paraíba	3.970,64	153 hm ³ /ano	34
9.4	Rio Taperoá	5.677,07	10 hm ³ /ano	26
10	Rio Piranhas	22.605,60	-	
10.1	Rio do Peixe	3.432,82	38 hm ³ /ano	21
10.2	Rio Espinharas	2.883,37	26 hm ³ /ano	23
10.3	Rio Piancó	9.237,78	389 hm ³ /ano	37
10.4	Alto Piranhas	2.566,57	-	16
10.5	Médio Piranhas	4.485,07	37 hm ³ /ano	22
10.6	Rio Seridó	3.448,49	-	8
11	Rio Traíri	109,79	-	2

Fonte: AESA (2019).

Os valores de área presentes na tabela acima, em determinados casos, como na Bacia do Piranhas, Paraíba e Traíri, correspondem aos valores totais, o que significa que existe uma extrapolação de área para o estado do Rio Grande do Norte, pois tratam-se de bacias interestaduais. Também é válido destacar que o quantitativo dos municípios também não representa a totalidade dos territórios municipais paraibanos, pois um mesmo município pode ser drenado por mais de um sistema hídrico.

Como indicado anteriormente, a diretriz do empreendimento abrange apenas um sistema hídrico, o qual será discutido a seguir.

a) Bacia do rio Piancó-Piranhas-Açu (Sub-bacia Seridó Oriental)

O rio Piranhas-Açu nasce na Serra de Piancó, localizada no estado da Paraíba, e desagua no município de Macau no estado do Rio Grande do Norte. Este rio é o principal corpo hídrico da Bacia Hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu (BHPPA), possuindo, em termos de distribuição espacial, 60% de sua área inserida no estado da Paraíba e 40% no estado do Rio Grande do Norte (ANA, 2016).

Em termos territoriais a BHPPA possui 43.683 Km², na qual estão inseridos um total de 147 municípios, 100 destes estão localizados no estado da PB. Tais valores garantem a ela o título de maior bacia da região hidrográfica Nordeste Oriental. De acordo com a AESA (2019), a bacia do piranhas drena no estado da PB 22.605,60 Km².

Os principais rios da BHPPA são o Piancó (nasce no município de Santa Inês/PB), o Piranhas (nomeado dessa forma até a Barragem Armando Ribeiro Gonçalves), e o rio Açu, inserido totalmente no estado do Rio Grande do Norte. Ainda na bacia existem outros importantes rios que em conjunto perfazem a totalidade da bacia, sendo eles os rios: Seridó, Espinharas, Paraú e Pataxó.

Na área do empreendimento a bacia do Piranhas é compartimentada na sub-bacia Seridó oriental. Nesse subsistema é registra médias anuais de 450 mm/ano de chuva resultando em uma disponibilidade hídrica superficial na ordem dos 8 hm³/ano (AESA, 2019). A sub-bacia Seridó Oriental (SBHSO) drena todas as ADAs das UFVs do empreendimento **Complexo Fotovoltaico Seridó**.

A SBHSO drena 1.973,93 Km², distribuindo-se pelos municípios de Baraúna, Cubati, Frei Martinho, Juazeirinho, Nova Palmeira, Olivedos, Pedra Lavrada, Picuí, São Vicente do Seridó, Sossego e Tenório (AESA, 2019).

Do ponto de vista hidrológico, os principais rios da BHPPA são considerados intermitentes, devido às condições climáticas de semiaridez presentes na área. No entanto, através da fixação de grandes infraestruturas hídricas, o principal rio da bacia tornou-se perenizado através dos reservatórios Mãe d'Água e Armando Ribeiro Gonçalves.

A intermitência dos rios da bacia gera a necessidade da introdução de infraestruturas antrópicas voltadas ao armazenamento do deflúvio dos rios da bacia. Nesse sentido, os pontos de barramento são morfologias comuns as áreas semiáridas, principalmente dos locais em que há litologias cristalinas. O diagnóstico da densidade de pequenos açudes nas bacias paraibanas, realizado pela AESA (2019), identificou na SBHSO um total de 342 pontos de barramento.

4.1.6.4. Recursos Hídricos das Áreas de Influência do Complexo Fotovoltaico Seridó

Por estar situada em uma região semiárida e com características físico-ambientais específicas, os rios e riachos da região, em sua maioria, são intermitentes, isto é, seu leito fluvial seca nos períodos de escassez pluviométrica ou de grandes secas.

A seguir serão discutidos os recursos hídricos superficiais e subterrâneos do **Complexo Fotovoltaico Seridó**. A **Figura 4.41** apresenta os principais canais de drenagem existentes na região do empreendimento.

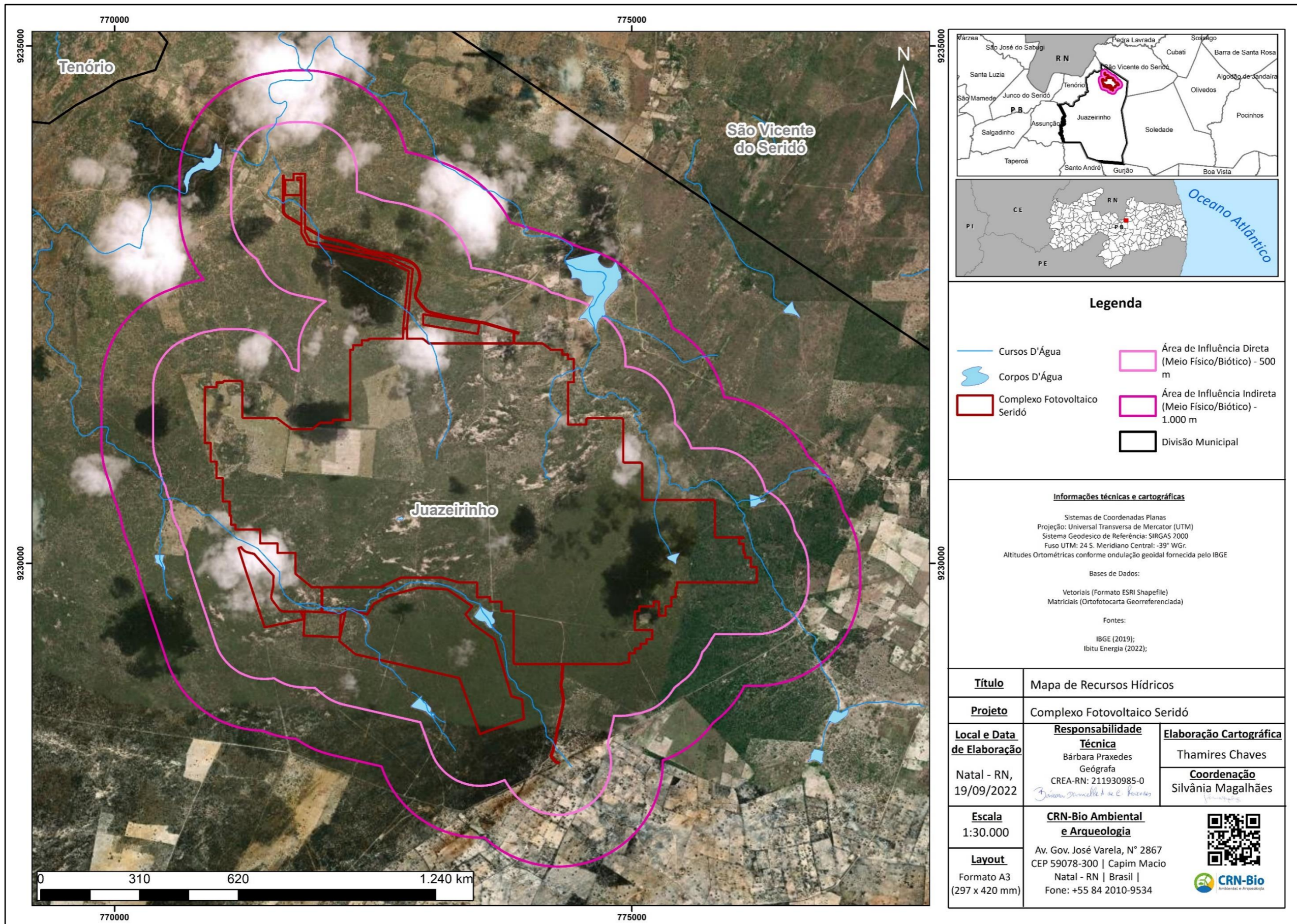


Figura 4.41: Mapa dos recursos hídricos do Complexo Fotovoltaico Seridó.
Fonte: Adaptado do Geoportal Paraíba (2007). Elaborado por CRN-Bio (2022).

4.1.6.5. Recursos hídricos superficiais

Observando o macro contexto hidrográfico da região, na qual a diretriz do **Complexo Fotovoltaico Seridó** está inserida, percebe-se que se trata de uma área dispersora de drenagens. A norte do empreendimento, está presente o rio Seridó, o qual possui importantes afluentes na região do empreendimento. Mais ao sul, nos municípios de Taperoá e Cabaceiras, está presente o rio Taperoá, que também possui na região do empreendimento a nascente de afluentes.

Quanto ao padrão das drenagens, o tipo paralelo predomina e todo o empreendimento. As densidades dos sistemas de drenagem, estão enquadradas como de baixa densidade, visto as características dos solos da área. Toda a drenagem inserida no empreendimento possui sentido SE-NO, as quais desaguam no riacho Caraibeiras, seguindo este sentido S-N até o rio Seridó.

A **Figura 4.42** apresenta as principais morfologias dos canais de drenagem existentes na área do empreendimento. Nas áreas de ocorrência das serras ocidentais há concentração de drenagens efêmeras, inseridas principalmente nas vertentes das feições geomorfológicas. No pediplano, ocorrem drenagens intermitentes, nas áreas de maior dissecação dos tabuleiros (interflúvios tabulares).



(A)



(B)

Figura 4.42: (A) Canal de drenagem efêmera na AID; (B) Leito intermitente na All.
Fonte: CRN-Bio (2022).

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 204



Em conjunto com os canais de drenagem superficiais, integram a rede hidrográfica, um conjunto de corpos hídricos de origem natural ou antrópica. Os pontos mais rebaixados do terreno possibilitam a ocorrência de grandes corpos hídricos naturais, principalmente na área de ocorrência do Planossolo Nátrico.

A **Figura 4.43** representam uma série de pontos de água superficial localizados nos limites do empreendimento.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.43: (A) Ponto de barramento e área topograficamente rebaixada na AII; (B) Ponto de barramento na área de influência do empreendimento; (C) Ponto de barramento na AII; (D) Ponto de barramento na AID.

Fonte: CRN-Bio (2022).

Em relação aos riscos de inundação os mapeamentos realizados pela ANA (2014), indicam que as áreas de influência do empreendimento não estão inseridas em pontos susceptível à ocorrência de inundações. No entanto é importante que sejam avaliadas as bacias hidrográficas, nas quais o empreendimento está localizado, em um contexto mais geral. De acordo com a AESA (2019), a bacia do Seridó Oriental sofreu com 2 inundações e 7 enxurradas entre 1991 e 2018.

4.1.6.5.1. Qualidade das águas

Os ambientes aquáticos sempre foram e serão um dos recursos naturais mais explorados devido às suas diversas finalidades. Somente 3% da água do planeta está disponível como água doce.

A água, portanto, é um recurso extremamente reduzido. O suprimento de água doce de boa qualidade é essencial para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida das populações humanas e para a sustentabilidade dos ciclos no planeta.

A avaliação e o monitoramento da qualidade das águas superficiais funcionam como instrumentos capazes de detectar modificações nesta, sendo fundamentais para orientar a gestão dos recursos hídricos.

Assim, realizou-se a coleta e análise dos recursos hídricos inseridos nas Áreas de Influência do Complexo Fotovoltaico Seridó, e os resultados constam neste tópico.

4.1.6.5.1.1. Objetivos

O presente tópico tem como objetivo caracterizar dos pontos de água superficial com ocorrência nas áreas de influência do empreendimento durante a sua fase de pré-implantação, através dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos.

4.1.6.5.1.2. Metodologia

- *Materiais e Métodos*

Para a caracterização da qualidade da água dos pontos selecionados, foi estabelecida uma malha amostral composta por 3 (três) pontos, sendo nomeados de P1, P2 e P3, que são distribuídos pela área de Influência do empreendimento.

Os pontos deste estudo foram escolhidos de acordo com dois critérios: (I) registros prévios levantados em campo e (II) observações a partir de imagens de satélite. Sendo assim, esta coleta configura-se como caracterização prévia ao início da implantação do Complexo Fotovoltaico.

A coleta para atendimento ao item de qualidade de água superficial foi realizada respeitando a sazonalidade (estação seca e estação chuvosa). A primeira campanha foi realizada no mês de setembro de 2021, período este considerado como sendo seco para a região estudada, todavia, todos os corpos d'água avaliados detinham a lâmina d'água mínima para a coleta. Já a segunda campanha foi realizada no mês de Junho de 2022, caracterizado como período chuvoso.

Assim, o **Quadro 4.1** apresenta as informações referentes aos pontos verificados durante as campanhas objeto de estudo deste estudo. Além disso, contempla a localização geográfica baseada nas Coordenadas Geográficas, denominação relativa a cada um dos pontos amostrados pelo monitoramento e a situação hídrica durante o procedimento de amostragem na campanha realizada.

Quadro 4.1: Pontos hídricos (poços, rios, córregos ou aguadas, perenes ou intermitentes) ao longo das áreas de influência do empreendimento.

Ponto Amostral	Coordenadas SIRGAS 2000 Zona 24S		Caracterização	Condição na Campanha	
	Longitude	Latitude		1° Campanha	2° Campanha
P1	773533,9999 91	9229528,0001 2	Barramento	Com água	
P2	772774,0000 19	9230435,0000 9	Barramento	Com água	

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 207



Ponto Amostral	Coordenadas SIRGAS 2000 Zona 24S		Caracterização	Condição na Campanha	
	Longitude	Latitude		1° Campanha	2° Campanha
P3	775395,0000 66	9230073,0000 8	Barramento	Com água	

Fonte: CRN-Bio, 2022.

A seguir, demonstra os pontos coletados durante as duas campanhas de coleta de água.



Figura 4.44: Ponto 1 – 1° Campanha.

Fonte: LEAq, set/2021.



Figura 4.45: Ponto 1 – 1° Campanha.

Fonte: LEAq, set/2021.



Figura 4.46: Ponto 2 – 1° Campanha.

Fonte: LEAq, set/2021.



Figura 4.47: Ponto 2 – 1° Campanha.

Fonte: LEAq, set/2021.



Figura 4.48: Ponto 3 – 1° Campanha.

Fonte: LEAq, set/2021



Figura 4.49: Ponto 3 – 1° Campanha.

Fonte: LEAq, set/2021



Figura 4.50: Ponto 1 – 2° Campanha.

Fonte: Claver, jun/2022.



Figura 4.51: Ponto 1 – 2° Campanha.

Fonte: Claver, jun/2022.



Figura 4.52: Ponto 2 – 2° Campanha.

Fonte: Claver, jun/2022.



Figura 4.53: Ponto 2 – 2° Campanha.

Fonte: Claver, jun/2022.



Figura 4.54: Ponto 3 – 2° Campanha. **Fonte:** Claver, jun/2022.



Figura 4.55: Ponto 3 – 2° Campanha. **Fonte:** Claver, jun/2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 211



Assim, foram alocados os pontos superficiais mais próximos à ADA do empreendimento, conforme pode ser observado na **Figura 4.56**.

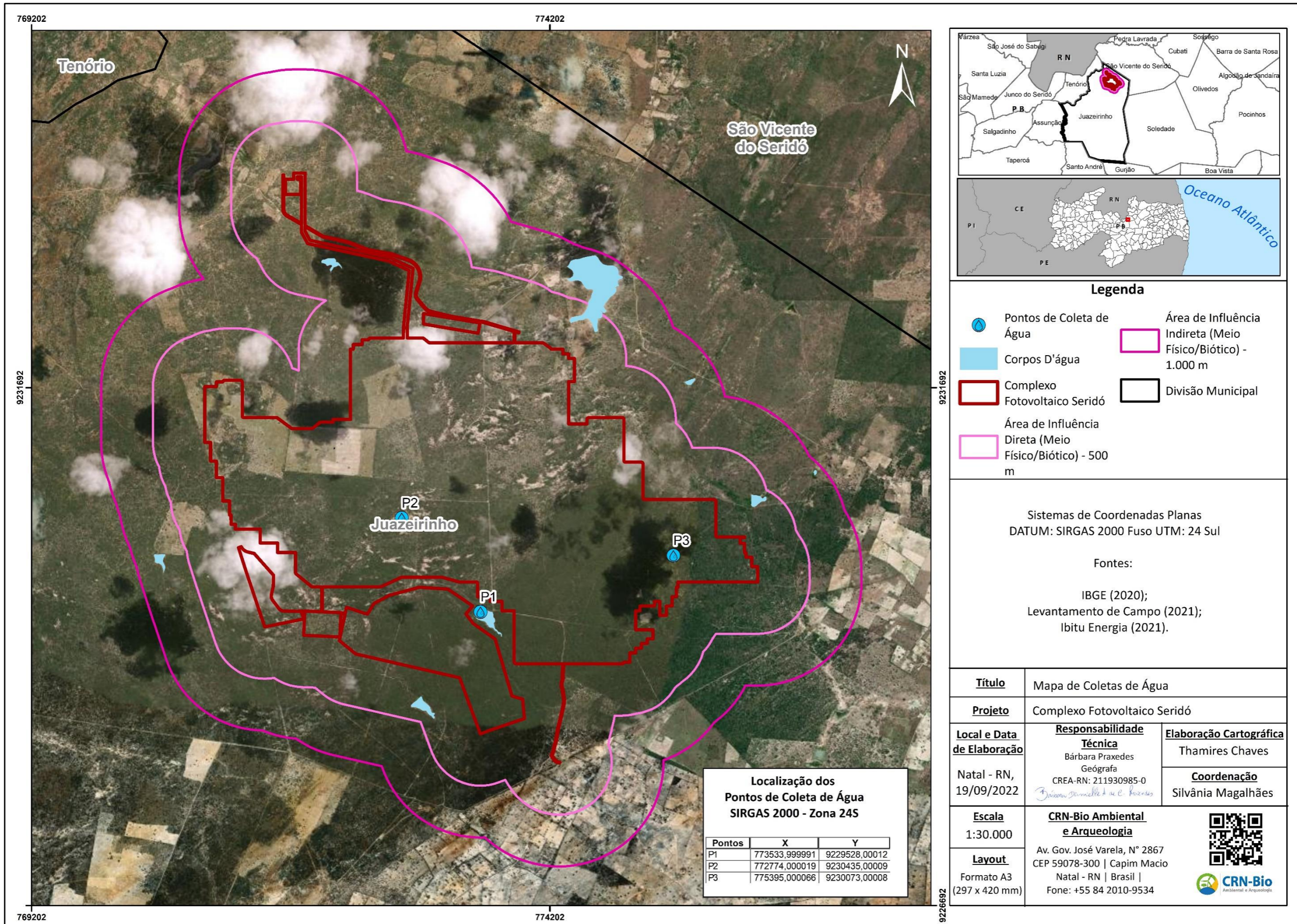


Figura 4.56: Localização dos pontos de recursos hídricos coletados na área do Complexo Fotovoltaico Seridó.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

- *Parâmetros de qualidade da água*

Os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade da água definidos para a caracterização da qualidade da água estão indicados no **Quadro 4.2**, seguindo a Conama 357/2005.

Quadro 4.2: Parâmetros utilizados para caracterização físico-química e bacteriológica dos pontos amostrados.

Parâmetros Bacteriológicos	
Coliformes Totais	Escherichia Coli
Parâmetros Físico-Químicos	
Temperatura	pH
Condutividade Elétrica	Turbidez
Oxigênio Dissolvido	Sólidos Dissolvidos Totais
DBO _(5,20)	Fósforo Total
Ferro Total	Nitrato
Nitrito	Nitrogênio Amoniacal

Fonte: CRN-Bio, 2022.

- *Procedimento de coleta*

Para as duas campanhas, as amostras foram obtidas através da coleta de cada ponto com água, conforme **Quadro 4.1**, acondicionadas durante todo o trajeto em caixa térmica refrigerada e encaminhadas ao laboratório especializado para análise.

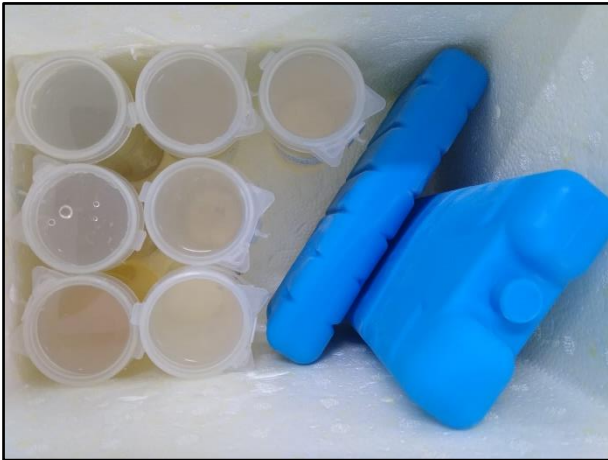


Figura 4.57: Amostras coletadas– 1º Campanha.
Fonte: LEAq, set/2021.



Figura 4.58: Caixas térmicas– 1º Campanha.
Fonte: LEAq , set/2021.



Figura 4.59: Coleta de amostra no Ponto 3 – 1º Campanha.
Fonte: LEAq, set/2021.



Figura 4.60: Amostras coletadas – 1º Campanha.
Fonte: LEAq, set/2021.



Figura 4.61: Materiais utilizados para coleta de água – 2º campanha.
Fonte: Claver, jun/2022.



Figura 4.62: Coleta de amostra no Ponto P1 – 2º campanha.
Fonte: Claver, jun/2022.

- *Metodologia aplicada para análise*

Para a primeira campanha, as amostras foram analisadas pelo Laboratório de Ecologia Aquática da Universidade Estadual da Paraíba – LEAq, localizado em Campina Grande/PB, tendo como coordenador o Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa, o qual possui registro no Conselho Regional de Biologia (CRBio-5) nº 11592-5 (Anexo 3).

As análises físicas foram mensuradas “in situ”, com auxílio de sonda multiparâmetro Horiba U-50. A determinação dos Sólidos Dissolvidos totais e dos sólidos em suspensão foram realizadas pelo método gravimétrico (filtração/evaporação/secagem) (SMEWW 23ª Ed 2540 D, ABNT NBR 10664/1989). E, por fim, as análises químicas foram mensuradas através dos seguintes métodos: cloretos (método titulométrico - SMEWW 23ª Ed 4500-CI- B ou C), sulfato (método gravimétrico - SMEWW 23ª Ed 4500- S2 C), ferro total (método colorimétrico com fenantrolina - SMWW, 23ª Ed 3500-Fe B), fósforo total (método espectrofotométrico por digestão prévia - SMEWW 23ª Ed 4500-P B (digestão)), nitrato (método espectrofotométrico com redução em coluna de cádmio - SMEWW 23ª Ed 4500-NO3 - E ou F), nitrito (método colorimétrico por N- nafilil - SMWW, 23ª Edição, Método 3500-NO2 – B) e n-amoniacal (método espectrofotométrico com destilação prévia - SMEWW 22ª Ed 4500-NH3 B (destilação) e 4500- NH3 F (determinação)).

Para a segunda campanha, as amostras foram analisadas pela empresa Claver Análises Tratamento de água e Imunização LTDA, CNPJ N° 12.301.257/0001-62, sob número de registro CRQ nº 0252, localizado em João Pessoa/PB, tendo como Responsável Técnico a profissional Débora Almeida de Lima Ferreira, Química Industrial, qual possui registro no Conselho Regional de Química (CRQ) nº 19.2.00713 (Anexo 4).

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 216



4.1.6.5.1.3. Resultados e Discussão

Após a coleta de água, foram realizadas as análises pertinentes, levando em consideração os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos dos pontos P1, P2 e P3, conforme resultados da primeira e segunda campanha a seguir.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 217



Quadro 4.3: Resultados físicos, químicos e bacteriológicos do P1.

	Temperatura (°C)	pH	Condutividade Elétrica (mS/cm)	Turbidez (UNT)	Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	DBO (5,20) (mg/L O ₂)	P – Total (mg/L)	Ferro Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	N- Amoniacal (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/100 ml)	Escherichia coli (NMP/100 ml)
1° Campanha	24,36	8,72	2,11	16,7	10,6	1,35	3,9	0,033	0,1	0,007	0,001	0,031	>1,01x10 ³	0,00x10 ⁰
2° Campanha	29,8	10,84	380	1,31	7,12	190	1,17	0,45	0	36,26	1,52	0,27	1120	0
VMP (Valor Máximo Permitido)														
VMP – 1° Campanha	---	6,0 a 9,0	---	100	>5,0	500 mg/L	5,0	*0,030 ^[1] 0,050 ^[2] 0,1 ^[3]	---	10,0	1,0	---	---	1000
VMP – 2° Campanha	---	6,0 a 9,0	---	100	>5,0	---	5,0	0,030	---	10,0	1,0	3,7	---	1000

VMP*, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [1] VMP do fósforo total para ambientes lênticos, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [2] VMP do fósforo total para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [3] VMP do fósforo total para ambientes lóticos, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; --- Sem VMP.

Fonte: LAEq, set/2021; Claver, jun/2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 218

**Quadro 4.4: Resultados físicos, químicos e bacteriológicos do P2.**

	Temperatura (°C)	pH	Condutividade Elétrica (mS/cm)	Turbidez (UNT)	Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	DBO (5,20) (mg/L O ₂)	P – Total (mg/L)	Ferro Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	N- Amoniacal (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/100 ml)	Escherichia coli (NMP/100 ml)
1° Campanha	24,38	8,08	1,07	19,7	13,47	0,685	4,6	0,027	0,23	0,011	0,002	0,011	9,61x10 ³	5,29x10 ¹
2° Campanha	28,5	8,58	210	0,66	4,68	105	0,23	0,042	0	42,22	2,26	0,66	1840	0
VMP (Valor Máximo Permitido)														
VMP – 1° Campanha	---	6,0 a 9,0	---	100	>5,0	500 mg/L	5,0	*0,030[1] 0,050[2] 0,1[3]	---	10,0	1,0	---	---	1000
VMP – 2° Campanha	---	6,0 a 9,0	---	100	>5,0	---	5,0	0,030	---	10,0	1,0	3,7	---	1000

VMP*, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [1] VMP do fósforo total para ambientes lênticos, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [2] VMP do fósforo total para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [3] VMP do fósforo total para ambientes lóticos, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; --- Sem VMP.

Fonte: LAEq, set/2021; Claver, jun/2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 219



Quadro 4.5: Resultados físicos, químicos e bacteriológicos do P3.

	Temperatura (°C)	pH	Condutividade Elétrica (mS/cm)	Turbidez (UNT)	Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	DBO (5,20) (mg/L O ₂)	P – Total (mg/L)	Ferro Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	N- Amoniacal (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/100ml)	Escherichia coli (NMP/100ml)
1° Campanha	23,79	8,31	0,573	74	8,82	0,367	6,9	0,057	0,94	0,021	0,004	0,007	> 1,01 x 10 ³	6,89 x 10 ²
2° Campanha	29,8	9,44	100	0,99	6,43	50	2,12	0,07	0,50	0	0,16	0	2560	1040
VMP (Valor Máximo Permitido)														
VMP – 1° Campanha	---	6,0 a 9,0	---	100	>5,0	500 mg/L	5,0	*0,030[1] 0,050[2] 0,1[3]	---	10,0	1,0	---	---	1000
VMP – 2° Campanha	---	6,0 a 9,0	---	100	>5,0	---	5,0	0,030	---	10,0	1,0	3,7	---	1000

VMP*, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [1] VMP do fósforo total para ambientes lênticos, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [2] VMP do fósforo total para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; [3] VMP do fósforo total para ambientes lóticos, segundo CONAMA nº 357/2005 para Classe 2; --- Sem VMP.

Fonte: LAEq, set/2021; Claver, jun/2022.

Os resultados obtidos a partir da análise laboratorial foram confrontados com os padrões de qualidade preconizados pela Resolução CONAMA Nº 357/2005. Para a elaboração dos gráficos foi utilizado o programa Microsoft Excel.

É importante frisar que, embora tenham sido contemplados pela análise laboratorial, os parâmetros “Condutividade Elétrica”, “Temperatura”, “Ferro Total”, “Nitrogênio Amoniacal” e “Coliformes Totais” não possuem valor de referência estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

- *Classificação e Enquadramento*

Os corpos hídricos nos Pontos P1, P2 e P3 foram enquadrados em **Classe 2**, de acordo com a “Classificação das águas interiores do Estado”, disponibilizada pela Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba – AESA, a qual contempla águas que podem ser destinadas a:

- Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- Proteção das comunidades aquáticas;
- Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas;
- Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Portanto, realizou-se a interpretação dos laudos obtidos para ambas as campanhas (Anexo 5 e Anexo 6), após análises amostrais em consonância com os valores de referência contidos na Resolução CONAMA Nº 357/2005 para a determinada classificação Águas Doces (Classe II).

- *Caracterização da água superficial*

A qualidade da água é usualmente determinada através da medição de alguns parâmetros biológicos e físico-químicos da água.

Durante a primeira campanha, realizada no período seco da região, destaca-se que para os Pontos P1 e P3, coletados nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó, nem todos os parâmetros caracterizantes destes recursos hídricos apresentaram concentrações dentro dos limites estabelecidos pela CONAMA Nº 357/05, para água doce Classe II, sendo eles: $DBO_{(5,20)}$ e fósforo total.

Já a segunda campanha apresentou parâmetros pH, Fósforo Total, Nitrato, Nitrito, Oxigênio Dissolvido, $DBO_{(5,20)}$ e *Escherichia coli*.

4.1.6.5.1.3.1. Primeira Campanha (Setembro/2021)

- Turbidez

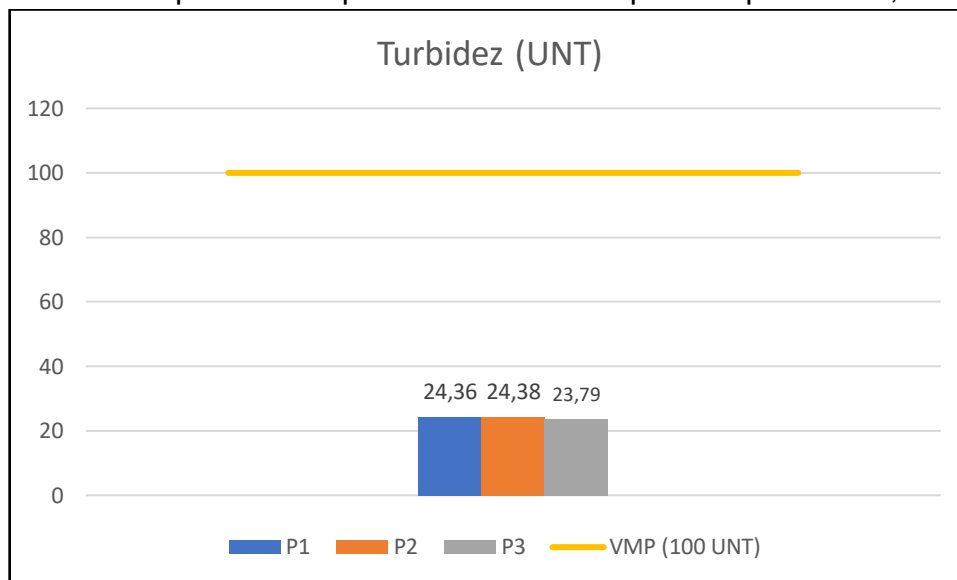
O parâmetro turbidez indica a redução da transparência no corpo d'água, de modo a dificultar a passagem de luz pelo meio. A turbidez está associada a uma grande variedade de sólidos em suspensão tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas, bactérias e plâncton em geral, entre outros, presentes na água. Através da chuva, os sedimentos são carregados para o corpo hídrico e estes reduzem a penetração da luz solar dificultando a fotossíntese. Esta redução se dá por absorção e espalhamento, uma vez que, as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca. Desta maneira, alta turbidez reduz a fotossíntese da vegetação enraizada submersa e algas e esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes, influenciando nas comunidades biológicas aquáticas, além de afetar adversamente os usos domésticos e recreacionais da fonte hídrica.

A turbidez dos corpos hídricos varia de acordo com a época do ano. No período de estiagem são registrados valores consideráveis, visto que nesta época baixos níveis de água em regiões semiáridas são constantemente associados a alta biomassa de algas e turbidez orgânica em mananciais.

Para a avaliação ambiental, o CONAMA determinou o limite de 100 UNT, e, para todos os três pontos, P1, P2 e P3, o parâmetro turbidez apresentou resultados dentro do

padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005, conforme é mostrado no **Gráfico 4.1.**

Gráfico 4.1: Comparativo do parâmetro Turbidez para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

o Oxigênio Dissolvido

O Oxigênio Dissolvido – OD é essencial para manutenção da vida aquática, visto que vários organismos o necessitam para respirar, assim como para os processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais, pois durante os processos de degradação da matéria orgânica as bactérias utilizam do oxigênio.

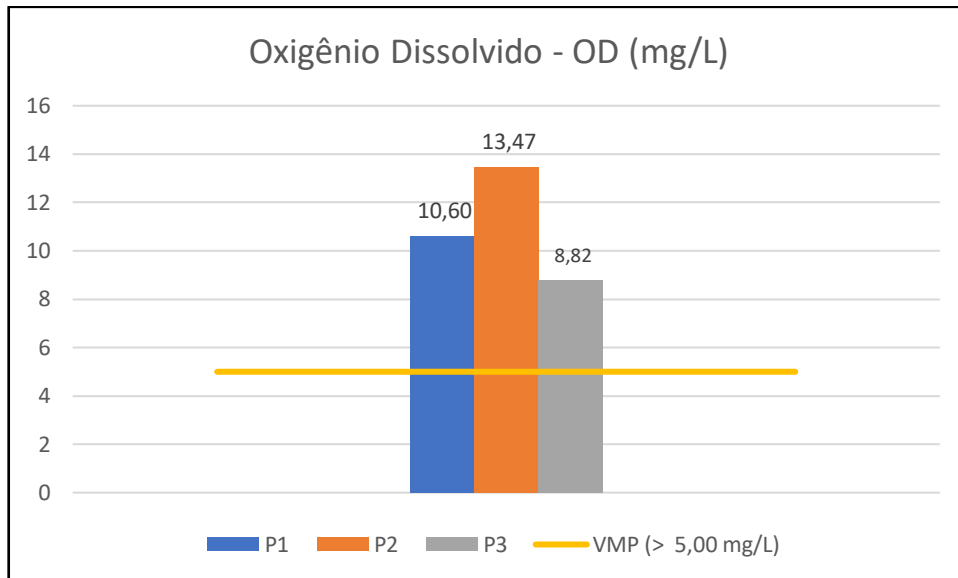
As concentrações de oxigênio dissolvido na água podem variar de acordo com a pressão atmosférica (altitude) e temperatura do meio. Além disso, o OD pode ser introduzidos através da fotossíntese de algas e de processo físicos que depende das características hidráulicas dos corpos d'água (por exemplo, a velocidade).

A baixa concentração de oxigênio dissolvido em um corpo aquático pode indicar valores excessivos de matéria orgânica no meio, sendo um importante indicativo de poluição hídrica. A resolução CONAMA nº 357/05 estabelece um valor mínimo de oxigênio dissolvido para a preservação da vida aquática de 5,0 mg/L O₂, e, para os Pontos P1, P2 e P3, foram obtidos resultados que se encontram acima deste limite



mínimo estabelecido, sendo eles: 10,6 mg/L O₂, 13,47 mg/L O₂ e 8,82 mg/L O₂, respectivamente.

Gráfico 4.2: Comparativo do parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD) para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

o DBO_(5,20)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar matéria orgânica presente no corpo d'água, através da decomposição microbiana aeróbia, num determinado período de tempo e em uma temperatura específica. Para análise dessa campanha, foi utilizado um tempo de 5 dias em uma temperatura de 20 °C, o qual é referido como DBO_(5,20).

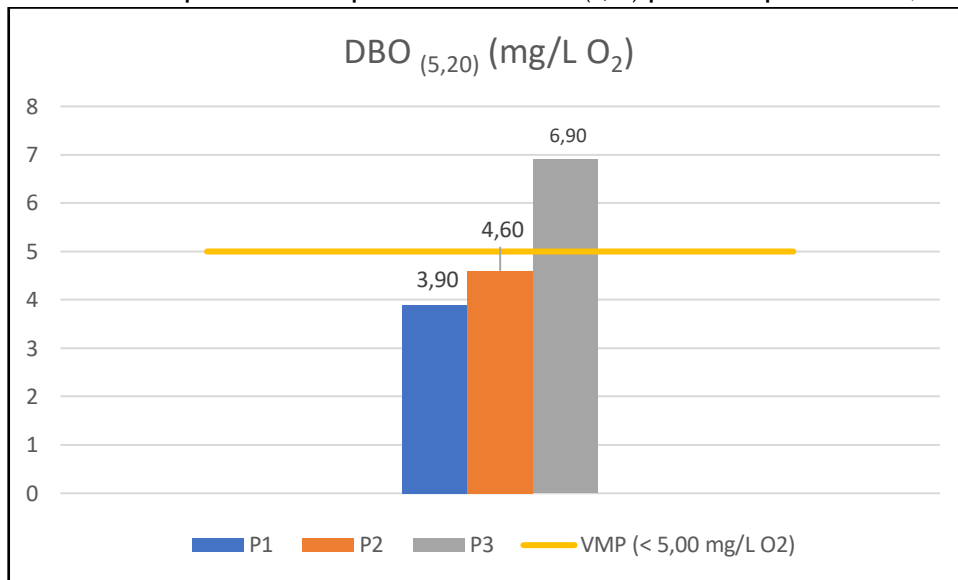
Assim como o Oxigênio Dissolvido (OD), a DBO_(5,20) é um importante indicador de poluição nos corpos d'água, visto que valores altos desse parâmetro geralmente são consequentes do despejo de cargas orgânicas no corpo hídrico. A presença de altos teores de matéria orgânica na água pode levar ao esgotamento do oxigênio, provocando mortandade de peixes e de outros organismos aquáticos.

A resolução CONAMA nº 357/05 estabelece um valor máximo permitido da DBO_(5,20) de 5 mg/L O₂, e, para os Pontos P1 e P2, os resultados obtidos se encontram em conformidade com o que é exigido pelo CONAMA. Para o P3 foi identificado um valor



de $DBO_{(5,20)}$ superior ao VMP: 6,9 mg/L O_{2e} , apesar disso, não foram encontrados em campo fontes de poluição pontual no corpo hídrico.

Gráfico 4.3: Comparativo do parâmetro $DBO_{(5,20)}$ para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

o Condutividade

A condutividade elétrica de uma solução é a capacidade desta em conduzir corrente elétrica. Considerando-se que a capacidade de uma solução em conduzir a corrente elétrica é função da concentração de íons presentes, é de se esperar que em soluções de maior concentração iônica, maior será a condutividade elétrica (ESTEVES, 1998). Este parâmetro pode fornecer informações importantes acerca do metabolismo do ecossistema, tais como detecção de fontes poluidoras, alterações nos processos de fotossíntese e decomposição e ainda apontar diferenças geoquímicas nos afluentes de rios e lagos.

Em regiões tropicais, os valores de condutividade nos ambientes aquáticos estão mais relacionados com as características geoquímicas da região e com as condições climáticas (seca e chuva) do que com o estado trófico.

Os Pontos P1, P2 e P3 apresentaram para o parâmetro Condutividade Elétrica, os valores de 2,11 mS/cm, 1,07 mS/cm e 0,573 mS/cm, respectivamente. Embora para este parâmetro não conste valor de referência na Resolução CONAMA nº 357/2005,



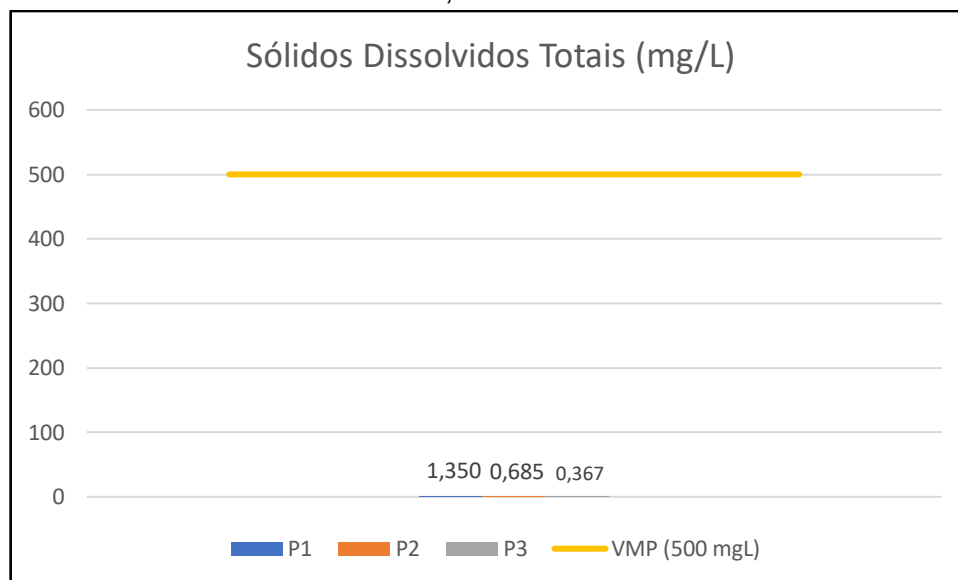
ele é considerado um indicativo indireto de poluição (NOGUEIRA et al. 2015), podendo seu valor estar relacionado as atividades antrópicas como fontes potencialmente poluidoras, uso de áreas próximas para pastagem, entre outros fatores.

○ Sólidos Dissolvidos Totais

Os sólidos dissolvidos totais representam a matéria em solução ou em estado coloidal presente na água, sendo naturalmente encontrados nas águas devido a interação água e rocha, por intemperismo. Ademais, grandes concentrações decorrem do lançamento de esgotos domésticos e despejos industriais. Os sólidos dissolvidos têm relação direta com os valores de condutividade.

Em relação a este parâmetro, todos os pontos apresentaram valores dentro do limite estabelecido pela Resolução nº 357/2005, conforme é mostrado no **Gráfico 4.4**.

Gráfico 4.4: Comparativo do parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

○ Potencial Hidrogeniônico - pH

O pH apresenta variação de 0 a 14, sendo o ambiente considerado ácido quando se obtém valores entre 0 a 6,9 (maior concentração de H⁺), considerado neutro quando



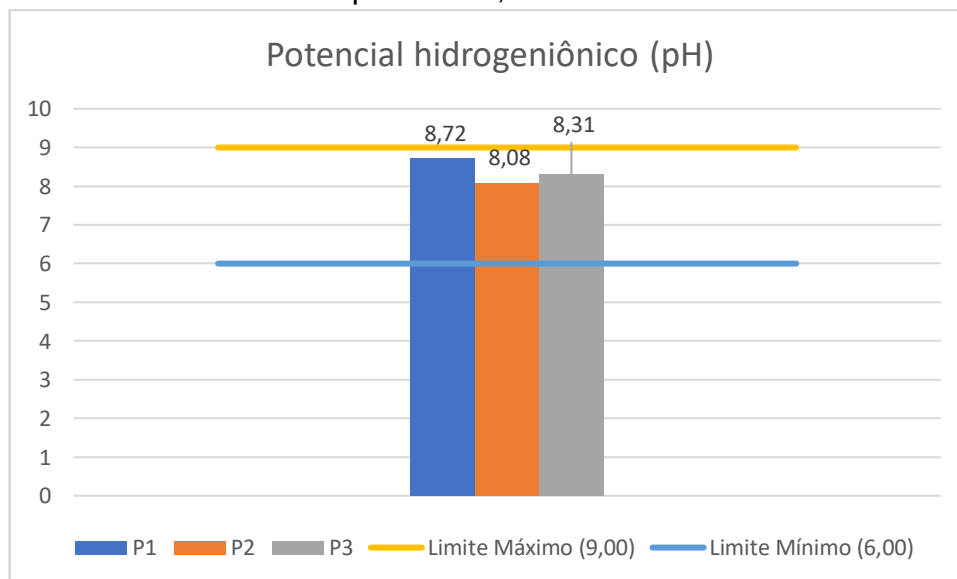
o valor for 7,0 (equilíbrio entre os íons de H⁺ e OH⁻) e considerado básico com obtenção de valores entre 7,1 a 14 (menor concentração de H⁺).

De acordo com o CONAMA n° 357/2005, o valor permitido do pH para águas doces é entre 6 a 9. O potencial hidrogeniônico (pH) é usado para expressar o grau de acidez ou basicidade de uma solução. Todos os seres vivos apresentam melhor desempenho em determinadas condições ambientes. No caso dos microrganismos responsáveis pela autodepuração do corpo d'água, uma mudança abrupta no pH do meio pode afetar seu metabolismo de tal forma que a autodepuração seja significativamente afetada.

O valor do pH de águas naturais oscila entre 6,5 e 8,5. Os valores de pH entre 6 a 9 são considerados compatíveis, a longo prazo, para a maioria dos organismos. Valores de pH acima ou abaixo destes limites são prejudiciais ou letais para a dinâmica aquática, principalmente para os peixes (INEMA, 2015).

Nesta campanha, os Ponto P1, P2 e P3 apresentaram, respectivamente, os seguintes valores de pH: 8,72, 8,80 e 8,31, caracterizando os ambientes aquáticos avaliados como básicos.

Gráfico 4.5: Comparativo do parâmetro Potencial Hidrogeniônico (pH) para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. **Elaboração:** CRN-Bio, 2022.

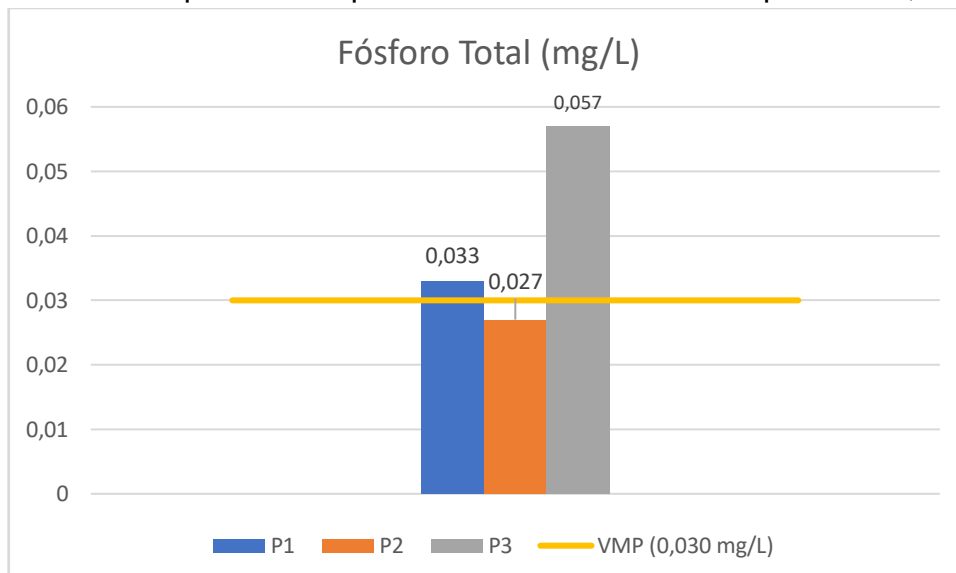
○ Fósforo Total

O fósforo é um nutriente essencial para os processos biológicos fundamentais nos metabolismos de plantas e animais. Porém, em grandes quantidades pode ocasionar o fenômeno de eutrofização nos corpos d'água.

A presença do fósforo nos corpos hídricos pode estar associada a processos naturais, como dissolução de rochas, carreamento dos solos, decomposição de matéria orgânica e chuva, e a processos antropogênicos, como lançamento de esgotos, detergentes, fertilizando e pesticidas.

Para a presença de Fósforo Total nos pontos amostrais, com exceção do P2, foram obtidos valores acima do limite máximo permitido estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 para Águas Doces de Classe 2 (0,03 mg/L), conforme é mostrado no **Gráfico 4.6**.

Gráfico 4.6: Comparativo do parâmetro Fósforo Total nos pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. **Elaboração:** CRN-Bio, 2022.

○ Ferro Total

O ferro é um metal, também conhecido por elemento-traço. Os elementos-traço são elementos químicos que ocorrem na natureza, geralmente em pequenas concentrações (ppm). Alguns são essenciais aos seres vivos, ainda que em pequenas concentrações e tem um papel importante no metabolismo dos organismos aquáticos.

Nos ecossistemas aquáticos, podem ser encontrados sob três formas: iônica, complexada (principalmente as moléculas orgânicas) e particulada (como componente dos detritos e da biomassa). Naturalmente os elementos-traço surgem no ambiente aquático através do intemperismo das rochas e da erosão de solos ricos nestes materiais.

Atualmente novas fontes de elemento-traço têm surgido e assumido grande importância, representadas pelas atividades industriais, mineração, efluentes domésticos e águas superficiais provenientes de áreas cultivadas com adubos químicos e defensivos agrícolas.

O ferro em linhas gerais é proveniente da dissolução de compostos ferrosos de solos arenosos, terrenos de aluvião ou pântanos, e apesar de não se constituir em um tóxico, traz diversos problemas para o abastecimento público de água. Confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição.

Conforme explicado anteriormente, não há valor de referência para o Ferro Total, porém foi detectado para cada ponto amostral desta campanha, um valor de 0,10 mg/L em P1, 0,23 mg/L em P2 e 0,94 mg/L em P3 que ultrapassaram o limite estabelecido para o parâmetro "Ferro Dissolvido" na Resolução CONAMA 357/2005 (0,3 mg/L), a título de conhecimento.

- Nitrogênio Amoniacal

O Nitrogênio Amoniacal, quando encontrado em excesso no corpo hídrico, comporta-se como indicativo da atividade de decomposição da Matéria Orgânica (MO), além de ser presente em ambientes com déficit de oxigênio. É um parâmetro importante não

só para constatar a presença de esgoto doméstico lançado no corpo d'água, mas também como indicador de futuro consumo de oxigênio no processo de nitrificação e de poluição industrial. É uma substância tóxica que em concentrações acima de 5 mg.L-1 pode limitar a vida de peixes, além de influenciar a dinâmica de oxigênio dissolvido do meio, além disso serve como indicador de lançamento de esgotos (INEMA, 2015).

A forma do nitrogênio amoniacal dependerá sobretudo do pH da água, e este em solução aquosa pode apresentar-se tanto na forma de íon amônia (NH_4^+) como na forma gasosa (NH_3). Para pH próximo a neutralidade (entre 6 e 8), praticamente todo nitrogênio amoniacal está na forma de íon amônio, já para valores de pH mais alcalinos (entre 10 e 12), o nitrogênio amoniacal encontra-se predominantemente na forma de amônia livre (NH_3) (METCALF e EDDY, 2016, apud CHAGAS, 2017).

Os Pontos 1, 2 e 3 apresentaram um valor, respectivamente, de 0,031, 0,011 e 0,007 mg/L de N- Amoniacal (NH_3). Conforme informado anteriormente, na Resolução CONAMA nº 357/05 não há estabelecido um valor máximo permitido para o Nitrogênio Amoniacal (N-NH_3), apenas para o Nitrogênio Amoniacal Total, que compreende a soma dos teores na forma ionizada (N-NH_3) e não ionizada (N-NH_4).

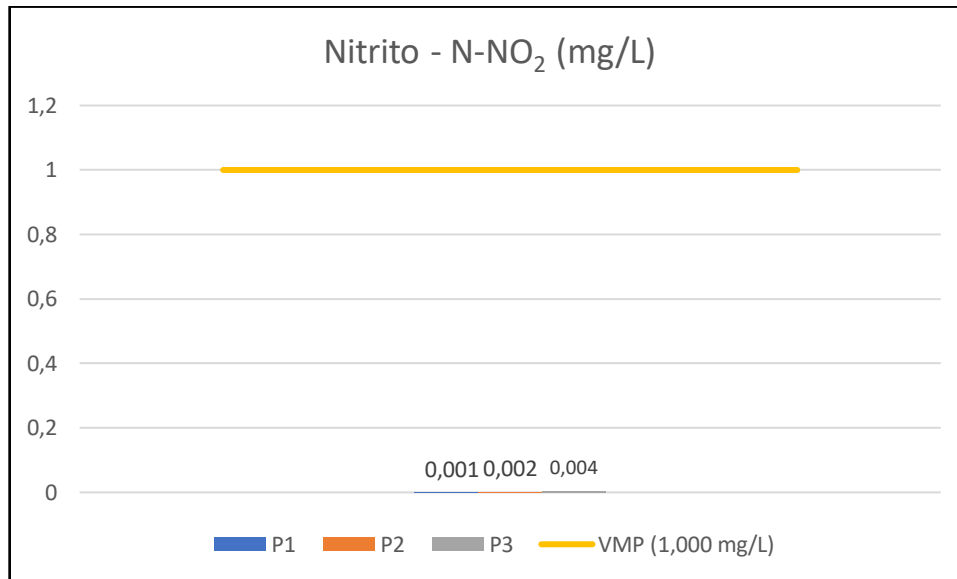
- Nitrito - N-NO_2

O nitrito é um parâmetro simples, mas de fundamental importância na verificação da qualidade da água para consumo, pois sua presença é um indicativo de contaminação recente, procedente de material orgânico vegetal ou animal.

O nitrito pode ser encontrado na água como produto da decomposição biológica, devido à ação de bactérias ou outros microrganismos sobre o nitrogênio amoniacal, ou ser provenientes de ativos inibidores de corrosão em instalações industriais. Este parâmetro representa uma fase intermediária entre a amônia e o nitrato, é encontrado em baixas concentrações em ambientes oxigenados, porém, quando em altas concentrações essa forma representa alta toxicidade aos organismos aquáticos.

Os três pontos avaliados apresentaram um valor baixo deste parâmetro, estando dentro do limite do que é estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 (**Gráfico 4.7**).

Gráfico 4.7: Comparativo do parâmetro Nitrito para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

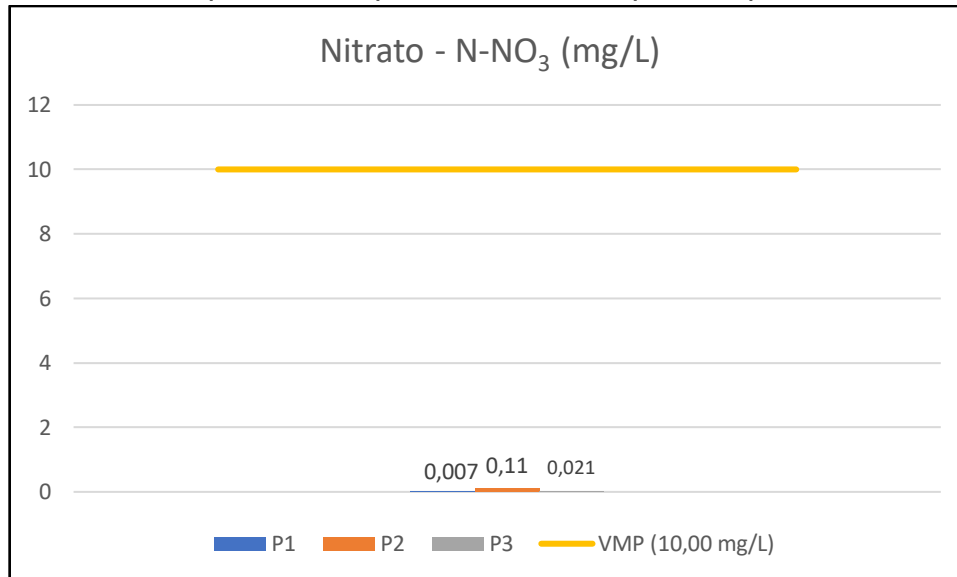
○ Nitrato - N-NO₃

O Nitrogênio está presente nos ambientes aquáticos em várias formas como a amônia (NH₃), íons amônio (NH₄⁺), o nitrito (NO₂⁻) e o nitrato (NO₃⁻), entre outros. O Nitrato trata-se da principal forma nitrogênio disponível para os seres vivos produtores, no entanto, em altas concentrações são tóxicos e podem causar floração de algas nos corpos d'água, favorecendo o desenvolvimento de grande quantidade de vegetação aquática e por consequência comprometendo a qualidade das águas.

O nitrato é a forma mais abundante de nitrogênio inorgânico em ecossistemas ou compartimentos aeróbios, não excedendo normalmente a 0,1 mg.L⁻¹ (INEMA, 2015). O excesso de nitrato na água é indicador de poluição e é prejudicial à saúde humana.

Os resultados obtidos para os P1, P2 e P3 nesta campanha apresentaram valores dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005.

Gráfico 4.8: Comparativo do parâmetro Nitrato para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

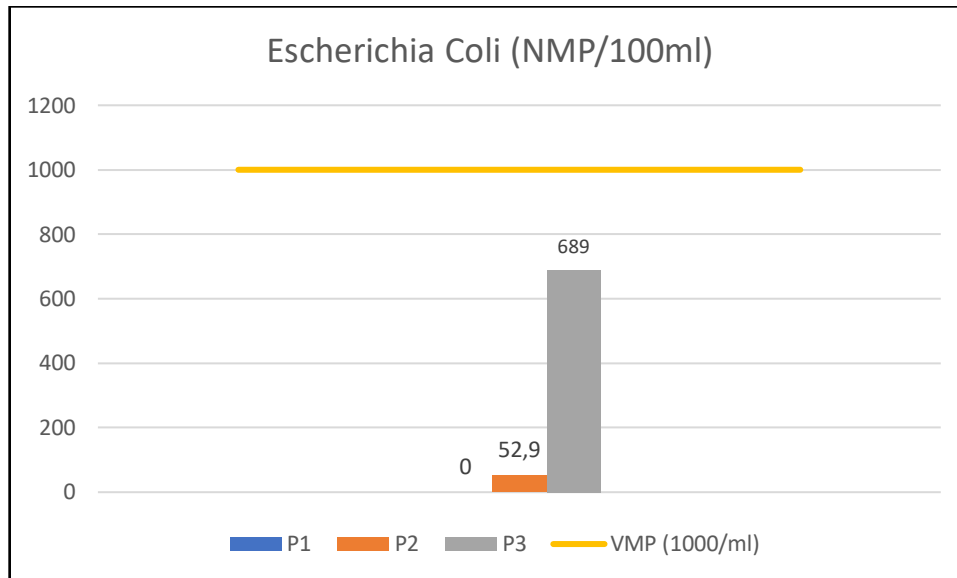
o Escherichia Coli

Em relação a análise bacteriológica, coliformes corresponde a um parâmetro utilizado amplamente como o principal indicador de contaminação da água.

A Escherichia Coli, também denominada E. Coli, se caracteriza como um dos principais gêneros representantes do grupo coliformes, sendo o indicador mais adequado de contaminação fecal. Esse indicativo pode ser explicado pelo fato de a E. Coli fazer parte da microbiota normal do trato gastrointestinal humano e de animais endotérmicos, podendo também ser encontrado em solos tropicais, mesmo em raros casos, segundo evidências (EPA, 2000; WHO, 2011).

Nenhum dos pontos amostrais ultrapassou o limite máximo permitido estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005.

Gráfico 4.9: Comparativo do parâmetro bacteriológico E. Coli para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: LEAq, set/2021. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

○ Coliformes Totais

Em complementação a análise bacteriológica, foi analisado o parâmetro de Coliformes Totais, grupo que compreende espécies bacterianas que podem ser prejudiciais à saúde. Estas são utilizadas como indicadoras de qualidade microbiológica.

Algumas delas são originárias do trato gastrointestinal de animais de sangue quente (como a Escherichia Coli), e outras de origem não intestinal, ou seja, que são encontradas em ambientes naturais diversos (por exemplo, a Enterobacter). Tendo em vista isso, a presença de coliformes totais não é uma indicação útil de contaminação fecal, visto que abrange diversos outros gêneros e espécies de bactérias, sendo necessário a análise de coliformes termotolerante para tal informação, como a E.Coli.

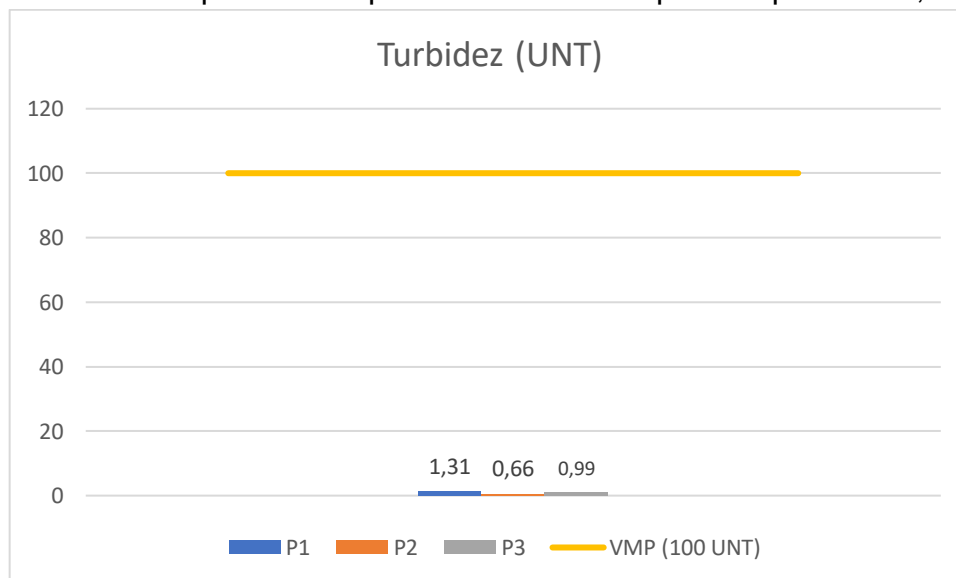
Para a presença de Coliformes Totais, os valores resultantes foram para P1 $> 1,0 \times 10^3$, para P2 $> 9,61 \times 10^3$ e para P3 $> 1,01 \times 10^3$.

4.1.6.5.1.3.2. Segunda Campanha (Junho/2022)

o Turbidez

Para a segunda campanha todos os três pontos, P1, P2 e P3, o parâmetro turbidez apresentou resultados dentro do padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005, conforme é mostrado no **Gráfico 4.1**. Tal resultado pode ser explicado pela influência da precipitação na qualidade da água, uma vez que ambos podem apresentar relação inversamente proporcional, ou seja, em períodos de precipitações, o valor de turbidez tenderá a reduzir.

Gráfico 4.10: Comparativo do parâmetro Turbidez para os pontos P1, P2 e P3.

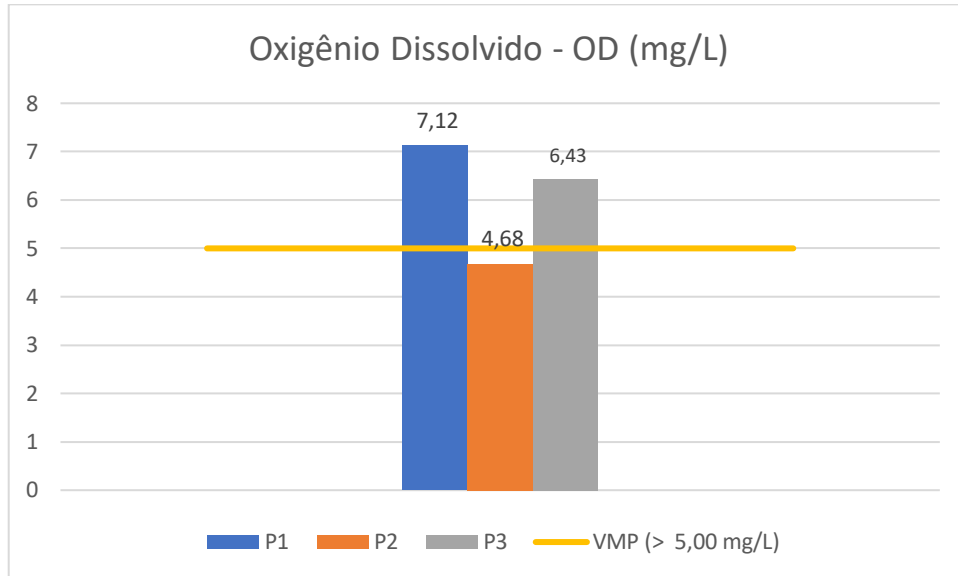


Fonte: Claver, 2022. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

o Oxigênio Dissolvido

A resolução CONAMA nº 357/05 estabelece um valor mínimo de oxigênio dissolvido para a preservação da vida aquática de 5,0 mg/L O₂, e, para os Pontos P1 e P3, foram obtidos resultados que se encontram acima deste limite mínimo estabelecido, sendo eles: 7,2 mg/L O₂ e 6,43 mg/L O₂, respectivamente. Em contrapartida, o P2 apresentou valor inferior ao preconizado pela Conama, podendo ser explicado pelo aumento da produção primária no corpo hídrico no momento da coleta.

Gráfico 4.11: Comparativo do parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD) para os pontos P1, P2 e P3.

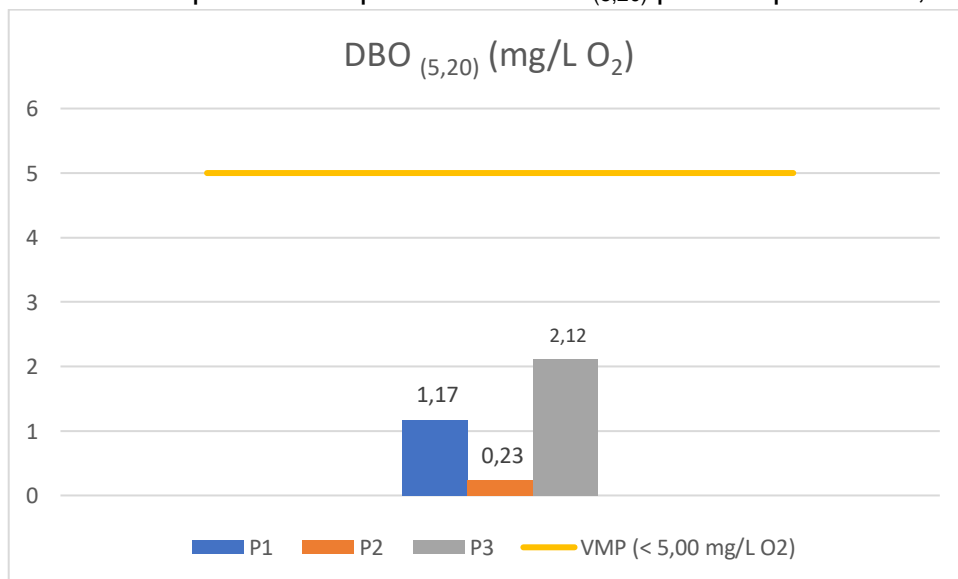


Fonte: Claver, 2022. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

o DBO_(5,20)

Para a DBO, a resolução CONAMA nº 357/05 estabelece um valor máximo permitido de 5 mg/L O₂. Nesse sentido, conforme análise laboratorial, os Pontos P1, P2 e P3, encontram-se em conformidade com o que é exigido pelo CONAMA.

Gráfico 4.12: Comparativo do parâmetro DBO_(5,20) para os pontos P1, P2 e P3.




Fonte: Claver, 2022. **Elaboração:** CRN-Bio, 2022.

○ Condutividade

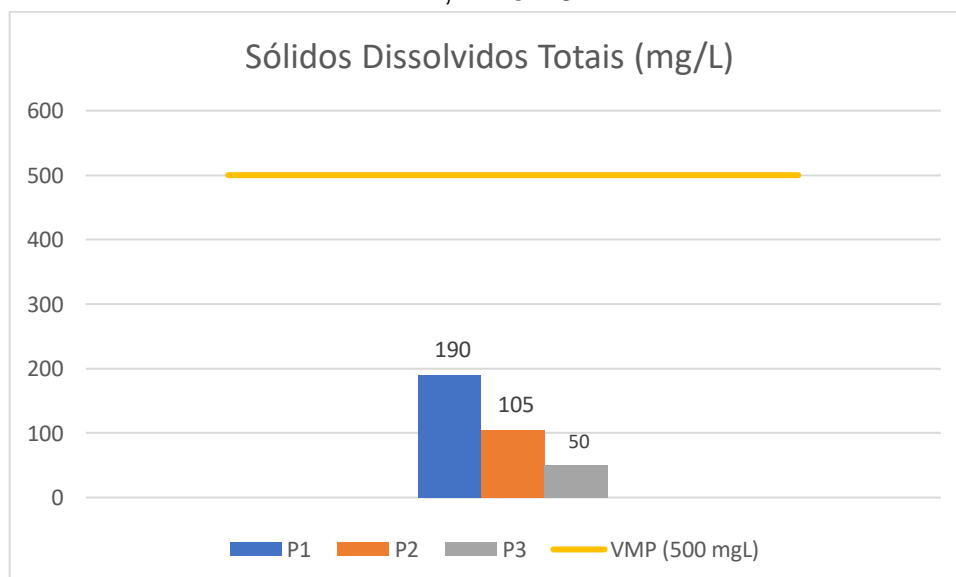
Em relação à condutividade elétrica, os Pontos P1, P2 e P3 apresentaram os valores de 380 mS/cm, 210 mS/cm e 100 mS/cm, respectivamente, mostrando um aumento relevante quando comparada à primeira campanha. Embora para este parâmetro não conste valor de referência, ele é considerado um indicativo indireto de poluição (NOGUEIRA et al. 2015), podendo seu valor estar relacionado as atividades antrópicas como fontes potencialmente poluidoras, uso de áreas próximas para pastagem, entre outros fatores.

Além disso, os sólidos dissolvidos têm relação direta com os valores de condutividade.

○ Sólidos Dissolvidos Totais

Em relação aos sólidos dissolvidos totais, foi possível observar o aumento considerável quando comparada à primeira campanha, entretanto todos os pontos apresentaram valores dentro do limite estabelecido pela Resolução nº 357/2005, conforme é mostrado no **Gráfico 4.4**.

Gráfico 4.13: Comparativo do parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais para os pontos P1, P2 e P3.

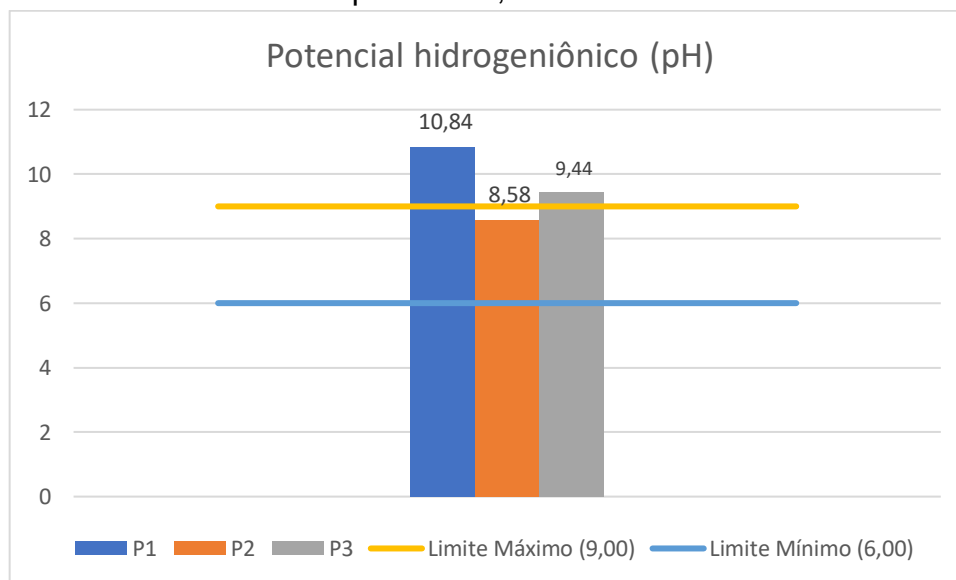


Fonte: Claver, 2022. **Elaboração:** CRN-Bio, 2022.

○ Potencial Hidrogeniônico - pH

Na segunda campanha, os Ponto P1, P2 e P3 apresentaram, respectivamente, os seguintes valores de pH: 10,84, 8,58 e 9,44, sendo caracterizadas como ambientes de pH alcalino. Ademais, apenas o P2 apresenta valor dentro do intervalo preconizado pela Conama 357/2005.

Gráfico 4.14: Comparativo do parâmetro Potencial Hidrogeniônico (pH) para os pontos P1, P2 e P3.

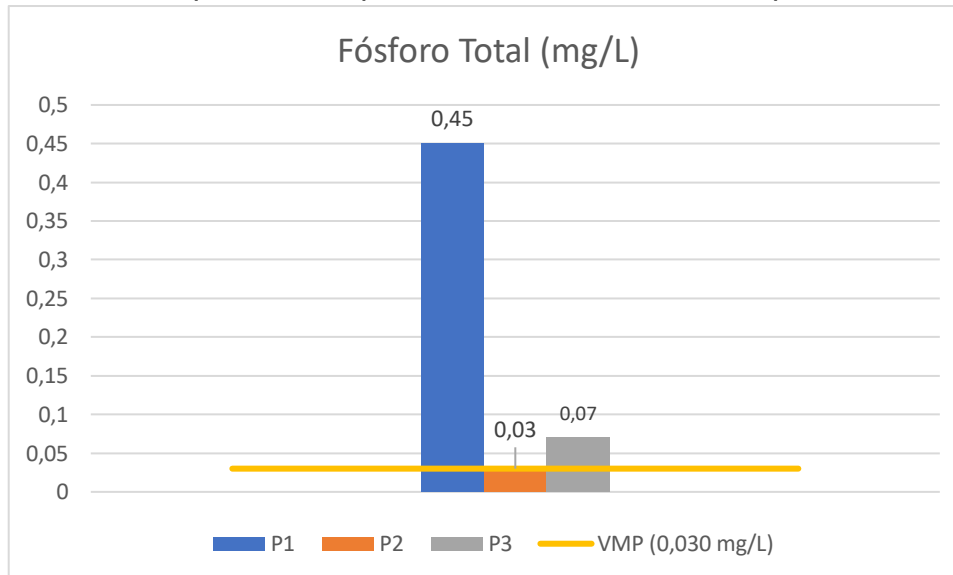


Fonte: Claver, 2022. **Elaboração:** CRN-Bio, 2022.

○ Fósforo Total

Com relação à presença de Fósforo Total nos pontos amostrais, assim como na primeira campanha, o P1 e P3 obtiveram valores acima do limite máximo permitido estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 para Águas Doces de Classe 2 (0,03 mg/L), conforme é mostrado no **Gráfico 4.15**.

Gráfico 4.15: Comparativo do parâmetro Fósforo Total nos pontos P1, P2 e P3.



Fonte: Claver, 2022. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

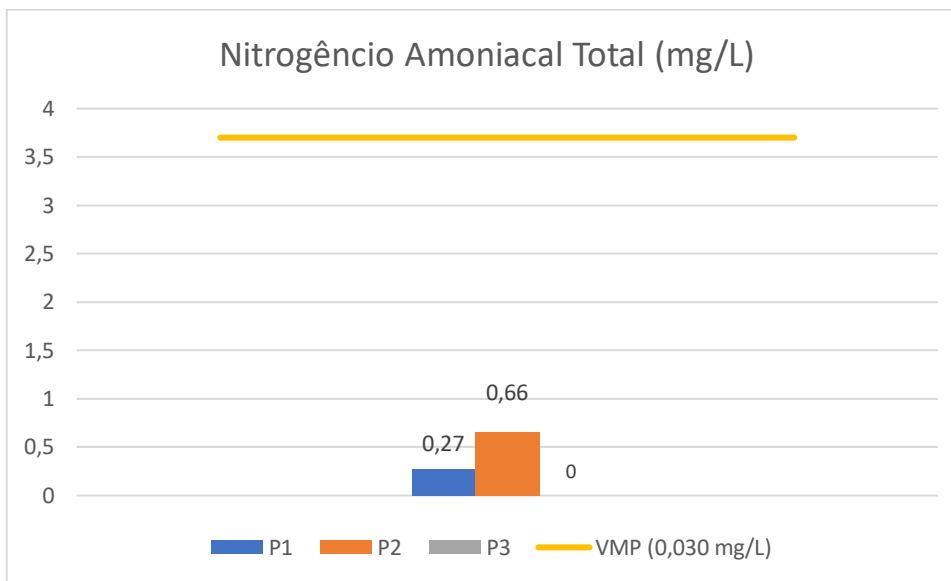
○ Ferro Total

No que tange o parâmetro Ferro Total, o P3 teve o resultado de 0,50 mg/L e tanto o P1, quanto o P2 obteve 0 mg/L nesta segunda campanha. Ademais, como abordado anteriormente, não há valor de referência para o Ferro Total, segundo a Resolução CONAMA 357/2005, contudo, a título de conhecimento, pode ser percebido que o P3 obteve resultado superior ao VMP do parâmetro de “Ferro Dissolvido” (0,3 mg/L), já que considera-se Ferro Total a soma do Ferro Dissolvido e Ferro em suspensão.

○ Nitrogênio Amoniacal Total

Durante a segunda campanha, os Pontos P1, P2 e P3 apresentaram um valor, respectivamente, de 0,27; 0,66 e 0,0 mg/L, estando em conformidade com o VMP do Conama 357/2005 (3,7 mg/L).



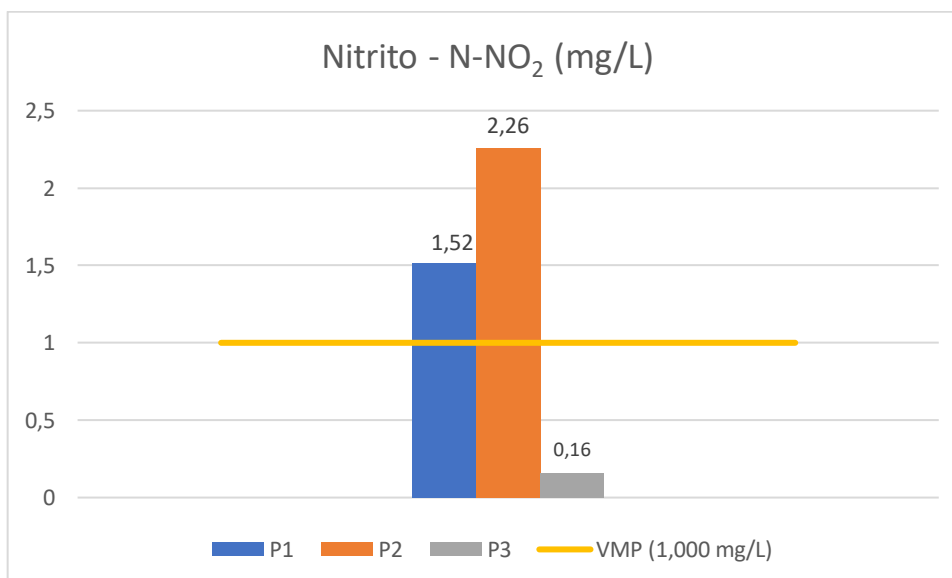


Fonte: Claver, 2022. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

○ Nitrito - N-NO₂

Para a análise do Nitrito, durante a segunda campanha, apenas o P3 apresentou baixo do VMP estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05, conseqüentemente, tanto o P1, quanto o P2 apresentaram valores que excedem o permitido (**Gráfico 4.7**).

Gráfico 4.16: Comparativo do parâmetro Nitrito para os pontos P1, P2 e P3.



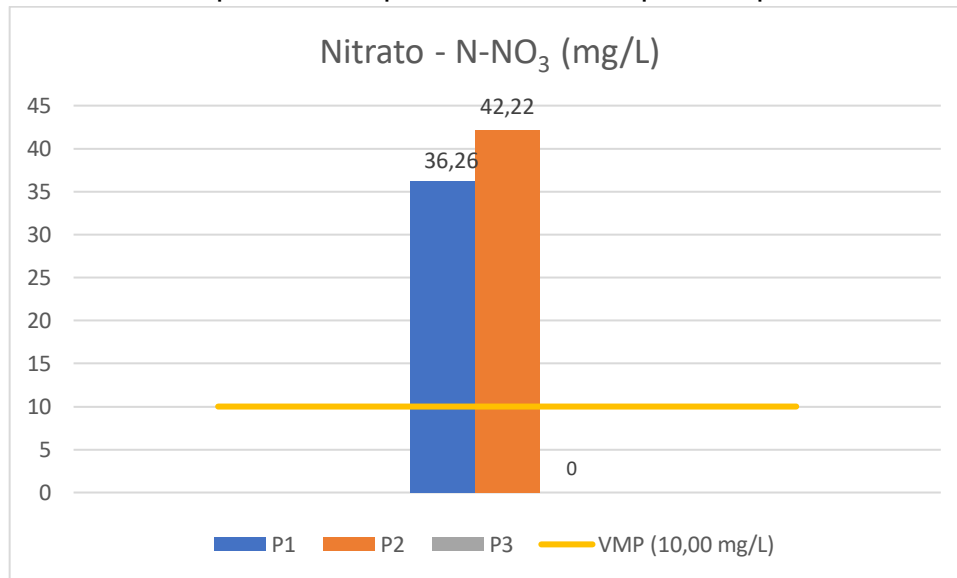
Fonte: Claver, 2022. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

○ Nitrato - N-NO₃



Segundo as análises laboratoriais, o P1 e P2 apresentaram superiores ao VMP da Conama, sendo assim, para a análise do nitrato na segunda campanha de água, apenas o P3 encontra-se em conformidade.

Gráfico 4.17: Comparativo do parâmetro Nitrato para os pontos P1, P2 e P3.

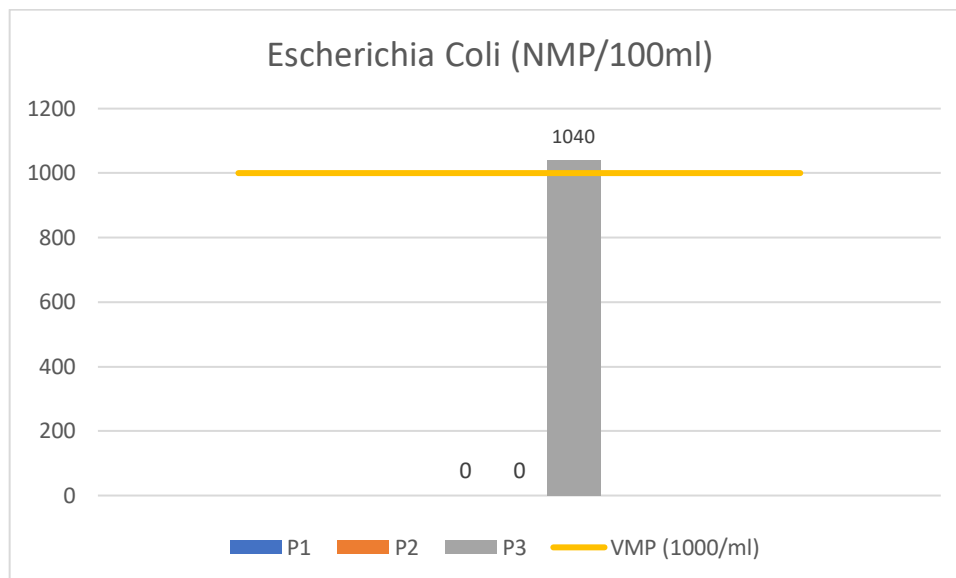


Fonte: Claver, 2022. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

○ *Escherichia Coli*

Em relação a análise bacteriológica, o parâmetro *Escherichia Coli*, tanto o P1, quanto o P2 apresentou conformidade a legislação, logo, o P3 ultrapassou o limite máximo permitido estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005.

Gráfico 4.18: Comparativo do parâmetro bacteriológico E. Coli para os pontos P1, P2 e P3.



Fonte: Claver, 2022. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

o Coliformes Totais

Em complementação a análise bacteriológica, foi analisado o parâmetro de Coliformes Totais, grupo que compreende espécies bacterianas que podem ser prejudiciais à saúde. Estas são utilizadas como indicadores de qualidade microbiológica.

Algumas delas são originárias do trato gastrointestinal de animais de sangue quente (como a *Escherichia Coli*), e outras de origem não intestinal, ou seja, que são encontradas em ambientes naturais diversos (por exemplo, a *Enterobacter*). Tendo em vista isso, a presença de coliformes totais não é uma indicação útil de contaminação fecal, visto que abrange diversos outros gêneros e espécies de bactérias, sendo necessário a análise de coliformes termotolerante para tal informação, como a E.Coli.

Para a presença de Coliformes Totais, os valores resultantes foram para P1: 1.120, para P2: 1.840 e para P3: 2.560 NMP/100mL.

4.1.6.5.1.4. Considerações Finais

Neste tópico foi abordado a análise de qualidade da água, a partir dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos dos pontos amostrados em duas campanhas, sendo



a primeira realizada no mês de setembro de 2021 e a segunda no mês de junho de 2022.

Os referidos pontos foram alocados nas áreas de Influência do empreendimento, tendo seus resultados confrontados com os valores máximos permitidos na Resolução CONAMA nº 357/2005.

A partir dos resultados apresentados, observa-se que os pontos analisados estão sob influência direta das condições climáticas e pluviométricas, tornando-os vulneráveis quanto à qualidade de água. Sendo assim, as principais conclusões foram:

- Todos os pontos avaliados apresentaram lâmina d'água suficiente para coleta e análise;
- Com relação ao fósforo total da primeira campanha, os pontos P1 e P3 apresentaram o valor superior ao VMP estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/05. Este valor possivelmente está relacionado a fatores como a susceptibilidade ao assoreamento na região, como também uma maior concentração do nutriente no corpo d'água, conseqüente dos períodos de estiagem onde ocorre a diminuição do volume e da profundidade do corpo d'água.
- A DBO_(5,20) da primeira campanha foi avaliada com o resultado maior do que acima ao permissível no ponto P3. Isso pode ocorrer devido a presença de maior quantidade de matéria orgânica no corpo hídrico, em razão da carga de nutrientes presente.
- Apesar dos resultados obtidos na primeira campanha, o Oxigênio Dissolvido (OD) se manteve em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05.
- Para a segunda campanha, no que tange o pH, tanto o P1, quanto o P3 apresentam valores superiores ao intervalo preconizado pela legislação vigente.
- Em relação ao Fósforo Total, apenas o P2 apresentou valor em conformidade com a Conama.
- Já no que se refere aos parâmetros de Nitrato e Nitrito da segunda campanha,

tanto o P1, quanto o P2 apresentaram valores superiores ao VMP da Conama.

- Em relação à análise bacteriológica, o P3 apresentou desconformidade ao que se refere o parâmetro da E. Coli, indicando contaminação no referido ponto.

Diante do exposto, torna-se imprescindível a análise prévia dos recursos hídricos presentes nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó, para o melhor entendimento acerca das propriedades desses mananciais, bem como possibilitar análise de seu comportamento qualitativo em razão das atividades de implantação e operação do empreendimento.

4.1.6.6. Recursos hídricos Subterrâneos

Em conjunto com a disponibilidade hídrica superficial, há também a possibilidade de utilização de águas subterrâneas, com a exploração do potencial hidrogeológico da área. A **Figura 4.63** apresenta uma estrutura de poço cata-vento na All do empreendimento. A espacialização dos poços inseridos no **Complexo Fotovoltaico Seridó** pode ser visualizada na **Figura 4.64**.



Figura 4.63: Poço com estrutura de cata-vento localizado na All

Fonte: CRN-Bio (2022).

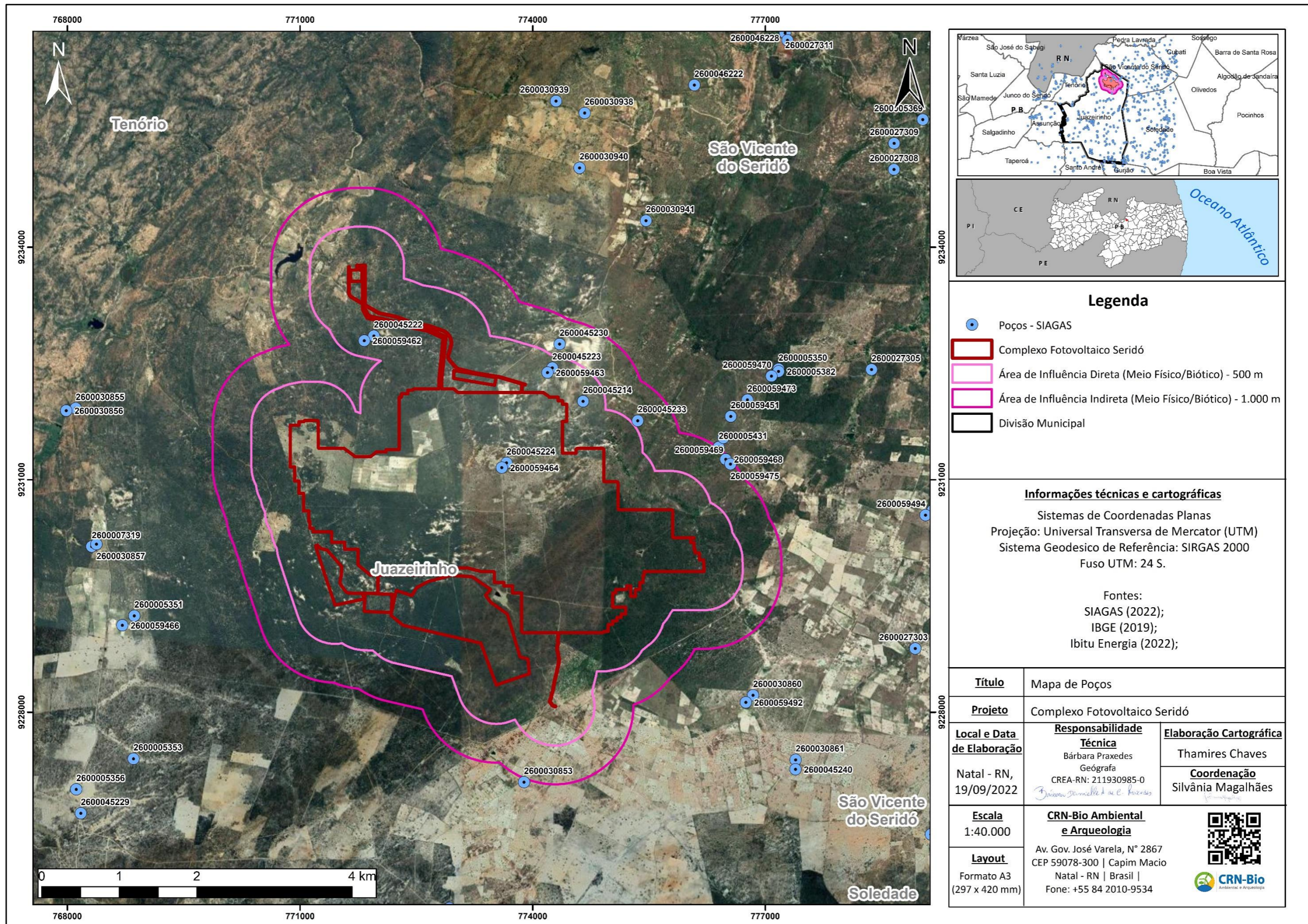


Figura 4.64: Mapa da distribuição dos poços hídricos nas áreas de influência do empreendimento
Fonte: SIAGAS, 2022. **Elaborado:** CRN-Bio (2022)

Na área do empreendimento predominam rochas do embasamento cristalino, resultado em um baixo potencial de águas subterrâneas. Entretanto, ainda assim, em quase toda a área de abrangência e influência do empreendimento, há a ocorrência de poços (**Figura 4.64**), perfurados pelas comunidades rurais locais ou pelo próprio poder público como forma de assegurar o abastecimento hídrico.

Esses poços são perfurados nas planícies flúvio-lacustres e nos leitos e talvegues fluviais da região, extraíndo águas dos aquíferos granular/aluvionar, associados a permeabilidade do sedimentos depositados pela rede de drenagem e/ou do aquífero fissural/cristalino, composto predominante por rochas gnáissicas do Complexo Caicó, no qual as águas são acumuladas ao longo de fissuras e fraturas nas rochas.

O CRPM, elaborou em 2014, o mapeamento das unidades hidroestratigráficas para todo o território nacional, na escala de 1:1.000.000. De acordo com esse mapeamento o **Complexo Fotovoltaico Seridó** está inserido em apenas uma grande unidade: fraturada. A sua capacidade de armazenamento e transmissão do recurso hídrico, devido à natureza genéticas das formações litológicas é muito baixa.

Essa unidade caracterizada pela existência de porosidade secundária, com origem em fraturas ou falhas, a produtividade hídrica também é “geralmente muito baixa, porém localmente baixa”, pois o armazenamento hídrico está diretamente associado as seções localizadas e descontínuas presentes nas rochas.

A **Figura 4.65** apresenta o potencial hidrogeológico da área.

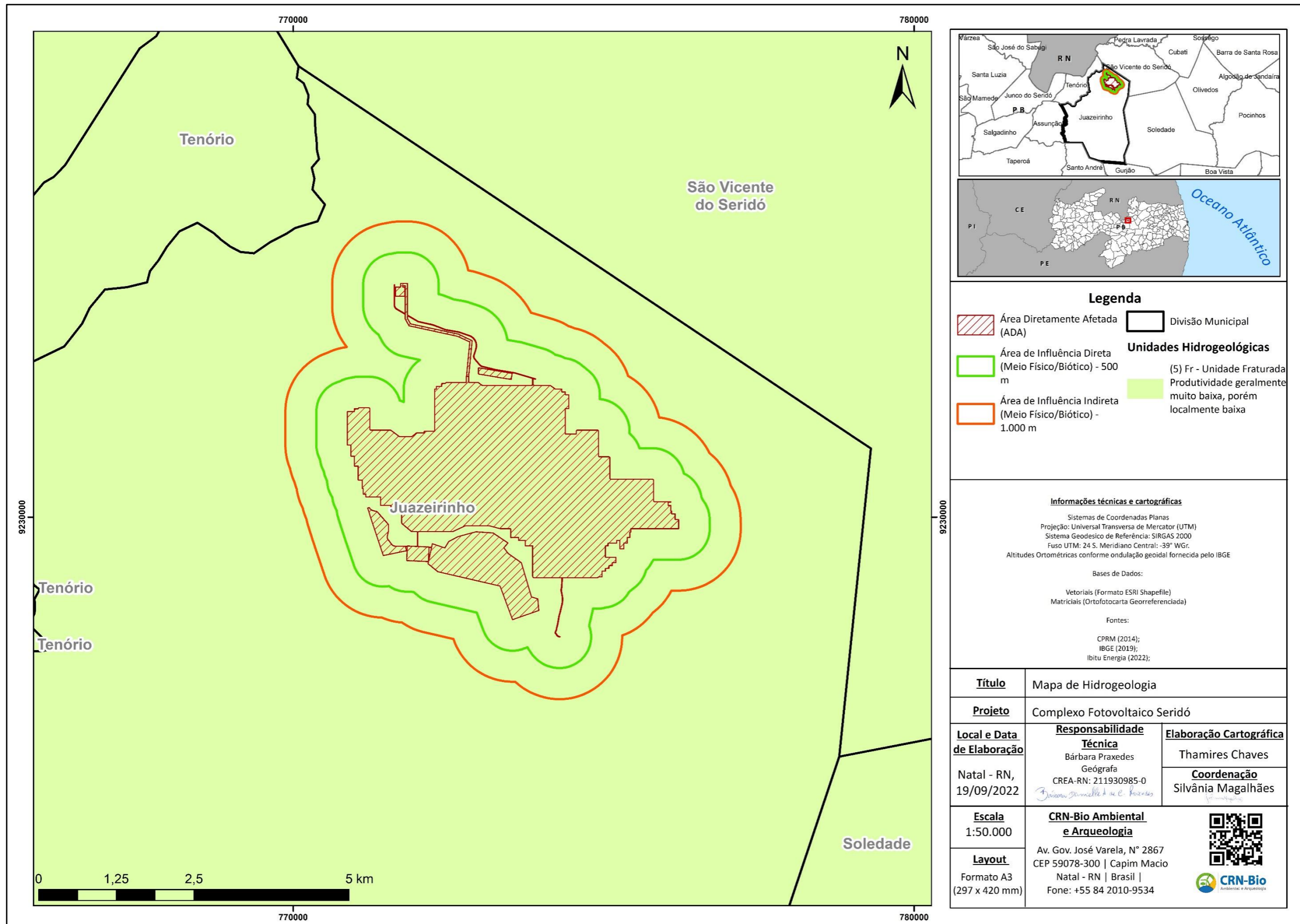


Figura 4.65: Mapa do potencial hidrogeológico das áreas do empreendimento.
Fonte: CRN-Bio (2022).

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 246



4.1.6.6.1. Qualidade de água Subterrânea

O levantamento dos pontos subterrâneos dividiu-se em duas etapas, a etapa prévia, através do levantamento pelo *Google Earth*, e a etapa do levantamento primário em campo.

Para esse levantamento foi utilizada a base de dados do SIAGAS (2022), em que foram selecionados previamente 3 pontos entre ADA, AID e AII do empreendimento, conforme **Figura 4.66**.

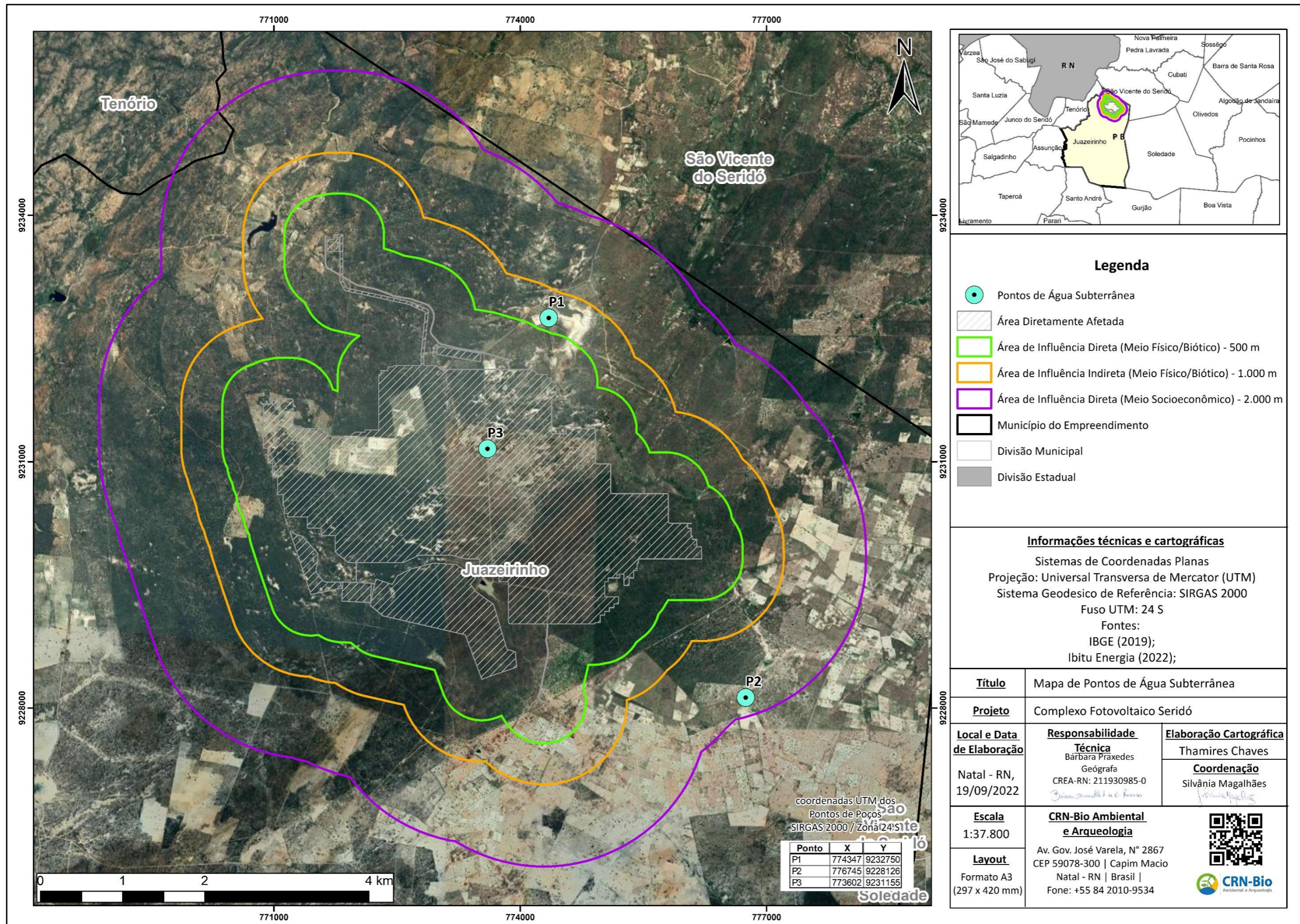


Figura 4.66: Mapa dos pontos de poços verificados em campo.
Fonte: CRN-Bio (2022).

Sendo assim, durante a etapa prévia foram considerados os pontos:

- Próximos à acessos;
- Próximos a residências;
- Próximos à corpos d'água;
- Em áreas pouco vegetadas e que identificassem possível atividade próximo ao poço.

Na segunda etapa, durante o levantamento de campo, foi possível identificar a localização e estado de conservação dos pontos de água subterrâneos.

→ **Identificação dos poços em campo**

O ponto P1 foi identificado em campo, com uso do catavento para bombeamento e transporte de água, todavia, foi identificado em campo que o presente catavento não estava em funcionamento, inviabilizando a coleta de água subterrânea desse ponto, conforme apresentado na **Figura 4.63**.

Já o ponto P2 localizava-se em área alagável. No local indicado foi possível observar a presença de estrutura de concreto (**Figura 4.67**), que possivelmente pode tratar-se de poço abandonado, ou inutilizado pelo estado atual.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 249



Figura 4.67: Ponto P2 – água Subterrânea

Fonte: CRN-Bio (2022).

Quanto ao P3, não foram identificadas quaisquer estruturas, uma vez que o ponto localiza-se em área com vegetação densa, além de não ter sido observada qualquer residência, áreas de plantio ou animais, conforme **Figura 4.68**.



Figura 4.68: Ponto P3 – água Subterrânea

Fonte: CRN-Bio (2022).

Dos 3 pontos identificados, o P1 se configura como poço desativado, o P2 encontrava-se em área alagável e o P3 não possível ser identificado, tendo em vista a vegetação densa.

Neste sentido, em consonância com as informações supracitadas, não houve coleta de água subterrânea para o presente empreendimento.

4.1.7. Espeleologia

4.1.7.1. Introdução

As cavidades naturais são todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecidas como caverna, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde eles se inserem, desde que a sua formação tenha ocorrido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante (Brasil, 1990).

As cavidades naturais existentes no território nacional constituem bens da União de que trata o Art. 20, inciso X, da Constituição Federal, impondo-se a necessidade de sua preservação e conservação de modo a possibilitar estudos, pesquisas e atividades de ordem técnico-científica, étnica, cultural, espeleológica, turístico, recreativo e educativo

Essas cavidades, concebidas como patrimônio espeleológico, conservadas e protegidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) ligado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), são constituídas, em sua maioria, por espaços vazios de dimensões variadas, com presenças de lagos ou não, estalagmites, fraturas e fendas irregulares.

As cavidades naturais se formam em decorrência principalmente da dissolução das rochas, por esse motivo, elas são mais comuns em rochas carbonáticas, como mármore e calcários. A calcita, mineral predominante em tais litologias, é

um carbonato de cálcio pouco solúvel em água. No entanto, basta essa água (H₂O) absorver pequenas quantidades de dióxido de carbono (CO₂) para formar o ácido carbônico (H₂CO₃). Por sua vez, o ácido carbônico reage com o carbonato de cálcio (CaCO₃), resultando no carbonato ácido de cálcio (mais conhecido como bicarbonato de cálcio - CaH₂(CO₃)₂, que é solúvel e vai embora com a água (BRANCO, 2014). As reações que descrevem esse processo são as seguintes:

Na literatura, há estudos espeleológicos que reconhecem cavernas bem desenvolvidas em rochas tais como arenitos, quartzitos, gnaisses, micaxistos, basaltos, formações ferruginosas, rochas vulcânicas alcalinas, entre outras, indicando uma extensão do uso do termo aplicado a outras rochas, em que os processos espeleogenéticos não estão, seguramente, relacionados com dissolução (WERNICK *et al.*, 1973; COLTRINARI & NOGUEIRA, 1989; COLTRINARI, 1999; MORAIS *et al.*, 2009; JESUS BRAGA *et al.*, 2017).

4.1.7.2. Metodologia

Os procedimentos adotados para os estudos e levantamentos temáticos relativos à Espeleologia foram desenvolvidos a partir de atividades em escritório e em campo, segundo as particularidades do tema. Essas atividades foram distribuídas em duas fases básicas, a saber:

(I) *Etapa pré-campo*

Esta etapa consistiu, inicialmente, em compreender os conceitos relativos ao tema e, posteriormente, compilar, sistematizar e analisar os dados e informações contidos em bancos de dados oficiais, teses, mapeamentos e estudos diversos já elaborados sobre o tema e região de interesse.

A principal fonte de informação foi o **Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV/ICMBio)**, por meio do seu banco de dados

espeleológico e do seu mapeamento de potencialidade à ocorrência cavernícola do Brasil.

Os dados obtidos foram sistematizados e comparados a informações provenientes da interpretação de imagens de satélite e topografia regional. Nesta etapa foi definida a Área de Levantamento Espeleológico (ALE), composta por uma poligonal que recobre uma faixa de 250 metros no entorno do empreendimento. A delimitação da ALE em um buffer de 250 metros a partir do limite da ADA é justificada pela abrangência da área de influência das cavidades, que, conforme a Resolução CONAMA 347/2004, até que se realizem estudos mais aprofundados, é definida como raio de 250 metros da projeção horizontal da feição espeleológica. Desta forma, esse perímetro deve ser prospectado e as cavidades existentes devem ser cadastradas.

(II) Etapa de campo

Esta etapa foi realizada por meio de uma campanha de campo entre os dias 30 de maio a 5 de junho de 2022. Os esforços de caminhamento do trabalho se concentraram na Área de Levantamento Espeleológico (ALE) da COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ. No perímetro estabelecido pela resolução CONAMA 347/2004, buscou-se prospectar feições espeleológicas existentes a fim de serem devidamente catalogadas. Para tal foram utilizados como materiais de apoio: i) software Avenza Maps, contendo mapas prévios; iii) câmera fotográfica e; iv) caderno de anotações.

(III) Etapa pós-campo

Esta etapa, por sua vez, tem como finalidade integrar os dados obtidos em campo com os dados levantados previamente e analisar se existem áreas que, de acordo com a legislação, mereçam uma abordagem específica. Tal etapa, também, culmina na elaboração do presente relatório.

4.1.7.3. Caracterização Espeleológica do Complexo Fotovoltaico Seridó

As áreas de intervenção do **Complexo Fotovoltaico Seridó** estão inseridas, quase em sua totalidade, em locais de baixo grau de potencialidade para a ocorrência de cavidades naturais, apresentando apenas uma porção, no extremo leste, em locais de médio grau de potencialidade (**Figura 4.69**).

De acordo com a classificação feita por Jansen *et al.* (2012), baseada nas litologias, e como já apresentado também no tópico sobre geologia das áreas de influência, pode-se afirmar que os locais de baixo grau de potencialidade à ocorrência de cavernas estão associados a rochas graníticas, pertencentes à Suíte Intrusiva Itaporanga, e a rochas metamórficas (gnaisses), do Complexo Serrinha-Pedro Velho. Por outro lado, o contexto de médio grau está ligado às rochas calciossilicáticas (Fm. Jucurutu) e às lentes de muscovita-quartzito (**Figura 4.70**).

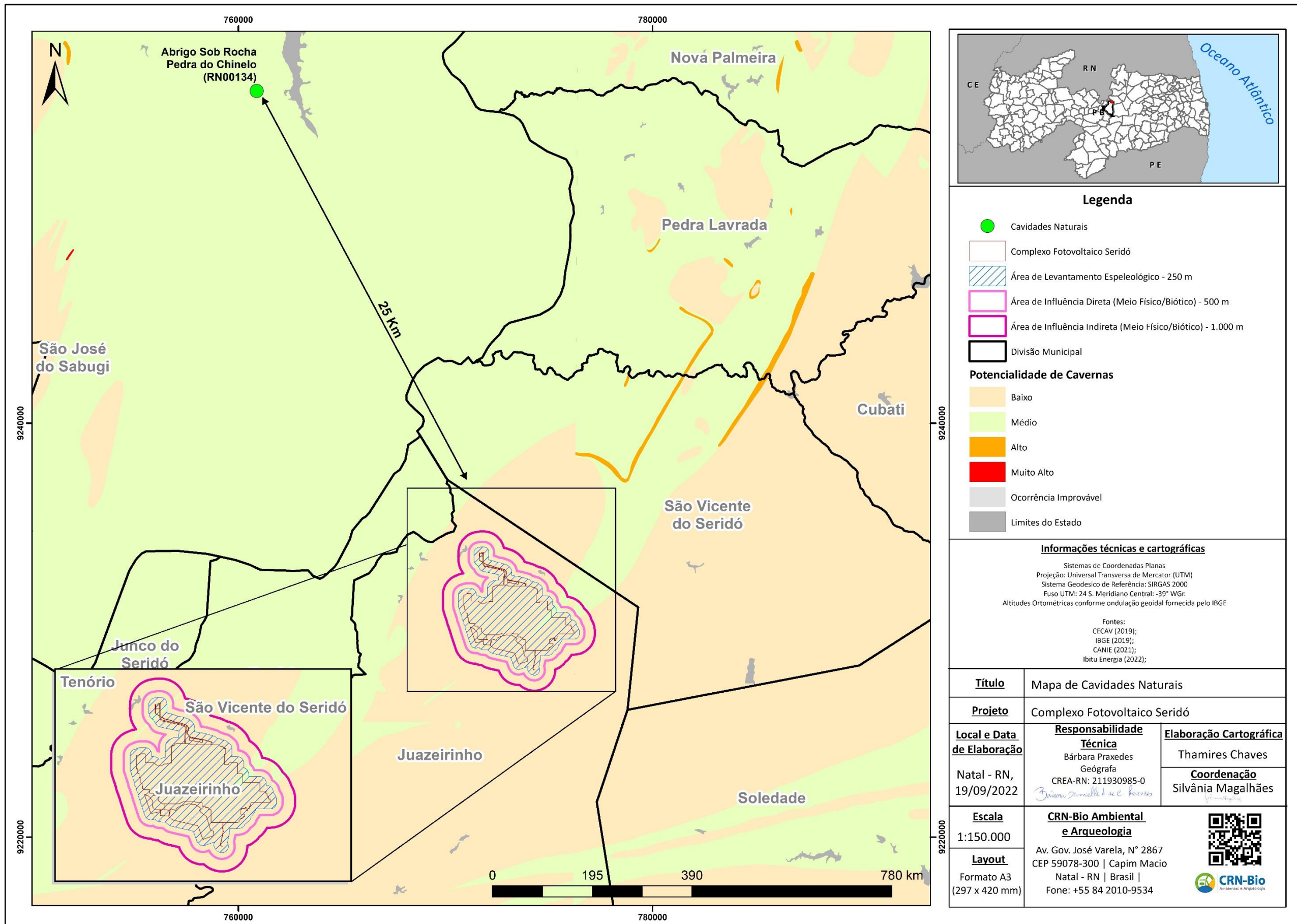


Figura 4.69: Mapa de potencialidade à ocorrência de cavidades para o Complexo Fotovoltaico Seridó.
Fonte: Adaptado de Jansen *et al.* (2012). Elaborado por CRN-Bio (2022)

LITOTIPO	GRAU DE POTENCIALIDADE
Calcário, Dolomito, Evaporito, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	MUITO ALTO
Calcrete, Carbonatito, Mármore, Metacalcário e Marga.	ALTO
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassilito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Silito e Xisto.	MÉDIO
Demais litotipos (Anortosito, Arcóseo, Augengnaise, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbitito, Gabro, Gnaise, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Olivina gabro, Ortoanfíbolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros).	BAIXO
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Demais sedimentos, Turfa e Tufo.	OCORRÊNCIA IMPROVÁVEL

Figura 4.70: Classificação do potencial de Ocorrências de Cavidades por litologia.

Fonte: Jansen *et al.* (2012).

Para além do contexto geológico, é de suma importância também analisar a compartimentação do relevo, considerando-se suas tipologias e processos genéticos, no que tange aos aspectos de condicionamento litoestrutural e/ou tectônico, de modelado de relevo, localização topográfica e incisão de drenagem. Dessa forma, são reconhecidas 4 classes, sendo elas:

- **Alto potencial** – São os sistemas de relevo condicionados por lineamentos de falhas/fraturas e os diretamente associados a eles, porém que apresentam relativa dissecação. Ou seja, são caracterizadas por terrenos montanhosos, muito acidentados, desenvolvidos por processos de dissecação estruturalmente condicionados.
- **Médio potencial** – São as áreas cujas litologias não sofrem tanto controle estrutural, mas que, todavia, apresentam maiores taxas de morfogênese sobre litologias ígneo-metamórficas de alto grau. Caracterizam-se por superfícies aplainadas restritas, geradas por processos de recuo diferencial de frente erosiva, estruturalmente condicionados, resultando num padrão degrau-patamar-degrau na configuração da escarpa.

- **Baixo potencial** – São os sistemas de relevo cuja morfogênese diferenciada e modelado do relevo atuam expressivamente sobre as litologias do embasamento constituídas por rochas granitoides, gnáissicas e metassedimentares de alto grau. Os sistemas de relevo condicionados essencialmente por rebaixamento vertical e/ou por erosão lateral, desenvolvidos sobre coberturas sedimentares recentes ou como cobertura de topo de bacias sedimentares, foram também valorados como de Baixo potencial. Ou seja, caracterizam-se por modelados de relevo de topo convexo, com dissecação e rebaixamento topográfico homogêneo e/ou provenientes do arrasamento geral dos terrenos, com um relevo menos ondulado, com rede de drenagem mais incipiente e menos incisa.
- **Muito baixo/nulo** – São as tipologias de relevo resultantes dos processos de acumulação de sedimentos inconsolidados, visto que elas não apresentam propensão à formação de cavernas.

Conforme discutido no tópico de geomorfologia das áreas de influência do **Complexo Fotovoltaico Seridó**, o compartimento do Pediplano Central da Borborema ocupa toda a área do empreendimento. Tal compartimento possui dois modelados distintos, um de menor expressividade espacial (topo convexo) e outro de maior expressividade (topo tabular). Dadas as características de cada modelado visto, estes, por sua vez, foram enquadrados na classe de “baixo potencial”.

4.1.7.4. Considerações finais

A área definida para implantação do **Complexo Fotovoltaico Seridó** atravessa poucas unidades litoestratigráficas e estruturais, além de se inserir em uma única compartimentação geomorfológica, com restritas tipologias de relevo. O contexto predominante da ADA, tanto geológico como geomorfológico, é de baixo potencial à ocorrência de cavidades.

Além disso, pode-se concluir que, através da análise de dados secundários obtidos pelo CECAV e estudos da região, bem como dados primários obtidos por análise de imagem e vistoria na área do projeto, não foi identificada a presença de cavidades

naturais na área do empreendimento e nem em sua área de influência, considerando o raio de influência de 250m.

Fica registrado, porém, que, de acordo com dados secundários, obtidos a partir do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), de responsabilidade do ICM-BIO (2019), a cavidade mais próxima é o “Abrigo Sob Rocha Pedra do Chinelo”, cuja distância do empreendimento é de 25 km (vide **Figura 4.69**).

4.1.8. Sismicidade

4.1.8.1. Introdução

Sismos podem ser definidos como sendo fenômenos de vibração inesperada da superfície terrestre devido à liberação instantânea de energia elástica acumulada em subsuperfície. O termo “terremoto” é mais utilizado quando os sismos são de grande magnitude ($M > 6,0$) ou quando provocam destruição.

Existem dois tipos de sismos: os de origem natural e os induzidos. Os de origem natural podem estar ligados a fatores como:

- (i) tectônica: ocorrem pelo movimento e interação das placas tectônicas (afastamento, colisão, deslizamento de uma placa pela outra). São os mais abundantes e têm as maiores magnitudes, além de ocorrer em profundidades desde muito próximas à superfície da Terra até mais de 600 km de profundidade;
- (ii) vulcanismo: associados às erupções vulcânicas, podendo atingir grandes magnitudes, porém tem seus focos relativamente superficiais (da ordem poucos km até poucas dezenas de km);
- (iii) Origem secundária: são provocados normalmente pela acomodação de estratos superficiais, que provocam deslizamentos e afundamentos do solo.

Por outro lado, os sismos induzidos (ou artificiais) são, em geral, associados à atividade antrópica. Tais sismos são comumente observados e registrados em áreas próximas a grandes reservatórios de água, como barragens e açudes, sendo resultado

da pressão exercida pelo volume de material contido em tais reservatórios. Outras atividades humanas (extração de minerais, água de aquíferos, combustíveis fósseis, grandes explosões ou a queda de edifícios) também podem desencadear a propagação de sismos. Entretanto, sismos induzidos geralmente dão origem a registros ou sismogramas diferentes dos sismos naturais e apresentam menor magnitude.

Duas escalas bem famosas são a de Mercalli e a Richter (**Figura 4.71**). A primeira possui graus que variam de I a XII, conforme os efeitos nas pessoas, construções e na própria natureza. Portanto, é uma escala que não envolve medida direta com instrumentos, mas apenas classifica a intensidade das vibrações segundo a percepção do ser humano e os estragos causados (FACICANI, 2019). Por ser um parâmetro relativo, que leva em consideração o epicentro e a profundidade do evento, ela não é muito apropriada para medir o “tamanho” (magnitude) de um sismo, ou seja, a energia total liberada pela ruptura. Para isso, usa-se a “escala de Richter”, desenvolvida originalmente em 1935 pelo sismólogo Charles Francis Richter, na Califórnia (EUA).



Figura 4.71: Comparação entre as escalas sismológicas.

Fonte: Observatório da Geografia: Territórios da Globalização (2009).

Neste EIA, o diagnóstico realizado teve como objetivo examinar a ocorrência, frequência, magnitude e distribuição da atividade sísmica nas áreas de influência definidas para o **Complexo Fotovoltaico Seridó**, e se há riscos à estrutura do empreendimento e às populações de áreas circunvizinhas a ele.

4.1.8.2. Metodologia

A metodologia aplicada neste estudo pressupõe uma análise espacial e temporal dos registros sismológicos ocorridos nas proximidades de inserção do **Complexo Fotovoltaico Seridó**.

Nesse viés, em relação à análise espacial, foi definido um raio máximo de 50 km para esse levantamento, a partir do contorno da Área de Influência Indireta (AII), em função de dois critérios:

- A compartimentação geotectônica entre os estados do RN e PB apresenta uma relativa estabilidade;
- Historicamente, não há registros de sismos de grande magnitude entre esses limites estaduais (como será mostrado adiante).

Para o recorte temporal, não houve um critério específico, pois uma das grandes dificuldades de se lidar com eventos extremos, tais como os sismos fortes (magnitude > 6), é que o pouco que se conhece do passado não é garantia de padrão para o futuro (ASSUMPÇÃO, 2016). Visou-se apenas selecionar o maior tempo possível nos bancos de dados disponíveis.

a. Levantamento Bibliográfico

O levantamento bibliográfico consistiu na busca ativa por publicações acerca do tema, sejam elas de caráter técnico ou científico, buscando contemplar diferentes escalas de trabalho. Dessa maneira, a sistematização dos resultados e discussões torna-se mais produtiva, perpassando por uma abordagem regional (a nível de continente) até local (no âmbito do município em que se insere o empreendimento). Para isso, além de sites, boletins e pesquisas na internet, foram consultadas também literaturas especializadas em sismologia. São eles:

- Catálogos Sísmicos brasileiros (versões 2014.06 e 2013.06), disponibilizados pela Rede Sismográfica brasileira (RSBR) (http://rsbr.gov.br/catalogo_sb.html);
- Boletim sísmico publicado pelo Centro de Sismologia da USP (<http://www.moho.iag.usp.br/eq/bulletin>);
- Boletim sísmico publicado pelo Laboratório de Sismologia (LabSis) da UFRN. (<https://labsis.ufrn.br/boletins>);
- Boletim 96/2016, publicado no boletim da Sociedade Brasileira de Geofísica (SBGf) (<https://sbgf.org.br/boletim/>);
- Notícia sobre “Sismicidade no Espírito Santo”, publicada pela RSBR em 2021: (http://rsbr.gov.br/noticias/noticia_15_07_21.html);

- Artigo “Reflexões sobre o risco sísmico no Brasil”, publicado no 11º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica, em 2019 (MIRANDA *et al.*, 2019);
- Artigo “Sismicidade do Nordeste do Brasil”, publicado na Revista Brasileira de Geofísica em 2018 (FERREIRA & ASSUMPÇÃO, 2018);
- Livro “Sismicidade do Brasil”, com dados históricos e instrumentais compilados até 1981, baseados na bibliografia da época e em pesquisas principalmente da USP, UFRN e UnB (BERROCAL, J. *et al.*, 1984);
- Apostila “Introdução à Sismologia”, disponibilizada pela XXI Escola de Verão, IAG-USP, em 2019 (FACINCANI, M., 2019).

b. Levantamento em Bancos de Dados

As informações foram coletadas nos seguintes bancos de dados:

- A localização das estações sismológicas foi consultada na Rede Sismográfica Brasileira (RSBR), a qual é coordenada por diversas instituições que estudam a sismicidade no Brasil (USP; UnB; UFRN; UNESP etc.). A que se encontrava mais próxima ao empreendimento foi a de Livramento/PB (**Figura 4.72 e Tabela 4.22**).

Tabela 4.22: Informações acerca da estação sismológica analisada.

Nº	Sigla da Estação Sismológica (ES)	Coordenação	Localização		Município (UF)	Distância para a All
			Latitude	Longitude		
1	NB.NBLV	UFRN	-7.3577	-36.9217	Livramento (PB)	

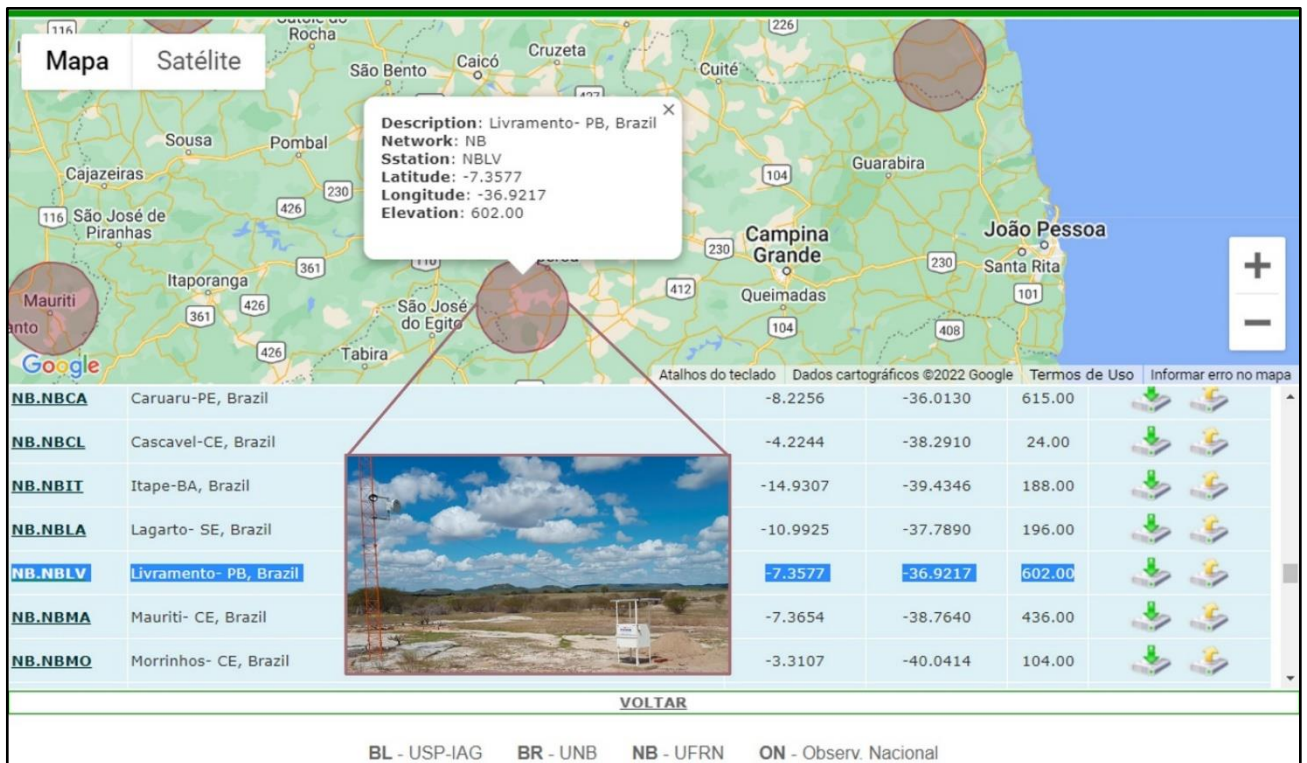


Figura 4.72: Estação sismológica de Livramento/PB.

Fonte: RSBR (2022).

- Para os dados referentes à magnitude dos eventos sísmicos, foram consultados, primeiramente, a RSBR (<http://rsbr.gov.br/request.html>), todavia eles só começaram a ser catalogados a partir de 2012. De maneira complementar, foram utilizados apenas dados do Centro de Sismologia da USP (<http://moho.iag.usp.br/rq/event>), compreendendo um período de 30 anos (01/01/1992 a 01/01/2022), como pode ser visto na **Figura 4.73**.

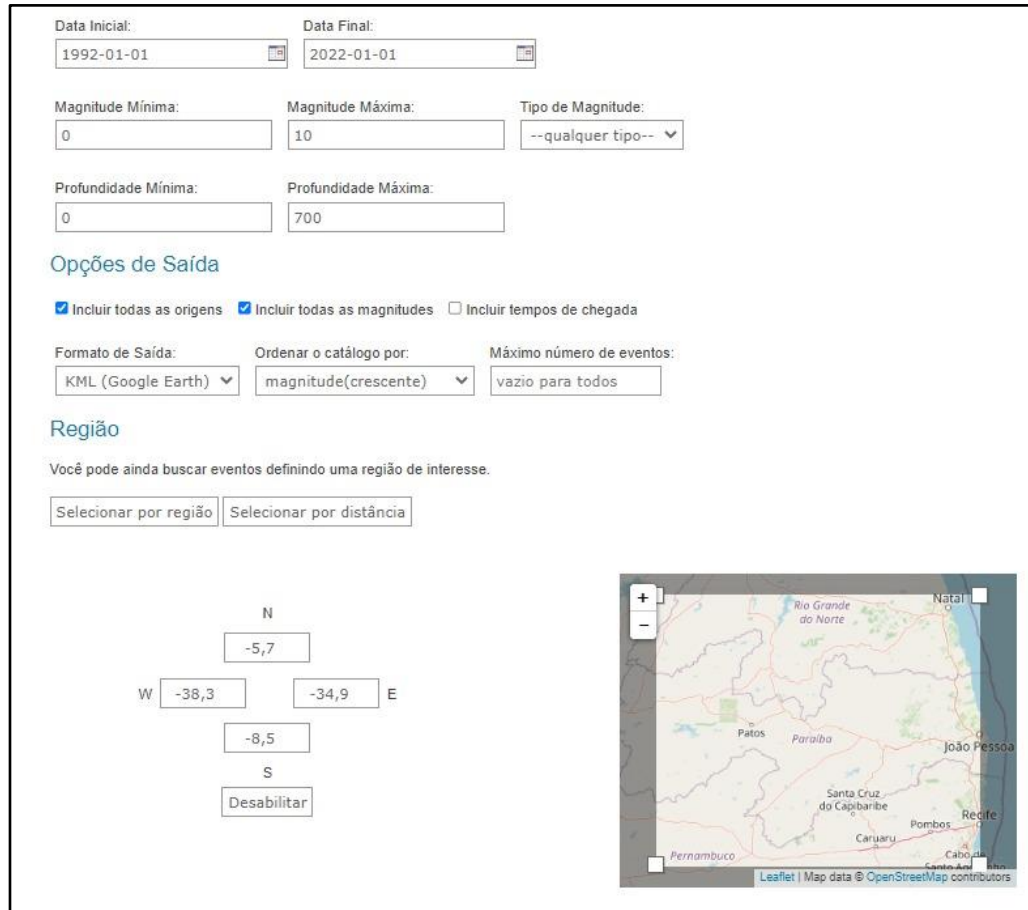


Figura 4.73: Parâmetros de busca utilizados para um quadrante de aproximadamente 117.000 Km², contemplando a Paraíba e estados vizinhos.

Fonte: Centro de Sismologia – USP (2022).

4.1.8.3. Resultados preliminares

a. Análise Histórica de Eventos Sísmicos no Brasil

Diferentemente de países andinos (Chile, Peru, Equador e Colômbia), o Brasil é considerado uma região muito mais estável, visto que está inserido no meio da Placa Sul-Americana, longe de suas bordas (margens ativas). Por causa disso, as tensões são acumuladas e armazenadas numa velocidade muito menor, fazendo com que um sismo de magnitude 5, na média, ocorra a cada cinco anos (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2016). Na região andina, por exemplo, sismos de magnitude 5 ocorrem em média duas vezes por semana. Isto dá uma ideia de a incidência de eventos sísmicos ser muito maior no encontro de duas placas (**Figura 4.74**).

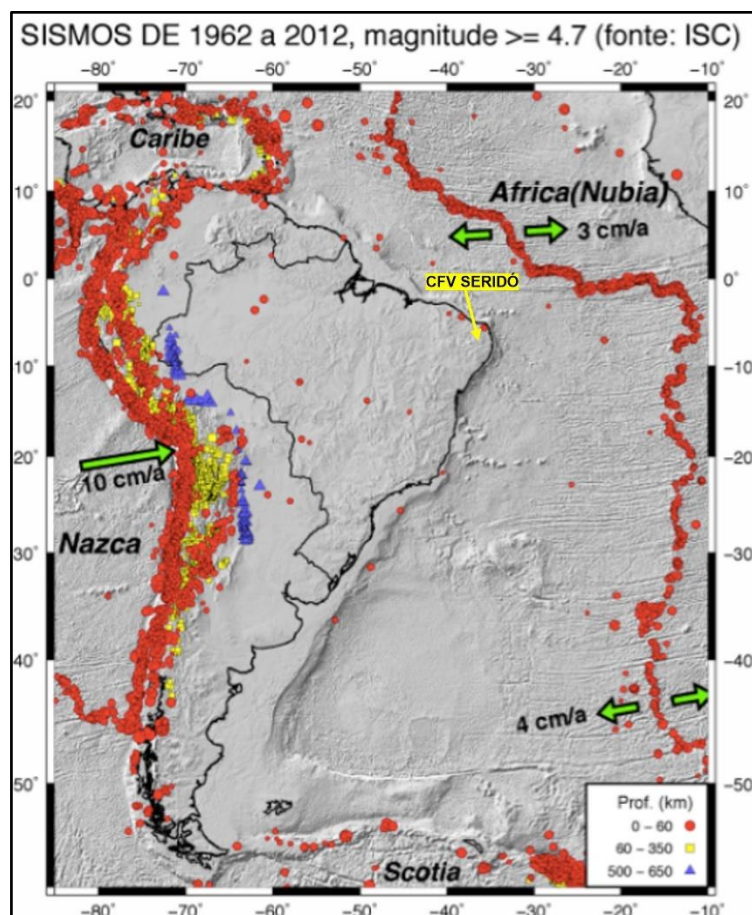


Figura 4.74: Sismicidade da Placa Sul-Americana ocorridos entre 1962 a 2012, com magnitudes $\geq 4,7$. As setas verdes indicam o movimento relativo das placas tectônicas.

Fonte: Catálogo EHB do ISC (International Seismological Centre, UK).

Por outro lado, sismos de pequena magnitude ocorrem praticamente todos os dias no Brasil, mas, devido aos valores baixos, a maioria deles raramente é sentida pela população. Como pode ser observado na **Figura 4.75** e **Figura 4.76**, mostra-se uma concentração mais acentuada desses sismos na região Nordeste, principalmente nas zonas zimogênicas do litoral norte (Ceará e Rio Grande do Norte), e na região Centro-Sudeste. Isso não necessariamente significa que tais regiões são mais ativas, por exemplo, do que a Amazônica. É importante considerar que, por serem historicamente mais desenvolvidas e com maior densidade populacional, há mais estações e, conseqüentemente, mais registros.

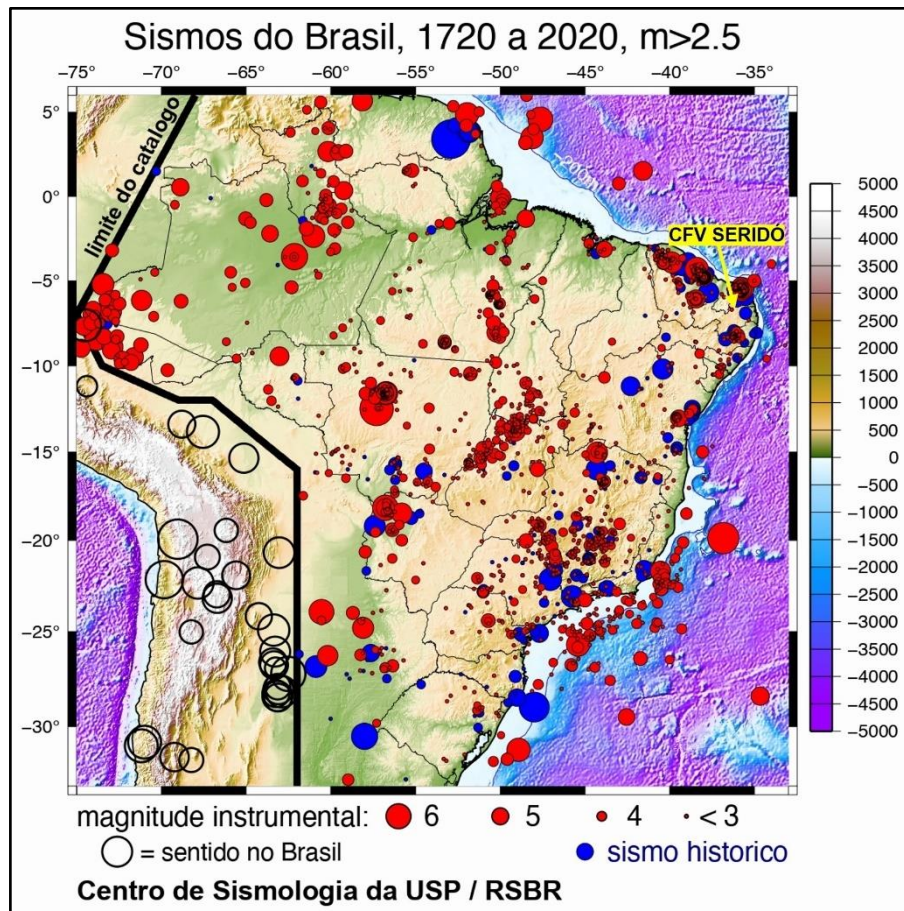


Figura 4.75: Mapa da sismicidade no Brasil (1724 a 2020).

Fonte: Adaptado de Centro de Sismologia da USP – RSBR.

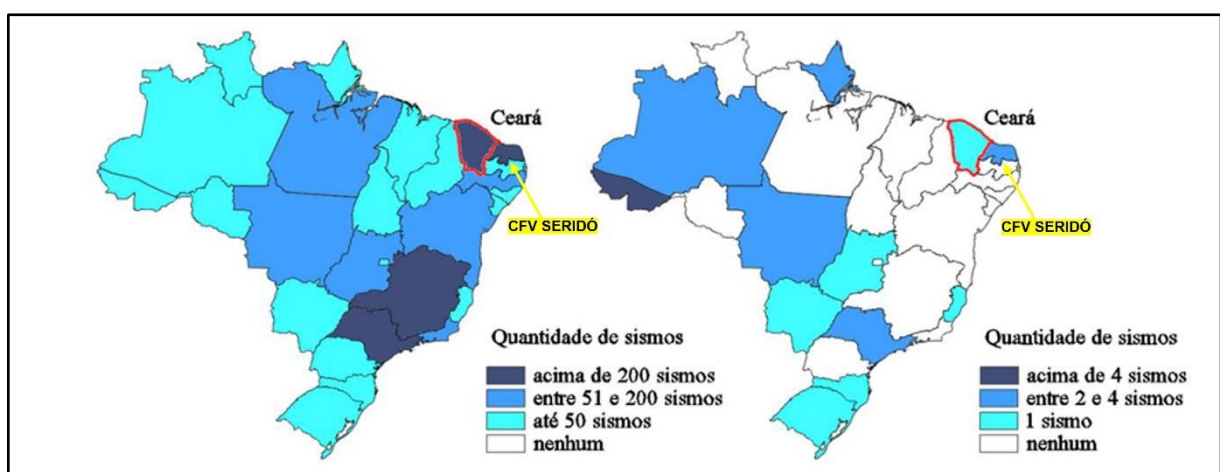


Figura 4.76: Frequência de sismos no Brasil (1724 a 2017). Os sismos I são aqueles entre ≥ 2 e < 5 na escala Richter, enquanto os sismos II ≥ 5 .

Fonte: Adaptado de Miranda *et al.* (2019).

As relações entre sismos e estruturas geológicas em regiões intraplaca são mais complexas do que se poderia imaginar, e há pouco consenso sobre as causas da

distribuição dos sismos. Vários modelos têm sido propostos para explicar a concentração de sismos em certas regiões intraplaca baseados no conceito de zonas de fraqueza e concentração de tensões (e.g., Talwani, 2014). Entre os mecanismos que podem concentrar tensões na parte superior da crosta estão: (i) afinamentos da litosfera e (ii) efeitos de flexura.

Na região Nordeste, essa complexidade pode ser vista em duas importantes zonas de cisalhamento: enquanto o lineamento de Pernambuco, uma zona de cisalhamento várias vezes movimentada lateralmente desde o Brasiliano, possui feições sísmicamente ativas sob esforços de tração N-S, sendo palco de pequenos falhamentos que podem ser normais ou transcorrentes dependendo da orientação do ramo do lineamento em relação às tensões regionais (e.g., Lima Neto *et al.*, 2013; 2014), o Lineamento de Patos (o qual se insere no contexto do estado da Paraíba), apenas 100 km ao norte, não mostra qualquer atividade sísmica, e a grande maioria dos tremores de terra no Brasil ocorrem sem nenhuma relação direta com feições mapeáveis em superfície (ASSUMPCÃO *et al.*, 2014).

Por fim, salienta-se que o estado da Paraíba, conseqüentemente o município de Juazeirinho, apresenta poucos registros de sismos, sejam eles antigos (estudados apenas através de relatos históricos), sejam os mais recentes (detectados por sismógrafos). De 1724 a 2017, só foram catalogados no máximo 50 sismos de magnitude entre 2 e 5 na Escala Richter. Não há registros, para o mesmo período, de tremores acima de 5 (vide **Figura 4.76**).

b. Eventos Sísmicos Registrados nas Áreas de Influência do Complexo Fotovoltaico Seridó

Não foram identificados registros de sismos no entorno imediato da All definida para o empreendimento. Dentro do raio de 50 Km e do período definido para a análise regional (30 anos), o Centro de Sismologia da USP registrou apenas 1 (um) sismo (1.5 em Taperoá/PB), o que não é suficiente para caracterizar a área como sendo de alto potencial à ocorrência de tremores. Magnitudes < 3 são, em geral, sentidas

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 267



apenas pelos sismógrafos. A **Figura 4.77** apresenta os eventos sísmicos registrados mais próximos ao empreendimento.

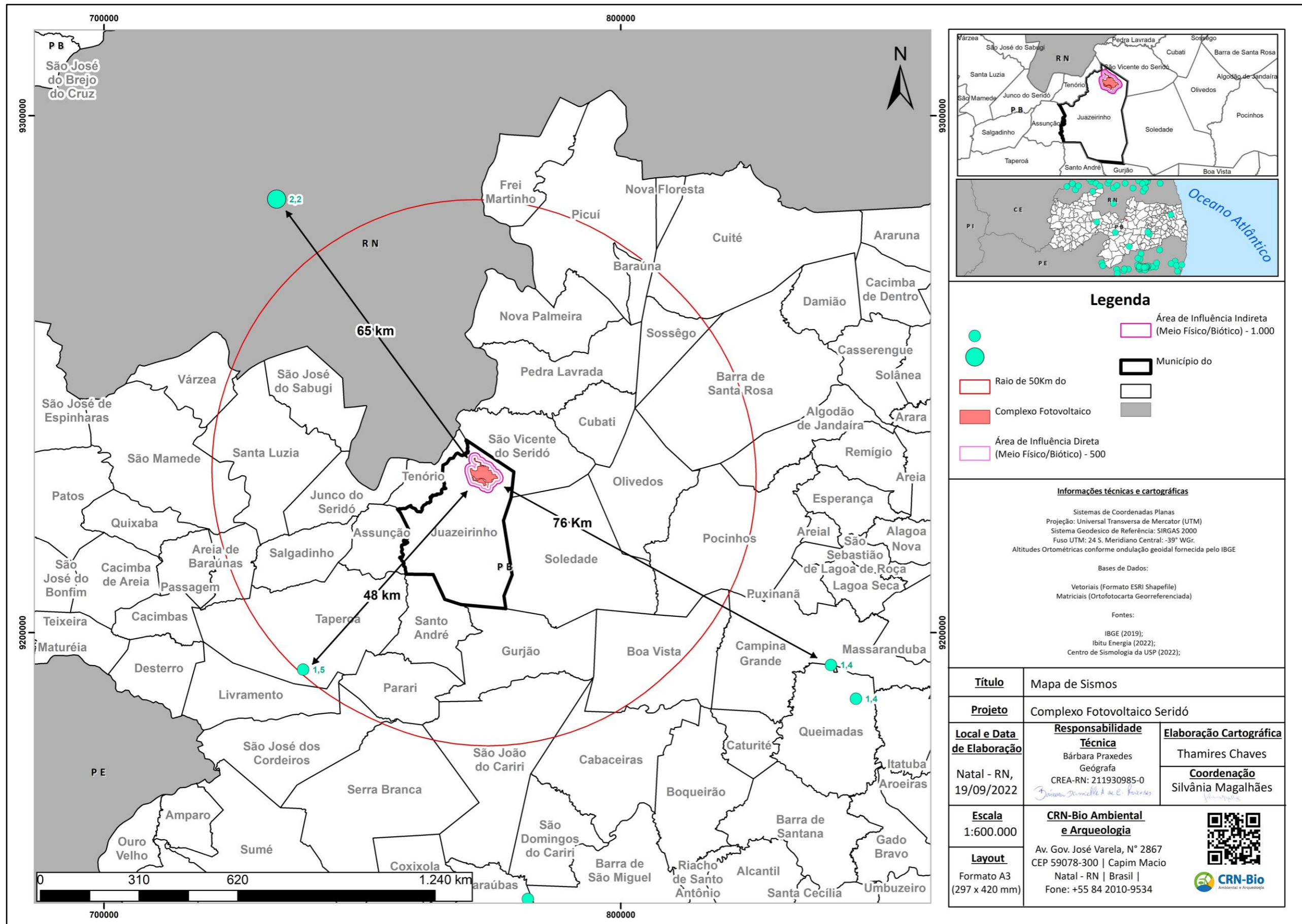


Figura 4.77: Mapa dos eventos sísmicos registrados próximos às áreas de influência do empreendimento – período de 1992 a 2022.

Fonte: Centro de Sismologia - USP (2022). Elaborado por CRN-Bio (2022).

4.1.9. Recursos Minerais

Esse diagnóstico tem o objetivo de identificar os processos minerários ativos, cadastrados junto à Agência Nacional de Mineração (ANM), que interceptam a Área de Influência Direta (AID) do **Complexo Fotovoltaico Seridó**. Tais áreas podem ser visualizadas na **Figura 4.78**; nela constam os processos de extração e a localização das diferentes, com informações sobre a situação em que se encontram os processos.

4.1.9.1. Metodologia

Os dados para a caracterização dos processos minerários foram organizados através da consulta ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), disponível no *site* da ANM. A partir dos *Shapefiles* foi possível conhecer o número do processo, a fase do empreendimento e o tipo de uso destinado após o beneficiamento.

4.1.9.2. Processos Minerários na Área de Influência Direta (AID) do Complexo Fotovoltaico Seridó

Um processo minerário consiste na outorga ou licença de um processo de extração e posterior comercialização de substâncias rochosas, preciosas e minerais de valor econômico por uma empresa ou pessoa jurídica dentro de uma área territorialmente definida e exclusiva à qual deve atender e seguir protocolos e processos jurídicos que estão sob regulação da Agência Nacional de Mineração (ANM).

Com a finalidade de tornar mais evidentes os diferentes tipos de processos existentes, em relação à exploração mineral, a seguir são listadas e caracterizadas as diferentes fases que envolvem a exploração mineral na área do empreendimento.

- **Requerimento de pesquisa:** o pedido do solicitante já se encontra protocolado junto a ANM, sendo garantido o direito de propriedade para o requerente, a partir da data inicial do processo.
- **Autorização de pesquisa:** a área solicitada junto a ANM, está disponível e o solicitante poderá desenvolver atividades de pesquisa mineral;

- **Requerimento de lavra:** Após a apresentação do relatório de pesquisa, e da indicação do Plano de Lavra, a área pode ser concedida a exploração.
- **Lavra:** fase em que ocorre a exploração dos bens minerais. Pode ser do tipo Concessão de Lavra ou Lavra garimpeira (LG). A LG é um regime de extração de substância minerais com aproveitamento imediato, seja, pela natureza do bem, ou pelo pequeno volume envolvido na exploração.
- **Disponibilidade:** A área encontra-se disponível a novas fases de pesquisa, devido ao não cumprimento fases, por parte do solicitante, junto a ANM.
- **Licenciamento:** Trata-se de um regime de exploração concedido apenas a bens minerais destinados à construção civil

A partir de dados da ANM relativos ao ano de 2021, constatou-se, conforme pode observado na **Figura 4.78** e na **Tabela 4.23**, que na área do empreendimento e nas suas áreas de influências há 8 processos minerários ativos.

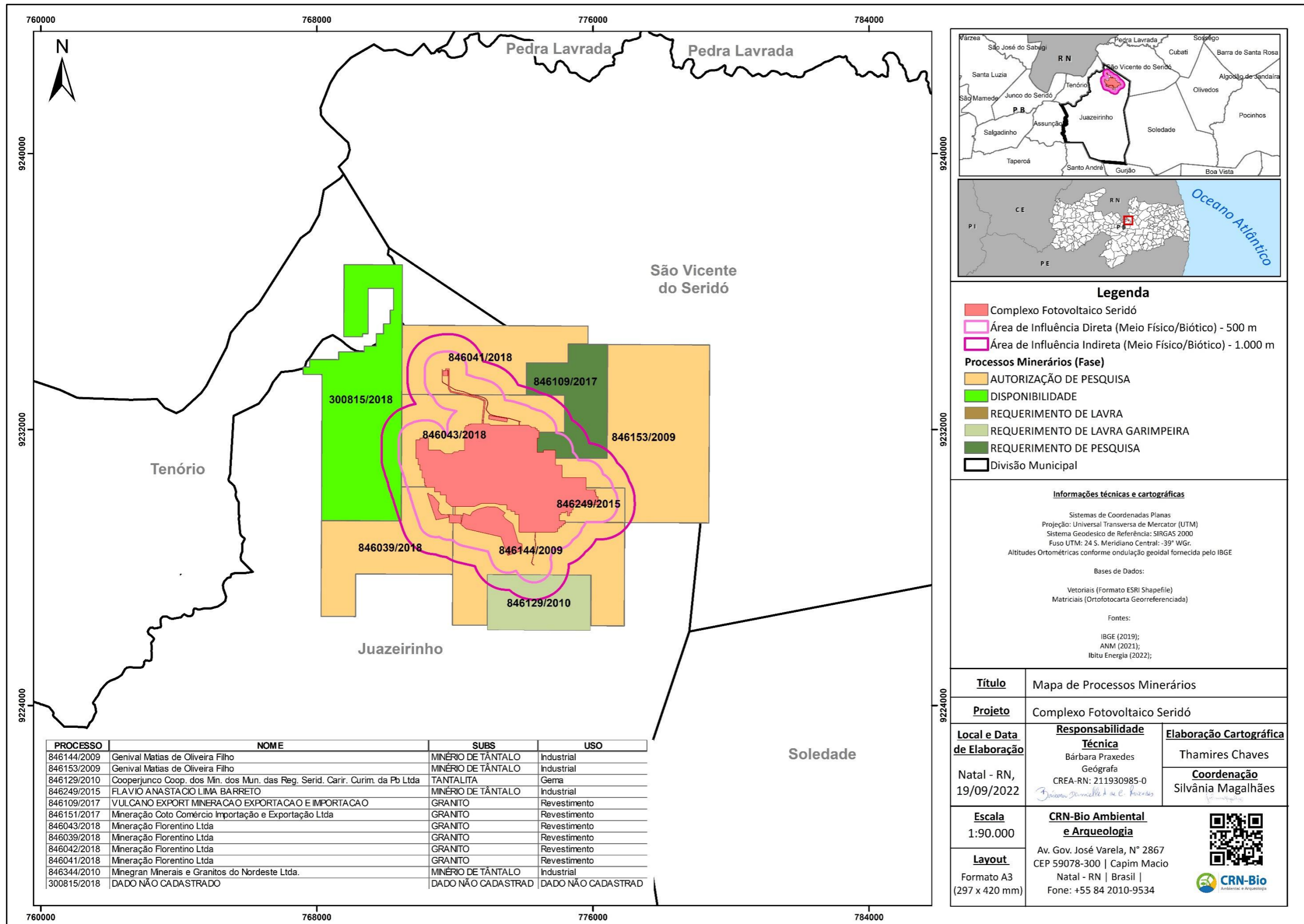


Figura 4.78: Mapa de localização dos processos minerários ativos nas áreas de influência do empreendimento.
 Fonte: ANM (2022). Elaborado por: CRN-Bio (2022)

Tabela 4.23: Processos minerários ativos nas áreas de Influência do Empreendimento.

PROCESO	Área		FASE	NOME	SUBS	USO
	Total (Km ²)	AID (Km ²)				
846144/ 2009	13,49	4,31	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Genival Matias de Oliveira Filho	MINÉRIO DE TÂNTALO	Industrial
846153/ 2009	17,21	2,39	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Genival Matias de Oliveira Filho	MINÉRIO DE TÂNTALO	Industrial
846129/ 2010	4,79	-	REQUERIMENTO DE LAVRA GARIMPEIRA	COOPERJUNCO COOP. DOS MIN. DOS MUN. DAS REG. SERID. CARIR. CURIM. DA PB LTDA	TANTALITA	Gema
846249/ 2015	2	1,12	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	FLAVIO ANASTACIO LIMA BARRETO	MINÉRIO DE TÂNTALO	Industrial
846109/ 2017	6,59	1,65	REQUERIMENTO DE PESQUISA	VULCANO EXPORT MINERACAO EXPORTACAO E IMPORTACAO	GRANITO	Revestimento
846043/ 2018	9,69	7,34	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Mineração Florentino Ltda	GRANITO	Revestimento
846039/ 2018	8,59	1,01	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Mineração Florentino Ltda	GRANITO	Revestimento
846041/ 2018	8,82	0,03	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Mineração Florentino Ltda	GRANITO	Revestimento
300815/ 2018	14,44	0,16	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO

Fonte: ANM (2022).

Observando os dados presentes na **Tabela 4.23**, nota-se que na área existe processos envolvendo apenas 2 substâncias, sendo o granito a mais presente entre os processos analisados, seguido do minério de tântalo, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.79**.

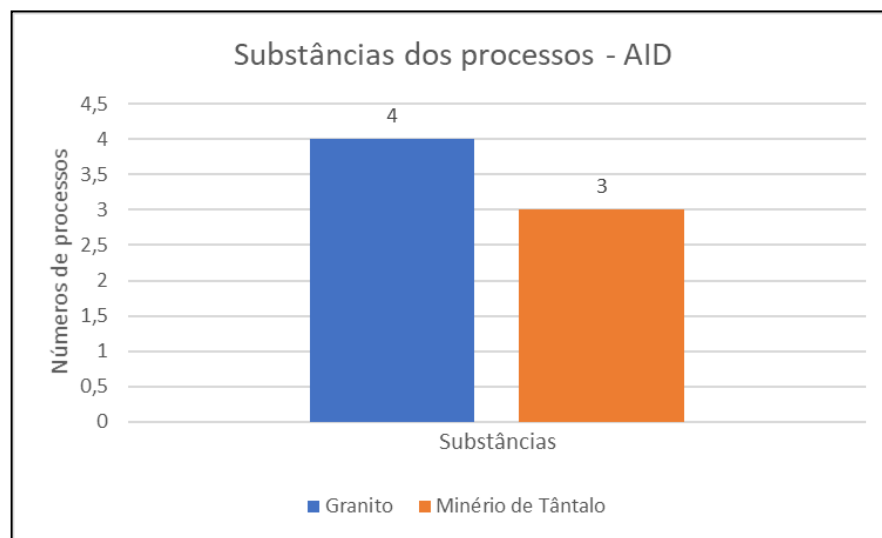


Figura 4.79: Substâncias com processos ativos na AID do empreendimento
Fonte: ANM (2022). Organizado por CRN-Bio (2022).

Em relação as fases em que se encontram os processos, 6 estão em autorização de pesquisa, 1 em requerimento de pesquisa e 1 em disponibilidade, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.80**.



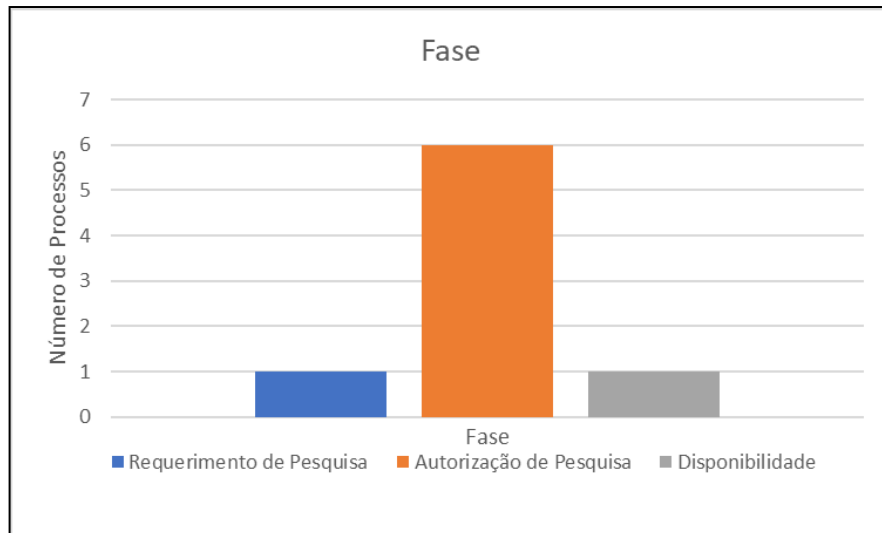


Figura 4.80: Fases dos processos minerários inseridos na AID do empreendimento

Fonte: ANM (2022). Organizado por CRN-Bio (2022).

4.1.10. Nível de Pressão Sonora (Ruídos)

As variações de pressão captadas pelo ouvido humano são conhecidas como “Sons”. Essas variações podem ser prazerosas ou causar algum incômodo, caracterizado por sons inconvenientes ou perturbadores. Sons desprovidos de harmonia podem ser definidos como “ruídos”, e é uma das principais causas de poluição ambiental (AMORIM, 2014).

Os Níveis de Pressão sonora, quando muito elevados, podem causar prejuízos ao meio ambiente e afetar a qualidade de vida da população, interferindo sobre o sistema auditivo e em diversas funções orgânicas do corpo humano. Além disso, o ruído ambiental quando em excesso, pode levar a perturbações na saúde mental, prejudicar o descanso noturno e o sossego público (AMORIM, 2014).

Em áreas com fortes intervenções humanas, a geração de ruídos sonoros traz consigo alguns desconfortos acústicos, influenciando negativamente o *modus vivendi* das comunidades locais. Dessa forma, a adoção de medidas (monitoramento) que contemplem o estudo das causas de produção dos ruídos, deve ser amplamente analisada e considerada, cujo intuito seja o redirecionamento de ações que venham a mitigar os impactos decorrentes dos níveis de ruídos que porventura venham a prejudicar a harmonia ambiental no âmbito local.

O objetivo deste levantamento é avaliar os Níveis de Pressão Sonora na área do Complexo Fotovoltaico Seridó atendendo aos limites de ruídos estabelecidos na ABNT NBR nº 10.151/2021, e possibilitar futuras comparações, quando o empreendimento estiver em fase de instalação e operação. Esta avaliação irá compor a Linha Base “Background”.

4.1.10.1. Premissas Naturais

O Conselho Nacional de Meio Ambiente através da Resolução 001/90 estabelece que a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, deve obedecer aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nas NBR's-10151 e 10.152 (Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas), que fixa índices aceitáveis aos ruídos, visando o conforto da comunidade e à proteção da saúde de acordo com a zona e horário. A distribuição espacial dos pontos amostrais se deu em função da presença de residências próximas à área do empreendimento e do fluxo de pessoas. A avaliação dos níveis de ruídos existentes foi feita pelo método simplificado e tem como base a **Tabela 4.24** nos quais estão representados os valores aceitáveis de ruído em decibéis dB seguindo os Limites de Níveis de Pressão Sonora (RL_{Aeq}) contidos na **NBR 10.151/2021**.

Tabela 4.24: Valores aceitáveis, seguindo os Limites de Níveis de Pressão Sonora (RL_{Aeq}) contidos na **NBR 10.151/2021**.

TIPOS DE ÁREAS HABITADAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividade culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

4.1.10.2. Metodologia

Foram previamente amostrados 08 (oito) pontos nomeados da seguinte forma, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8 pontos de zonas críticas, caracterizadas pela presença de residências rurais na AID do empreendimento. As medições ocorreram na área externa de cada um deles, e de acordo com a NBR 10.151/2019, a área se enquadra como **Áreas de Residências Rurais**, visto que se caracteriza por apresentar predominantemente residências rurais isoladas, com algumas fazendas com atividade agropecuária.

O Nível de Critério de Avaliação (NCA) como limite de ruídos o valor de 40 dB/dia – período diurno e 35 dB/dia – período noturno, ambas em ambientes externos, para a área do referido empreendimento.

Tabela 4.25: Pontos de monitoramento

MONITORAMENTO DE RUÍDOS		
PONTO	COORDENADAS	
	X	Y
P1	773558	9232228
P2	772512	9231270
P3	773606	9230745
P4	774320	9229424
P5	775770	9230366
P6	774004	9232703
P7	771218	9230650
P8	774286	9228460

Fonte: CRN-Bio, Agosto/2021.

A distribuição dos pontos na AID do Complexo Eólico pode ser observada na **Figura 4.81**.

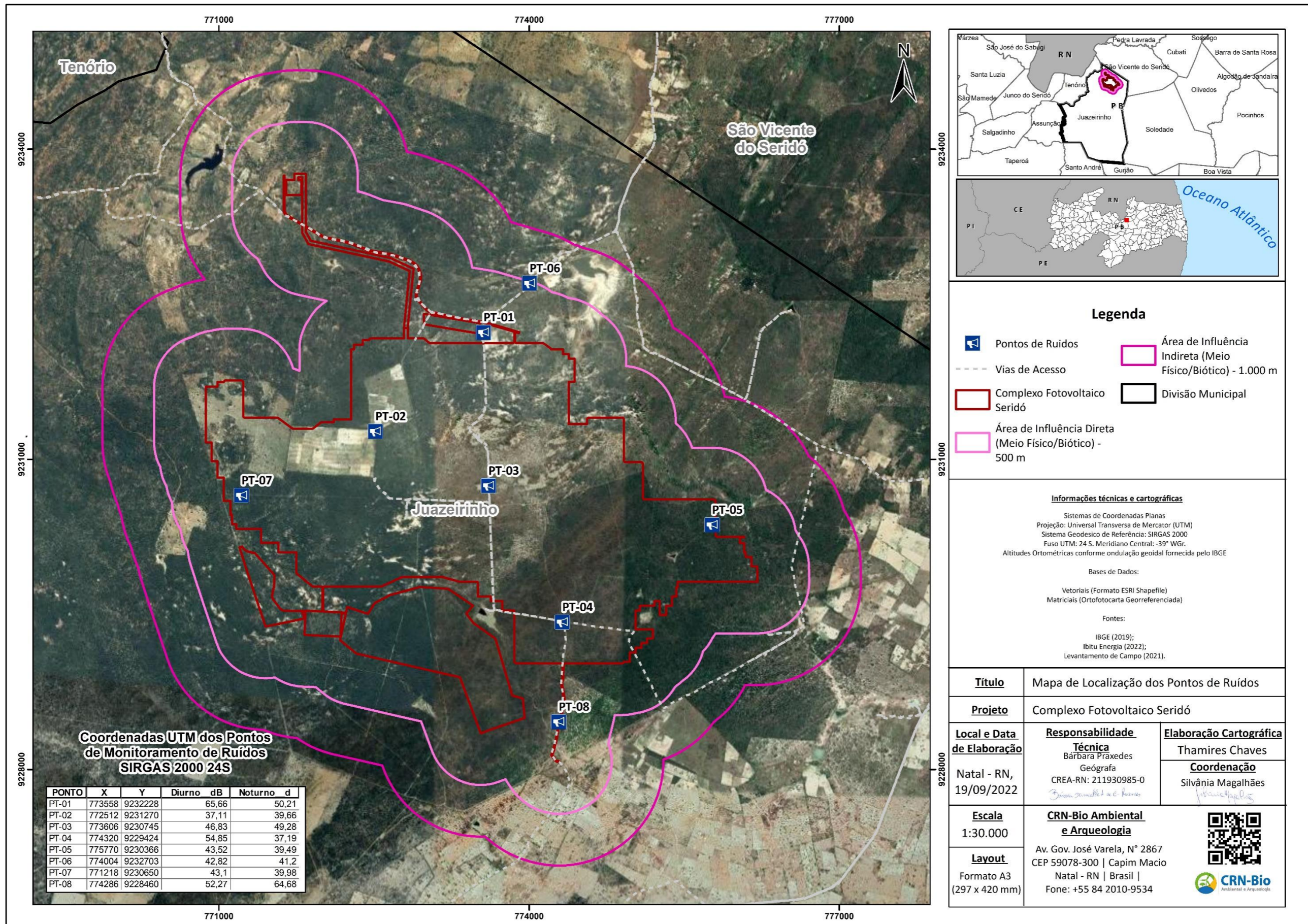


Figura 4.81: Localização dos pontos de medição dos ruídos.
 Fonte: CRN-Bio, 2021.

Handwritten signature

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 278



Considerando os critérios apresentado anteriormente e para uma caracterização no dia 25 de agosto de 2021, durante o turno diurno: entre 07:00h e 17:59h e noturno: entre 18:00h e 06:59h, na área externa de cada um dos pontos aferidos, durante 5 minutos.

Os aparelhos utilizados foram um decibelímetro Bruel & Kjaer Modelo 2245, N° de série 100936, com certificado de calibração N° CBR2100435 e um Calibrador Portátil Bruel & Kjaer, Modelo 4231, N° de serie 3017115, com certificado de calibração N° CBR2100475 (Anexo 7 e Anexo 8). Na avaliação da velocidade do vento foi utilizado um anemômetro Highmed Modelo KR-915 N° de Série 20180908819 com certificado de Calibração N° 32183/2021 (Anexo 9).

Os equipamentos foram calibrados antes do início dos trabalhos, sendo também verificada a aferição após as medições, para garantir que funcionem conforme requisitos normativos durante todo o tempo de estudo.

O medidor foi montado em tripé com altura entre 1,2 m e 1,5 m do solo e o microfone posicionado a no mínimo 2,0 metros de distância de objetos que possam refletir as ondas sonoras, como muros, veículos, dentre outros.

4.1.10.3. Resultados e Discussões

Os resultados obtidos foram dispostos em tabela (**Tabela 4.26**), nos quais estão representados os valores das medições de ruídos, realizadas nos 08 pontos, tanto no período diurno quanto no período noturno.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 279



Tabela 4.26: Níveis de Pressão Sonora obtidos nos pontos de medição localizados nas áreas de influência da UFV Seridó.

PONTO	PERÍODO	NÍVEL SONORO LAeq (dB)	NBR 10.151	TEMPO DECORRIDO	DATA/HORA	OBS:
P1	Diurno	65,66	40	05:00	25/08/2021 17:20:52	Morador falando, cachorro latindo ao fundo, sons de marreco, chocalho de bode e gado, sons de bode.
	Noturno	50,21	35	05:00	25/08/2021 18:24:13	Latido de cachorro, barulho de vento e vegetação ao vento.
P2	Diurno	37,11	40	05:00	25/08/2021 15:50:04	Pássaros, barulho do vento, chocalho de gado, latido de cachorro ao fundo e conversas paralelas ao fundo.
	Noturno	39,66	35	05:00	25/08/2021 19:28:29	Sons de insetos e barulho do vento
P3	Diurno	46,83	40	05:00	25/08/2021 17:32:07	Pássaros, barulho do vento, vegetação ao vento, som de burro ao fundo e de caminhão.
	Noturno	49,28	35	05:00	25/08/2021 18:11:58	Sons de insetos e barulho do vento.
P4	Diurno	54,85	40	05:00	25/08/2021 17:42:37	Pássaros, insetos, caminhão passando, latido de cachorro e mugido de vaca ao fundo
	Noturno	37,19	35	05:00	25/08/2021 20:15:57	Sons de insetos, barulho de vento e cachorro latindo ao fundo
P5	Diurno	43,52	40	05:00	25/08/2021 15:05:47	Sons de pássaros, barulho do vento e balanço de galhos secos
	Noturno	39,49	35	05:00	25/08/2021 18:58:21	Sons de insetos, barulho do vento, vegetação ao vento e moto ao fundo.
P6	Diurno	42,82	40	05:00	25/08/2021 15:32:52	Sons de pássaros, barulho do vento e árvores ao vento
	Noturno	41,2	35	05:00	25/08/2021 18:35:01	Sons de insetos e barulhos do vento
P7	Diurno	43,1	40	05:00	25/08/2021	Sons de pássaros, barulho do vento

PONTO	PERÍODO	NÍVEL SONORO LAeq (dB)	NBR 10.151	TEMPO DECORRIDO	DATA/HORA	OBS:
					16:56:16	
	Noturno	39,98	35	05:00	25/08/2021 19:52:28	Sons de insetos, barulho do vento e cachorro ao fundo
P8	Diurno	52,27	40	05:00	25/08/2021 17:50:42	Latido de cachorro, gritos de jovens, pessoas conversando, som da vegetação ao fundo, barulho de inseto e vento
	Noturno	64,68	35	05:00	25/08/2021 20:24:27	Cachorro latindo, morador gritando, burro andando, sons de insetos, barulho do vento e árvores ao vento

Legenda: **Nível de ruído acima do permitido.**

Fonte: CRN-Bio, agosto/2021.

4.1.10.3.1. Análises e Gráficos dos Resultados

As medições de ruído durante o período diurno, resultaram em uma média geral de 48,27 dB, acima do valor máximo para o período diurno em áreas rurais estabelecido pela NBR 10.151, NCA 40 dB(A), conforme se observa no **Gráfico 4.19**. As variações dos registros foram entre 37,11 e 65,66 decibéis.

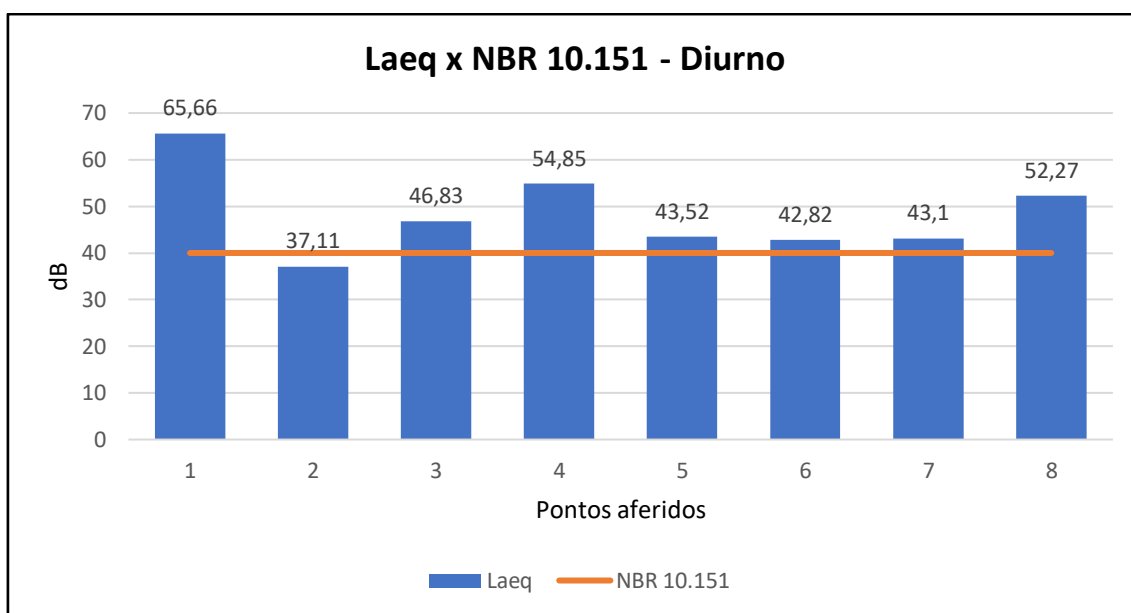


Gráfico 4.19: LAeq, referente aos Ruídos Externos no período diurno (Áreas de Residências Rurais).
Fonte: CRN Bio, /2021.

O município de Juazeirinho se caracteriza por apresentar predominantemente residências rurais isoladas, com algumas fazendas com atividade agropecuária.

As variações nos níveis de ruídos se deram em decorrência de canto frequente de pássaros, vento na vegetação e galhos de árvores, bem como pelos sons produzidos por pessoas conversando, caminhão passando e animais domésticos como cachorro, marreco, bode, gado e burro.

Conforme se pode ver no no **Gráfico 4.19**, a maior média foi obtida no ponto de medição P1 cujas características ambientais compreendiam a presença de morador falando, cachorro latindo, sons de marreco e bode, chocalho de bode e gado.

Os níveis de pressão sonora durante o período diurno podem ser mais bem observados na **Figura 4.82**.

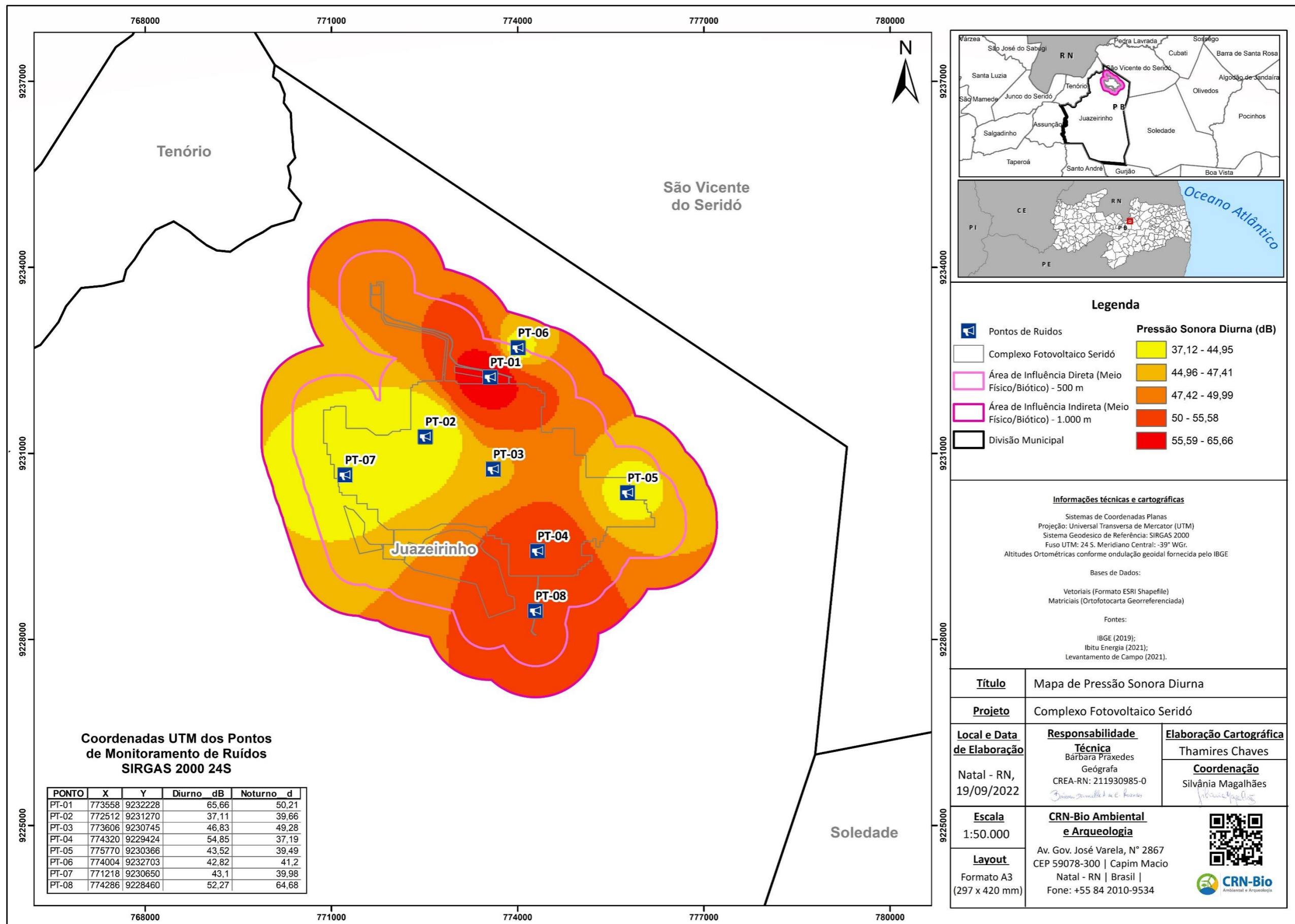


Figura 4.82: Níveis de pressão sonora - Diurno
Fonte: CRN-Bio, agosto/2021.

As medições de ruído durante o período noturno, resultaram em uma média geral de 45,21 dB, acima do valor máximo para o período noturno em áreas rurais estabelecido pela NBR 10.151, NCA 35 dB(A), conforme se observa no **Gráfico 4.20**. As variações dos registros variaram entre 37,19 e 64,68 decibéis.

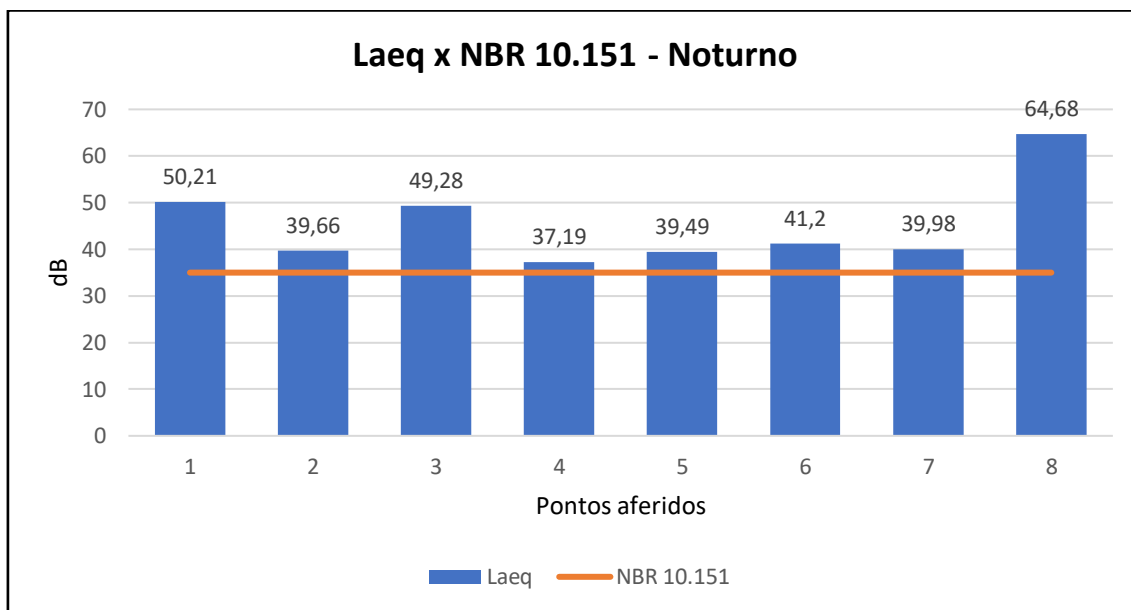


Gráfico 4.20: LAeq, referente aos Ruídos Externos no período noturno (Áreas de Residências Rurais).

Fonte: CRN Bio, agosto/2021.

As variações nos níveis de ruídos noturno se deram em decorrência de barulho de vento e vegetação ao vento, cachorros latindo, insetos, moto e pessoas conversando.

Conforme se pode ver no **Gráfico 4.20**, a maior média foi obtida no ponto de medição P8 cujas características ambientais compreendiam a presença de cachorro latindo, morador gritando, animais andando, sons de insetos, barulho do vento e árvores ao vento.

Os níveis de pressão sonora durante o período noturno podem ser mais bem observados na **Figura 4.83**.

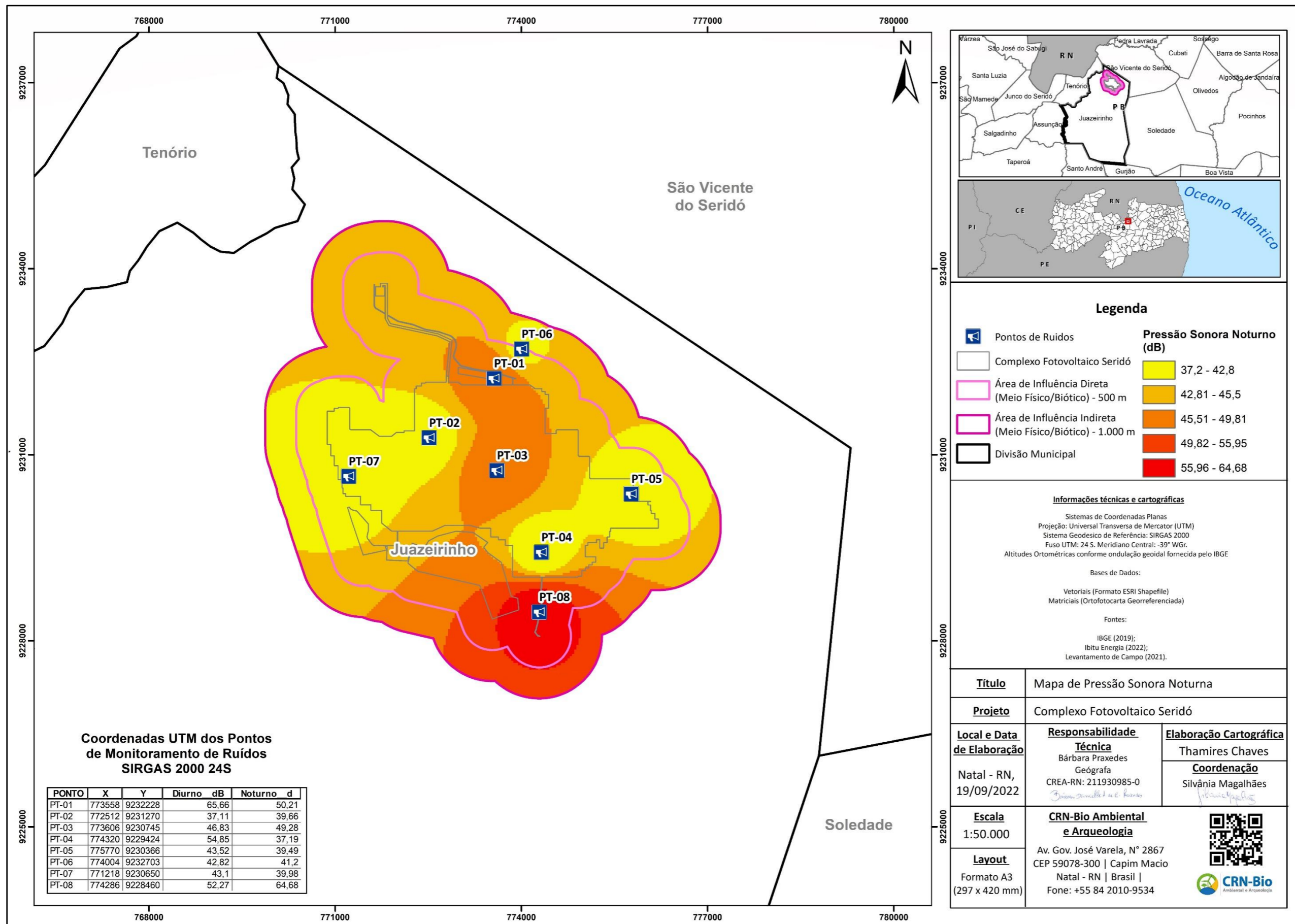


Figura 4.83: Níveis de pressão sonora - Noturno
Fonte: CRN-Bio, agosto/2021.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 285



Do **Quadro 4.6** ao **Quadro 4.13**, apresentam as planilhas com as descrições e parâmetros estatísticos dos oito pontos durante o período diurno e noturno.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ



TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 286



Quadro 4.6: Descrição do nível de Ruído no ponto P1

Planilha: P1	Data 25/08/2021			
Coordenadas: Zona 24 M X: 773558 m; Y: 9232228 m;	Localidade / município: Juazeirinho		UF PB	
Uso e Ocupação do Solo: Imóvel Residencial Rural				
Descrição do local durante a medição: Área plana, fácil acesso, próximo a residência.				
Registros Fotográficos:				
				
Resultados obtidos - Diurno				
L _{Aeq} [dB(A)]	L _A F10 [dB(A)]	L _A F90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
65,66	54,05	37,33	3,9	25
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto L _A F90.				
Valores de referência (NBR 10.151): Diurno - 40 dB.				
Resultados obtidos - Noturno				
L _{Aeq} [dB(A)]	L _A F10 [dB(A)]	L _A F90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
50,21	54,6	36,65	3,2	24,5
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma.				
Valores de referência (NBR 10.151): Noturno - 35 dB.				

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ



TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 287



Quadro 4.7: Descrição do nível de Ruído no ponto P2

Planilha: P2		Data 25/08/2021		
Coordenadas: Zona 24 M X: 772512 m; Y: 9231270 m;		Localidade / município: Juazeirinho		UF PB
Uso e Ocupação do Solo: Imóveis Residenciais Rural				
Descrição do local durante a medição: Área plana, fácil acesso e vegetação suprimida (descampado).				
Registros Fotográficos:				
 <p>25 de agosto de 2021 15:50 24M 772520 9231279 CRN-Bio</p>		 <p>25 de agosto de 2021 19:29 24M 772515 9231273 CRN-Bio</p>		
Resultados obtidos - Diurno				
L _{Aeq} [dB(A)]	L _A F10 [dB(A)]	L _A F90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
37,11	40,4	28,32	29,8	21,1
Diagnóstico: Valores abaixo do limite da norma, exceto L _A F10				
Valores de referência (NBR 10.151): Diurno - 40 dB.				
Resultados obtidos - Noturno				
L _{Aeq} [dB(A)]	L _A F10 [dB(A)]	L _A F90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
39,66	42,1	35,16	3,0	22
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma.				
Valores de referência (NBR 10.151): Noturno - 35 dB.				

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 288



Quadro 4.8: Descrição do nível de Ruído no ponto P3

Planilha: P3	Data 25/08/2021	
Coordenadas: Zona 24 M X: 773606 m; Y: 9230745 m;	Localidade / município: Juazeirinho	UF PB
Uso e Ocupação do Solo: Imóveis Residenciais Rural		
Descrição do local durante a medição: Área plana, fácil acesso, vegetação arbustiva descampada.		
Registros Fotográficos:		
 <p>25 de agosto de 2021 17:32 24M 773612 9230734 CRN-Bio</p>	 <p>25 de agosto de 2021 18:12 24M 773603 9230791 CRN-Bio</p>	

Resultados obtidos - Diurno

LAeq [dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
46,83	43,8	33,45	5,5	24

Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto LAF90

Valores de referência (NBR 10.151): Diurno - 40 dB.

Resultados obtidos - Noturno

LAeq[dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
49,28	42,95	34,32	5,8	23,7

Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto LAF90

Valores de referência (NBR 10.151): Noturno - 35 dB.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 289



Quadro 4.9: Descrição do nível de Ruído no ponto P4

Planilha: P4	Data 25/08/2021			
Coordenadas: Zona 24 M X: 774320 m; Y: 9229424 m;	Localidade / município: Juazeirinho			UF PB
Uso e Ocupação do Solo: Imóveis Residenciais Rural				
Descrição do local durante a medição: Área plana, fácil acesso, vegetação arbustiva.				
Registros Fotográficos:				
Resultados obtidos - Diurno				
LAeq [dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
54,85	57,4	33	2,0	24,5
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto LAF90 Valores de referência (NBR 10.151): Diurno - 40 dB.				
Resultados obtidos - Noturno				
LAeq[dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
37,19	41	28,6	3,0	20,5
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto LAF90 Valores de referência (NBR 10.151): Noturno - 35 dB.				

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 290



Quadro 4.10: Descrição do nível de Ruído no ponto P5

Planilha: P5	Data 25/08/2021	
Coordenadas: Zona 24 M X: 775770 m; Y: 9230366 m;	Localidade / município: Juazeirinho	UF PB

Uso e Ocupação do Solo:
Imóveis Residenciais Rural

Descrição do local durante a medição:
Relevo plano, vegetação arbustiva, área de difícil acesso.

Registros Fotográficos:



Resultados obtidos - Diurno

LAeq [dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
43,52	43,1	30,6	1,0	33,1

Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto LAF90
Valores de referência (NBR 10.151): Diurno - 40 dB.

Resultados obtidos - Noturno

LAeq[dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
39,49	41,8	35,47	3,0	23,5

Diagnóstico: Valores acima do limite da norma.

Valores de referência (NBR 10.151): Noturno - 35 dB.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 291



Quadro 4.11: Descrição do nível de Ruído no ponto P6

Planilha: P6	Data 25/08/2021	
Coordenadas: Zona 24 M X: 774004 m; Y: 9232703 m;	Localidade / município: Juazeirinho	UF PB

Uso e Ocupação do Solo:
Imóveis Residenciais Rural

Descrição do local durante a medição:

Relevo levemente ondulado, fácil acesso, próximo a propriedade privada.

Registros Fotográficos:



Resultados obtidos - Diurno

LAeq [dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
42,82	46,12	37,06	3,0	29

Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto LAF90

Valores de referência (NBR 10.151): Diurno - 40 dB.

Resultados obtidos - Noturno

LAeq[dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
41,2	44,53	36,45	4,0	24

Diagnóstico: Valores acima do limite da norma.

Valores de referência (NBR 10.151): Noturno - 35 dB.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 292



Quadro 4.12: Descrição do nível de Ruído no ponto P7

Planilha: P7		Data 25/08/2021			
Coordenadas: Zona 24 M X: 771218 m; Y: 9230650 m;		Localidade / município: Juazeirinho		UF PB	
Uso e Ocupação do Solo: Imóveis Residenciais Rural					
Descrição do local durante a medição: Fácil acesso, área plana, vegetação arbustiva.					
Registros Fotográficos:					
Resultados obtidos - Diurno					
LAeq [dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)	
43,1	43	31,26	1,5	28,5	
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto LAF90					
Valores de referência (NBR 10.151): Diurno - 40 dB.					
Resultados obtidos - Noturno					
LAeq[dB(A)]	LAF10 [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)	
39,98	40,2	30,75	1,9	22	
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto LAF90					
Valores de referência (NBR 10.151): Noturno - 35 dB.					

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 293



Quadro 4.13: Descrição do nível de Ruído no ponto P8

Planilha: P8		Data 25/08/2021		
Coordenadas: Zona 24 M X: 774286 m; Y: 9228460 m;		Localidade / município: Juazeirinho		UF PB
Uso e Ocupação do Solo: Imóveis Residenciais Rural				
Descrição do local durante a medição: Fácil acesso, próximo a residência, área plana.				
Registros Fotográficos:				
Resultados obtidos - Diurno				
L _{Aeq} [dB(A)]	L _A F10 [dB(A)]	L _A F90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
52,27	53,6	39,67	5,5	24,2
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma, exceto L _A F90				
Valores de referência (NBR 10.151): Diurno - 40 dB.				
Resultados obtidos - Noturno				
L _{Aeq} [dB(A)]	L _A F10 [dB(A)]	L _A F90 [dB(A)]	Veloc. Vento (m/s)	Temp. (C°)
64,68	68,93	36,6	4,0	21
Diagnóstico: Valores acima do limite da norma.				
Valores de referência (NBR 10.151): Noturno - 35 dB.				

4.1.10.4. Considerações Finais

As variações nos níveis de ruídos diurno se deram em decorrência de canto frequente de pássaros, vento na vegetação e galhos de árvores, bem como pelos sons produzidos por pessoas conversando, caminhão passando e animais domésticos como cachorro, marreco, bode, gado e burro, já mencionados anteriormente.

As variações nos níveis de ruídos noturno se deram em decorrência de barulho de vento e vegetação ao vento, cachorros latindo, insetos, moto e pessoas conversando, também já mencionados anteriormente.

Durante a implantação do empreendimento é esperado que ocorra ampliação do nível de ruído, como consequência das atividades ligadas às obras, principalmente nas fases de terraplenagem, assim como durante a mobilização de equipamentos, materiais e pessoal que necessite de veículos de pequeno a grande porte. Na operação este impacto será reduzido, haja vista que as obras terão terminado e o fluxo de pessoas e veículos será menor.

4.2. MEIO BIÓTICO

4.2.1. Diagnóstico da Flora

Este capítulo apresenta os resultados do levantamento florístico executado para o Complexo Fotovoltaico Seridó, no município de Juazeirinho, estado da Paraíba.

Os estudos sobre a composição florística e das formações florestais são fundamentais visto que oferecem subsídios para a conservação, recuperação e manejo dos ecossistemas (BORÉM & RAMOS, 2001; VELAZCO *et al.*, 2015).

Tomando como base as visitas realizadas em campo e a bibliografia pertinente à região (IBGE, 2004), o empreendimento será implantado em áreas sob o domínio do Bioma Caatinga.

Considerando que a flora da área do empreendimento pertencente ao domínio do Bioma Caatinga, este estudo tem o objetivo de caracterizar os ecossistemas nas áreas atingidas, a distribuição, interferência e sua relevância biogeográfica; selecionar as áreas de estudo de acordo com a variabilidade de ambientes para que o estudo seja representativo em todo o mosaico ambiental.

Cabe destacar que os impactos previstos para a flora, como a supressão parcial da vegetação, o revolvimento de terra e a compactação do terreno por equipamentos de trânsito, por exemplo, podem ser mitigados e/ou compensados por meio da adoção das medidas previstas nos Planos Ambientais.

Na **Figura 4.84**, é apresentada a localização do empreendimento no contexto dos biomas brasileiros.

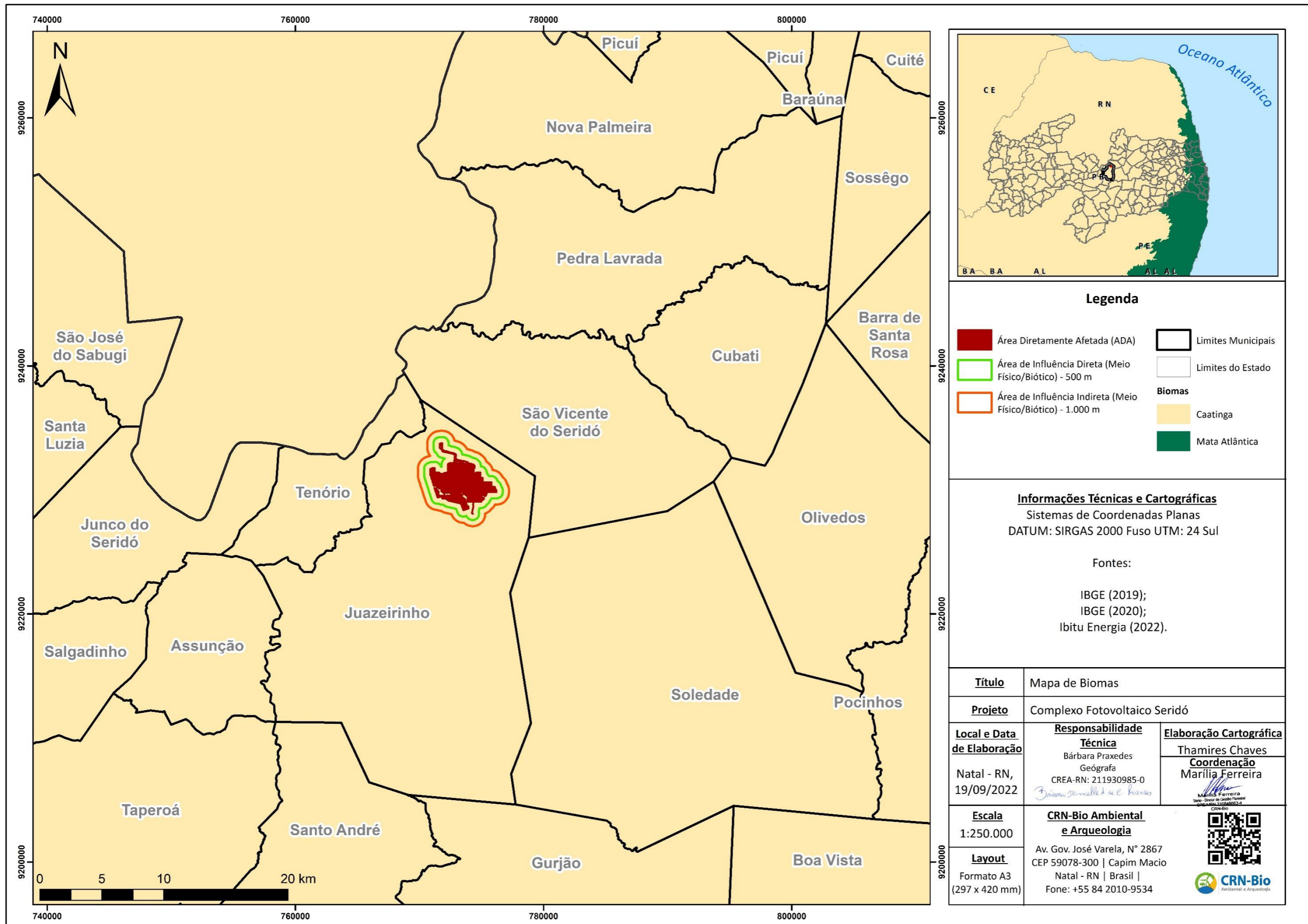


Figura 4.84: Biomas brasileiros e localização do empreendimento no Bioma Caatinga do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

Fonte: IBGE, 2020; **Elaboração:** CRN-Bio, 2022.

4.2.1.1. Caracterização Regional da Flora

A Caatinga abrange as várias formações que constituem um “tipo de vegetação” estacional-decidual, com os estratos arbóreo e gramíneo-lenhoso e com numerosas plantas suculentas, principalmente cactáceas. As árvores, em geral, são baixas, raquíticas, de troncos delgados e tortuosos, e muitas espécies apresentam numerosos acúleos ou espinhos. Gêneros como *Sarcomphalus*, *Acacia*, *Erythrina* e *Bauhinia* são característicos desta vegetação, como também numerosas espécies dos gêneros *Cassia*, *Mimosa* e *Erythroxyllum*, além dos gêneros das famílias Cactaceae (*Cereus*, *Pilosocereus*, dentre outros) e Bromeliaceae (*Bromelia*, *Hohenbergia* e *Neoglaziovia*) (IBGE, 2004).

Segundo o IBGE (2004), a Caatinga está situada na região fitoecológica denominada Savana-Estépica. Único bioma exclusivamente brasileiro, a Caatinga possui uma área de 844.453 km², ocupando cerca de 11% do território brasileiro, 54% da região nordeste e aproximadamente 90% do Rio Grande do Norte, estendendo-se também pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia e norte de Minas Gerais (IBGE, 2004). Mais de 1.700 espécies vegetais já foram registradas para o Bioma, sendo que cerca de 17% são endêmicas (MARTINELLI *et al.*, 2013). A família botânica dominante é a Fabaceae (292 espécies), seguida por Euphorbiaceae (103 espécies), Malvaceae (82) e Asteraceae (67). Muitos gêneros são representados apenas por uma única espécie. A família Cactaceae é a segunda maior em número de espécies endêmicas (41) (GIULIETTI *et al.*, 2004).

A Caatinga tem a menor extensão de área protegida dentre todos os biomas brasileiros, com menos de 1% de áreas protegidas, passando por um extenso processo de alteração e deterioração ambiental causado pelo uso insustentável dos recursos naturais; porém, o efeito da degradação na Caatinga tem sido pouco estudado (LEAL *et al.*, 2005). Estudos em áreas de Caatinga da Paraíba (PEREIRA *et al.*, 2003), do Rio Grande do Norte (SANTANA *et al.*, 2016) e de Pernambuco (NOGUEIRA, 2015) mostraram empobrecimento na composição

florística, dominância de diferentes espécies entre os níveis de degradação, e redução na densidade e no número de plantas nos estratos superiores a 3 metros de altura.

O Bioma Caatinga ocupa um lugar de destaque entre os ambientes tropicais semiáridos. No extremo oposto da umidade encontrada na Mata Atlântica, a vegetação da Caatinga é profundamente marcada por longos períodos de estiagem e pelo tipo de solo. Caracterizada por uma vegetação xerófila, de ecótipos e florística variados, essa vegetação, em forma de mosaico, constitui-se, especialmente, por espécies lenhosas e herbáceas, por cactáceas e por bromeliáceas. A Caatinga também apresenta muitas espécies endêmicas, sendo um bioma extremamente susceptível à perda de biodiversidade. Com uma vegetação típica da região Nordeste do Brasil, geralmente apresenta-se com uma forma que pode variar entre os estratos herbáceo, arbustivo ou arbóreo, podendo ocorrer de forma esparsa ou densa, decídua na época seca e verde na estação chuvosa. O aspecto geral da vegetação, na seca, é de uma mata espinhosa e cinzenta. Muitas das espécies que ocorrem neste ecossistema possuem adaptações fisiológicas bastante especializadas à insuficiência hídrica.

Apesar disso, algumas espécies arbóreas com capacidade de colonizar ambientes perturbados ocorrem em alta frequência em áreas com intenso uso do solo, por exemplo, *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Cenostigma pyramidale* (catingueira), *Pityrocarpa moniliformis* (catanduva), *Jatropha molissima* (pinhão), espécies do gênero *Croton* (marmeleiros) e cactáceas, como *Pilosocereus gounellei* (xique-xique) e *Cereus jamaracu* (mandacaru). Estas espécies geralmente apresentam sementes com adaptações que as favorecem nesses ambientes, uma característica importante para a planta, visto que sementes com diferentes graus de dormência podem escapar de situações indesejáveis para o estabelecimento da plântula, promovendo uma dispersão de regenerantes ao longo do tempo (VENABLE, 2007; NEÉ *et al.*, 2017).

Diante disto, é de grande importância a realização de estudos ambientais que

apresentem caracterizações da vegetação remanescente deste bioma, de forma a facilitar o planejamento e adoção de medidas que favoreçam a sua conservação.

4.2.1.2. Caracterização Local da Flora

O presente estudo trata-se de um diagnóstico ambiental da flora das Áreas de Influência Indireta (AII), Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) da área onde será implantado o Complexo Fotovoltaico Seridó, de fundamental importância para servir como referencial na elaboração (e posterior execução) das medidas de prevenção, mitigação e compensação ambiental.

O levantamento florístico foi realizado através da coleta de dados primários, de forma eventual e por “caminhamento”, ou seja, em todas as áreas analisadas foi realizado o diagnóstico das espécies presentes, classificando-as quanto a taxonomia, hábito, forma de vida, condição de conservação atual e tipologia da vegetação.

A identificação das espécies foi realizada com auxílio de manuais e guias de campo, bem como foram realizadas fotografias para posterior identificação em escritório das espécies que não foram identificadas em campo.

De forma geral, as fitofisionomias identificadas na área do empreendimento são representadas, de acordo com classificação do IBGE (2012), por:

- 1) Savana-Estépica Arborizada, que se caracteriza pela ocorrência de dois estratos: um arbustivo-arbóreo superior, esparso; e outro, inferior gramíneo-lenhoso, também de relevante importância fitofisionômica;

Além destas fisionomias vegetacionais, foram encontradas áreas antropizadas, com vias de acesso e solo exposto.

4.2.1.2.1. Área de Influência Indireta (All)

A All corresponde ao raio de 1000 metros a partir da área diretamente afetada do empreendimento, abrangendo os municípios de Juazeirinho, São Vicente do Seridó e Tenório na Paraíba e, por sua localização geográfica, toda a área destes municípios está inserida no domínio do Bioma Caatinga.

Nos limites da All foram encontradas diversas fisionomias de vegetação, que variam desde fragmentos arbustivo-arbóreos, com ocorrência de áreas adensadas, até áreas compostas pelo estrato gramíneo-lenhoso, as quais podem ser encontradas principalmente em áreas que se encontram em processo de regeneração após atividades antrópicas como agricultura.

O cultivo de feijão e milho é bastante expressivo ao longo de toda área de influência indireta. Segundo ZEPPEL et al. (2014), em áreas de uso antrópico intenso é comum se verificar plantas com sinais de rebrotamento, com várias divisões no caule principal, sendo está uma estratégia de sobrevivência das plantas.

Também foram encontradas diversas áreas com solo exposto e parcialmente recobertas com vegetação herbácea, podendo sinalizar terras em pousio após algum ciclo de cultivo.

Ao longo da All, são encontradas espécies arbustivas e arbóreas representadas principalmente pelas famílias Fabaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae e Malvaceae. Outras famílias apresentam representantes com uma menor riqueza de espécies, como Bromeliaceae, Anacardiaceae e Apocynaceae.

Na **Figura 4.85**, são mostradas algumas formações vegetais encontradas na All do empreendimento.



(A)



(B)

Figura 4.85: Fitofisionomias do Bioma Caatinga encontradas na AII do empreendimento. (A) e (B) Vegetação arbustivo-arbórea esparsa.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.2.1.2.2. Área de Influência Direta (AID)

Dentre as observações realizadas em campo nas Áreas de Influência Direta (AID), as quais correspondem a um raio de 500 metros a partir da área diretamente afetada, verificou-se que a vegetação pertence exclusivamente ao Bioma Caatinga, de característica hiperxerófila, que varia desde espécies arbustivas e arbóreas em fragmentos florestais, geralmente perturbados, até áreas dominadas por espécies herbáceas e gramíneas, geralmente relacionadas à prática histórica de agricultura itinerante e pecuária extensiva.

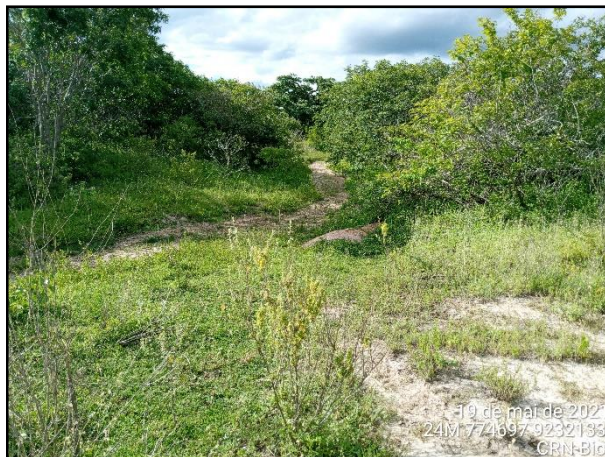
Na Caatinga, fisionomias mais semelhantes à Savana Estépica gramíneo-lenhosa são encontradas principalmente em áreas que se encontram em processo de regeneração após atividades antrópicas, como agricultura, retirada madeireira e práticas de pecuária. Áreas com alta densidade de arbustos se encontram em condições iniciais a intermediárias de regeneração.

Em áreas de uso antrópico intenso é comum se verificar plantas com sinas de rebrotamento com várias divisões no caule principal, onde mostra-se como uma estratégia de sobrevivência das plantas (ZEPPEL et al., 2014). A cobertura vegetal nestas áreas apresenta altura baixa e predominância de solo exposto e manchas cobertas por vegetação herbácea. Arbustos apresentam diâmetro na

altura do peito (DAP) abaixo de 10 cm em média, o que indica baixo potencial para aproveitamento lenhoso. No entanto, é possível notar que grande porção desta área já foi alterada por ações e ocupações antrópicas.

Nas visitas de campo, foi notada a presença de plantações, pastagens e áreas descampadas nas imediações do trajeto da área de interesse.

Na **Figura 4.86**, são mostradas algumas formações vegetais encontradas na AID do empreendimento.



(A)



(B)

Figura 4.86: Formações vegetais encontradas na AID do empreendimento. (A) e (B) Vegetação arbustivo-arbórea esparsa.

Fonte: CRN-Bio, julho/2021.

4.2.1.2.3. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento é composta, principalmente, por áreas de vegetação de porte arbóreo, nas quais pôde-se notar a ocorrência de uma vegetação mais adensada. Como também, foi registrada a ocorrência de uma maior diversidade de espécies, indicando um histórico de processos antrópicos menos intensos.

A cobertura vegetal nos fragmentos com menor intensidade de recobrimento apresenta altura baixa e predominância de solo exposto e manchas cobertas por vegetação herbácea, o que indica baixo potencial para aproveitamento lenhoso.

É possível notar que grande porção destas áreas já foi alterada por ações antrópicas. Nas visitas de campo, foi notada a presença de algumas parcelas descampadas nas imediações da área de interesse.

Há ocorrência de solo exposto, por vezes recoberto por vegetação herbácea, o que indica baixo potencial para aproveitamento lenhoso. No entanto, é possível notar que uma porção de áreas foi alterada por ações antrópicas.

A maior parte da área onde será implantado o empreendimento foi verificada a ocorrência de vegetação arbustiva-arbórea semidensa e densa.

Na **Figura 4.87**, são mostradas algumas formações vegetais encontradas na ADA do empreendimento.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.87: Formações vegetais encontradas na ADA do empreendimento. (A), (B) e (C) Vegetação arbustivo-arbórea semidensa; (D) Afloramento rochoso.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.2.1.2.3.1. Áreas agrícolas e antropizadas

As áreas de uso antrópico, tanto na ADA quanto na AID, são compostas por áreas de cultivo de milho e feijão, sendo possível observar em diversos pontos da região do estudo. Áreas abertas com predominância de espécies gramíneas e herbáceas são utilizadas para prática da pecuária, principalmente bovinos. A pressão de pastejo impede a colonização por espécies arbóreas nessas áreas, mantendo-as com baixa cobertura vegetal ao longo do tempo.

Foram encontradas diversas espécies frutíferas, tanto as nativas quanto as exóticas, ocupando diversos ambientes nas zonas rurais do município, como cajueiro (*Anacardium occidentale*) e pinha (*Annona squamosa*).

4.2.1.3. Levantamento florístico

A caracterização qualitativa da área teve como principal intuito o levantamento de dados relacionados às características de cada indivíduo, subdivididos em espécies e suas respectivas famílias. O levantamento dos dados qualitativos é necessário para compreender e interpretar determinados comportamentos, tendo sempre como objetivo principal determinar com mais exatidão o volume do material lenhoso que será suprimido.

4.2.1.3.1. Metodologia

A caracterização florística foi realizada através de coletas de dados primários e secundários. Para tanto, foram feitas observações *in loco* ao longo das Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AI) e Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

Os dados secundários foram coletados através de pesquisas junto aos moradores locais, bem como em coleções botânicas e estudos realizados em áreas próximas ao empreendimento, para se ter uma base de comparação sobre a cobertura vegetal natural.

A identificação das espécies foi realizada com auxílio de manuais e guias de campo, bem como foram realizadas fotografias para posterior identificação em escritório das espécies que não foram identificadas em campo.

Para a classificação quanto à nomenclatura, endemismo, origem e hábitos, foi consultado o site Flora do Brasil 2020. Já os *status* de conservação foram analisados através da Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014), do Ministério do Meio Ambiente, e pelo site do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNC Flora, 2012).

Para a caracterização qualitativa da flora, foram realizados 41 pontos de amostragem, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.88**. Nestes locais, foram feitas caminhadas num raio de 100 metros a partir do ponto central, tendo sido anotadas em planilha todas as espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas encontradas.

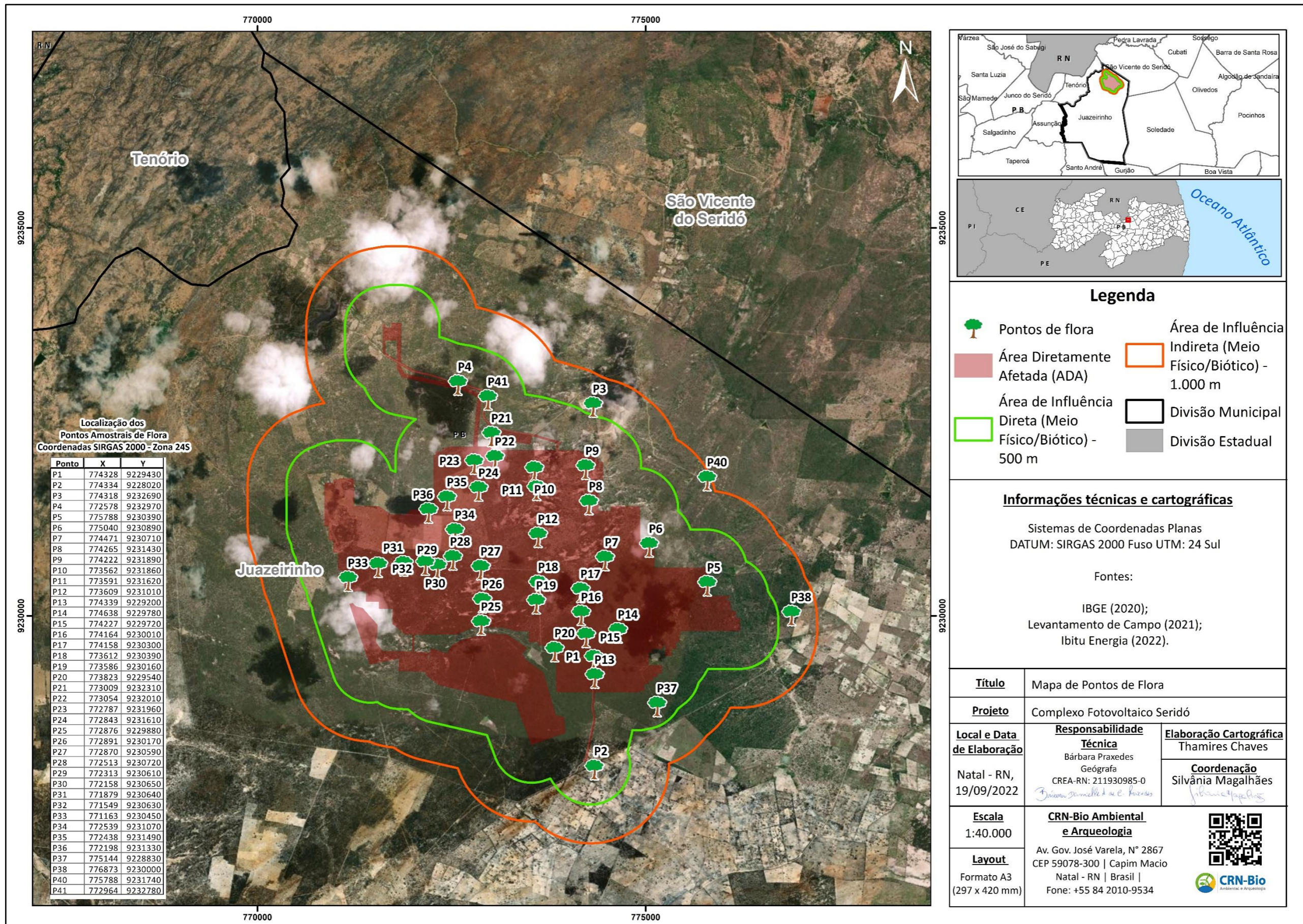


Figura 4.88: Pontos de amostragem realizados na ADA, AID e AII para identificação de espécies vegetais.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

Na **Tabela 4.27**, apresentamos a lista das espécies vegetais encontradas nas Área de Influência Indireta (AII), Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, com descrição do estado de conservação e ocorrência de endemismo.

Tabela 4.27: Lista das espécies vegetais encontradas nas Áreas de Influência Indireta (AII), Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HÁBITO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	ENDEMISMO
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Árvore	NA	-
	<i>Astronium urundeuva</i> M. Allemão	Aroeira	Árvore	NA	-
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Braúna	Árvore	LC	-
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	Árvore	NA	NE, SE
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	Arbusto/Árvore	NA	-
Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	Quatro-patacas-roxa	Arbusto	NA	NE, CO, SE
	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	Pereiro	Árvore	NA	-
	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	Algodão-de-seda	Arbusto	NA	-
Asparagaceae	<i>Agave sisalana</i> Perrine ex Engelm	Agave	Erva	NA	-
	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Babosa	Erva	NA	-
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Perpétua-roxa-do-mato	Erva	NA	-
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. Ex Schult. & Schult.f.	Macambira	Subarbusto	NA	NE
	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	Caroá	Subcrustal	NA	-
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Cravo-do-mato	Erva	NA	-
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Imburana	Árvore	NA	-

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HÁBITO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	ENDEMISMO
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	Árvore	NA	NE, SE, CO
	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Coroa-de-frade	Subarbusto	NA	NE
	<i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) Salm-Dyck	Palma-forrageira	Arbusto	NA	-
	<i>Pilosocereus pachycladus</i> subsp. <i>viridis</i> N.P. Taylor & Albuquerque-Lima	Facheiro	Árvore	NA	NE
	<i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy	Palmatória-miúda	Subarbusto	DD	NE, SE
	<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P. Taylor & Stuppy	Palmatória	Subarbusto	LC	NE
	<i>Xiquexique gounellei</i> (F.A.C. Weber) Lavor & Calvente	Xique-xique	Arbusto	NA	-
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Feijão-bravo	Arbusto	NA	-
	<i>Capparidastrum frondosum</i> (Jacq.) Cornejo & Iltis	Feijão-bravo	Árvore	NA	-
Celastraceae	<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom-nome	Arbusto	NA	-
Cleomaceae	<i>Cleome</i> sp.	Mussambé	Erva	-	-
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbusto	NA	-
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Faveleira	Árvore	NA	NE, SE
	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Urtiga	Arbusto	NA	-
	<i>Croton conduplicatus</i> Kunth	Quebra faca	Árvore	NA	-
	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arbusto	NA	NE, SE
	<i>Croton zehntneri</i> Pax & K. Hoffm.	Canelinha do mato	Árvore	NA	NE

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HÁBITO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	ENDEMISMO
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-bravo	Arbusto	NA	-
	<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	Faveleira	Árvore	NA	NE, SE
	<i>Manihot baccata</i> Allem	Maniçoba	Árvore	NA	-
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Pau-Leite	Árvore	NA	-
	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sabiá	Árvore	LC	NE
	<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	Maniçoba	Árvore	NA	-
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Macaxeira	Arbusto	NA	-
	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Arbusto	NA	-
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Árvore	NA	-
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	Arbusto/Árvore	NA	-
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Timbaúba	Árvore	NA	-
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	Cumarú	Árvore	NA	-
	<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P. Lewis	Catingueira	Árvore	NA	-
	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu	Árvore	NA	-
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	Árvore	NA	-
	<i>Macropsychanthus grandiflorus</i> (Mart. Ex Benth.)	Mucunã	Liana	NA	NE, SE



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HÁBITO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	ENDEMISMO
	L.P.Queiroz & Snak				
	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema-de-embira	Árvore	NA	CO, NE, SE
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-preta	Árvore	NA	-
	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão	Subarbusto	NA	-
	<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G. Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema-branca	Árvore	NA	-
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema-branca	Arbusto	NA	NE
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Árvore	NA	-
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	Canafístula	Árvore	NA	-
Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum	Barriguda	Árvore	NA	NE, SE
	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	Embiratanha	Árvore	LC	-
	<i>Sida</i> sp.	Ervanço	Subarbusto	NA	
	<i>Waltheria bracteosa</i> A.St.-Hil. & Naudin	Malva-branca	Arbusto	NA	NE, SE, CO, N
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	Nim	Árvore	NA	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i>	João-mole	Árvore	NA	NE, SE
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Milho	Erva	NA	
Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	Árvore	NA	NE
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Quixabeira	Arbusto	LC	-

Status de Ameaça: NA = Não ameaçada; DD = Deficiente de dados; LC = Pouco preocupante. Endemismo: N = Norte; NE = Nordeste; CO = Centro-Oeste; SE = Sudeste. (Flora do Brasil 2020).

Fonte: CRN-Bio, 2021.



A partir do levantamento florístico na área amostral, foram identificadas 64 espécies, agrupadas em 55 gêneros e 20 famílias.

Das 20 famílias inventariadas, a família Fabaceae apresentou a maior quantidade de espécies (15 spp.), seguida pelas famílias Euphorbiaceae (13 spp) e a Cactaceae (7 spp). As demais famílias tiveram no máximo 04 espécies inventariadas.

Na **Figura 4.89** são apresentadas algumas espécies encontradas na AID, ADA e All do empreendimento.



(A)



(B)



(C)



(D)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 312



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 313



(K)



(L)



(M)



(N)



(O)



(P)



(Q)



(R)

Figura 4.89: Formações vegetais e algumas espécies encontradas na AID, ADA e All do empreendimento. (A) *Anacardium occidentale*; (B) *Cenostigma pyramidale*; (C) *Aspidosperma pyriforme*; (D) *Commiphora leptophloeos*; (E) *Calotropis procera*; (F) *Capparidastrium frondosum*; (G) *Bromelia laciniosa*; (H) *Croton blanchetianus*; (I) *Cnidocolus quercifolius*; (J) *Manihot baccata*; (K) *Jatropha mollissima*; (L) *Combretum leprosum*; (M) *Cenostigma pyramidale*; (N) *Mimosa tenuiflora*; (O) *Sarcomphalus joazeiro*; (P) *Ceiba glaziovii*; (Q) *Cynophalla flexuosa*; (R) *Pseudobombax marginatum*.

Fonte: CRN-Bio, julho/2021.

4.2.1.3.1.1. Espécies Exóticas

Considera-se uma espécie exótica invasora aquela que tem capacidade de se reproduzir de forma eficaz, sendo capaz de se dispersar para áreas distantes do local original de introdução e lá estabelecer-se, invadindo a nova região geográfica (MORO *et al.* 2012).

Foi observada a ocorrência de seis espécies exóticas nos ecossistemas interceptados pelo empreendimento: *Calotropis procera* (flor-de-seda), *Prosopis juliflora* (Algaroba) e a *Azadirachta indica* (nim). Entre estas espécies, a algaroba tem sido descrita como a principal invasora, ocasionando prejuízos ecológicos e econômicos. Sendo nativa da América Central, foi introduzida no Brasil como uma alternativa para suplementação da alimentação na pecuária, propagando-se rapidamente, aumentando sua distribuição na região semiárida, ocupando principalmente matas ciliares dos rios. Seu controle torna-se difícil pelo fato de os animais se alimentarem dos seus frutos, dispersando as sementes (ARAÚJO

et al., 2008). A alta capacidade de obtenção de recursos na estação chuvosa e tolerância à seca faz com que a algaroba apresente alta produtividade, ocasionando a extinção local de espécies nativas e escassez de água e nutrientes no solo (ANDRADE et al., 2010).

A *Calotropis procera* é uma planta que ocorre naturalmente na África e Ásia (BRANDES, 2005), e possui hoje uma ampla distribuição geográfica, se disseminando com muita facilidade por regiões áridas e semiáridas onde a dispersão é favorecida por apresentar sementes aladas envolta por uma plumagem que facilita seu transporte pelo vento (SOUTO et al. 2008), sendo comum na região nordeste do Brasil. Sua introdução foi em 1900, no Estado de Pernambuco, o objetivo foi inicialmente ornamental (INSTITUTO HORUS, 2008). Esta planta ocupa áreas modificadas pelo homem. No entanto, seu rápido estabelecimento, formando densamentos, faz com que ela seja considerada como uma invasora, frequentemente dominante em áreas abandonadas e/ou degradadas física e quimicamente, assumindo um papel de planta indicadora desse tipo de perturbação (SOUTO et al. 2008; CEPAN, 2009).

A *Azadirachta indica*, comumente conhecida como nim, é uma espécie de origem asiática e amplamente utilizado em áreas residenciais por ter crescimento rápido e proporcionar áreas sombreadas (NEVES et al., 2003). Sua utilização, quando não é criteriosa e controlada, pode ocasionar o seu povoamento em áreas de vegetação nativa, onde ela compete com a flora local, podendo modificar condições físico-químicas do ambiente e por vezes aumentam a sua distribuição nestas áreas devido ao seu alto potencial de invasibilidade (ZANINA & ARAÚJO, 2018). Estas espécies merecem bastante atenção por serem altamente invasivas pela sua grande facilidade de adaptação em diversos ecossistemas, concorrendo com as espécies nativas e causando a dizimação de muitas delas. Por possuírem uma grande produção de sementes, as tornam espécies com alta capacidade de dispersão.

4.2.1.3.1.2. Espécies Endêmicas

Com relação ao endemismo, das 64 espécies identificadas no estudo, 21 delas foram classificadas como endêmicas no Brasil, de acordo com a consulta realizada no site Flora do Brasil 2020. Destas 21 espécies, apenas 08 delas são endêmicas exclusivamente na região Nordeste, a saber: *Bromelia laciniosa*, *Melocactus zehntneri*, *Pilosocereus pachycladus*, *Tacinga palmadora*, *Croton zehntneri*, *Cenostigma pyramidale*, *Piptadenia stipulacea* e *Sarcomphalus joazeiro*.

Nenhuma das espécies identificadas apresenta endemismo exclusivamente no estado da Paraíba.

4.2.1.3.1.3. Espécies Ameaçadas de Extinção

A identificação das espécies ameaçadas de extinção foi realizada por meio de consulta aos seguintes documentos:

- Portaria MMA nº 443/2014, que reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção";
- Lista atualizada da *Convention on International Trade in Endangered Species* (Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção) – CITES, diretamente consultada no sítio eletrônico da instituição;
- Re flora (site da Flora do Brasil 2020), elaborado pelo Programa REFLORA/CNPQ e organizado pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro, tendo como referência os critérios utilizados pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN).

A pesquisa realizada no site da Flora do Brasil 2020 indicou as espécies *Schinopsis brasiliensis*, *Tacinga palmadora*, *mimosa caesalpiniiifolia*,

Pseudobombax marginatum e *Sideroxylon* estão categorizadas como “Pouco preocupante” (LC), que representa a impossibilidade de as espécies serem extintas com as atuais condições. Há uma espécie (*Tacinga inamoena*) categorizada como DD (Dados insuficiente), isso significa que não existem informações adequadas para fazer uma avaliação, direta ou indireta, do risco de extinção de uma espécie, com base na sua distribuição e/ou status da população. As demais espécies levantadas neste estudo não se enquadraram em nenhum status de conservação adotados pelo site Flora do Brasil 2020 e receberam a sigla “NE”, ou seja, ainda não foram submetidas aos critérios de avaliação de risco.

De acordo com as consultas realizadas, não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção dentre as espécies identificadas no estudo.

4.2.1.4. Levantamento fitossociológico

O levantamento quantitativo prioriza apontar numericamente a frequência e a intensidade dos comportamentos dos indivíduos. Estas medidas são precisas e podem ser úteis para decisões mais acertadas.

Os dados dendrométricos coletados em campo foram inseridos no Programa Microsoft Excel. Essa ferramenta trata-se de uma planilha eletrônica imprescindível para trabalhos de escritório e elaboração de documentos em geral, que necessitem de organização em pouco tempo, porém, dispendo de precisão e praticidade. Por meio desse programa é possível realizar cálculos desde os mais simples até resoluções mais complexas, através de recursos capazes de facilitar a criação de planilhas por meio de fórmulas, funções, equações e listas (MEYER, 2013).

A população foi inventariada a partir de 32 parcelas, distribuídas aleatoriamente por toda a área onde será implantado o Complexo Solar Seridó, em locais que dispunham de vegetação lenhosa passível de supressão. Tal procedimento foi realizado devido a vegetação das áreas de influência do empreendimento

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 318



apresentarem condições ecológicas e florísticas semelhantes. Com isso, aumentou-se a robustez do inventário florestal, onde foi possível realizar um levantamento mais representativo e atingir um esforço amostral mais significativo.

As parcelas foram desenhadas utilizando-se o formato geométrico de um quadrado, com dimensões de 20 m x 20 m, perfazendo uma área de 400 m², totalizando 12.800 m² (1,28 ha) de área amostral. A **Figura 4.90** apresenta as coordenadas geográficas das parcelas amostrais.

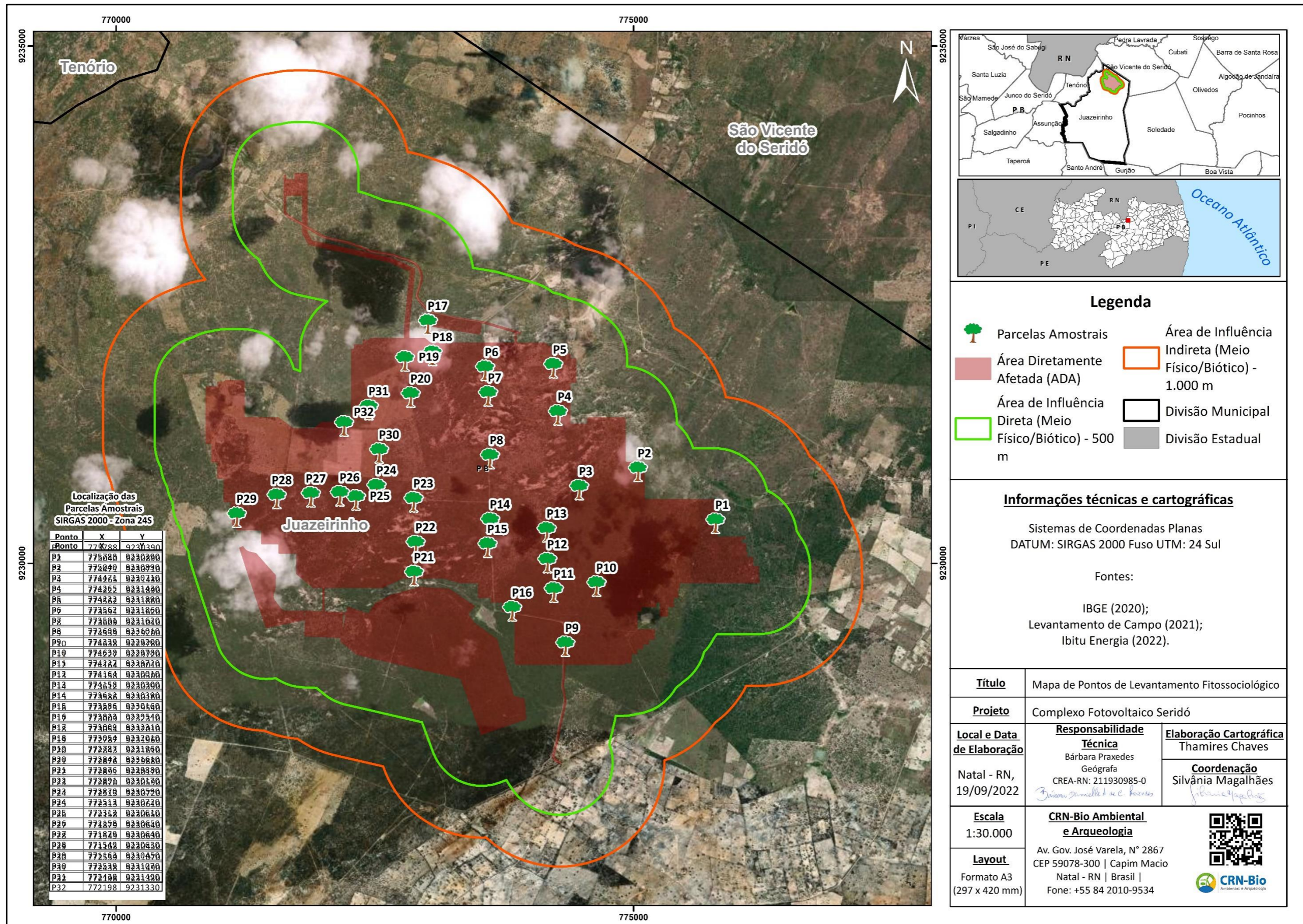


Figura 4.90: Pontos de amostragem realizados na ADA para identificação de espécies vegetais.
 Fonte: CRN-Bio, 2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 320



A Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento abrange a toda estrutura física onde serão implantadas as Usinas Fotovoltaicas, totalizando uma área de 1.114,03 hectares. Todavia, deste total, a área composta por vegetação nativa lenhosa que será suprimida corresponde a 1.040,27 hectares. A **Figura 4.91** apresenta o uso e cobertura do solo na Área Diretamente Afetada – ADA.

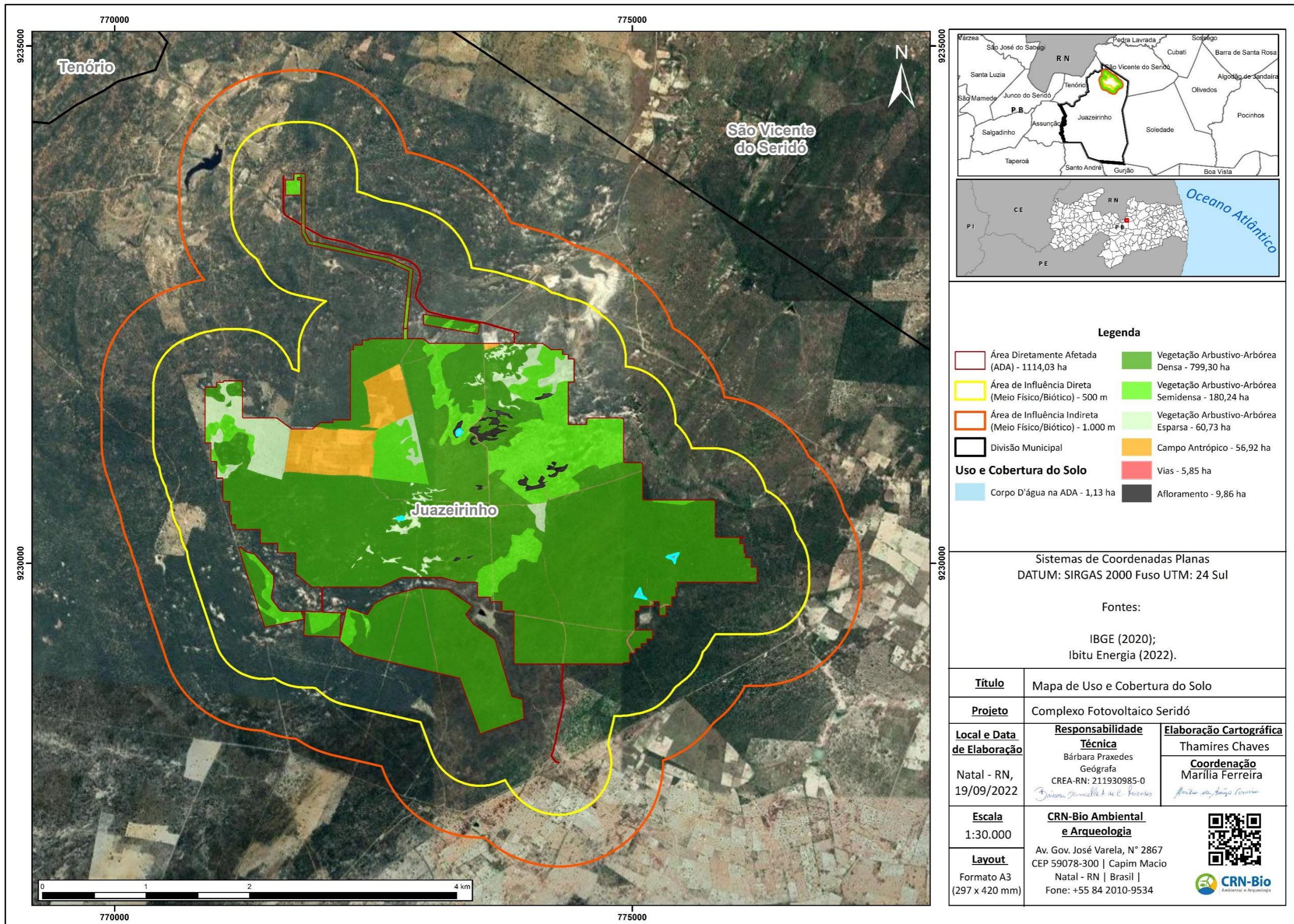


Figura 4.91: Uso e Cobertura do Solo na área onde será implantado o Complexo Fotovoltaico Seridó.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

As informações gerais relacionadas ao uso e cobertura do solo pertinentes à ADA estão evidenciadas na **Tabela 4.28**.

Tabela 4.28: Uso e cobertura do solo na ADA do empreendimento.

USO E COBERTURA DO SOLO		
Área Diretamente Afetada (ADA)	Vegetação lenhosa: 1.040,27 ha Área antrópica: 72,63 ha Recursos hídricos: 1,13 ha	
VEGETAÇÃO LENHOSA	Área (ha)	Porcentagem
Vegetação Arbustivo-Arbórea Esparsa	60,73 ha	5,45%
Vegetação Arbustivo-Arbórea Densa	799,30 ha	71,74%
Vegetação Arbustivo-Arbórea Semidensa	180,24 ha	16,18%
ÁREA ANTRÓPICA	Área (ha)	Porcentagem
Campo Antrópico	56,92 ha	5,11%
Vias de Acesso	5,85 ha	0,53%
Afloramento	9,86 ha	0,89%
RECURSOS HÍDRICOS	Área (ha)	Porcentagem
Corpo D'água	1,13 ha	0,10%

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.2.1.4.1. Instrumentos e métodos de medição

Na área inventariada foram considerados e coletados os seguintes dados: espécies florestais, classificadas pelos seus nomes populares, científicos e família botânica; Circunferência na Base (CNB, em centímetros); Circunferência à Altura do Peito (CAP, em centímetros); e altura (em metros).

Para mensurar os indivíduos, os seguintes critérios foram adotados:

- As árvores com bifurcações ocorridas acima de 30 cm foram consideradas como um só indivíduo e os diversos fustes foram mensurados na altura do peito. Quando as bifurcações ocorriam abaixo de 30 cm, as árvores foram consideradas como indivíduos distintos.
- Circunferência à Altura do Peito (1,30 m do solo) igual ou superior a 7 cm (CAP \geq 7 cm), que corresponde a um Diâmetro à Altura do Peito (DAP) igual ou maior que 2,23 cm (DAP \geq 2,23 cm);

- Os CAP's foram medidos com fita métrica, de acordo com as situações encontradas em campo (**Figura 4.92**). As alturas foram medidas com vara graduada com precisão de 10 cm.

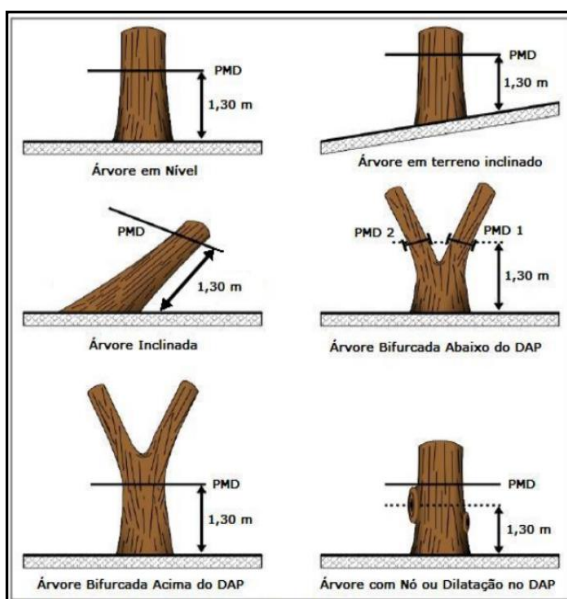


Figura 4.92: Situações comuns encontradas no campo para medição do DAP.

Fonte: CAMPOS, 2014.

Para a realização deste inventário foram utilizados os seguintes equipamentos, listados na **Tabela 4.29** e evidenciados nas **Figura 4.93** a **Figura 4.98**.

Tabela 4.29: Lista dos equipamentos utilizados no levantamento em campo.

MATERIAL DE CAMPO	QUANTIDADE
Veículo 4x4	1
Smartphone com aplicativo de georreferenciamento	1
Tablet com planilhas (fichas) de campo	1
Canivete	1
Facão	1
Foice	1
Alicate	1
Garrafa térmica de água - 5 litros	1
Binóculos	1
Kit primeiros socorros	1
Lanterna recarregável	1
Prancheta	1
Caneta ou grafite	2

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 324



MATERIAL DE CAMPO	QUANTIDADE
Fita métrica	1
Trena de fibra - 50 metros	1
Tinta spray (vermelha)	2
Vara graduada para medição de altura de árvores	1
Fita zebraada (m)	400
Régua (escala)	1
Protetor solar	1
Uniforme (camisa)	2
Chapéu com protetor de pescoço	2
Perneira (par)	2
Capa de chuva	2
Luvas de Raspa de couro (par)	2
Óculos (par)	2

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.93: Equipamentos utilizados no campo.

Fonte: Arquivo Fotográfico CRN-Bio, 2021.



Figura 4.94: Equipamentos de Proteção Individual.

Fonte: Arquivo Fotográfico CRN-Bio, 2021.



Figura 4.95: Uniforme, perneira e chapéu com proteção para pescoço.

Fonte: Arquivo Fotográfico CRN-Bio, 2021.



Figura 4.97: Equipamentos utilizados na demarcação das parcelas.

Fonte: Arquivo Fotográfico CRN-Bio, 2021.

Figura 4.96: Primeiros Socorros.

Fonte: Arquivo Fotográfico CRN-Bio, 2021.



Figura 4.98: Tablet utilizado para preenchimento de planilhas com os dados coletados em campo.

Fonte: Arquivo Fotográfico CRN-Bio, 2021.

4.2.1.4.2. Sistema de amostragem

O método escolhido no Inventário Florestal foi a Amostragem Aleatória Casual.

A amostragem aleatória casual é um processo de amostragem onde o critério de probabilidade se estabelece através da aleatorização das unidades amostrais (HUSCH *et al.*, 1972).

De acordo com HUSCH *et al.* (1972), as vantagens da amostragem aleatória são:

- Produz estimativas sem tendências na população;
- Permite estimar o erro da amostragem;
- Todas as combinações possíveis da população (n) apresentam igual chance de participação da amostra;
- É um processo fundamental de seleção a partir do qual derivam todos os demais procedimentos de amostragem, visando aumentar a precisão das estimativas e reduzir os custos de levantamento.

4.2.1.4.3. Cálculos dendrométricos realizados

- Volume cilíndrico

É o volume hipotético de uma árvore, supondo que o tronco é um cilindro cujo diâmetro é o diâmetro do tronco a 1,30 m. Normalmente é expresso em m³.

$$VC = \frac{\pi}{4} DAP^2 H$$

- DAP médio

Para se estimar o volume de madeira de uma árvore em pé, é necessário medir o seu diâmetro e a sua altura. O diâmetro é medido a 1,30 m de altura do solo e por isso é chamado “Diâmetro à Altura do Peito” (DAP). Neste Inventário Florestal, foi realizada a medição da Circunferência à Altura do Peito (CAP) com uso de uma fita métrica e depois o valor da CAP foi convertido para DAP.

A relação entre DAP e CAP é a seguinte:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi} = \frac{CAP}{3,1416}$$

- Altura média

A altura é uma informação essencial para a determinação do volume de madeira de árvores. Com a altura de uma árvore, pode-se também estimar a sua área basal.

- Volume sólido

É o volume que realmente se utiliza da árvore, sendo expresso em m³.

$$VS_{ha} = \frac{VS_p}{S_p} 10.000$$

Onde:

VSha = Volume empilhado/ha;

VSp = Volume empilhado/parcela;

Sp = Área amostral

- Volume empilhado

É o volume de madeira utilizável de uma ou mais árvores, quando os troncos são cortados em toras e empilhados. Esse volume é medido por uma unidade chamada Estéreo (st).

Na conversão de metro cúbico (m³) para estéreo (st), foi utilizado o Fator de Empilhamento de 3,40, seguindo a Nota Técnica veiculada pelo projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007 no Rio Grande do Norte (CARVALHO & ZÁKIA, 1994) para o Bioma Caatinga.

O volume sólido pode ser transformado em volume empilhado (VE) utilizando-se o fator de empilhamento. Para que o volume de madeira da parcela possa ser estimado para toda a área de supressão vegetal, primeiramente torna-se necessário transformá-lo em m³/ha ou st/ha, para que depois seja extrapolado para toda a área a que se pretende suprimir.

$$VE_{ha} = \frac{VE_p}{E_p} \times 10000$$

Onde:

VE_{ha} = Volume empilhado/ha;

VE_p = Volume empilhado/parcela;

E_p = Área amostral

- Equação volumétrica utilizada

Para determinação do volume de cada árvore, foi utilizada a seguinte expressão:

$$VC_c = AB \times HT \times Ff (m^3)$$

Onde:

AB = Área Basal;

HT = Altura Total;

Ff = Fator de forma

- Fator de Forma

O Fator de Forma (Ff) é definido pela razão entre o volume total da árvore e o volume de um cilindro igual à altura total da árvore (CAMPOS et al, 2014).

Neste trabalho, o fator de forma tem o significado de um fator de conversão, uma vez que o volume total da árvore é todo volume aproveitável, incluindo o volume do fuste e dos galhos.

A realização do presente estudo teve como principal intuito a estimativa do rendimento lenhoso para fins de supressão vegetal, onde foi adotado um valor de fator de forma médio, sendo o Ff igual a 0,9 o mais comumente adotado para o Bioma Caatinga (ZÁKIA et al., 1992; CARVALHO, 1994).

O cálculo do volume foi realizado pelo somatório do volume das árvores. As fórmulas utilizadas para o cálculo do volume de cada árvore foram:

$$D = \frac{C}{\pi} \quad e \quad AB = \frac{\pi \times D^2}{40000}$$

Os resultados das variáveis dendrométricas – número de árvores (N) Área Basal (AB) e Volume – referem-se aos resultados de toda a área. As variáveis Diâmetro Médio (D méd) e Altura Total (HT) referem-se às médias do povoamento.

4.2.1.4.4. Medidas Estatísticas de Interesse em Inventário Florestal

- **Média:** Corresponde à média aritmética da variável amostrada.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Onde:

X = Média da variável amostrada;

Xi = Variável amostrada (número de árvores, área basal ou volumes);

n = Número de amostras.

- **Variância:** Corresponde à variância da variável amostrada.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Onde:

S² = Variância da variável amostrada (número de árvores, área basal ou volumes);

n = Número de amostras.

- **Desvio Padrão:** Corresponde à raiz da variância da variável amostrada.

$$S = \pm \sqrt{S^2}$$

Onde:

S = Desvio padrão da variável amostrada;

S² = Variância da variável amostrada.

- **Coeficiente de Variação:** Estima a variação relativa da variável amostrada em torno da sua média.

$$CV\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Onde:

CV% = Coeficiente de variação da variável amostrada;

S = Desvio padrão da variável amostrada;

X = Média da variável amostrada.

- **Erro padrão:** O erro padrão da média expressa a precisão da média amostral na forma linear e na mesma unidade de medida.

$$S_{\bar{X}} = \pm \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

Onde:

Sx = Erro padrão da média da variável amostrada;

S²x = Variância da média da variável amostrada.

- **Erro relativo de amostragem (%):** O erro devido ao processo de amostragem pode ser estimado para um nível de probabilidade.

$$E_r = \pm \frac{t \times S_{\bar{X}}}{\bar{X}} \times 100$$

Onde:

Er = Erro de amostragem relativo;

Sx = Erro padrão da média;

t = Valor tabelado de t (90 %).

4.2.1.4.5. Dados obtidos e tratamentos utilizados para análise

Os dados botânicos obtidos nas parcelas amostradas foram tratados com a utilização do software Excel 2012®.

Os seguintes cálculos foram obtidos:

- **Densidade Absoluta (DA):** É o número de indivíduos de cada espécie ou do conjunto de espécies que compõem uma comunidade vegetal por unidade de superfície, geralmente hectare:

$$DA = \frac{n_i}{A}$$

- **Densidade Relativa (DR):** A densidade relativa diz respeito ao número de indivíduos total de uma mesma espécie por unidade de área, e a densidade relativa revela, em porcentagem, a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies.

$$DR = \frac{DA_i}{\sum DA} \times 100$$

- **Frequência absoluta (FA):** a porcentagem de amostras em que foi registrado um dado táxon i, ou a probabilidade de uma parcela aleatoriamente sorteada conter o táxon i. Expressa pela porcentagem do número de unidades amostrais em que i ocorre (O_{ci}) dividido pelo número total de unidades amostrais:

$$FA = \frac{O_{ci}}{UA} \times 100$$

- **Frequência Relativa (FR):** relação em porcentagem da ocorrência do táxon i pela somatória de ocorrências para todos os táxons do componente analisado.

$$FR = \frac{O_{ci}}{\sum O_c} \times 100$$

- **Dominância (Do):** expressa a influência ou contribuição de táxon na comunidade, calculada geralmente em valores indiretos da biomassa. No presente estudo, foi utilizado o valor da área da secção do tronco a 1,3 m de altura (AB) como indicativo para a dominância, obtido a partir da fórmula:

$$AB = DAP^2 \times \frac{\pi}{4} \quad \text{ou} \quad AB = \frac{PAP^2}{4\pi}$$

Onde:

DAP = Diâmetro à altura do peito

CAP = Circunferência à altura do peito

- **Dominância Absoluta (DA):** é a área basal total em m² que o táxon i ocupa na amostra, por unidade de área (01 ha), calculada pela somatória da área de todos os indivíduos de i.

$$DA_i = \frac{AB_i}{ha}$$

- **Dominância Relativa (DoR):** a área total da secção do caule que todos os indivíduos de um táxon ocupam, dividido pelo total de todos os indivíduos amostrados e expressa em porcentagem. Representa a contribuição da biomassa do táxon em relação ao total da biomassa do componente analisado.

$$D_oR_i = \frac{AB_i}{\sum AB} \times 100$$

- **Índice de Valor de Importância (IVI):** a importância de uma espécie dentro da comunidade pode ser expressa pelo IVI, descrito composto pelos parâmetros relativos de densidade, frequência e dominância. Este parâmetro permite a ordenação das espécies hierarquicamente segundo sua importância na comunidade.

$$IVI_i = DR_i + FR_i + D_oR_i$$

- **Índice de Valor de Cobertura (IVC):** o IVC é calculado pela soma da densidade relativa com a dominância relativa de determinada espécie.

4.2.1.4.6. Resultados e Discussões

De acordo com os dados quantitativos obtidos nas 32 parcelas amostrais, foram inventariados 1.624 indivíduos, distribuídos em 25 espécies, agrupadas em 21 gêneros e 9 famílias.

A **Tabela 4.30** apresenta a lista de espécies encontradas na área amostral.

Tabela 4.30: Lista das espécies e famílias botânicas encontradas na área amostral.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i>	Aroeira
	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Braúna
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i>	Pereiro
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana
Capparaceae	<i>Capparidastrum frondosum</i>	Feijão-bravo
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i>	Mufumbo
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus quercifolius</i>	Faveleira
	<i>Croton blanchetianus</i>	Marmeleiro
	<i>Croton conduplicatus</i>	Quebra faca
	<i>Croton zehntneri</i>	Canelinha do mato
	<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão
	<i>Manihot baccata</i>	Maniçoba
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá
	<i>Sapium glandulosum</i>	Pau-Leite
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico
	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó
	<i>Cenostigma pyramidale</i>	Catingueira
	<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbaúba
	<i>Erythrina velutina</i>	Mulungu
	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Jurema-de-embira
	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema-preta
<i>Piptadenia retusa</i>	Jurema-branca	
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i>	Embiritanha
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i>	João-mole

Fonte: CRN-Bio, 2021.

A análise fitossociológica da vegetação encontrada na área amostral está representada na **Tabela 4.31**, na qual se visualizam as espécies lenhosas amostradas com seus respectivos parâmetros calculados.

Tabela 4.31: Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na área amostral.

ESPÉCIE	Nº de Ind	DeRel (%)	FrRel (%)	DoRel (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	4	0,25	0,92	0,46	0,35	0,54
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	95	5,86	7,34	5,75	5,80	6,32
<i>Bauhinia cheilantha</i>	27	1,66	0,92	1,32	1,49	1,30
<i>Capparidastrum frondosum</i>	10	0,62	1,83	1,36	0,99	1,27

ESPÉCIE	Nº de Ind	DeRel (%)	FrRel (%)	DoRel (%)	IVC (%)	IVI (%)
<i>Cenostigma pyramidale</i>	620	38,22	14,68	39,45	38,84	30,79
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	26	1,60	2,29	1,57	1,59	1,82
<i>Combretum leprosum</i>	36	2,22	3,67	1,98	2,10	2,62
<i>Commiphora leptophloeos</i>	46	2,84	8,26	5,58	4,21	5,56
<i>Croton blanchetianus</i>	283	17,45	13,76	11,96	14,70	14,39
<i>Croton conduplicatus</i>	4	0,25	0,46	0,14	0,19	0,28
<i>Croton zehntneri</i>	8	0,49	0,92	0,47	0,48	0,63
<i>Dipteryx odorata</i>	5	0,31	0,92	0,78	0,54	0,67
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	2	0,12	0,92	0,46	0,29	0,50
<i>Erythrina velutina</i>	1	0,06	0,46	0,11	0,08	0,21
<i>Guapira graciliflora</i>	11	0,68	1,83	1,53	1,10	1,35
<i>Jatropha mollissima</i>	111	6,84	13,30	5,41	6,13	8,52
<i>Manihot baccata</i>	51	3,14	5,05	3,83	3,49	4,01
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	0	0,00	0,46	0,28	0,14	0,24
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	4	0,25	0,46	0,23	0,24	0,31
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	221	13,63	12,39	13,28	13,45	13,10
<i>Mimosa tenuiflora</i>	16	0,99	1,83	1,08	1,03	1,30
<i>Astronium urundeuva</i>	6	0,37	0,92	0,41	0,39	0,57
<i>Piptadenia retusa</i>	30	1,85	5,50	2,02	1,93	3,12
<i>Pseudobombax marginatum</i>	2	0,12	0,46	0,48	0,30	0,35
<i>Sapium glandulosum</i>	3	0,18	0,46	0,08	0,13	0,24

Nº de Ind - Número de Indivíduos; **DeRel** - Densidade Relativa; **FrRel** - Frequência Relativa; **DoRel** - Dominância Relativa; **IVI** - Índice do Valor de Importância; **IVC** - Índice do Valor de Cobertura.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

O **Gráfico 4.21** apresenta a quantidade de indivíduos das espécies amostradas em campo.



Gráfico 4.21: Relação de espécies e quantidade de indivíduos encontrados na área amostral.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

A espécie que apresentou a maior quantidade de indivíduos foi a *Cenostigma pyramidale*, com um total de 620 indivíduos na área amostral, seguida pelas espécies *Croton blanchetianus* (283 indivíduos), *Mimosa ophthalmocentra* (221 indivíduos), *Jatropha mollissima* (111 indivíduos), *Aspidosperma pyriformium* (95 indivíduos) e *Manihot baccata* (51 indivíduos). As demais espécies obtiveram uma quantidade menor que 50 indivíduos, cada uma delas, sendo que onze espécies obtiveram uma quantidade menor que 10 indivíduos inventariados (*Croton zehntneri*, *Astronium urundeuva*, *Dipteryx odorata*, *Anadenanthera colubrina*, *Croton conduplicatus*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Sapium glandulosum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Schinopsis brasiliensis*, *Pseudobombax marginatum* e *Erythrina velutina*).

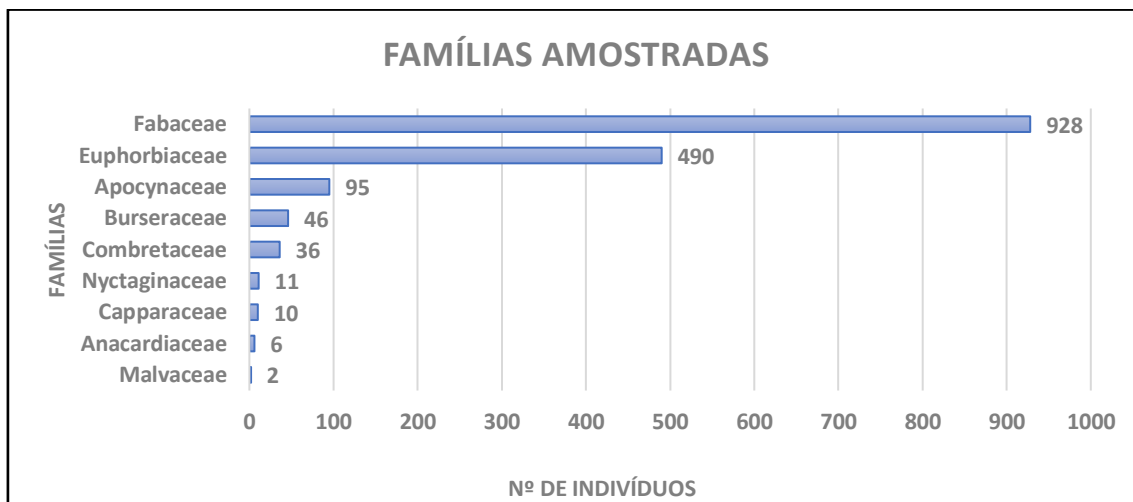


Gráfico 4.22 O **Gráfico 4.22** apresenta a quantidade de indivíduos das famílias amostradas em campo.

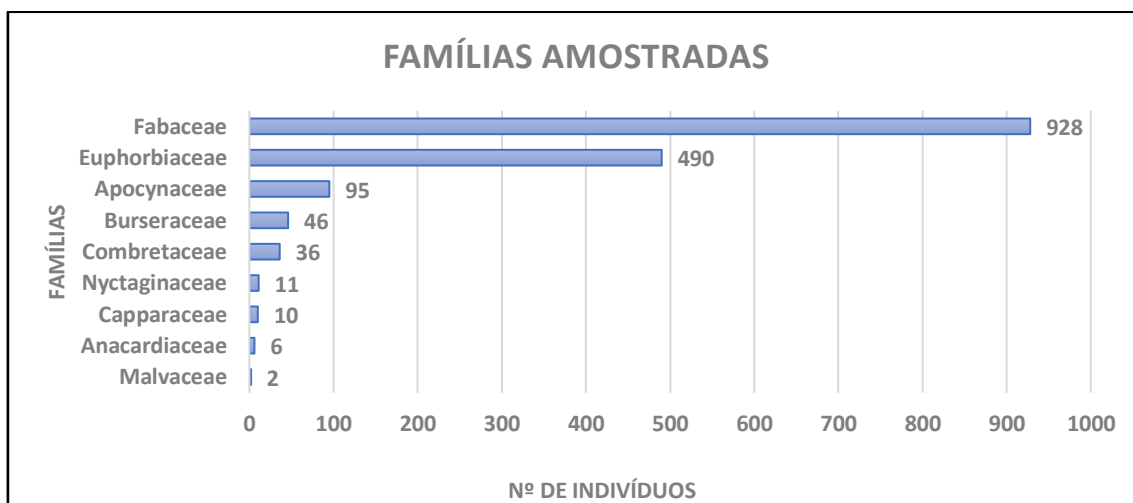


Gráfico 4.22: Relação de famílias e quantidade de indivíduos encontrados na área amostral.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

A família que apresentou a maior quantidade de indivíduos foi a Fabaceae, com um total de 928 indivíduos, representando 57,14% do total de indivíduos inventariados, sendo que a maioria deles é da espécie *Cenostigma pyramidale*. Em seguida, as famílias Euphorbiaceae e Apocynaceae também apresentaram boa quantidade indivíduos, com um total de 490 e 95 indivíduos, respectivamente. As demais famílias apresentaram uma quantidade inferior a 50 indivíduos cada uma delas.



Das 9 famílias inventariadas, a família Fabaceae apresentou a maior quantidade de espécies (10 spp.), seguida pela família Euphorbiaceae (8 spp.). As demais famílias obtiveram apenas uma espécie inventariada.

Quanto à Densidade Relativa, este parâmetro expressa a relação entre o número de indivíduos de uma espécie (Ni) e o número de indivíduos de todas as espécies (N).

O **Gráfico 4.23** evidencia a Densidade Relativa das espécies inventariadas.

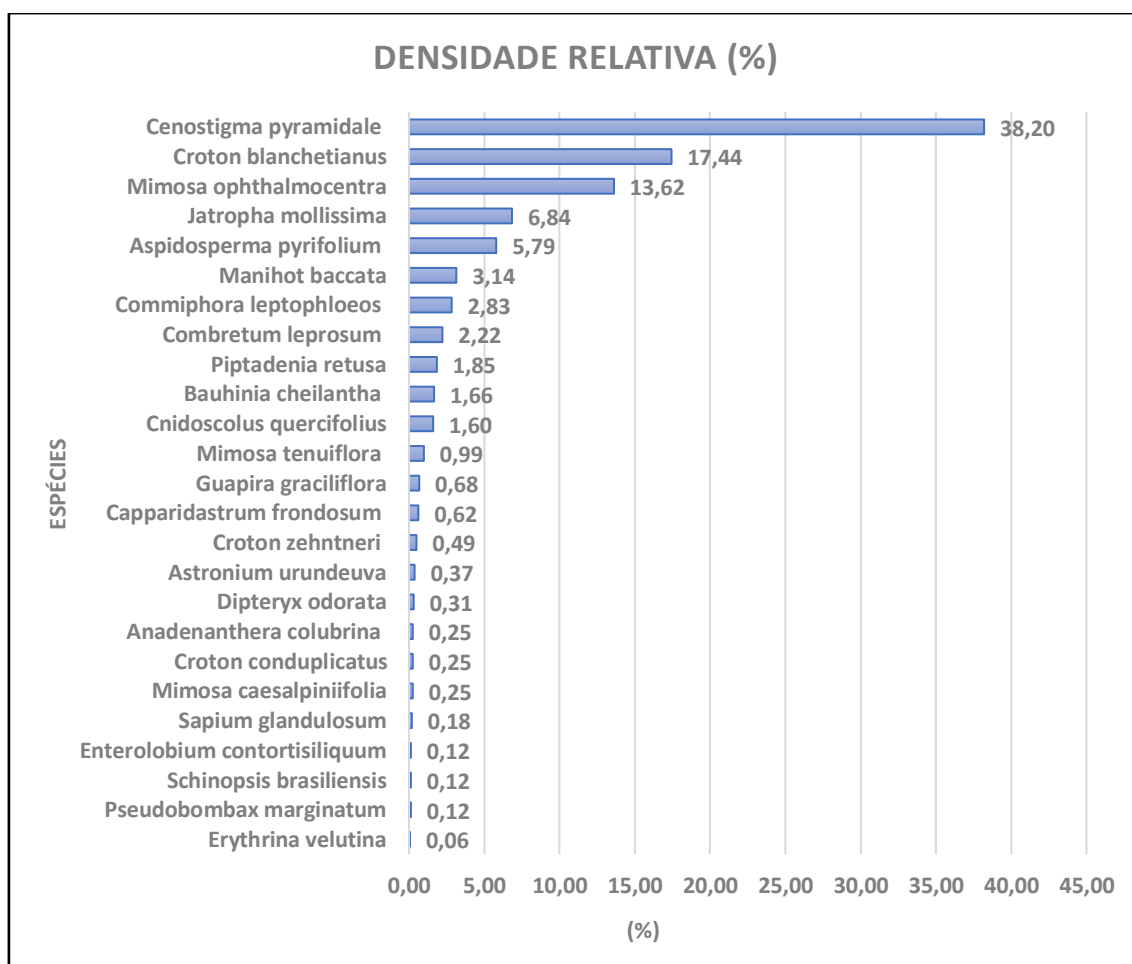


Gráfico 4.23: Densidade relativa das espécies encontradas na área amostral.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

Para este parâmetro, a espécie *Cenostigma pyramidale* foi a mais representativa neste estudo, com um percentual de 38,20%, seguida pelas espécies *Croton blanchetianus*, que apresentou 17,44%, e *Mimosa ophthalmocentra*, com um

total de 13,62% dos indivíduos inventariados. As demais espécies apresentaram índice de densidade relativa menor que 10%.

As espécies menos representativas neste estudo foram *Erythrina velutina*, *Pseudobombax marginatum*, *Schinopsis brasiliensis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Sapium glandulosum*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Croton conduplicatus*, *Anadenanthera colubrina*, *Dipteryx odorata*, *Astronium urundeuva*, *Croton zehntneri*, *Capparidastrium frondosum*, *Guapira graciliflora* e *Mimosa tenuiflora*, as quais obtiveram índice de densidade relativa menor que 1% na área amostral.

Quanto à Dominância Relativa, este parâmetro se refere à relação entre a área basal absoluta de uma determinada espécie e a área basal de todas as espécies.

O **Gráfico 4.24** apresenta os resultados de Dominância Relativa para as espécies encontradas na área amostral.

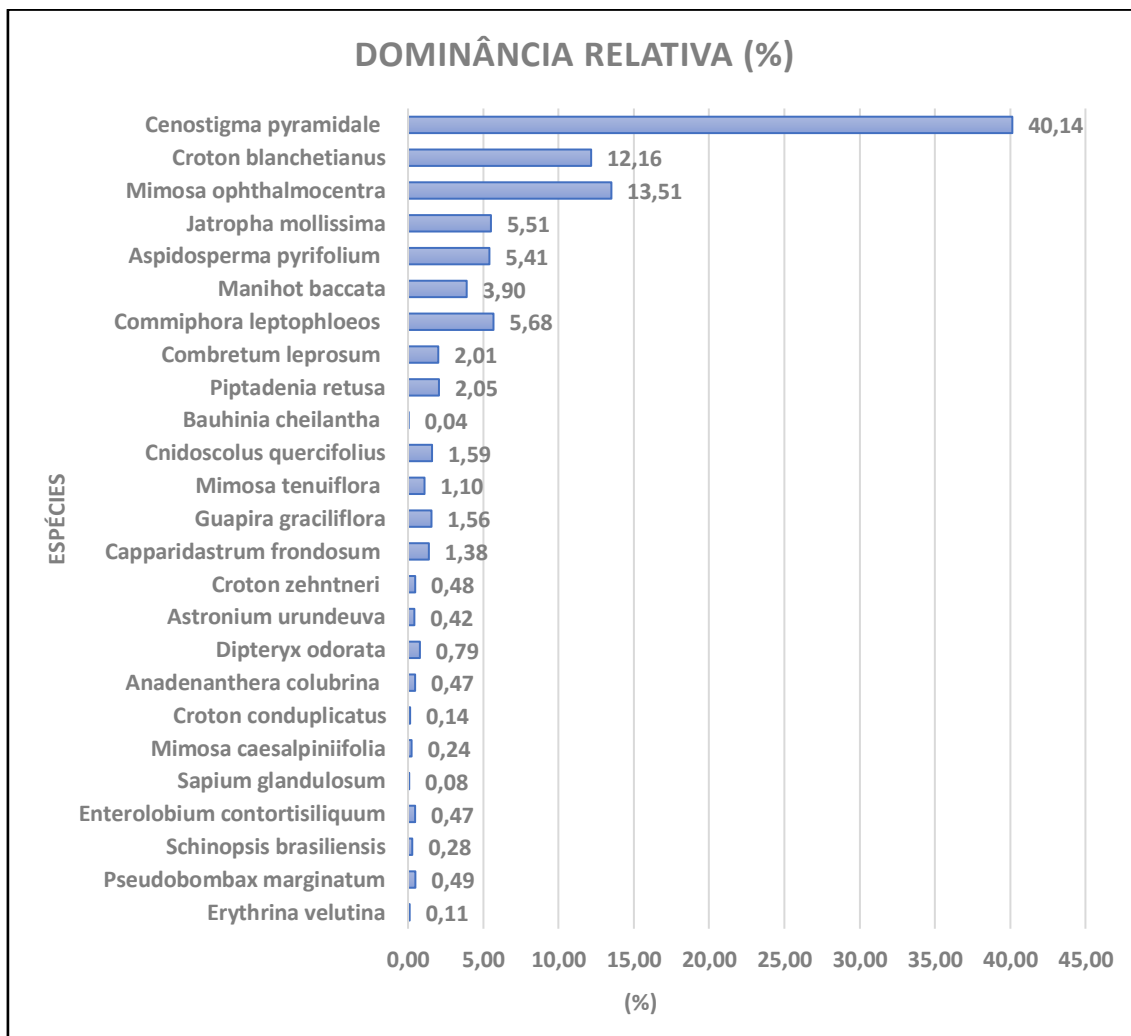


Gráfico 4.24: Dominância relativa das espécies encontradas na área amostral.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

A espécie que apresentou o maior valor de dominância relativa na amostragem foi *Cenostigma pyramidale*, com 40,14%, seguida por *Mimosa ophthalmocentra* (13,51%).

O **Gráfico 4.25** apresenta a Frequência Relativa das espécies inventariadas. Esse parâmetro informa com que frequência a espécie ocorre nas unidades amostrais.

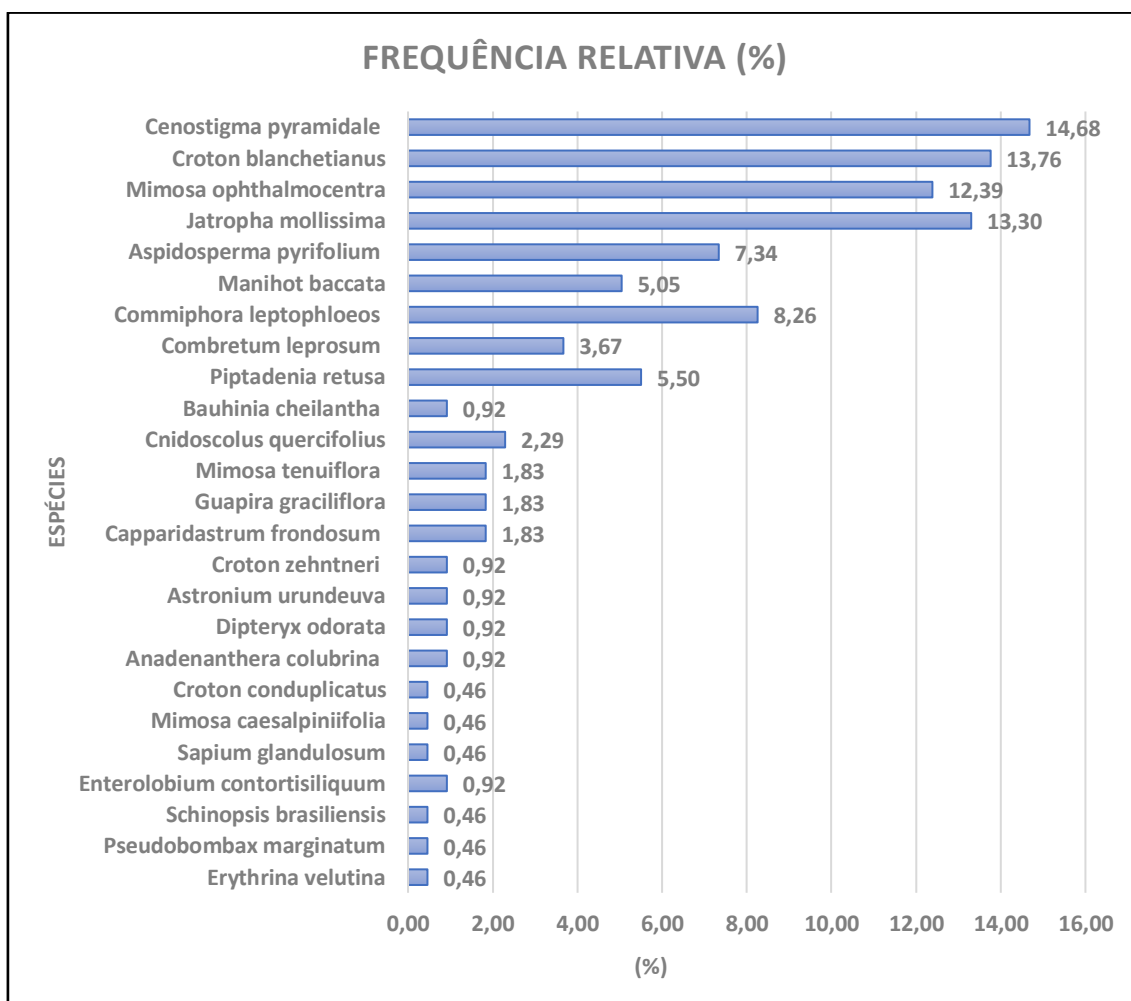


Gráfico 4.25: Frequência relativa das espécies encontradas na área amostral.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

A espécie *Cenostigma pyramidale* apresentou a maior frequência relativa neste inventário, com 14,68%, tendo sido inventariada em todas as 32 parcelas amostrais. A espécie *Croton blanchetianus* também obteve elevado índice de frequência relativa (13,76%), tendo sido encontrada em 30 parcelas, em seguida a espécie *Jatropha molíssima* (13,30%) presente em 29 parcelas, *Mimosa ophthalmocentra* (12,39%) encontrada em 27 parcelas, *Commiphora leptophloeos* (8,26%) em 18 parcelas e *Aspidosperma pyriformium* (7,34%) em 16 parcelas.

As demais espécies obtiveram frequência relativa menor que 6%, as quais foram inventariadas em no máximo 12 parcelas amostrais, com destaque para as

espécies *Erythrina velutina*, *Croton conduplicatus*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Sapium glandulosum*, *Schinopsis brasiliensis* e *Pseudobombax marginatum*, as quais obtiveram a menor frequência relativa (0,46%), tendo sido encontradas em apenas uma parcela amostral.

Com relação ao Índice de Valor de Cobertura (IVC), podemos inferir que a importância de uma espécie se caracteriza pelo número de árvores e suas dimensões (abundância e dominância), não levando em consideração se elas apareçam isoladas ou em grupos (BONETES, 2003). Índices de IVI baixos representam espécies raras em um determinado ambiente.

No **Gráfico 4.26** é expresso o Índice do Valor de Cobertura para cada espécie amostrada no inventário florestal.



Gráfico 4.26: Índice do Valor de Cobertura das espécies encontradas na área amostral.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

De acordo com os dados obtidos em campo, a espécie *Cenostigma pyramidale* se destacou com o maior percentual para este índice (39,17%), ressaltando a sua elevada abundância e dominância na área amostral. Em seguida, as espécies *Croton blanchetianus* e *Mimosa ophthalmocentra* apresentaram os maiores IVC, com índices de 14,80% e 13,56%, respectivamente.

Dez espécies apresentaram IVC abaixo de 1% (*Erythrina velutina*, *Pseudobombax marginatum*, *Schinopsis brasiliensis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Sapium glandulosum*, *Mimosa caesalpiniiifolia*, *Croton conduplicatus*, *Anadenanthera colubrina*, *Dipteryx odorata*, *Astronium urundeuva*

e *Croton zehntneri*), o que infere que tais espécies apresentaram baixos valores de área basal e quantidade de indivíduos na área amostral.

Com relação ao Índice Valor de Importância (IVI), de acordo com MEDEIROS (2005), este parâmetro indica a importância ecológica de uma determinada espécie na comunidade, sendo constituído pela soma de todos os valores dos parâmetros relativos.

No **Gráfico 4.27** é apresentado o Índice de Valor de Importância (IVI) para as espécies encontradas nas unidades amostrais.



Gráfico 4.27: Índice do Valor de importância das espécies encontradas na área amostral.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



A espécie *Cenostigma pyramidale* apresentou o maior valor para esse parâmetro (31,01%), seguida pelas espécies *Croton blanchetianus* (14,45%) e *Mimosa ophthalmocentra* (13,17%), mostrando que as famílias botânicas se apresentam bem distribuídas na área do estudo, com destaque para as espécies da família Fabaceae Euphorbiaceae.

No presente estudo, as espécies *Bauhinia cheilantha*, *Erythrina velutina*, *Schinopsis brasiliensis*, *Pseudobombax marginatum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Mimosa caesalpiniiifolia*, *Croton conduplicatus*, *Anadenanthera colubrina*, *Dipteryx odorata*, *Astronium urundeuva*, *Croton zehntneri* e *Sapium glandulosum* apresentaram os menores IVI dentre as espécies inventariadas, com índices abaixo de 1%.

Estes resultados mostram que a *Cenostigma pyramidale* é a espécie de maior importância ecológica local por se apresentar em maior quantidade, maior área basal e maior frequência na área amostral. Tal fato se deve à sua capacidade de adaptação as condições locais de solo e clima, bem como por ter boa capacidade de interação com as demais espécies, dentre outros fatores.

A grande dominância da espécie *Cenostigma pyramidale* sugere que a área pode estar em processo de regeneração natural após um histórico de forte antropização, uma vez que a mesma é considerada uma espécie pioneira, sendo sua colonização bastante intensa em determinado local.

4.2.1.4.6.1. Determinação do Volume do Material Lenhoso

4.2.1.4.6.1.1. Análise estatística dos dados volumétricos

Foram estudados os seguintes parâmetros estatísticos para o inventário florestal na área de supressão vegetal: Média, Variância, Desvio Padrão, Coeficiente de variação, Erro Padrão, Erro Amostral e Margem de erro.

A **Tabela 4.32** traz a somatória dos volumes (m^3) de cada parcela amostral, obtidos para se calcular as estimativas estatísticas necessárias.

Tabela 4.32: Dados do volume lenhoso total de cada parcela amostral.

PARCELA	SOMA (m^3)	PARCELA	SOMA (m^3)
P. 01	0,3993	P. 17	0,4277
P. 02	0,4125	P. 18	0,3801
P. 03	0,3483	P. 19	0,3080
P. 04	0,3597	P. 20	0,3500
P. 05	0,2573	P. 21	0,2811
P. 06	0,2169	P. 22	0,3449
P. 07	0,3162	P. 23	0,3841
P. 08	0,3578	P. 24	0,3164
P. 09	0,4373	P. 25	0,2136
P. 10	0,3093	P. 26	0,2449
P. 11	0,3093	P. 27	0,3496
P. 12	0,2473	P. 28	0,2766
P. 13	0,1630	P. 29	0,1996
P. 14	0,5629	P. 30	0,5128
P. 15	0,2321	P. 31	0,3233
P. 16	0,2504	P.32	0,2032

Fonte: CRN-Bio, 2021.

A **Tabela 4.33** apresenta a estimativa dos parâmetros estatísticos obtidos para os volumes das 32 parcelas inventariadas.

Tabela 4.33: Estimativa dos parâmetros estatísticos do volume lenhoso.

PARÂMETRO	VALOR
Parcelas (n)	32
Média (m^3)	0,3217
Média (st)	1,0939
Variância (s^2 n-1)	0,0083
Desvio Padrão (s n-1)	0,0909
Erro Padrão (sx)	0,0161
Erro Amostral (%)	8,55
Nível de Confiança (%)	90
Margem de Erro	0,0264
Coefficiente de variação (CV%)	28,26

Fonte: CRN-Bio, 2021.

Analisando os resultados e as respectivas análises estatísticas, estimou-se que, com uma probabilidade de 90%, o erro amostral ficou em 8,55%, o que demonstra que as unidades amostrais representaram bem a área em estudo.

Observou-se que o desvio padrão encontrado para o volume foi de 0,0909 m³, com um coeficiente de variação alcançado de 28,26%. O erro padrão foi de aproximadamente 0,0161 m³ e a margem de erro de 0,0264 m³.

Foi determinada, ainda, a Altura (m), o Diâmetro da Altura do Peito - DAP (cm), a Área Basal - AB (m²) e o Volume (m³) por espécie, estimado para a área amostral (1,28 ha), por hectare e para a área de supressão vegetal, como se pode observar na **Tabela 4.34**.

Tabela 4.34: Espécies inventariadas e estimativa média de Altura (m), Diâmetro à Altura do Peito-DAP (cm) e Volume (m³) total para a área amostral, por hectare e para a área de supressão vegetal.

ESPÉCIE	Altura (m)	DAP (cm)	AB (m ²)	AB (m ² /ha)	Vol (m ³)	Vol (m ³ /ha)	Vol Total (m ³ /ASV)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2,75	6,53	0,0189	0,0148	0,0627	0,0490	50,9594
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	2,60	5,22	0,2354	0,1839	0,6246	0,4880	507,6436
<i>Bauhinia cheilantha</i>	2,44	4,59	0,0540	0,0422	0,1348	0,1053	109,5611
<i>Capparidastrium frondosum</i>	3,55	7,65	0,0557	0,0435	0,1920	0,1500	156,0154
<i>Cenostigma pyramidale</i>	2,64	5,36	1,6153	1,2619	4,1580	3,2484	3379,2510
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	2,44	5,32	0,0642	0,0501	0,1452	0,1134	117,9719
<i>Combretum leprosum</i>	2,47	5,14	0,0809	0,0632	0,1914	0,1496	155,5759
<i>Commiphora leptophloeos</i>	3,11	7,27	0,2284	0,1785	0,7320	0,5719	594,9089
<i>Croton blanchetianus</i>	2,31	4,45	0,4895	0,3824	1,0549	0,8242	857,3481
<i>Croton conduplicatus</i>	2,00	4,14	0,0056	0,0044	0,0101	0,0079	8,1721
<i>Croton zehntneri</i>	2,25	5,20	0,0192	0,0150	0,0420	0,0328	34,1640
<i>Dipteryx odorata</i>	3,10	8,29	0,0318	0,0248	0,0932	0,0728	75,7755
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	5,25	10,98	0,0189	0,0148	0,0899	0,0702	73,0602
<i>Erythrina velutina</i>	3,50	7,45	0,0044	0,0034	0,0137	0,0107	11,1639
<i>Guapira graciliflora</i>	3,18	8,06	0,0627	0,0490	0,1880	0,1468	152,7616
<i>Jatropha mollissima</i>	2,14	4,78	0,2216	0,1731	0,4633	0,3620	376,5317
<i>Manihot baccata</i>	2,79	5,89	0,1568	0,1225	0,4321	0,3375	351,1422
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	3,25	8,48	0,0113	0,0088	0,0331	0,0259	26,8999
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	2,00	5,28	0,0095	0,0074	0,0171	0,0134	13,9112
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	2,55	5,27	0,5436	0,4247	1,3453	1,0510	1093,3735
<i>Mimosa tenuiflora</i>	2,66	5,51	0,0441	0,0344	0,1119	0,0874	90,9614
<i>Astronium urundeuva</i>	2,75	5,84	0,0169	0,0132	0,0439	0,0343	35,6657
<i>Piptadenia retusa</i>	2,72	5,72	0,0827	0,0646	0,2048	0,1600	166,4750
<i>Pseudobombax marginatum</i>	4,00	11,14	0,0196	0,0153	0,0707	0,0552	57,4610
<i>Sapium glandulosum</i>	2,50	3,61	0,0032	0,0025	0,0071	0,0055	5,7624

Fonte: CRN-Bio, 2021.

Na **Tabela 4.35**, são apresentados os valores referentes ao DAP médio, à altura média, à área basal, ao volume lenhoso e ao número de indivíduos, para a área amostral (1,28 ha), para um hectare (1,0 ha), quanto a área de supressão vegetal (1.040,27 ha).

Tabela 4.35: Parâmetros do inventário florestal para a área amostral, de 1,28 ha e para a área total de supressão vegetal.

PARÂMETROS	VALORES		
	Área amostral (1,28 ha)	Hectare (1,0 ha)	Área de supressão (1.040,27 ha)
Altura média (m)		2,84	
DAP médio (cm)		6,29	
Área Basal (m ²)	4,09	3,20	3.328,86
Volume Lenhoso (m ³)	10,46	8,17	8.499,01
Volume Empilhado (st)	35,00	27,34	28.440,98
Número de Indivíduos (n)	1.624	1.269	1.320.103

Fonte: CRN-Bio, 2021.

A partir do inventário florestal, foi encontrado um rendimento lenhoso estimado de 10,46 m³ ou 35,00 st para a área amostral. Com esse resultado, temos um volume lenhoso de 8,17 m³/ha ou 27,34 st/ha e, extrapolando para toda a área de supressão vegetal, estima-se que será gerado um volume total de 8.499,01 m³ ou 28.440,98 st.

O **Gráfico 4.28** mostra a Altura média das espécies encontradas na área amostral.

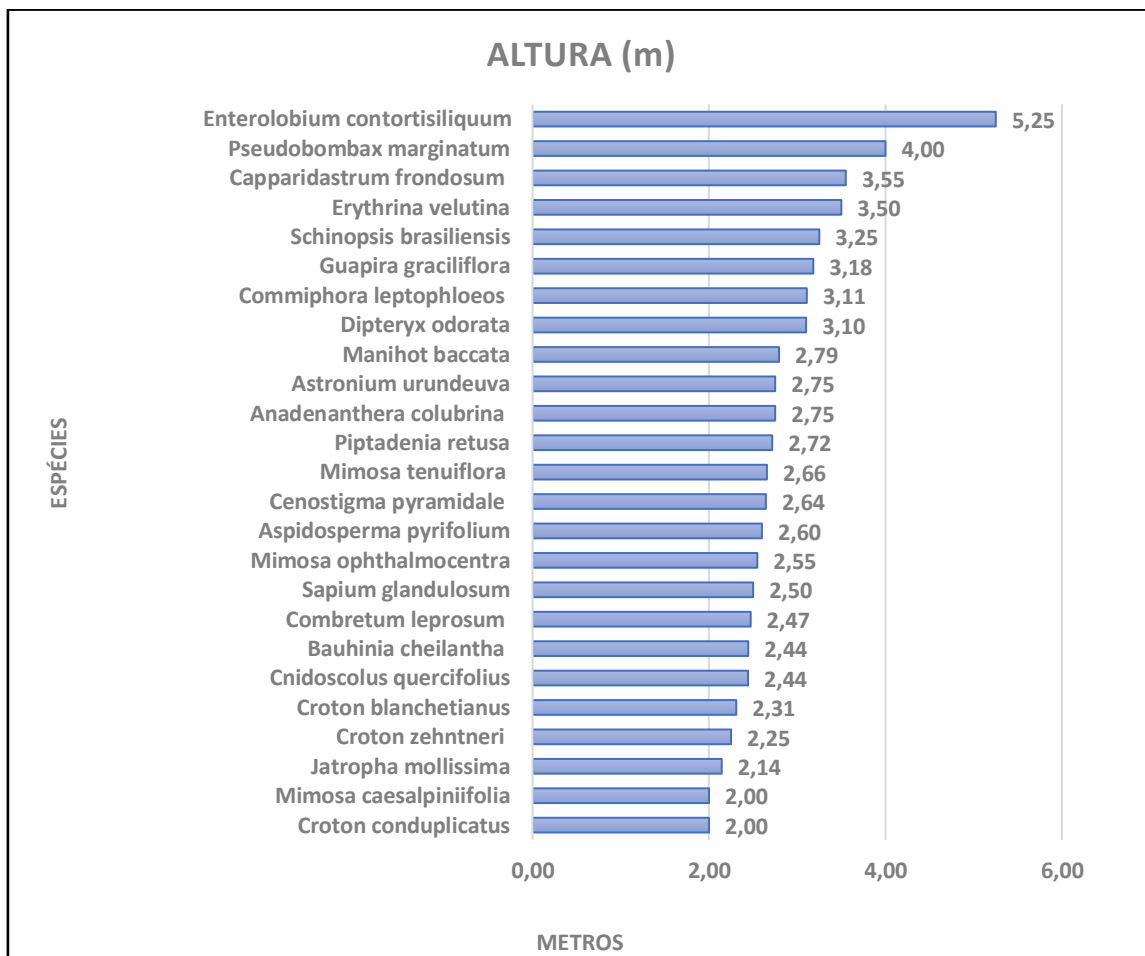


Gráfico 4.28: Gráfico da Altura média da vegetação encontrada na área amostral.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

No tocante à altura média dos indivíduos inventariados, pode-se perceber que houve uma pequena variação em torno da média população, que foi de 2,84 m. As espécies que apresentaram maior média de altura foram *Enterolobium contortisiliquum*, *Pseudobombax marginatum* e *Capparidastrum frondosum*, as quais atingiram 5,25 m, 4,00 m e 3,55 m, respectivamente. Ambas as espécies, quando encontradas em campo, apresentam normalmente fustes altos, sendo uma característica destas espécies.

As espécies que apresentaram a menor média de altura foi *Croton conduplicatus* e *Mimosa caesalpiniiifolia*, que obtiveram médias de 2,00 m.

O **Gráfico 4.29** mostra o DAP médio das espécies encontradas na área amostral.



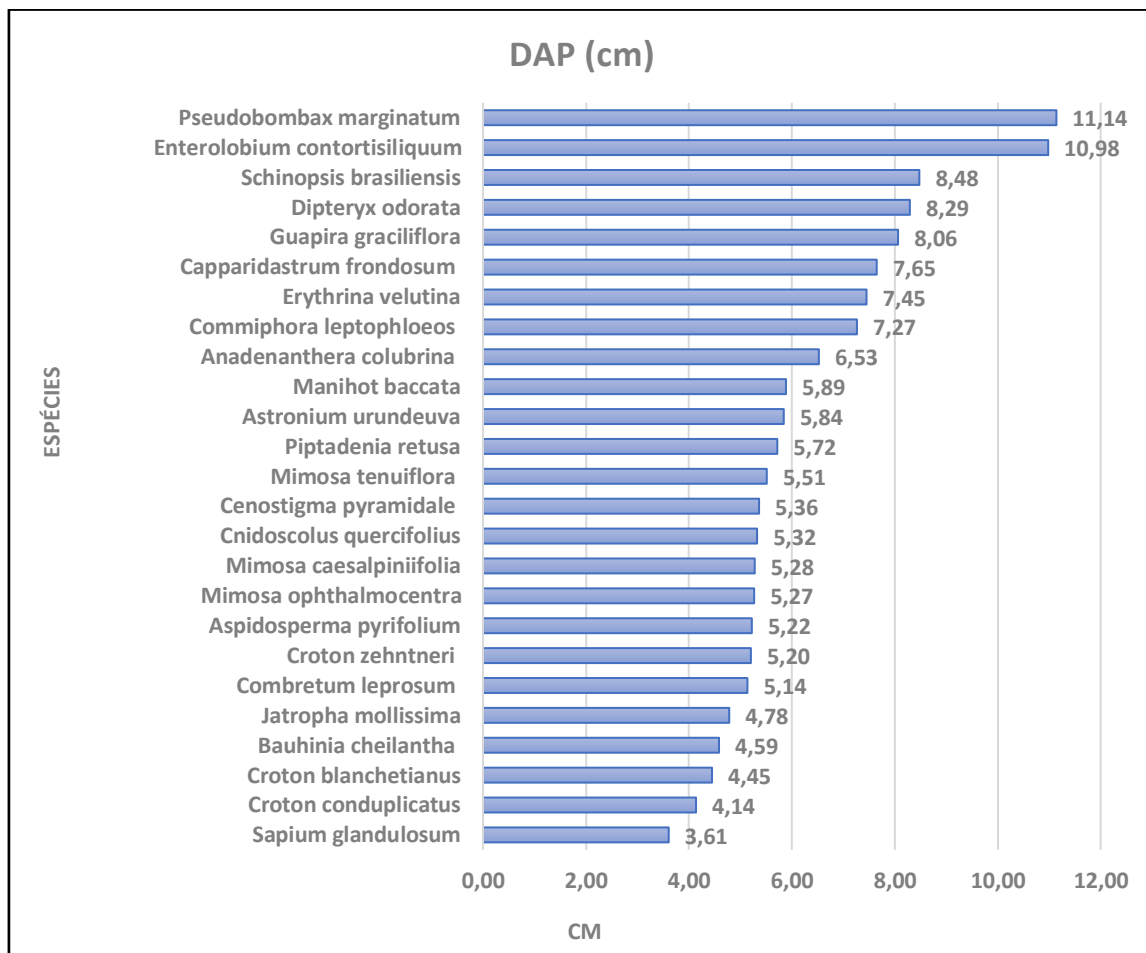


Gráfico 4.29: Gráfico do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) médio da vegetação encontrada na área amostral.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

Dentre as espécies inventariadas, houve relativa variação com relação à média da população, que foi de 6,29 cm, com destaque a espécie *Pseudobombax marginatum*, que obteve DAP médio de 11,14 cm. Além, desta espécie, as espécies que apresentaram maiores médias de DAP foram *Enterolobium contortisiliquum*, *Schinopsis brasiliensis* e *Dipteryx odorata*, que atingiram médias de 10,98 cm, 8,48 cm e 8,29 cm, respectivamente. Tais espécies apresentam, por natureza específica, troncos com elevada espessura.

A espécie *Sapium glandulosum* obteve a menor média de DAP (3,61 cm) que, por sua característica, apresenta troncos finos.

Médias de altura e de DAP refletem diretamente na área basal destas espécies e também na sua taxa de ocupação na área estudada.

O **Gráfico 4.30** mostra o Volume lenhoso médio (m^3/ha) das espécies encontradas na área amostral.

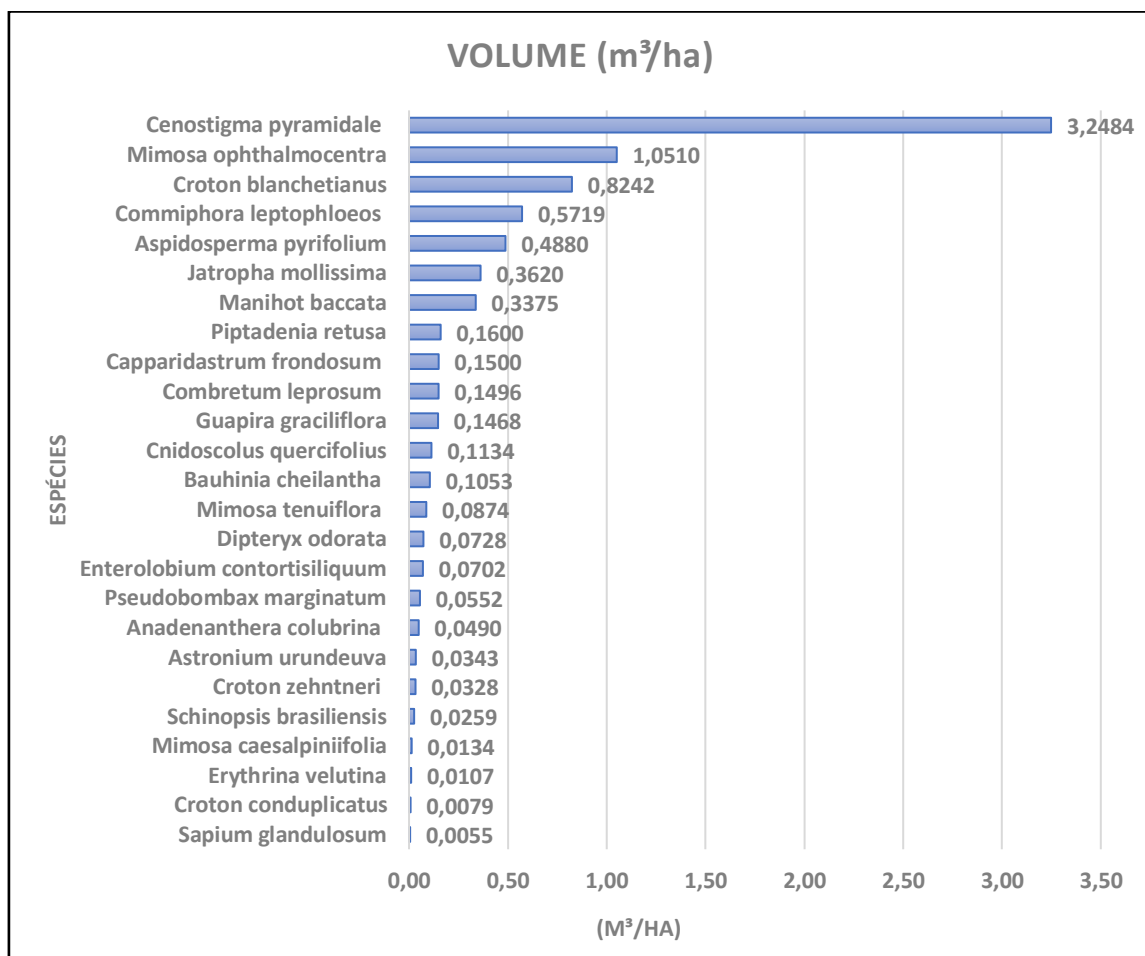


Gráfico 4.30: Gráfico do Volume (m^3/ha) da vegetação encontrada na área amostral.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

Como pode-se observar, a espécie *Cenostigma pyramidale* apresentou o maior volume lenhoso dentre as espécies inventariadas, com um total de 3,2484 m^3/ha , um valor muito superior às demais espécies. Tal espécie obteve um número muito elevado de indivíduos inventariados, o que contribuiu para a elevação do seu volume lenhoso.

As espécies *Mimosa ophthalmocentra*, *Croton blanchetianus*, *Commiphora leptophloeos* e *Aspidosperma pyriformium* também apresentaram um volume considerável, atingindo 1,0510 m³/ha, 0,8242 m³/ha, 0,5719 m³/ha e 0,4880 m³/ha, respectivamente.

Outras espécies obtiveram um volume pouco expressivo devido sua baixa quantidade de indivíduos inventariados e pelas suas características morfológicas, como troncos pouco espessos e baixas alturas.

4.2.1.4.6.1.2. Destino do Material Lenhoso

O empreendedor se compromete a doar todo o material lenhoso oriundo da supressão vegetal aos proprietários dos imóveis nos quais o material for extraído, através da assinatura do Termo de Entrega de Material Lenhoso.

O proprietário ficará ciente de que o transporte e/ou a comercialização do material lenhoso oriundo da supressão vegetal para fora dos limites da sua propriedade somente poderão ocorrer caso detenha o Documento de Origem Florestal – DOF.

4.2.1.5. Conclusões

Quanto ao diagnóstico da flora, a cobertura vegetal registrada nas áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) do empreendimento é típica do Bioma Caatinga, com pelo menos 64 espécies vegetais, dentre os estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Para fins de caracterização da vegetação, foi adotada a classificação descrita no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) para a Caatinga, denominada Savana-Estépica Arborizada, que se caracteriza pela ocorrência de dois estratos: um arbustivo-arbóreo superior, esparso; e outro, inferior gramíneo-lenhoso, também de relevante importância fitofisionômica.

A área em que o empreendimento será implantado é em grande parte de vegetação arbustiva-arbórea de densa a semidensa, com uma fração

relativamente pequena composta por área antrópica, sendo destinada a solo exposto com presença de vegetação herbácea e vias de acessos.

Foram registradas 21 espécies endêmicas do Brasil, sendo oito espécies indicadas como endêmicas da região Nordeste, as quais constituem elementos importantes do ecossistema semiárido e servem como alimento e abrigo para várias espécies da fauna local.

Não foram identificadas espécies consideradas ameaçadas de extinção nas áreas de influência direta e indireta e na área diretamente afetada do empreendimento.

A composição florística e a riqueza de espécies arbustivo-arbóreas se apresentaram de forma bastante semelhante à encontrada em inventário florestal realizado em outra área do Bioma Caatinga próxima à do presente estudo, com destaque para a espécie *Cenostigma pyramidale*, que apresentou o maior índice de valor de cobertura e de valor de importância, valores bastante elevados em relação aos obtidos pelas demais espécies, confirmando a sua dominância no povoamento.

Tomando-se como base a média do volume encontrado nas parcelas amostrais, pode-se estimar que o volume de material lenhoso a ser suprimido para viabilizar as atividades de supressão vegetal corresponde a uma média de 10,46 m³ ou 35,00 st para a área amostral. Com esse resultado, extrapolando para toda a área de supressão vegetal, estima-se que será gerado um volume total de 8.499,01 m³ ou 28.440,98 st.

Todo o material lenhoso gerado na supressão vegetal será doado aos proprietários dos imóveis afetados pelo empreendimento.

4.2.2. Áreas de Preservação Permanente – APP

As Áreas de Preservação Permanente (APP's) são definidas pelo Art. 3, inciso II, da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, como “área protegida,

coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”, sendo que se constituem de ambientes com especial regime de uso e proteção.

A seguir são apresentadas as Áreas de Preservação Permanente de acordo com o Art. 4, da Lei nº 12.651/2012 que possivelmente possam estar associadas a área do empreendimento:

“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:

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

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;

O Código Florestal, em seu Art. 8º, determina que “a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei”.

Ainda, de acordo com o Código Florestal, Art. 3º, inciso VIII, alínea “b”, são consideradas atividades de utilidade pública “(...) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário,

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 354



inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia (...).

Desta forma, alinhado ao Código Florestal, visto que o empreendimento visa o escoamento de energia solar e é considerado de utilidade pública, informamos que a área de intervenção irá sobrepor áreas de APP, sendo configurada como APP de Curso d'água de 30 metros, APP de Curso d'água de 50 metros e APP de entorno dos corpos d'águas de 50 metros, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.99**.

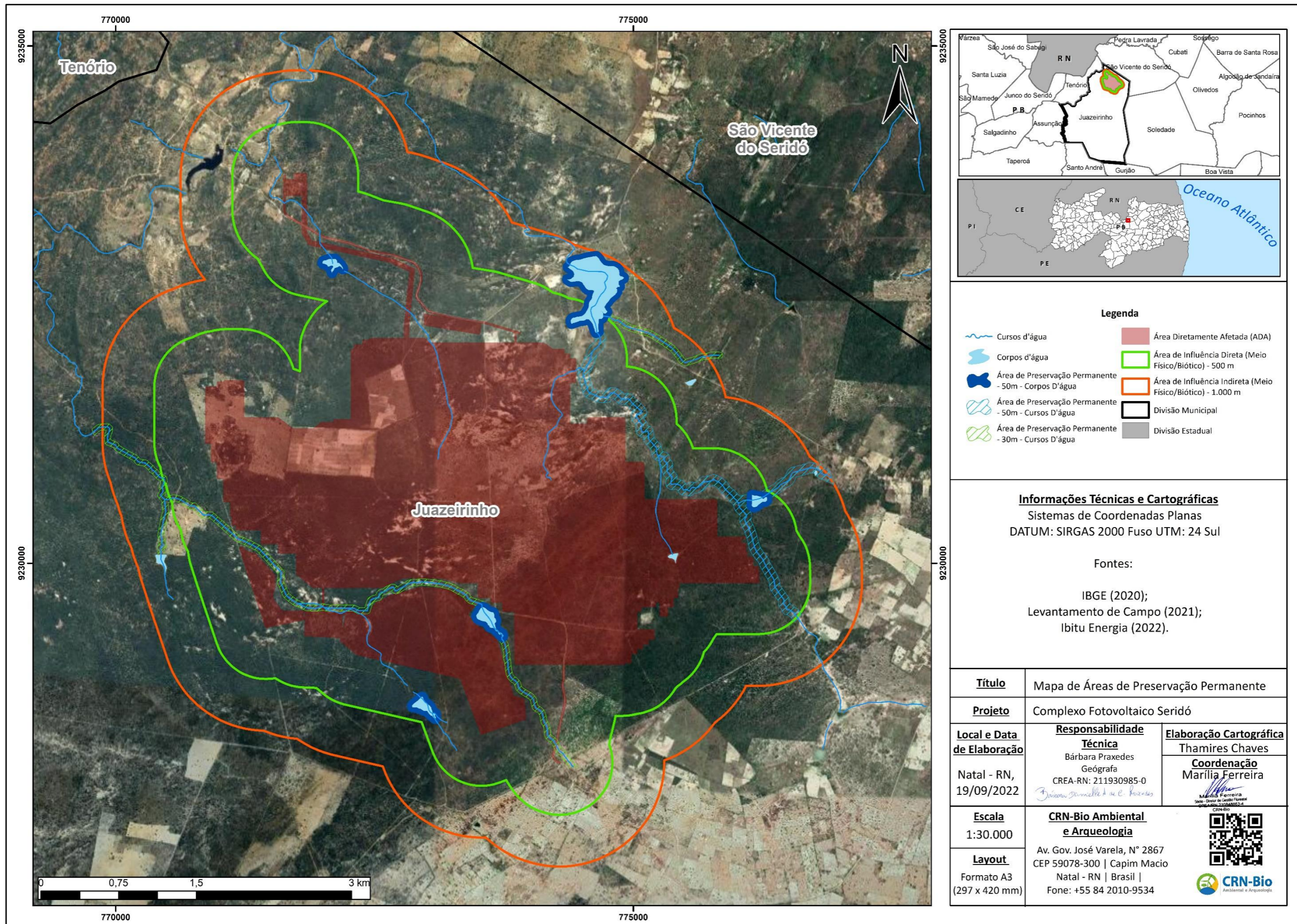


Figura 4.99: Visualização das Área de Preservação Permanente – APP mais próximas da área a ser implantado o empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

4.2.3. Reserva Legal

A Reserva Legal (RL) é definida pelo Art. 3, inciso III, da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, como “área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa”.

O Art. 12 institui que “Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel”.

No bioma Caatinga o percentual de RL é de 20% (vinte por cento). A **Figura 4.99** apresenta o imóvel onde está localizado o empreendimento e sua área de Reserva Legal, compreendendo uma área de 787,11 ha.

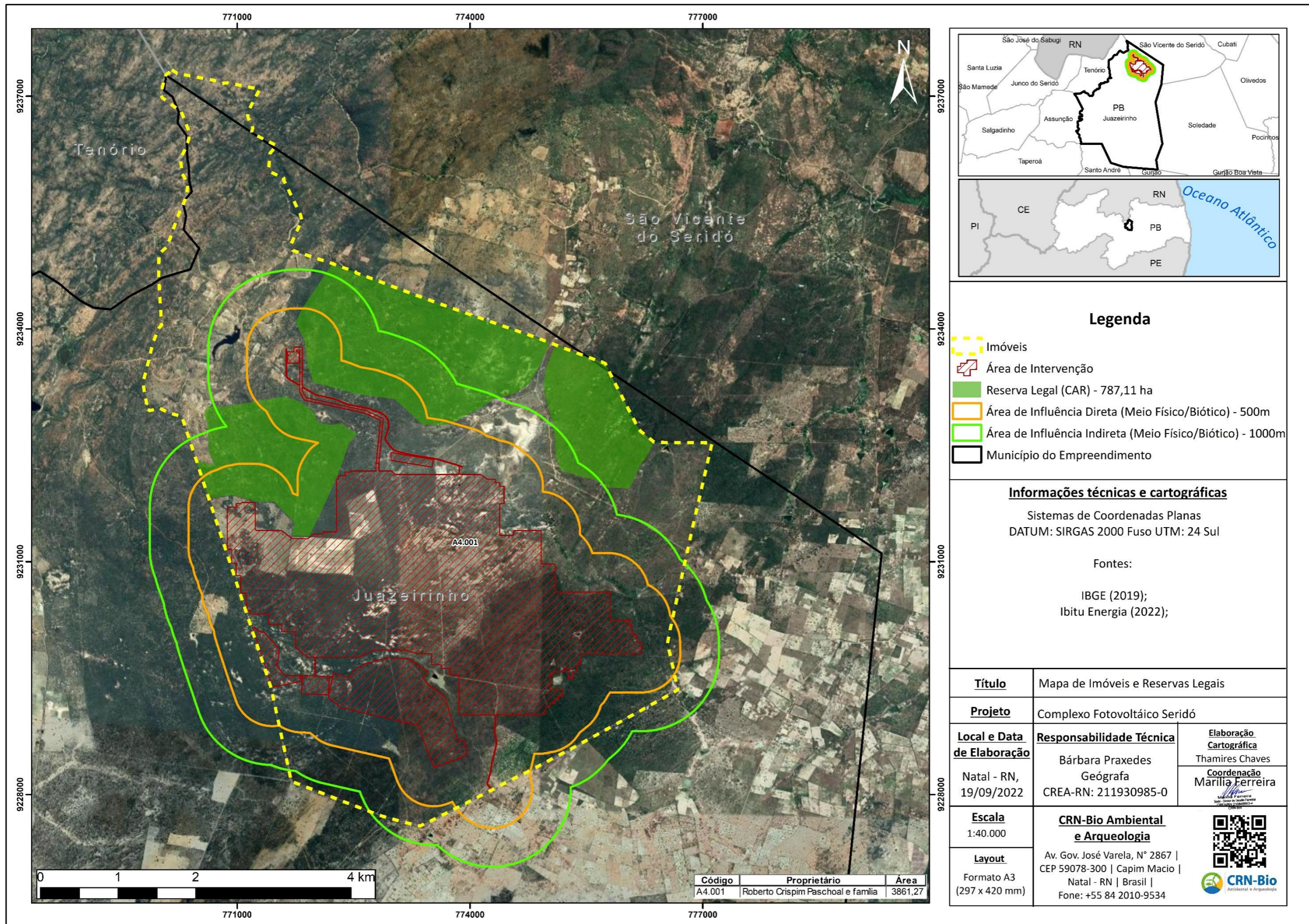


Figura 4.100: Localização dos imóveis e das suas áreas de Reserva Legal.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

4.2.4. Caracterização da Fauna

O diagnóstico faunístico desse estudo tem como base o levantamento de dados primários através de métodos sistematizados de amostragem, somado à consulta de dados secundários de acervos técnico-científicos e entrevistas com moradores locais. Os procedimentos de captura dos espécimes foram autorizados pelas Licença para Captura/Coleta/Transporte/Exposição/Filmagem nº 005/2022, 006/2022, 007/2022, 008/2022, 009/2022, 010/2022, 011/2022, 012/2022 e 013/2022 emitidas pelo setor de Gerenciamento de Fauna da Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente do Estado da Paraíba.

4.2.4.1. Terrestre

4.2.4.1.1. Herpetofauna

Os répteis e anfíbios são dois grupos de vertebrados usualmente estudados em conjunto devido a geralmente ocorrerem nos mesmos ambientes e compartilharem várias similaridades fisiológicas, comportamentais e ecológicas (VITT; CALDWELL, 2014). Além disso, os principais métodos de amostragem para esses grupos animais são coincidentes (BERNARDE, 2012). O diagnóstico da herpetofauna é necessário para obter informações de riqueza e abundância relativa de espécies, utilização dos habitats, reprodução, atividade diária e sazonal, dentre outras (BERNARDE, 2012). A eficiência na amostragem depende da aplicação simultânea de métodos complementares que visam a cobrir a vasta diversidade de hábitos das espécies (SILVEIRA et al., 2010).

Os anfíbios são vertebrados com pele úmida e rica em glândulas de muco e de veneno, e são representados por três ordens: Anura (sapos, rãs, jias, pererecas), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cecílias ou cobras-cegas). Atualmente, são reconhecidas 8478 espécies viventes de anfíbios no mundo (FROST, 2022). Para o Brasil, Segalla et al. (2021) identificaram a ocorrência de 1188 espécies,

sendo 1144 da Anura, 5 de Caudata, e 39 de Gymnophiona, o que coloca o país em primeiro lugar no ranking de diversidade de anfíbios, com cerca de 14% das espécies conhecidas no mundo. Os anfíbios anuros são animais relativamente conspícuos na natureza, principalmente pela vocalização dos machos durante a atividade reprodutiva; a maioria das espécies apresenta atividade noturna, mas algumas espécies possuem hábitos diurnos (BERNARDE, 2012). Devido à dependência da água para sobrevivência e para reprodução, os anfíbios anuros são encontrados com maior frequência próximos a corpos d'água (lagos, barreiros, poças, riachos, brejos). Essas características os tornam excelentes bioindicadores da qualidade ambiental (ETEROVICK et al., 2005).

Os répteis são vertebrados ectotérmicos que apresentam o corpo recoberto por escamas. O tegumento impermeável e o ovo amniótico fazem com que os répteis sejam mais independentes de ambientes úmidos para sobrevivência e reprodução, quando comparado com os anfíbios (VITT; CALDWELL, 2014). Atualmente são conhecidas 11.820 espécies viventes de répteis (UETZ et al., 2022), divididas em quatro ordens: Crocodylia (jacarés, crocodilos e gaviais), Testudines (quelônios: tartarugas, jabutis e cágados), Squamata (lagartos, serpentes e anfisbenas) e Sphenodontia (tuatara; VITT; CALDWELL, 2014). Para o Brasil, é conhecida até o momento a ocorrência de 848 espécies de répteis, sendo 38 de Testudines, seis de Crocodylia, e 804 de Squamata (292 lagartos, 82 anfisbenas e 430 serpentes; COSTA; GUEDES; BÉRNILS, 2021).

Levando em consideração somente a Caatinga *stricto sensu*, que compreende as florestas e bosques tropicais sazonalmente secos associados ao clima semiárido, sem incluir os relictos de floresta tropical úmida (brejos de altitude), Rodrigues (2003) compilou 167 espécies de répteis e anfíbios para a Caatinga, sendo 47 de lagartos, 10 de anfisbenas, 52 de serpentes, quatro de quelônios, três de crocilianos, 48 de anfíbios anuros e três de cecílias. Atualmente, a riqueza da herpetofauna da Caatinga é substancialmente maior, frente às várias descrições de espécies novas nos últimos anos e ampliação da cobertura do

bioma inventariada. Recentemente, Garda et al. (2017) compilaram 98 espécies de anfíbios para a Caatinga, sendo 20 delas endêmicas; Mesquita et al. (2017) compilaram 79 espécies de lagartos, sendo 38 delas endêmicas; Guedes; Nogueira; Marques (2014) compilaram 112 espécies de serpentes, sendo 22 delas endêmicas; e Ribeiro; Gomides; Costa (2018) compilaram 23 espécies de anfisbenas na Caatinga, sendo oito delas endêmicas. Quatro espécies de lagartos, três de anfisbenas, uma de serpente e quatro de anfíbios anuros estão ameaçadas de extinção (CR, EN ou VU) na Caatinga (MMA, 2022). Há também espécies nas categorias Quase Ameaçada (NT) e Dados Insuficientes (DD).

O Estado da Paraíba (PB) apresenta a maior parte do seu território inserida no bioma Caatinga, com exceção da região costeira, que faz parte do bioma Mata Atlântica (IBGE, 2019). Atualmente, 122 espécies de répteis são conhecidas para a Paraíba, sendo 9 Testudines (cinco tartarugas marinhas e quatro espécies continentais), dois jacarés, 37 lagartos, 68 serpentes e seis anfisbenas (COSTA; GUEDES; BÉRNILS, 2018). No que diz respeito aos anfíbios, ainda não existe uma compilação de espécies para o Estado, mas o somatório de trabalhos publicados (ARZABE et al., 2005; SANTANA et al., 2008; BARBOSA; ALVES, 2014; LEITE-FILHO et al., 2017; ABRANTES et al., 2018; MESQUITA et al., 2018) aponta a ocorrência de 48 espécies.

O presente estudo apresenta os dados consolidados obtidos durante a amostragem da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento, complementada através de informações bibliográficas para a região.

4.2.4.1.1.1. Procedimentos e métodos

4.2.4.1.1.1.1. Dados primários

Para o diagnóstico da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento, foram realizadas três campanhas de campo, que contemplaram a sazonalidade presente na região. O período de amostragem e os métodos desenvolvidos em cada campanha estão sumarizados na **Tabela 4.36**.

Tabela 4.36: Campanhas de campo realizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento.

Campanha de campo	Período	Sazonalidade	Métodos desenvolvidos
C0	27 a 31/08/2021	Estação seca	- Busca ativa limitada por tempo em transectos - Encontros ocasionais
C1	19 a 27/04/2022	Estação chuvosa	- Busca ativa limitada por tempo em pontos fixos - Armadilhas <i>pitfall</i> - Encontros ocasionais
C2	29/06 a 07/07/2022	Estação chuvosa	- Busca ativa limitada por tempo em pontos fixos - Armadilhas <i>pitfall</i> - Encontros ocasionais

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Na campanha de campo realizada em 2021 (denominada de **C0**), a amostragem da herpetofauna em campo se deu através do método padronizado de busca ativa limitada por tempo em transectos. Para isso, foram demarcadas 18 unidades amostrais (transecções de 500 metros), distribuídas ao longo das áreas de influência do empreendimento (7 na área diretamente afetada – ADA, 5 na área de influência direta – AID, e 6 na área de influência indireta – AI; **Tabela 4.37, Figura 4.101 e Figura 4.102**). Cada uma dessas transecções foi percorrida durante 60 minutos, sendo 12 durante o período diurno com um coletor (entre 7h e 10h, e entre 15h e 17h) e 6 durante o período crepuscular/noturno com dois coletores (entre 17h30 e 20h). O esforço amostral para obtenção de dados primários na C0 totalizou 1440 minutos/coletor (ou 24 horas/coletor).

Tabela 4.37: Coordenadas geográficas das unidades amostrais (transectos) utilizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021.

Área de influência	Unidade amostral	Coordenadas (UTM) 24M			
		Inicial		Final	
ADA	ADA-T1	774193	9229812	774156	9230314
	ADA-T2	772951	9229897	772496	9230038
	ADA-T3	774190	9231167	774219	9231623
	ADA-T4	775204	9230595	774912	9230835
	ADA-T5	771706	9230650	771314	9230401
	ADA-T6	771003	9230818	771101	9231198
	ADA-T7	773079	9230611	772632	9230633
AID	AID-T1	774330	9228982	774719	9228721
	AID-T2	773746	9229525	773541	9929586
	AID-T3	772430	9233034	772900	9232879
	AID-T4	776451	9230577	775972	9230574
	AID-T5	774503	9232461	774353	9232164
AII	AII-T1	774697	9228280	774279	9228410
	AII-T2	776679	9230612	776572	9230124
	AII-T3	770284	9231212	769877	9231492
	AII-T4	774564	9232455	774727	9232823
	AII-T5	772365	9233060	771933	9233115
	AII-T6	773196	9228537	773112	9229036

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

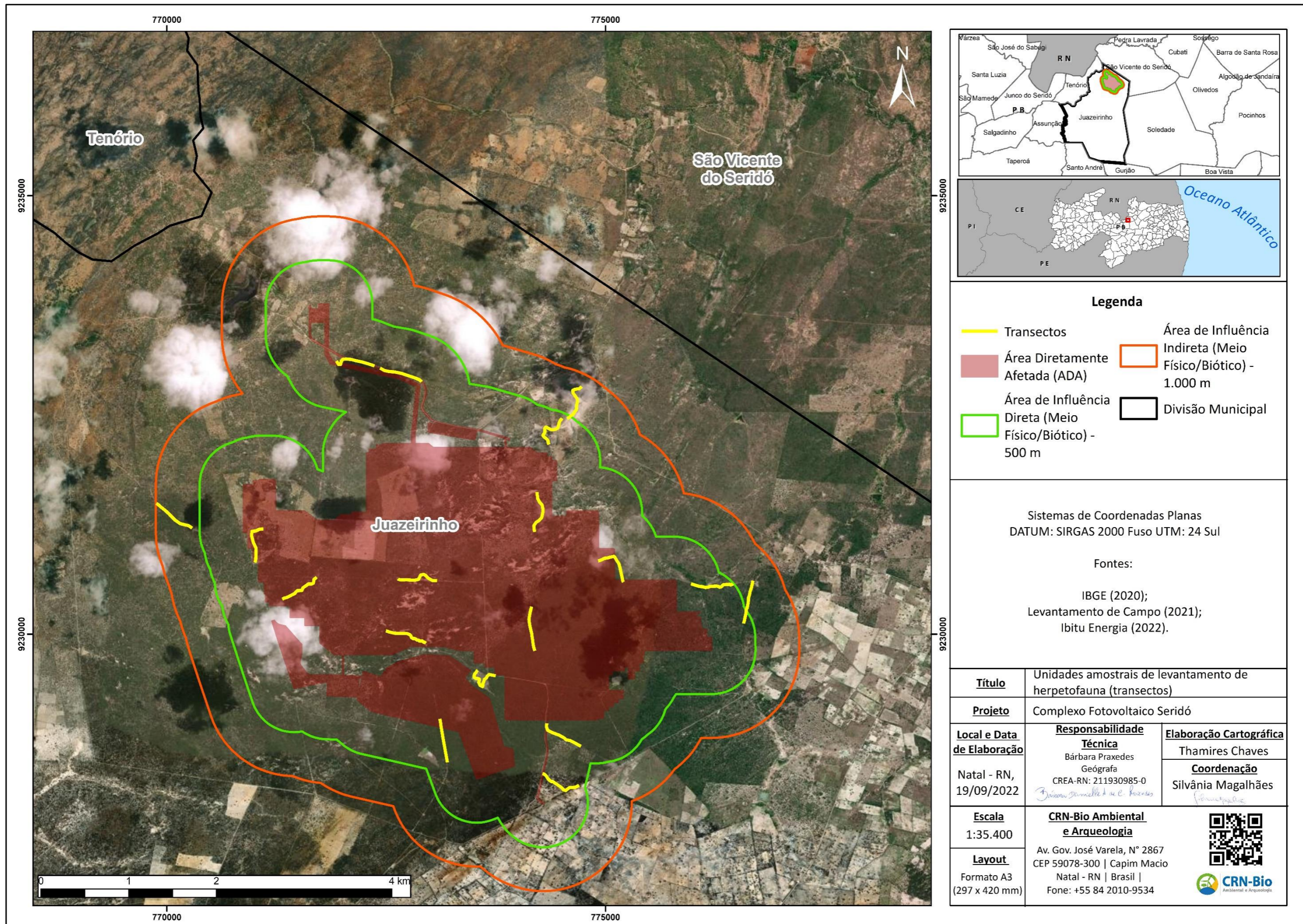


Figura 4.101: Localização das unidades amostrais utilizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021.
Fonte: CRN-Bio, jul/2022.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.102: Registros fotográficos de algumas unidades amostrais para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021. A = ADA-T5; B = ADA-T6; C = AID-T2; D = AII-T01.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Nas campanhas de campo realizadas em 2022 (denominadas de **C1** e **C2**), a amostragem da herpetofauna em campo se deu através dos métodos padronizados de busca ativa limitada por tempo em pontos fixos e armadilhas de queda com cercas-guia (*pitfalls*). Essa amostragem ocorreu em quatro áreas amostrais denominadas de **P1**, **P2**, **P3** e **P4** (**Figura 4.103**); as áreas P1, P2 e P3 abrangem predominantemente áreas diretamente afetadas pelo empreendimento (ADA), enquanto P4 abrangem áreas de influência direta e indireta (AID e AII).

Para a busca ativa, foram demarcadas 12 unidades amostrais (pontos), sendo três em cada uma das áreas amostrais (**Tabela 4.38, Figura 4.103, Figura 4.104**); em cada um desses pontos, a busca ativa foi realizada por dois coletores dentro de um raio de 50 metros do ponto central durante 60 minutos (30 minutos no período diurno e 30 minutos no período noturno), totalizando 1440 minutos/coletor (ou 24 horas/coletor) de esforço amostral por campanha.

Quanto às armadilhas de interceptação e queda, em cada uma das quatro áreas amostrais foi instalada uma linha de 11 baldes de 60 L, enterrados em nível do solo, com três metros de equidistância, totalizando aproximadamente 36 m para cada linha (**Figura 4.104**). Interligando os baldes, foi instalada uma lona-guia de 60 cm de altura, parcialmente enterrada, impedindo que os animais passassem por debaixo, conduzindo-os para os baldes, onde foram capturados.

Tabela 4.38: Coordenadas geográficas das unidades amostrais (pontos de busca ativa e armadilhas *pitfall*) utilizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022, respectivamente.

Área de amostragem	Unidade amostral	Método	Coordenadas (UTM) 24 M	
P1	P1-PT	Armadilha pitfall	772933	9230574
	P1-BA1	Ponto de busca ativa	772826	9230490
	P1-BA2	Ponto de busca ativa	772636	9230314
	P1-BA3	Ponto de busca ativa	773088	9230707
P2	P2-PT	Armadilha pitfall	773671	9229890
	P2-BA1	Ponto de busca ativa	773659	9229647
	P2-BA2	Ponto de busca ativa	773434	9229636
	P2-BA3	Ponto de busca ativa	773678	9229353
P3	P3-PT	Armadilha pitfall	775189	9229611
	P3-BA1	Ponto de busca ativa	775176	9230098
	P3-BA2	Ponto de busca ativa	775236	9229715

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 366



Área de amostragem	Unidade amostral	Método	Coordenadas (UTM) 24 M	
	P3-BA3	Ponto de busca ativa	775052	9229715
P4	P4-PT	Armadilha pitfall	774599	9232227
	P4-BA1	Ponto de busca ativa	774937	9232136
	P4-BA2	Ponto de busca ativa	774968	9232279
	P4-BA3	Ponto de busca ativa	775009	9232010

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials "Jm".

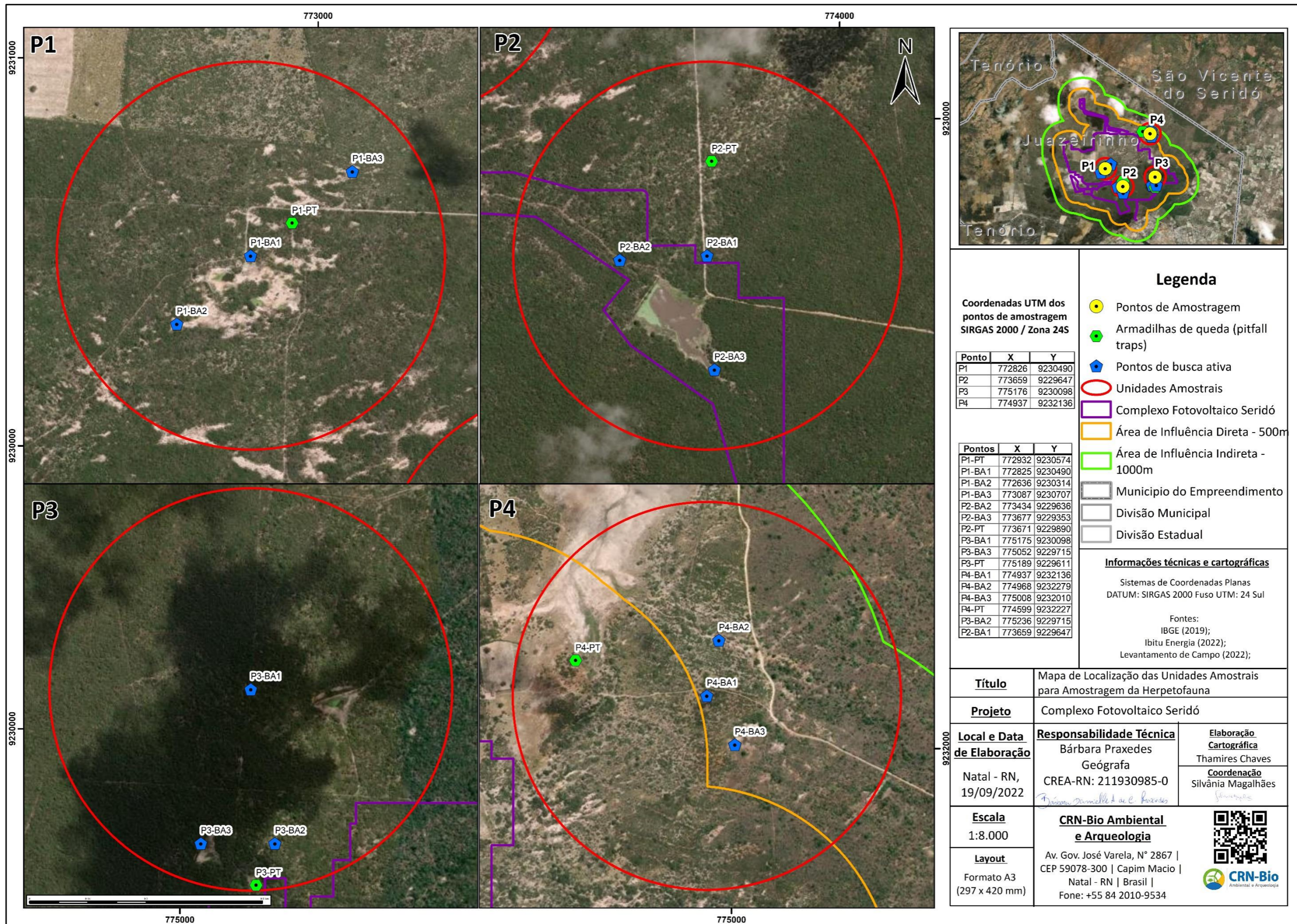


Figura 4.103: Localização das unidades amostrais utilizadas para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022.
Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 368



(A)



(B)



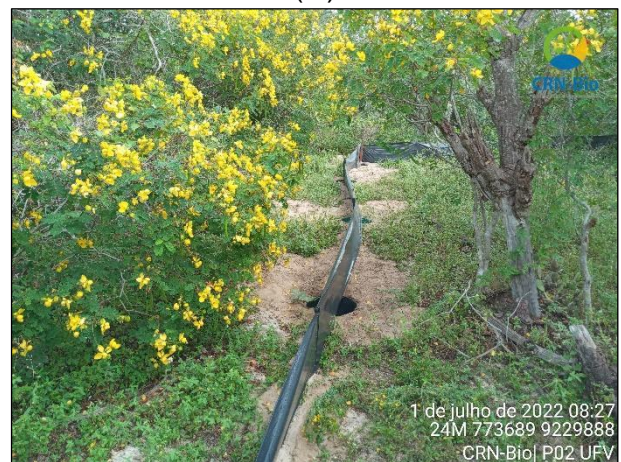
(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)

Figura 4.104: Registros fotográficos de algumas unidades amostrais para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022. A = P1-BA1; B = P2-BA2; C = P3-BA3; D = P4-BA2; E = P1-PT; F = P2-PT; G = P3-PT; H = P4-PT.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

A descrição dos métodos de amostragem executados nas campanhas de campo está detalhada a seguir:

Busca ativa limitada por tempo

Nesta metodologia, o profissional se desloca a pé, lentamente, através das unidades amostrais definidas previamente (transecções de 500 m ou pontos fixos com raio de 50 m de busca), registrando ativamente, de forma visual e auditiva (no caso de anfíbios), e sempre que possível com registro fotográfico e sonoro (**Figura 4.105**), espécimes de anfíbios e répteis em atividade ou em repouso, bem como seus vestígios (e.g. mudas de pele de serpentes e pegadas de lagartos de maior porte). Ao longo do percurso, no intuito de melhorar as taxas de detecção dos animais, o profissional para periodicamente para revolver materiais depositados no solo que possam servir de abrigo para a herpetofauna, tais como serapilheira, troncos, galhos, rochas, cupinzeiros, entre outros (BERNARDE, 2012). O método envolveu esforço amostral diurno e crepuscular/noturno.

Armadilhas de queda com cercas-guia (pitfall traps)



As armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*) consistem em recipientes (baldes ou tambores) enterrados no solo interligados por uma cerca de lona ou tela plástica. Este método apresenta eficiência principalmente na amostragem de espécies terrícolas e fossoriais (BERNARDE, 2012).

As armadilhas foram revisadas (**Figura 4.105**) duas vezes ao dia, sendo primeira no período da manhã (6:00h às 8:00h), e a segunda no final da tarde (16:00h às 18:00h). Os animais capturados foram identificados, fotografados e soltos nos mesmos locais de captura.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.105: Métodos sistematizados de amostragem utilizados para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento. A, B = busca ativa durante o período diurno; C = busca ativa durante o período noturno; D = revisão das armadilhas de queda com cercas-guia (*pitfalls*).

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Encontros ocasionais

Para complementar os dados primários, também foram considerados registros oportunistas por encontro ocasional, realizados fora das metodologias sistematizadas de busca ativa limitada por tempo e armadilhas *pitfall*: indivíduos encontrados atropelados, registros feitos por outros consultores da equipe, fora do horário de amostragem etc.

Registros qualitativos

Dados primários provenientes de um levantamento de herpetofauna realizado no mesmo período das campanhas C1 e C2 pela mesma equipe em outras áreas amostrais próximas (< 5 km) às áreas amostrais P1 a P4 foram utilizados para complementar a amostragem. Esses registros foram considerados como ocorrência em área de influência indireta (AII) do empreendimento Complexo Fotovoltaico Seridó.

4.2.4.1.1.1.2. Dados secundários

Para complementar a amostragem por dados primários, realizou-se uma revisão bibliográfica de trabalhos científicos (artigos e livros) e estudos técnicos de outros empreendimentos para a obtenção dos dados secundários sobre o grupo da herpetofauna existentes na região. Para seleção das fontes bibliográficas, tomou-se como base um raio de 100 km de distância das áreas de influência do empreendimento. As fontes de dados secundários estão apresentadas na **Tabela 4.39**.

No que diz respeito a trabalhos científicos, os estudos de Freire et al. (2009) e Caldas et al. (2016) na Estação Ecológica do Seridó (ESEC Seridó), município de Serra Negra do Norte-RN (distância de cerca de 85 km da área do empreendimento), e de Freire et al. (2022) na Serra de Santana, municípios de Tenente Laurentino Cruz, São Vicente, Santana do Matos e Lagoa Nova (distância de 80 km da área do empreendimento) fornecem uma boa estimativa

da riqueza de espécies da herpetofauna esperada nas áreas de influência do empreendimento. Nestes estudos, que contaram com um esforço amostral de longa duração, foram registradas 34 espécies de répteis e 19 espécies de anfíbios na ESEC Seridó (FREIRE et al., 2009; CALDAS et al., 2016), e 50 espécies de répteis e 18 espécies de anfíbios na Serra de Santana (FREIRE et al., 2022). A fitofisionomia presente nessas áreas se assemelha bastante à área do empreendimento, composta por savana estépica (caatinga) predominantemente arbustiva e afloramentos rochosos em meio à vegetação (FREIRE et al., 2009). Adicionalmente para grupos específicos, também foram utilizados como fontes de dados secundários os estudos de Vieira et al. (2007) para anfíbios anuros, Franzini et al. (2019) para lagartos, e Vieira et al. (2021) para serpentes.

Em relação a estudos técnicos disponíveis para localidades próximas à área do empreendimento, foram utilizados: Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Luzia II e III (PLANOAMBIENTAL/BIOCORE, 2021), onde sete espécies de répteis e quatro espécies de anfíbios foram registradas por dados primários; Relatório do Programa de Monitoramento de Fauna do Parque Solar Luzia II e III (PLANOAMBIENTAL, 2022), onde 31 espécies de répteis e 16 espécies de anfíbios foram registradas por dados primários; e o Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500kV Santa Luzia II – Campina Grande III (BIODINÂMICA, 2019), onde 22 espécies de répteis e 16 espécies de anfíbios foram registradas por dados primários.

Tabela 4.39: Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da herpetofauna existentes para a região estudada.

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
1	Freire et al. (2009)	Pesquisa (capítulo de livro)	ESEC Seridó, município de Serra Negra do Norte	RN	Lista de répteis da ESEC Seridó, com base em esforço

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 373



Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
					amostral durante período de 10 anos
2	Caldas et al. (2016)	Pesquisa (artigo científico)	ESEC Seridó, município de Serra Negra do Norte	RN	Lista de répteis e anfíbios da ESEC Seridó, com base em esforço amostral prolongado
3	Vieira et al. (2007)	Pesquisa (artigo científico)	Cariri paraibano, municípios de Boa Vista e São João do Cariri	PB	Lista de anfíbios de áreas do Cariri paraibano, com base em esforço amostral prolongado
4	Franzini et al. (2019)	Pesquisa (artigo científico)	Estado da Paraíba	PB	Lista de espécies de lagartos do Estado da Paraíba, com base em revisão da literatura e consulta a coleções científicas
5	Vieira et al. (2020)	Pesquisa (artigo científico)	Fazenda Almas, município de	PB	Lista de espécies de serpentes da

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 374



Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
			São José dos Cordeiros		Fazenda Almas, com base em esforço amostral durante período de 10 anos
6	Freire et al. (2022)	Pesquisa (artigo científico)	Serra de Santana, municípios de Tenente Laurentino Cruz, São Vicente, Santana do Matos e Lagoa Nova	RN	Lista de répteis e anfíbios da Serra de Santana, com base em esforço amostral prolongado
7	Planoambiental/Biocore (2021)	Licenciamento	Santa Luzia	PB	Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Luzia II e III
8	Biodinâmica (2019)	Licenciamento	Vários municípios	PB	Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500kV Santa Luzia II – Campina Grande
9	Planoambiental	Relatório de	Santa Luzia	PB	Relatório do

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
	al (2022)	programa de monitoramento de fauna			programa de monitoramento de fauna do Parque Solar Luzia 2 e 3

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.1.1.3. Análise dos dados

A identificação das espécies da herpetofauna foi realizada com base na experiência do biólogo consultor, especialista em herpetofauna, além do auxílio de guias de campo (FREITAS, 2015; PEREIRA FILHO et al., 2017), eventuais utilizações de chaves de identificação (PETERS; DONOSO-BARROS, 1970; VANZOLINI, 1986; PEREIRA FILHO et al., 2017) e eventuais consultas a outros especialistas tendo como base as fotografias dos espécimes. Para a classificação sistemática dos animais inventariados, utilizou-se a nomenclatura atualmente adotada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA et al., 2021; SEGALLA et al., 2021). Para todas as espécies registradas, foi investigada sua presença nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção nacional e global (MMA, 2022; IUCN, 2022). O status de conservação em nível regional não foi contemplado pois a Paraíba ainda não possui lista estadual de espécies ameaçadas da herpetofauna.

A suficiência amostral foi verificada pela execução da curva de rarefação de amostras do estudo, considerando cada unidade amostral como uma amostra (transecções, pontos de busca, armadilhas *pitfall*), e pela curva de acumulação de espécies (curva do coletor), considerando cada dia de coleta como uma amostra (somado os dados de todos os métodos e registros qualitativos) como uma amostra. A curva de rarefação foi gerada no programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013) a partir da matriz de dados de presença/ausência de espécies por indivíduos e suas abundâncias, obtida por 100 aleatorizações sem

reposição, com intervalo de confiança de 95%. Além disso, para estimar a riqueza total presente na área, utilizou-se o índice Jackknife 1, cujo cálculo dá ênfase ao número de espécies que ocorre em apenas uma amostra (RIBON, 2010). As estimativas de riqueza também foram analisadas através do programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

A diversidade foi avaliada pelo índice de Shannon-Wiener (H'), e a equitabilidade através do índice de Pielou (J') (MAGURRAM, 2004) para as áreas amostrais (P1, P2, P3, P4), sendo estas executadas utilizando o programa PAST® versão 3.10 (HAMMER et al., 2001). A análise de similaridade entre as áreas amostrais foi realizada a partir de uma matriz de presença/ausência e abundância das espécies em cada área de influência por meio do índice de Jaccard, representada pelo dendrograma de cluster, sendo esta executada também no programa PAST® versão 3.10 (HAMMER et al., 2001).

A abundância de cada espécie registrada foi calculada com base no número total de registros da espécie. Já a frequência de ocorrência (FO%) representa o número de unidades amostrais em que a espécie foi registrada dividido pelo número total de unidades amostrais e multiplicado por 100 (VIELLIARD et al., 2010).

4.2.4.1.1.2. Resultados e discussão

4.2.4.1.1.2.1. Riqueza observada e características da comunidade

Nas áreas de influência do empreendimento, é esperada a ocorrência de até 81 espécies da herpetofauna, sendo 24 espécies de anfíbios e 57 espécies de répteis, distribuídas em 28 Famílias (**Tabela 4.40**). Desta lista, 52 espécies (17 anfíbios e 35 répteis) foram obtidas por dados primários durante o trabalho de campo (**Figura 4.106; Figura 4.107; Figura 4.108**) e 80 espécies (24 anfíbios e 56 répteis) foram obtidas por informações bibliográficas (dados secundários). Do total de espécies catalogadas, 29 foram registradas apenas por dados

secundários, 51 tanto por dados primários quanto secundários, e uma espécie foi obtida somente por dados primários (**Tabela 4.40**). Essa riqueza total representa 47,6% das 170 espécies com ocorrência registrada para a Paraíba (ARZABE et al., 2005; SANTANA et al., 2008; BARBOSA; ALVES, 2014; LEITE-FILHO et al., 2017; ABRANTES et al., 2018; COSTA et al., 2018; MESQUITA et al., 2018; COSTA; GUEDES; BÉRNILS, 2021). Adicionalmente, a riqueza obtida de anfíbios anuros corresponde a 24,5% da biodiversidade registrada para todo o bioma Caatinga (GARDA et al., 2017), e a riqueza obtida de répteis Squamata corresponde a 26,6% da biodiversidade de Squamata da Caatinga (GUEDES; NOGUEIRA; MARQUES, 2014; MESQUITA et al., 2017; RIBEIRO; GOMIDES; COSTA, 2018).

A riqueza obtida por dados primários corresponde a 64,2% da riqueza máxima esperada para a área do empreendimento (**Tabela 4.40**). É importante destacar que muito provavelmente nem todas as espécies obtidas somente por dados secundários devem ocorrer as áreas de influência do empreendimento, uma vez que o levantamento foi proveniente do somatório de diferentes fontes. Na Estação Ecológica do Seridó, por exemplo, um esforço amostral prolongado resultou na obtenção de 53 espécies da herpetofauna (CALDAS et al., 2016), e na Serra de Santana, um total de 68 espécies foi obtido (FREIRE et al., 2022), que são valores mais próximos aos obtidos neste estudo.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 378



Tabela 4.40: Lista de espécies da herpetofauna com ocorrência esperada nas áreas de influência do empreendimento, com base no somatório de dados primários e secundários.

Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
ANURA (sapos, rãs, pererecas)										
Bufo										
<i>Rhinella diptycha</i>	Sapo-cururu	Te	In	P1, P2, P4, RQ	C0, C1, C2	2,3,6,7,8,9	BA, PT, EO	-	LC	LC
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo-granuloso	Te	In	P1, P2, P3, P4, RQ	C0, C1, C2	2,3,6,8,9	BA, PT	CA, CE, MA	LC	LC
Hylidae										
<i>Boana crepitans</i>	Peperoca	Arb	In			3		-	LC	LC
<i>Boana raniceps</i>	Perereca-do-chaco	Arb	In	RQ	C1	2,3,6,9	BA	-	LC	LC
<i>Corythomantis greeningi</i>	Perereca-de-capacete	Arb	In	RQ	C1	2,3,6,9	BA	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Dendropsophus nanus</i>	Perereca-pequena	Arb	In			2,3,6		-	LC	LC
<i>Dendropsophus soaresi</i>	Perereca	Arb	In			3		CA, CE, MA	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 379



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Scinax pachycrus</i>	Perereca-raspa-cuia-de-bromélia	Arb	In			3		NE	LC	LC
<i>Scinax x-signatus</i>	Perereca-raspa-cuia	Arb	In	P1, P2, P3, P4, RQ	C0, C1, C2	2,3,6,8,9	BA, EO	-	LC	LC
Leptodactylidae										
<i>Leptodactylus caatingae</i>	Rã-da-caatinga	Te	In			3		NE	LC	LC
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	Te	In	P4, RQ	C1	2,3,6,7,8,9	PT	-	LC	LC
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rã-manteiga	Te	In, Ve	P1, P4, RQ	C0, C2	2,3,6,7,8,9	BA, PT	-	LC	LC
<i>Leptodactylus siphax</i>	Rã-das-pedras	Te	In			3		-	LC	LC
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Caçote	Te	In	P1, P2, P3, P4, RQ	C1, C2	2,3,6,8	BA, PT	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Leptodactylus vastus</i>	Rã-pimenta	Te	In, Ve	P1	C0	2,3,6,9	BA	CA, CE, MA	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 380



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Physalaemus albifrons</i>	Rã-chorona	Te	In	P1, P2, P3, P4, RQ	C0, C1, C2	2,3,6,8,9	BA, PT, EO	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Physalaemus cicada</i>	Rã-chorona	Te	In	P1, P3, RQ	C1, C2	2,3,6,8,9	BA, PT	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	Te	In	P1, P2, P3, P4, RQ	C2	2,3	PT	-	LC	LC
<i>Pleurodema diplolister</i>	Sapinho-da-areia	Te	In	P1, P2, P3, P4, RQ	C0, C1, C2	2,3,6,8,9	BA, PT	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Pseudopaludicola pocoto</i>	Rãzinha-pocoto	Te	In			2,3,6,9		NE	LC	LC
Microhylidae										
<i>Dermatonotus muelleri</i>	Rã-manteiga	Te	In	P1, P2, P4, RQ	C2	2,3,6,8,9	PT	-	LC	LC
Odontophrynidae										
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Sapinho	Te	In	P1, P2, P4, RQ	C1, C2	2,3,6,9	BA, PT	CA, CE, MA	LC	LC
Phyllomedusidae										
<i>Pithecopus gonzagai</i>	Perereca-macaco	Arb	In	P1, P2, P3, P4, RQ	C1, C2	2,3,6,9	BA	NE	NE	NE

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 381



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
Pipidae										
<i>Pipa carvalhoi</i>	Sapo-pipa	Aq	In	P1, P4, RQ	C0, C2	3,6,7,8,9	BA, PT, EO	NE	LC	LC
SQUAMATA (lagartos, serpentes, anfisbenas)										
Amphisbaenidae										
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas-cabeças	Fo	In	RQ	C2	1,8	EO	-	LC	LC
<i>Amphisbaena lumbricalis</i>	Cobra-de-duas-cabeças	Fo	In			6		CA	LC	EN
<i>Amphisbaena pretrei</i>	Cobra-de-duas-cabeças	Fo	In			6		-	LC	LC
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	Cobra-de-duas-cabeças	Fo	In			1,8,9		-	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 382



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Leposternon polystegum</i>	Cobra-de-duas-cabeças	Fo	In			6		-	LC	LC
Boidae										
<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	Te, Arb	Ve	RQ	C0	1,5,6,9	BA	-	LC	LC
<i>Corallus hortulana</i>	Suaçuboia	Arb	Ve			5		-	LC	LC
<i>Epicrates assisi</i>	Salamanta-da-caatinga	Te, Arb	Ve	P1	C1, C2	1,5,6	BA, EO	CA, CE, MA	LC	NE
Colubridae										
<i>Leptophis dibernardoi</i>	Azulão-boia	Arb	Ve	RQ	C0	5,6	BA	CA, CE, MA	NE	NE
<i>Oxybelis aeneus</i>	Cobra-cipó	Arb	Ve	P3, RQ	C0	1,5,6,8,9	BA, EO	-	LC	LC
Dipsadidae										
<i>Apostolepis cearensis</i>	Falsa-coral	Fo	In, Ve	RQ	C1	5,6,8,9	PT	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Apostolepis longicaudata</i>	Cobra-da-terra	Fo	In, Ve			6		CA, CE	LC	LC
<i>Boiruna sertaneja</i>	Muçurana	Te	Ve	P4	C2	1,5,6,9	EO	CA, CE, MA	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 383



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Cobra-de-capim	Te	Ve			5,6		-	LC	LC
<i>Erythrolamprus viridis</i>	Cobra-verde	Te	Ve	RQ	C1	1,5,6,9	EO	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Leptodeira tarairiu</i>	Dormideira	Te, Arb	Ve			1,2,5,6,7,9		-	NE	NE
<i>Lygophis dilepis</i>	Cobra d'água	Te, Aq	Ve			1,2		-	LC	LC
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Falsa-coral	Te	Ve			1,2,5,6,8,9		-	LC	LC
<i>Philodryas nattereri</i>	Corre-campo	Te, Arb	Ve	P2, P4, RQ	C0, C1, C2	1,2,5,6,9	BA, EO	-	LC	LC
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-verde	Te, Arb	Ve			5,6		-	LC	LC
<i>Pseudoboa nigra</i>	Muçurana	Te	Ve	P2	C1	1,2,5,6,9	PT	-	LC	LC
<i>Thamnodynastes almae</i>	Jararaquina	Te	Ve			6		CA, CE, MA	LC	LC
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Jararaquina	Te	Ve			5		-	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 384



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Thamnodynastes phoenix</i>	Jararaquinha	Te	Ve	P1	C0	1,2,5,6	BA	CA, CE, MA	LC	NE
<i>Thamnodynastes sertanejo</i>	Jararaquinha	Arb	Ve			1,2,5,6		CA, CE, MA	LC	LC
<i>Xenodon merremii</i>	Boipeva	Te	Ve			5,6		–	LC	LC
Elapidae										
<i>Micrurus aff. ibiboboca</i>	Coral-verdadeira	Fo	Ve			1,5,6,8,9		NE	NE	NE
Diploglossidae										
<i>Diploglossus lessonae</i>	Calango-coral	Fo, Te	In	RQ	C1	4,6	EO	CA, CE, MA	LC	LC
Gekkonidae										
<i>Hemidactylus agrius</i>	Bribo-da-caatinga	Te, Arb	In	P1, P4, RQ	C0, C1, C2	1,2,4,6,9	BA	CA	LC	LC
<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	Bribo-de-rabo-grosso	Te, Arb	In	P1, P3	C0	1,4,6,8,9	BA	–	LC	LC
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Bribo-de-casa	Arb	In			4,6,8		–	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 385



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Lygodactylus klugei</i>	Bribinha-de-pau	Arb	In	P3	C0, C1, C2	1,2,4,6,8,9	BA, EO	CA, CE, MA	LC	LC
Gymnophthalmidae										
<i>Acratosaura mentalis</i>	Calanguinho-de-folhiço	Fo, Te	In	P1, RQ	C2	4,6	PT	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Anotosaura vanzolinia</i>	Calanguinho-de-folhiço	Fo	In			4,6		CA, CE, MA	LC	LC
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	Calanguinho-de-rabo-azul	Te	In			1,4,6		-	LC	LC
<i>Vanzosaura multiscutata</i>	Calanguinho-de-rabo-vermelho	Fo, Te	In	P2, P3, P4, RQ	C0, C1, C2	1,2,4,6,9	BA, PT	CA, CE, MA	LC	LC
Iguanidae										
<i>Iguana iguana</i>	Iguana-verde	Arb	He	P3, RQ	C0, C1, C2	1,2,4,6,8,9	BA, AF, EO	-	LC	LC
Leiosauridae										
<i>Enyalius bibronii</i>	Papa-vento	Arb	In			4,6		CA, CE, MA	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 387



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Polychrus acutirostris</i>	Calango-cego	Arb	In, Mv	P1, P4	C0	1,4,6,8,9	BA	-	LC	LC
Sphaerodactylidae										
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Lagartinho-de-folhço	Te	In			4,6,9		CA, CE, MA	LC	LC
Teiidae										
<i>Ameiva ameiva</i>	Bico-doce	Te	In, Ve	P3	C1	1,2,4,6,8	BA	-	LC	LC
<i>Ameivula ocellifera</i>	Calango	Te	In	P1, P2, P3, P4, RQ	C0, C1, C2	1,2,4,6,7,8,9	BA, PT	-	LC	LC
<i>Salvator merianae</i>	Teiu	Te	In, Ve, Mv	P4, RQ	C1, C2	1,2,4,6,7,8,9	AF	-	LC	LC
Tropiduridae										
<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa	Te, Arb, Sax	In, Ve, Mv	P1, P2, P4, RQ	C0, C1, C2	1,2,4,6,7,8,9	BA, PT	-	LC	NE

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 389



Nome do táxon	Nome comum	Habitat	Dieta	Dados Primários		Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Cágado-muçuã	Aq	In, Ve, Mv	P2	C1		BA	-	LC	NE
Testudinidae										
<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Jabutí-piranga	Te	In, Ve, Mv			8		-	LC	NE

Legenda: Habitat: Te = terrícola; Arb = arborícola; Bro = bromelícola; Fo = fossorial; Sax = saxícola; Aq = aquático. Dieta: In = invertebrados; Ve = vertebrados; Mv = material vegetal. Dados primários: P1, P2, P3, P4 = áreas de amostragem por métodos padronizados; RQ = registros qualitativos fora das áreas de amostragem. Dados secundários: (1) Freire et al. (2009); (2) Caldas et al. (2016); (3) Vieira et al. (2007); (4) Franzini et al. (2019); (5) Vieira et al. (2020); (6) Freire et al. (2022); (7) Planoambiental/Biocore (2021); (8) Biodinâmica (2019); (9) Planoambiental (2022). Método: BA = busca ativa; PT = armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*); EO = encontro ocasional; AF = armadilha fotográfica (*camera trap*). Endemismo: CA = espécie endêmica da Caatinga; CA, CE, MA = espécie endêmica da Caatinga, com ocorrência marginal no Cerrado oriental e/ou Mata Atlântica nordestina; NE = espécie endêmica da região Nordeste, ocorrendo na Caatinga e Mata Atlântica; espécies amplamente distribuídas em três ou mais biomas foram consideradas não endêmicas (“-” na tabela). Status de ameaça: LC = pouco preocupante; DD = dados insuficientes; EN = em perigo; NE = não avaliada.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 390



(A)



(B)



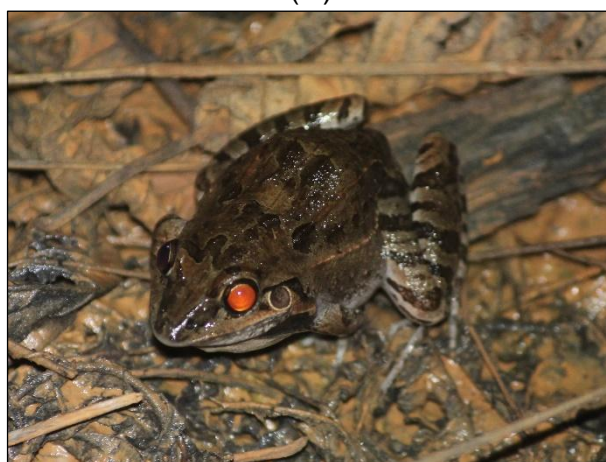
(C)



(D)



(E)



(F)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 391



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)



(M)



(N)



(O)



(P)



(Q)

Figura 4.106: Espécies de anfíbios anuros registradas nas áreas de influência do empreendimento. A = *Rhinella diptycha* (sapo-cururu); B = *Rhinella granulosa* (sapo-granuloso); C = *Boana raniceps* (perereca-do-chaco); D = *Corythomantis greeningi* (perereca-de-capacete); E = *Scinax x-signatus* (perereca-raspacua); F = *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora); G = *Leptodactylus macrosternum* (rã-manteiga); H =

Leptodactylus troglodytes (caçote); I = *Leptodactylus vastus* (rã-pimenta); J = *Physalaemus albifrons* (rã-chorona); K = *Physalaemus cicada* (rã-chorona); L = *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro); M = *Pleurodema diplolister* (sapinho-de-area); N = *Dermatonotus muelleri* (sapo-bode); O = *Proceratophrys cristiceps* (sapinho); P = *Pithecopus gonzagai* (perereca-macaco); Q = *Pipa carvalhoi* (sapo-pipa). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 773659, 9229647; (B) 774322, 9232277; (C, J) 771143, 9234274; (D) 774453, 9233061; (E, P) 772826, 9230490; (F, H, K, M, N, O) 774599, 9232227; (G) 774645, 9232837; (I) 772793, 9230428; (L) 779681, 9233966; (Q) 774284, 9232260.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.



(A)



(B)



(C)



(D)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 394



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)



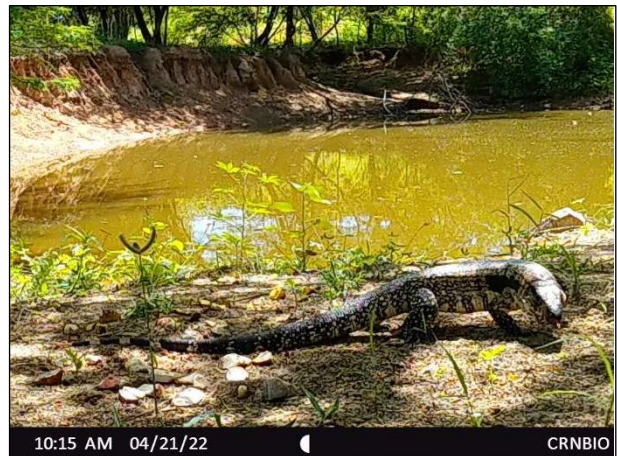
(K)



(L)



(M)



(N)



(O)



(P)

Figura 4.107: Espécies de répteis (lagartos) registradas nas áreas de influência do empreendimento. A = *Hemidactylus agrius* (briba-da-caatinga); B = *Hemidactylus brasiliensis* (briba-de-rabo-grosso); C =

Lygodactylus klugei (bribinha-de-pau); D = *Acratosaura mentalis* (calanguinho-de-folhico); E = *Vanzosaura multiscutata* (calanguinho-de-rabo-vermelho); F = *Iguana iguana* (iguana-verde); G = *Brasiliscincus heathi* (calango-liso); H = *Psychosaura agmosticha* (calango-liso-de-macambira); I = *Polychrus acutirostris* (calango-cego); J = *Gymnodactylus geckoides* (briba-de-folhico); K = *Phyllopezus periosus* (briba-grande-da-caatinga); L = *Phyllopezus pollicaris* (briba-grande); M = *Ameivula ocellifera* (calango-listrado); N = *Salvator merianae* (tejo); O = *Tropidurus hispidus* (lagartixa); P = *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa-de-lajedo). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 772894, 9229920; (B) 775191, 9230635; (C, K, L) 774453, 9233061; (D) 772924, 9230535; (E) 771982, 9233068; (F) 776299, 9222991; (G) 771574, 9230546; (H) 774453, 9233061; (I) 774457, 9232621; (J) 773671, 9229890; (M) 776002, 9230567; (N) 771243, 9233925; (O) 776672, 9230564; (P) 774172, 9231051.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



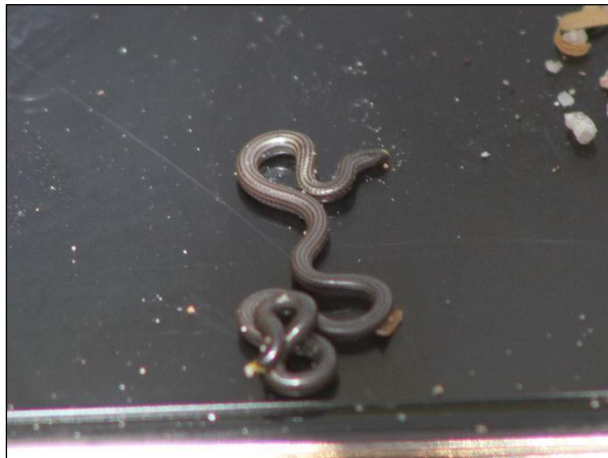
(H)



(I)



(J)



(K)



(L)



(M)

Figura 4.108: Espécies de répteis (anfísbênias e serpentes) registradas nas áreas de influência do empreendimento. A = *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças); B = *Boa constrictor* (jiboia); C = *Epicrates assisi* (salamanta-da-caatinga); D = *Leptophis dibernardoi* (azulão-boia); E = *Oxybelis aeneus* (cobra-cipó); F = *Apostolepis cearensis* (falsa-coral); G = *Boiruna sertaneja* (muçurana); H = *Philodryas nattereri* (corre-campo); I = *Pseudoboa nigra* (muçurana); J = *Thamnodynastes phoenix* (jararaquinha); K = *Epictia borapeliotes* (cobrinha-de-chumbo); L = *Bothrops erythromelas* (jararaca-da-caatinga; indivíduo atropelado); M = *Crotalus durissus* (cascavel; indivíduo atropelado). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 779200, 9231737; (B, F) 771252, 9233945; (C) 772864, 9230367; (D, E) 773183, 9258579; (G) 774305, 9232274; (H) 743142, 9226146; (I) 773671, 9229890; (J) 772804, 9229949; (K) 771574, 9230546; (L) 773613, 9230516; (M) 784925, 9239145.

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

Analisando os dados primários para os parâmetros de riqueza e abundância total por campanha de campo, verificou-se que a riqueza obtida para anfíbios e répteis foram levemente inferiores na C0, realizada durante o período seco (**Figura 4.109**). De modo similar, a abundância de indivíduos registrados também foi

inferior na C0 (**Figura 4.109**). Já os valores de riqueza e abundância foram semelhantes entre C1 e C2, realizadas durante o período chuvoso (**Figura 4.109**). Apesar de os métodos de amostragem terem sido diferentes na C0 em relação a C1 e C2 (busca ativa em transectos na C0, busca ativa em pontos e armadilhas pitfall nas C1 e C2), os resultados obtidos sugerem um efeito da sazonalidade sobre a herpetofauna da região, com maior atividade nos meses chuvosos. É de amplo conhecimento que a sazonalidade exerce um forte efeito sobre a herpetofauna da Caatinga, uma vez que várias espécies de répteis e anfíbios, especialmente o segundo grupo, possuem atividade fortemente influenciada pela distribuição das chuvas, diminuindo a atividade nos meses mais secos (e.g. SALES et al., 2011; JORGE et al., 2015).

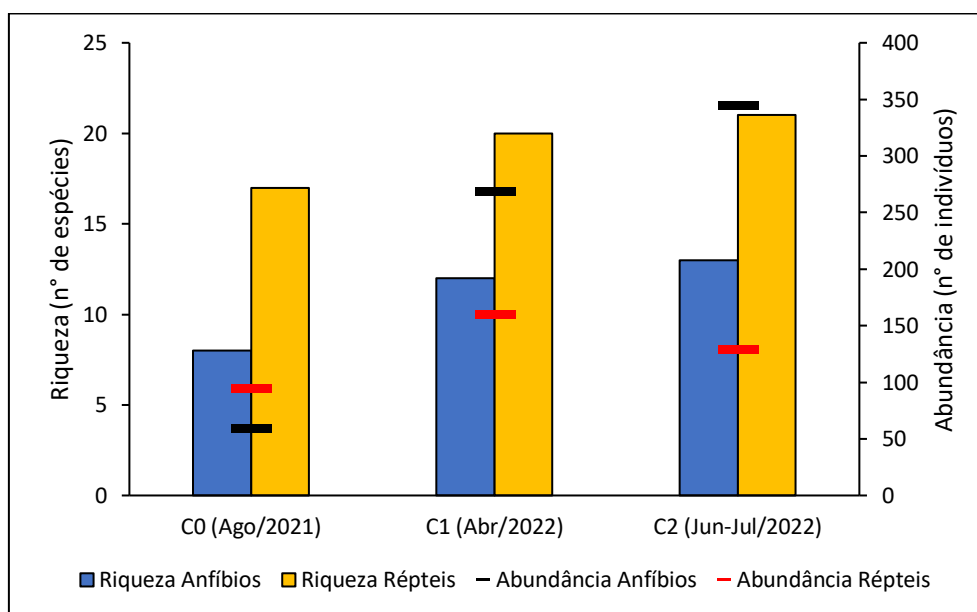


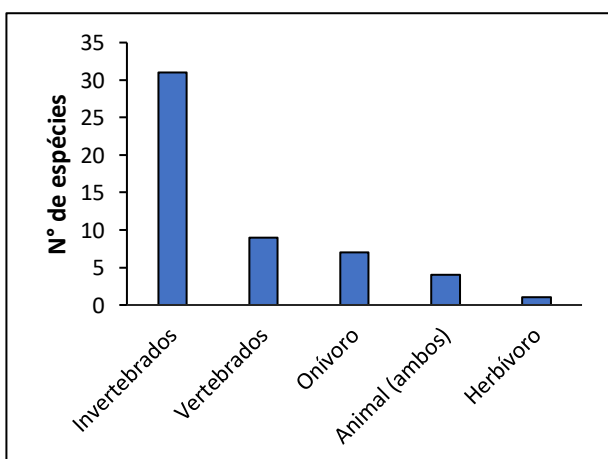
Figura 4.109: Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da herpetofauna registrados durante as três campanhas de campo realizadas nas áreas de influência do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

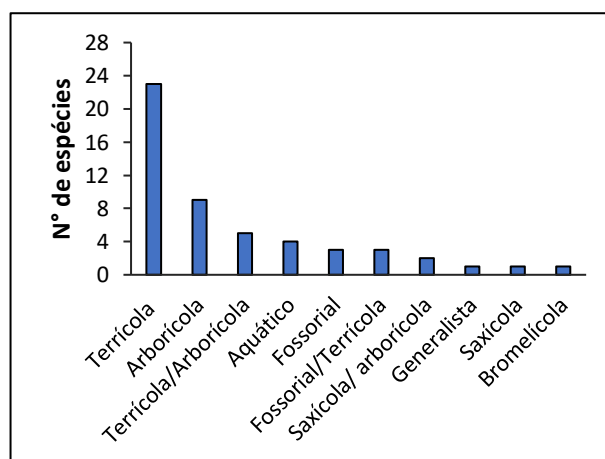
A análise dos hábitos alimentares das 52 espécies da herpetofauna registradas durante as atividades de campo (dados primários) nas áreas de influência do empreendimento (**Figura 4.110**) demonstrou um grupo de 31 espécies que se alimentam de invertebrados, especialmente artrópodes (maioria dos anuros e lagartos), seguido de grupos inferiores de espécies com dieta baseada em

vertebrados (serpentes), espécies onívoras (alguns lagartos e quelônios), espécies com dieta baseada tanto em vertebrados quanto invertebrados (alguns anuros, lagartos e serpentes) e uma espécie de lagarto estritamente herbívora (*Iguana iguana*).

No que diz respeito ao habitat ocupado pelas espécies obtidas por dados primários (**Figura 4.110**), 23 espécies são estritamente terrícolas (e.g., *Ameivula ocellifera*), nove espécies são estritamente arborícolas (e.g., *Oxybelis aeneus*), cinco espécies possuem hábitos tanto arborícolas quanto terrícolas (e.g., *Hemidactylus agrius*), quatro espécies são estritamente aquáticas (e.g., *Pipa carvalhoi*), três espécies são fossoriais (e.g., *Amphisbaena alba*), e três espécies possuem hábitos tanto fossoriais quanto terrícolas (e.g., *Acratosaura mentalis*); há também espécies que ocupam tanto habitats rochosos quanto arborícolas (e.g., *Phyllopezus pollicaris*), uma espécie estritamente saxícola (*Tropidurus semitaeniatus*), uma espécie estritamente bromelícola (*Psychosaura agmostica*), e uma espécie generalista que ocupa três ou mais habitats (*Tropidurus hispidus*; **Figura 4.110**). A comunidade de répteis e anfíbios apresenta, portanto, espécies ocupando diferentes nichos alimentares e espaciais, demonstrando a existência de relações ecológicas importantes para a manutenção da qualidade ambiental dos ambientes na região.



(A)



(B)

Figura 4.110: Origem dos recursos alimentares (A) e habitat (B) das espécies da herpetofauna registradas nas áreas de influência do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.1.2.2. Índices de diversidade, equitabilidade e similaridade entre pontos de amostragem

Apesar dos valores levemente menores de riqueza registrados em C0 em comparação com C1 e C2, os índices de diversidade de Shannon foram similares entre as campanhas de amostragem, variando 2,499 a 2,509 (**Tabela 4.41**). No que diz respeito aos Pontos de Amostragem em C1 e C2, P1 destacou-se em diversidade em relação aos demais pontos (**Tabela 4.41**), principalmente em virtude da maior riqueza registrada neste ponto (**Figura 4.111**).

Tabela 4.41: Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da herpetofauna em cada campanha de campo e nos diferentes pontos de amostragem.

Ponto de Amostragem	Shannon_H				Equitabilidade_J			
	C0	C1	C2	Acumulado	C0	C1	C2	Acumulado
P1	–	2,124	2,609	2,561	–	0,828	0,921	0,855
P2	–	2,295	1,756	2,228	–	0,895	0,799	0,804
P3	–	1,988	1,933	2,268	–	0,863	0,929	0,859
P4	–	2,064	1,897	2,192	–	0,805	0,763	0,745
GERAL	2,499	2,508	2,509	2,877	0,776	0,723	0,729	0,735

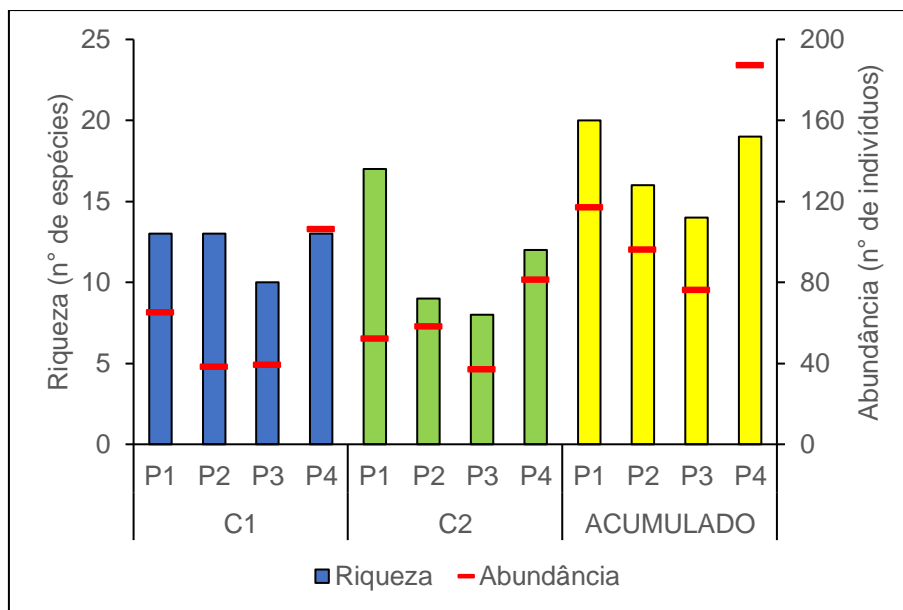


Figura 4.111: Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da herpetofauna registrados por Ponto de Amostragem durante as campanhas de campo C1 e C2 realizadas nas áreas de influência do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

A similaridade faunística entre os pontos de amostragem variou de 0,36 a 0,59, com a maior similaridade entre P2 e P4. A análise de cluster apontou um grupo formado por P3 e outro formado por P1, P2 e P4 (**Figura 4.112**). É importante destacar que a fisionomia geral da vegetação é semelhante entre os Pontos de Amostragem, e todos eles apresentavam corpos hídricos e afloramentos rochosos. Assim, os índices de similaridade faunística podem estar subestimados em virtude da ausência de registros de algumas espécies em alguns dos pontos sendo resultado do esforço amostral relativamente curto.

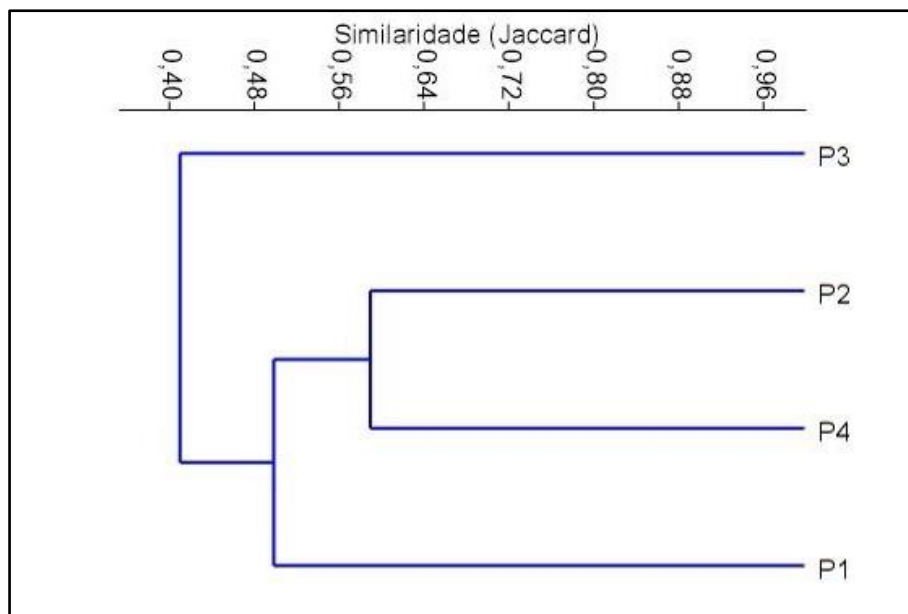


Figura 4.112: Dendrograma de similaridade (Jaccard) na composição da herpetofauna entre os Pontos de Amostragem.

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

4.2.4.1.1.2.3. Abundância e frequência de ocorrência

Durante o trabalho de campo, somando as três campanhas realizadas e todos os métodos de amostragem, incluindo encontros ocasionais e registros qualitativos, foram realizados no total 1057 registros de indivíduos da herpetofauna, distribuídos em 52 espécies diferentes. A abundância e a frequência de ocorrência por unidade amostral (transecção) das espécies da herpetofauna registradas durante a realização do trabalho de campo estão mostradas nas **Figura 4.113**(anfíbios), **Figura 4.114** e **Figura 4.115** (répteis).

Entre os anfíbios anuros, destacaram-se em abundância *Pleurodema diplolister* (sapinho-de-areia), *Scinax x-signatus* (perereca-raspa-cuia), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), *Leptodactylus troglodytes* (caçote) e *Physalaemus albifrons* (rã-chorona). Estas espécies geralmente se destacam como espécies dominantes da anurofauna em outras áreas de Caatinga (VIEIRA et al., 2007; CALDAS et al., 2016; FREIRE et al., 2022).

Entre os répteis, as espécies mais abundantes de lagartos foram *Ameivula ocellifera* (calango-listrado), *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa-de-lajedo) e *Tropidurus hispidus* (lagartixa), que são de fato espécies dominantes da fauna de répteis da Caatinga (ANDRADE; SALES; FREIRE, 2013; FREIRE et al., 2022). Entre os demais répteis, destacaram-se em abundância *Mesoclemmys tuberculata* (cágado-do-nordeste) e *Philodryas nattereri* (corre-campo).

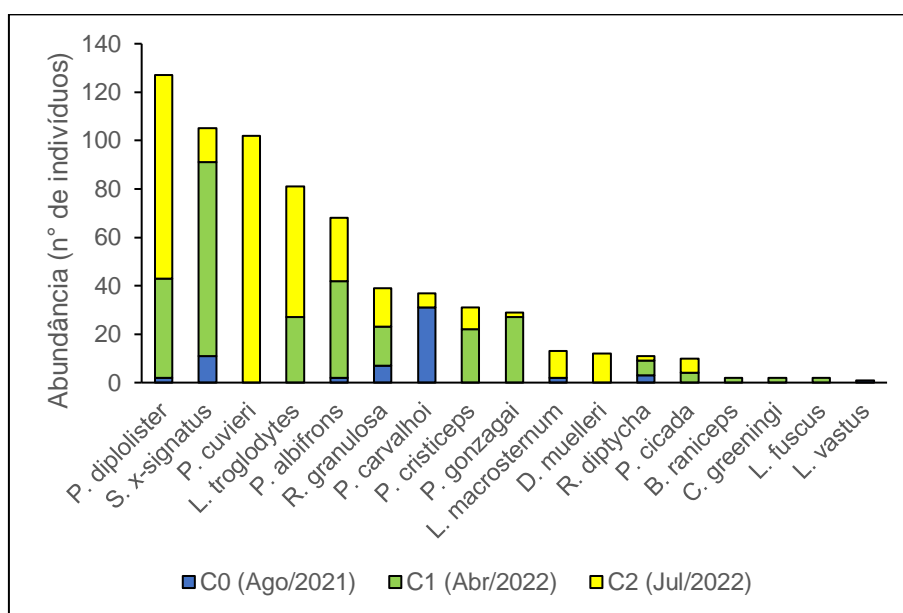


Figura 4.113: Abundância absoluta das espécies de anfíbios registradas nas áreas de influência do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

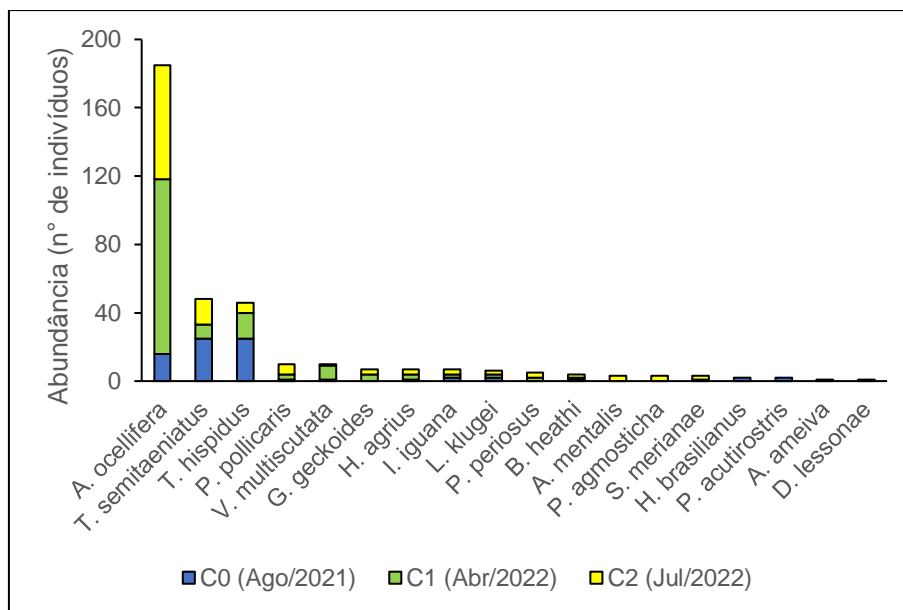


Figura 4.114: Abundância absoluta das espécies de répteis (lagartos) registradas nas áreas de influência do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

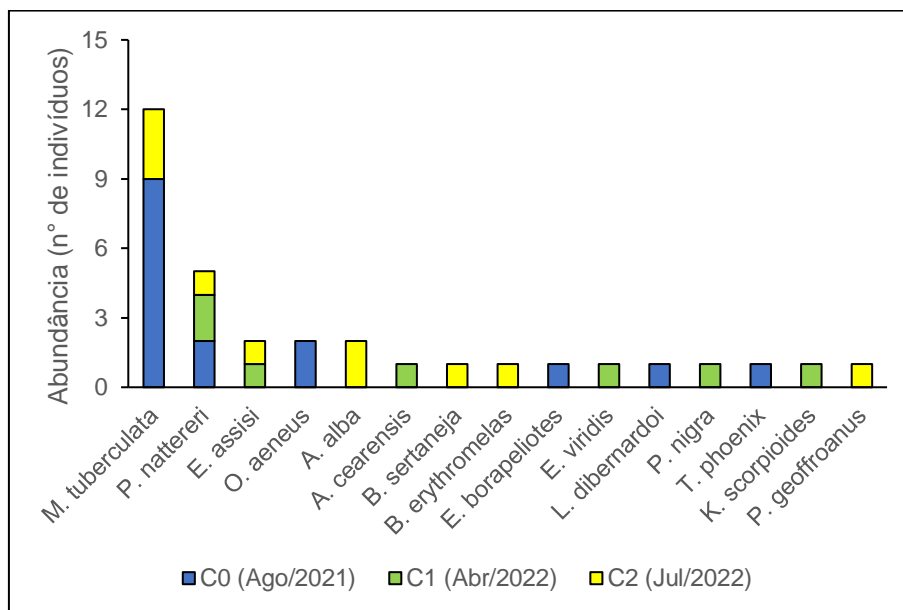
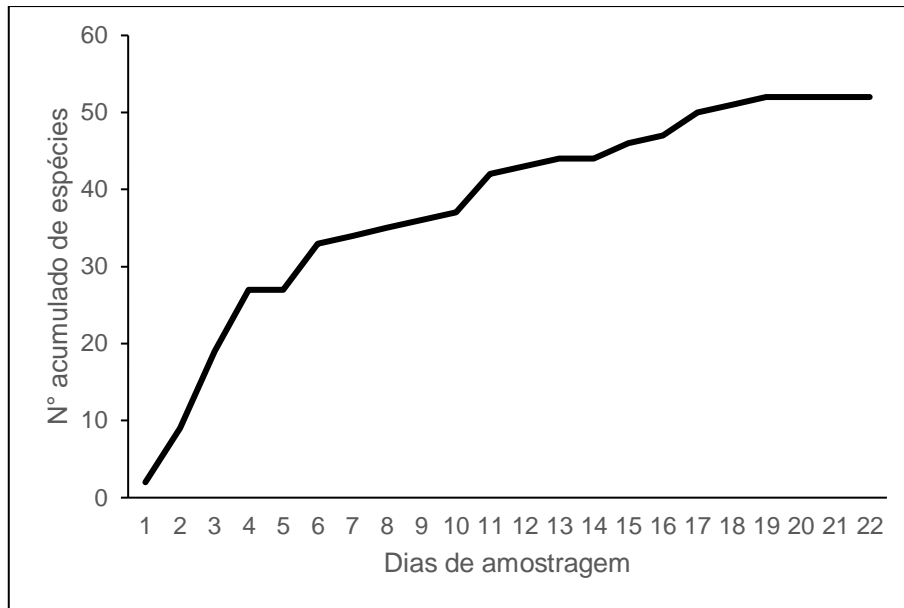


Figura 4.115: Abundância absoluta das espécies de répteis (quelônios, serpentes e anfisbêneas) registradas nas áreas de influência do empreendimento.

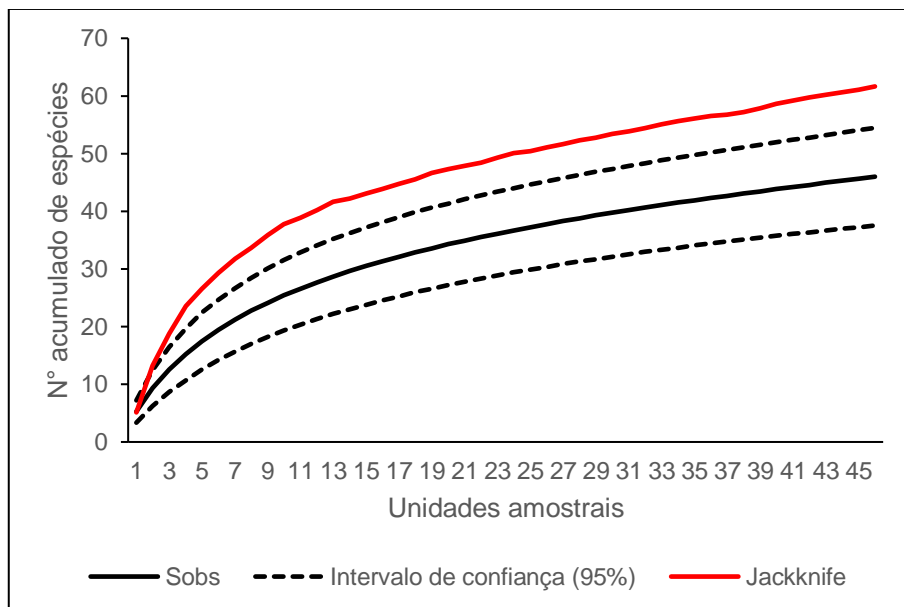
Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

4.2.4.1.1.2.4. Suficiência amostral (curva do coletor)

A curva do coletor obtida para a amostragem de anfíbios e répteis (**Figura 4.116 A**) demonstra perfil crescente ao longo dos 22 dias de amostragem, uma vez que até o dia 19 de amostragem foram registradas novas espécies. Isso sugere que mais espécies da herpetofauna possivelmente ainda seriam registradas com aumento do esforço amostral, embora num ritmo mais lento. A curva de rarefação (**Figura 4.116 B**) também apresenta uma tendência evidente de crescimento. O estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 62 espécies para a área, 16 a mais do que a riqueza registrada nas unidades amostrais pelos métodos empregados no estudo (46 espécies). Ao se considerar as espécies registradas por encontro ocasional fora dos pontos de amostragem (e.g., *Amphisbaena alba*, *Psychosaura agmosticha*, *Phrynops geoffroanus*, *Crotalus durissus*), o número de espécies registrado no estudo foi 52, 10 a menos que a riqueza apontada pelo estimador Jackknife 1. Cabe destacar que muitas espécies da herpetofauna, tais como as serpentes e anfisbenas, apresentam baixas taxas de detecção no ambiente (BERNARDE, 2012), e isso influencia diretamente a amostragem em campo. Assim, fica claro que mais espécies não registradas neste levantamento devem ocorrer na região, portanto o somatório dos dados primários e secundários fornece um panorama mais próximo da realidade no que diz respeito à composição da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento.



(A)



(B)

Figura 4.116: (A) Curva de acúmulo de espécies e (B) curva de rarefação e estimador de riqueza Jackknife 1, considerando os resultados do levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento. Sobs representa a riqueza observada e o estimador Jackknife de primeira ordem aponta a riqueza esperada.

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

4.2.4.1.1.2.5. Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

A lista das espécies da herpetofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo é mostrada na **Tabela 4.42**. Dentre as espécies obtidas por dados primários e secundários, nenhuma consta com alguma categoria de ameaça na Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA n° 148/2022), e apenas *Amphisbaena lumbricalis* consta como “Em perigo” (EN) na Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021). Essa espécie de anfisbena é endêmica da Caatinga e já foi registrada na Serra de Santana no estado do Rio Grande do Norte (FREIRE et al., 2022) e no município de São Mamede na Paraíba (TAVARES et al., 2021), possuindo, portanto, ocorrência potencial e provável nas áreas de influência do empreendimento.

Em relação a endemismos, 58,3% dos anfíbios (14 espécies) e 43,9% dos répteis (25 espécies) apresentam algum grau de endemismo. Algumas espécies são endêmicas da Caatinga com distribuição exclusivamente no bioma, enquanto outras ocorrem predominantemente na Caatinga, mas com distribuição marginal também na Mata Atlântica nordestina e/ou no Cerrado oriental (GUEDES; NORGUEIRA; MARQUES, 2014; GARDA et al., 2017; MESQUITA et al., 2017). Há também espécies endêmicas da região Nordeste, com ocorrência tanto na Caatinga quanto na Mata Atlântica (**Tabela 4.42**).

Entre os anfíbios, *Pithecopus gonzagai* é endêmica da região Nordeste, ao norte do Rio São Francisco, ocorrendo tanto na Caatinga quanto na Mata Atlântica (ANDRADE et al., 2020). *Rhinella granulosa* (sapo-granuloso), *Corythomantis greeningi* (perereca-de-capacete), *Dendropsophus soaresi* (perereca), *Scinax pachycrus* (perereca-raspa-cuia-de-bromélia), *Leptodactylus troglodytes* (caçote), *Leptodactylus vastus* (rã-pimenta), *Physalaemus albifrons* (rã-chorona), *Physalaemus cicada* (rã-chorona), *Pleurodema diplolister* (sapinho-de-areia), *Pseudopaludicola pocoto* (rãzinha-pocotó) e *Proceratophrys cristiceps*

(sapo-de-areia) estão distribuídos ao longo de regiões xéricas e sub-úmidas do nordeste brasileiro, principalmente na Caatinga (GARDA et al., 2017). A rã aquática *Pipa carvalhoi* possui distribuição disjunta, uma extensão norte do Ceará ao Sergipe, e uma extensão do sul da Bahia ao Espírito Santo (LIMA et al., 2020).

Entre os répteis, *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa-de-lajedo) está amplamente distribuído na Caatinga, associada exclusivamente a afloramentos rochosos, apresentando inclusive adaptações morfológicas ao modo de vida saxícola (RODRIGUES, 2003). *Hemidactylus agrius* (bribe-da-caatinga) possui um padrão de distribuição aparentemente relictual na Caatinga (RODRIGUES, 2003), porém é uma espécie localmente abundante nas áreas onde ocorre, nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco (PASSOS et al., 2015; ANDRADE; SALES; FREIRE, 2020). *Phyllopezus periosus* (bribe-grande-da-caatinga) possui distribuição mais restrita, na porção oriental da Caatinga, também associada a afloramentos rochosos (RODRIGUES, 2003; MESQUITA et al., 2017). *Psychosaura agmosticha* (calango-liso-de-macambira) é um lagarto bromelícola com distribuição do Ceará à Bahia, associado estritamente a bromélias espinhosas (macambiras) da Caatinga (SALES et al., 2015). *Acratosaura mentalis* (calanguinho-de-folhiço), *Coleodactylus natalensis* (lagartinho-de-folhiço), *Enyalius bibronii* (papa-vento) e *Diploglossus lessonae* (calango-coral) possuem distribuição relictual em regiões méxicas da Caatinga, principalmente em áreas serranas (RODRIGUES, 2003). *Lygodactylus klugei* (bribeinha-de-pau) e *Vanzosaura multiscutata* (calanguinho-de-rabo-vermelho) ocorrem predominantemente na Caatinga, mas suas distribuições também atingem o Cerrado oriental e a Mata Atlântica nordestina (MESQUITA et al., 2017). As serpentes *Leptophis dibernardoii* (azulão-boia), *Apostolepis cearensis* (falsa-coral), *Bothrops erythromelas* (jararaca-da-caatinga), *Boiruna sertaneja* (muçurana), *Erythrolamprus viridis* (cobra-verde), *Epicrates assisi* (salamanta-da-Caatinga), *Thamnodynastes phoenix* (jararaquinha), *T. almae* (jararaquinha), *T. sertanejo* (jararaquinha) e *Epictia borapeliotes* estão amplamente distribuídas

na Caatinga, ocorrendo marginalmente no Cerrado oriental e/ou na Mata Atlântica nordestina (GUEDES; NOGUEIRA; MARQUES, 2014). *Apostolepis longicaudata* (cobra-da-terra) está distribuída no Cerrado oriental, nos estados do Piauí e Tocantins, e na Caatinga, nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte (MARQUES et al., 2021).

Tabela 4.42: Lista das espécies da herpetofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.

Espécie	Nome comum	Fonte do dado	Endemismo	Status de Ameaça	
				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo-granuloso	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Corythomantis greeningi</i>	Perereca-de-capacete	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Dendropsophus soaresi</i>	Perereca	Secundário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Scinax pachycrus</i>	Perereca-raspa-cuia-de-bromélia	Secundário	NE	LC	LC
<i>Leptodactylus caatingae</i>	Rã-da-caatinga	Secundário	NE	LC	LC
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Caçote	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Leptodactylus vastus</i>	Rã-pimenta	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Physalaemus albifrons</i>	Rã-chorona	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Physalaemus cicada</i>	Rã-chorona	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Pleurodema diplolister</i>	Sapinho-da-areia	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Pseudopaludicola pocoto</i>	Rãzinha-pocotó	Secundário	NE	LC	LC
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Sapinho	Primário	CA, CE, MA	LC	LC

Espécie	Nome comum	Fonte do dado	Endemismo	Status de Ameaça	
				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Pithecopus gonzagai</i>	Perereca-macaco	Primário	NE	NE	NE
<i>Pipa carvalhoi</i>	Sapo-pipa	Primário	NE	LC	LC
<i>Amphisbaena lumbricalis</i>	Cobra-de-duas-cabeças	Secundário	CA	LC	EN
<i>Epicrates assisi</i>	Salamanta-da-caatinga	Primário	CA, CE, MA	LC	NE
<i>Leptophis dibernardoi</i>	Azulão-boia	Primário	CA, CE, MA	NE	NE
<i>Apostolepis cearensis</i>	Falsa-coral	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Apostolepis longicaudata</i>	Cobra-da-terra	Secundário	CA, CE	LC	LC
<i>Boiruna sertaneja</i>	Muçurana	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Erythrolamprus viridis</i>	Cobra-verde	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Thamnodynastes almae</i>	Jararaquinha	Secundário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Thamnodynastes phoenix</i>	Jararaquinha	Primário	CA, CE, MA	LC	NE
<i>Thamnodynastes sertanejo</i>	Jararaquinha	Secundário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Micrurus aff. ibiboboca</i>	Coral-verdadeira	Secundário	NE	NE	NE
<i>Diploglossus lessonae</i>	Calango-coral	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Hemidactylus agrius</i>	Briba-da-caatinga	Primário	CA	LC	LC
<i>Lygodactylus klugei</i>	Bribinha-de-pau	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Acratosaura mentalis</i>	Calanguinho-de-folhiço	Primário	CA, CE, MA	LC	LC

Espécie	Nome comum	Fonte do dado	Endemismo	Status de Ameaça	
				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Anotosaura vanzolinia</i>	Calanguinho-de-folhiço	Secundário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Vanzosaura multiscutata</i>	Calanguinho-de-rabo-vermelho	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Enyalius bibronii</i>	Papa-vento	Secundário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Epictia borapeliotes</i>	Cobrinha-de-chumbo	Primário	CA, CE, MA	LC	NE
<i>Psychosaura agmosticha</i>	Calango-liso-de-bromélia	Primário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Phyllopezus periosus</i>	Bribe-grande-da-Caatinga	Primário	CA	LC	LC
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Lagartinho-de-folhiço	Secundário	CA, CE, MA	LC	LC
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Lagartixa-de-lajedo	Primário	CA	LC	LC
<i>Bothrops erythromelas</i>	Jararaca-da-caatinga	Primário	CA	LC	LC
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Cágado-do-nordeste	Primário	CA, CE, MA	LC	NE

Legenda: Endemismo: CA – Caatinga, CE – Cerrado, MA – Mata Atlântica.

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

4.2.4.1.1.2.6. Espécies cinegéticas e de interesse econômico e científico

Dentre as espécies obtidas por dados primários, algumas apresentam importância cinegética na Caatinga (ALVES et al., 2012). De acordo com Alves et al. (2012), indivíduos de *A. ocellifera* e *A. ameiva* são usualmente caçados por crianças, que os matam por entretenimento usando “baladeiras”, e em algumas regiões, os calangos capturados são usados como fonte alimentar, e produtos dessa espécie (especialmente os corpos adiposos) são também usados na medicina popular para tratar enfermidades tais como infecções, dermatites,

doenças venéreas e picadas de serpentes. Produtos de *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* também possuem uso medicinal, sendo usados em algumas regiões para tratamento de sarampo, asma, micoses dérmicas e verrugas (ALVES et al., 2012). O mesmo ocorre com *P. pollicaris* e *P. periosus* (obtido por dados secundários neste estudo), também utilizados na medicina popular em algumas regiões (ALVES et al., 2012). *Iguana iguana* (iguana-verde), *Boa constrictor* (jiboia), *Epicrates assisi* (salamanta-da-caatinga), *Crotalus durissus* (cascavel) e *Salvator merianae* (teiú) são espécies de maior porte utilizadas como recurso alimentar e/ou na medicina popular (ALVES et al., 2012; MENDONÇA; VIEIRA; ALVES, 2014).

Também é importante mencionar que as serpentes *Bothrops erythromelas* (jararaca) e *C. durissus* (cascavel) são temidas e comumente mortas pelas pessoas em virtude de suas habilidades de causar acidentes, muitas vezes letais, em seres humanos e animais domésticos (ALVES et al., 2012; MENDONÇA; VIEIRA; ALVES, 2014). Adicionalmente, várias outras serpentes que não apresentam riscos de envenenamento letal em humanos, tais como *Boiruna sertaneja*, *Pseudoboa nigra* e *Erythrolamprus viridis*, registradas por dados primários neste estudo, também apresentam relações conflituosas com seres humanos na região da Caatinga, e são muitas vezes mortas por as pessoas acreditarem que são animais peçonhentos que podem causar acidentes letais (ALVES et al., 2012).

4.2.4.1.1.2.7. Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

Todas as espécies da herpetofauna registradas por dados primários são nativas. No entanto, a briba-de-casa (*Hemidactylus mabouia*), obtida por dados secundários e com ocorrência potencial nas áreas de influência do empreendimento, é uma espécie exótica e invasora. Este lagarto de hábitos noturnos é originário do continente africano, tendo se estabelecido no Novo Mundo há alguns séculos, e expandido sua área de distribuição nas Américas

(RÖDDER; SOLÉ; BOHME, 2008). Embora esta espécie esteja mais associada a áreas urbanas e periurbanas, no Brasil, populações têm se estabelecido também em áreas naturais, podendo impactar populações de espécies nativas com nichos ecológicos similares, tais como espécies nativas de *Hemidactylus* (ROCHA et al. 2011). A ausência de registros desta espécie durante o trabalho de campo sugere que, nas áreas de influência do empreendimento, *H. mabouia*, se presente, está mais associada a edificações humanas, sendo ausente ou rara em áreas mais distantes das edificações.

Quanto a espécies com risco epidemiológico, existem as serpentes causadoras de acidentes e que possuem interesse em saúde devido à toxicidade da sua peçonha: a jararaca *Bothrops erythromelas*, a cascavel *Crotalus durissus* e a coral-verdadeira *Micrurus aff. ibiboboca*, as duas primeiras registradas em campo, e a terceira com ocorrência muito provável. As jararacas possuem peçonha de ação proteolítica e representam cerca de 70% dos casos de acidentes ofídicos no país. Já a cascavel possui uma peçonha de efeito neurotóxico, miotóxico e coagulante podendo ocasionar insuficiência renal aguda em pacientes com quadro grave; contudo, as cascavéis contribuem com menos de 10% da totalidade de acidentes ofídicos no país (BERNARDE, 2014). Já acidentes com corais-verdadeiras representam apenas cerca de 0,5% dos acidentes registrados em todo país, sendo todos considerados graves devido à neurotoxicidade da peçonha.

4.2.4.1.1.3. Considerações gerais

Um total de 81 espécies da herpetofauna (24 anfíbios e 57 répteis), pertencentes a 28 famílias, possui ocorrência esperada nas áreas de influência do empreendimento. Destas, 52 foram oriundas de dados primários, e 29 oriundas de dados secundários (artigos científicos e estudos técnicos de outros empreendimentos próximos).

Cerca de metade da herpetofauna da área apresentam algum grau de endemismo; algumas dessas espécies são endêmicas da Caatinga com distribuição exclusivamente no bioma, enquanto outras ocorrem predominantemente na Caatinga, mas com distribuição marginal também na Mata Atlântica nordestina e/ou no Cerrado oriental. Nenhuma espécie obtida por dados está oficialmente ameaçada de extinção, mas uma espécie obtida por dados secundários e com ocorrência provável na área (*Amphisbaena lumbricalis*) consta na categoria “Em perigo (EN)” na lista vermelha da IUCN.

Algumas espécies registradas possuem importância cinegética, especialmente para consumo e na medicina popular, enquanto outras, sobretudo as serpentes, possuem relações conflituosas com seres humanos. Apenas uma espécie de lagarto é exótica e invasora; todas as demais são nativas. A comunidade de répteis e anfíbios da área apresenta espécies ocupando diferentes nichos alimentares e espaciais, demonstrando a existência de relações ecológicas importantes para a manutenção da qualidade ambiental dos ambientes na região. Os perfis de abundância obtidos estão de acordo com a literatura científica para outras áreas de Caatinga.

Comparando as três campanhas de campo realizadas, observou algumas variações nos padrões de riqueza, abundância e diversidade, que estão diretamente relacionadas com a sazonalidade da região, que afeta a atividade da herpetofauna. No que diz respeito aos Pontos de Amostragem efetuados nas campanhas C1 e C2, P1 destacou-se em diversidade em relação aos demais pontos, principalmente em virtude da maior riqueza registrada neste ponto. A similaridade faunística entre as áreas de influência variou de 0,36 a 0,59, mas importante destacar que a fisionomia geral da vegetação é semelhante entre os Pontos de Amostragem, e todos eles apresentavam corpos hídricos e afloramentos rochosos. Assim, os índices de similaridade faunística podem estar subestimados em virtude da ausência de registros de algumas espécies em alguns dos pontos sendo resultado do esforço amostral relativamente curto.

As configurações da curva do coletor e da curva de rarefação sugerem que mais espécies da herpetofauna possivelmente ainda seriam registradas com aumento do esforço amostral, embora num ritmo mais lento. O estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 62 espécies para a área, 10 a mais que a riqueza obtida. Cabe destacar que muitas espécies da herpetofauna, tais como as serpentes e anfisbenas, apresentam baixas taxas de detecção no ambiente, e isso influencia diretamente a amostragem em campo. Assim, fica claro que mais espécies não registradas neste levantamento devem ocorrer na região, portanto o somatório dos dados primários e secundários fornece um panorama mais próximo da realidade no que diz respeito à composição da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento.

O principal impacto gerado em decorrência da instalação do empreendimento sobre a herpetofauna é a perda e fragmentação de habitats, principalmente devido à supressão vegetal de áreas com fisionomia de caatinga arbóreo-arbustiva existentes. Além disso, a remoção de solo impacta espécies fossoriais, tais como as anfisbenas (aqui incluída a espécie ameaçada de extinção *A. lumbricalis*), algumas serpentes, e muitos anfíbios anuros que se enterram e permanecem em estado de dormência durante os meses mais secos. Os impactos sobre a fauna fossorial são mais difíceis de serem mitigados, uma vez que indivíduos presentes abaixo da superfície não são eficientemente afugentados durante as atividades do programa de resgate e afugentamento de fauna. Desse modo, além do impacto de redução de habitat, existe um impacto significativo de mortalidade durante a fase de instalação, uma vez que a capacidade de dispersão de répteis e anfíbios é reduzida. Medidas mitigadoras são capazes de reduzir, mas não de eliminar a mortalidade, que tende a ser maior para espécies com hábitos fossoriais.

4.2.4.1.2. Avifauna

O Brasil apresenta um total de 1.971 espécies de aves (PACHECO et al., 2021), estando estas espécies distribuídas nos diferentes biomas.

A Caatinga é um dos biomas brasileiros com informações disponíveis a respeito da riqueza de aves, demonstrando a ocorrência de 548 espécies, o que representa 27,8% da diversidade brasileira (ARAÚJO; SILVA, 2017). As espécies de aves registradas na Caatinga podem utilizar a região nos períodos reprodutivos ou apenas durante os períodos não reprodutivos, de forma que o primeiro grupo compreende as espécies denominadas de residentes, enquanto o segundo compreende as espécies visitantes (ARAÚJO; SILVA, 2017).

Importantes esforços para o conhecimento da avifauna na Caatinga vêm sendo realizados, assim como iniciativas para a conservação de aves nessa região e o estabelecimento de áreas prioritárias para conservação (PACHECO, 2004; FARIAS et al., 2005).

No tocante a diversidade de aves na Paraíba, Marinho (2014) apontou a ocorrência de 395 espécies, desse total, 393 apresentam registro no portal WikiAves (2022). Dantas (2015), conseguindo catalogar 291 espécies de aves na região da Caatinga paraibana, região onde está inserida a área pleiteada pelo empreendimento alvo do presente Estudo de Impacto Ambiental.

Com vista ao licenciamento ambiental do empreendimento, o presente estudo tem por objetivo realizar um inventário da avifauna na região e área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.

4.2.4.1.2.1. Procedimentos e Métodos

O presente estudo apresenta os dados consolidados obtidos durante a amostragem da avifauna ao longo de três campanhas de campo realizadas em 26 a 30 de agosto de 2021 (Campanha 0 – C0), de 18 a 27 de abril de 2022 (Campanha 1 – C1) e 04 a 10 de julho de 2022 (Campanha 2 – C2), e através de informações bibliográficas para a região, compreendendo um raio de 100km. Além das informações levantadas durante a realização de um Estudo de Impacto Ambiental que ocorreu concomitantemente ao presente estudo na mesma

região, sendo seus registros adicionados a lista de espécies como registros qualitativos (RQ). Este levantamento bibliográfico foi complementado considerando os registros das espécies no município de Juazeirinho disponíveis no site WikiAves (www.wikiaves.com.br), município que compreende os limites estabelecidos para o empreendimento.

As espécies foram identificadas através de experiência de campo do biólogo e, quando necessário, com auxílio de guias de campo, como A Field Guide to the Birds of Brazil (PERLO, 2009), o Guia de Campo: avifauna brasileira (SIGRIST, 2013), o Aves do Sudeste do Brasil: guia de identificação (MELLO et al., 2020) e o Aves de Rapina do Brasil (PALLINGER; MENQ, 2021), além de consultas a gravações disponíveis nos arquivos sonoros do Xeno-Canto (www.xeno-canto.org) e WikiAves (www.wikiaves.com.br).

A ordem sistemática, nomenclatura e nomes populares seguem a Lista das Aves do Brasil, disponibilizada e atualizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO et al., 2021).

O grau de ameaça das espécies de aves foi baseado na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) e lista das espécies mundialmente ameaçadas e disponível no site da IUCN - *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2021). Também foram destacadas as espécies de aves consideradas endêmicas da Caatinga (OLMOS et al., 2005; ARAÚJO; SILVA, 2017).

Seguindo as informações apresentadas por Araújo; Silva (2017) as espécies de aves registradas foram agrupadas conforme a preferência do habitat, sendo classificadas em três segmentos principais: 1) espécies de vegetação aberta (Aa), encontradas apenas em habitats abertos (rios, lagos, caatingas, pastagens e áreas degradadas; 2) espécies generalistas (Ge), flexíveis o suficiente para utilizar tanto ecossistemas abertos quanto florestais, às vezes vivendo na interface desses dois grandes grupos de ecossistemas; e 3) espécies florestais

(FI), encontradas em áreas com fisionomia vegetacionais de porte arbustivo a arbóreo (secas ou úmidas).

A classificação adotada para o status de movimento migratório das espécies segue Somenzari et al. (2018), onde estabelece os seguintes status: 1) residente (Re) – espécies que ocupam a mesma área durante todo o ano ou que têm imprevisíveis padrões de movimento, sem fidelidade a um sítio reprodutivo, incluindo também as consideradas nômades; 2) migratório (Mgt) - espécies com populações se afastando de suas áreas reprodutivas de maneira regular e sazonal, retornando a tais áreas a cada estação reprodutiva; 3) parcialmente migratório (Mpr) – espécies cujas populações são parte migratória e parte residente; 4) vagante (Vag) – espécie com ocorrência pontual e ocasional em território brasileiro, principalmente com registros de indivíduos isolados; 5) desconhecido ou não definido (Nd) – espécies com pouca ou nenhuma informação disponível, ou com informações conflitantes, de modo que não possam ser colocadas em nenhuma das categorias anteriores.

No que se refere a classificação quanto a capacidade adaptativa das espécies também seguiu a adotada por Araújo; Silva (2017), definindo como: 1) alta capacidade (A) - espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem perto de ecossistemas naturais; 2) baixa capacidade (B) - espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase intocados; 3) média capacidade (M) - espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos somente se forem perto de ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos.

4.2.4.1.2.1.1. Dados Primários

A amostragem da avifauna em campo de seu principalmente através dos métodos padronizados de ponto de escuta, sendo tal método executado durante todas as campanhas de campo, lista de Mackinnon e redes de neblina. Os registros da avifauna obtidos pelo método de armadilhas fotográficas, destinado

a amostragem da mastofauna terrestre, foram adicionados a lista de espécies e também foram utilizados para a análise de curva do coletor, riqueza e abundância total entre pontos de amostragem e entre campanhas, e na análise de similaridade entre os pontos de amostragem. Além das informações levantadas durante a realização de um Estudo de Impacto Ambiental que ocorreu concomitantemente ao presente estudo na mesma região, sendo seus registros adicionados a lista de espécies como registros qualitativos (RQ).

Durante a execução dos métodos foi realizado o “*play-back*” de determinadas espécies (ameaçadas e/ou endêmicas) com a repetição da vocalização da espécie em questão e intervalo posterior para ver se a espécie responde e/ou se aproxima do local de emissão do som, sendo essas as duas maneiras de confirmar a presença da espécie. As vocalizações das referidas espécies foram emitidas a partir de smartphone Samsung Galaxy S10+ disponíveis nos aplicativos Merlin v1.8.1 e Aves Vox com o auxílio de uma caixa de som de 5w GO3 JBL.

Pontos de Escuta

O método de pontos de escuta permite o registro de uma ampla variedade de espécies, fornecendo dados estatisticamente seguros para comparação, sobretudo relacionando-se a efeitos de área (VIELLIARD; SILVA, 1990), sendo gerados dados de forma padronizada e comparável, sobretudo em relação à abundância relativa (Índice Pontual de Abundância), riqueza específica, composição, frequência de ocorrência, entre outros (ANJOS, 2007; ANJOS et al., 2010; VIELLIARD et al., 2010). Durante a campanha C0, foram realizados 48 pontos de escuta com duração de 10 minutos ao longo das áreas de influência do empreendimento (**Tabela 4.43; Figura 4.117, Figura 4.118**), o que totalizou num esforço de 480 minutos de amostragem. Nas campanhas C1 e C2, foram definidas quatro áreas amostrais, denominadas de **P1, P2, P3 e P4**, onde em cada uma delas foram estabelecidos seis (06) pontos de escuta **Tabela 4.44; Figura 4.120**), com distanciamento mínimo de 150m entre eles, sendo a

amostragem realizada no período matutino, iniciando-se ao nascer do dia (~05h:00min) e no período do fim de tarde até a noite (~16h:00min às 20h:00min). Nesta ocasião, o profissional localizado no ponto de escuta permaneceu durante 15 min (**Figura 4.118**) registrando as aves em um raio de até 100 m, tomando o cuidado necessário para que diferentes registros não fossem atribuídos a um mesmo indivíduo e vice-versa, conforme recomendado por Vielliard; Silva (1990) e Anjos (2007), com isso foi gerado um esforço amostral de 720 minutos nas Campanhas C1 e C2 (15' por ponto x 24 pontos de escuta x 2 campanhas de campo). Os registros foram compostos por contatos visuais e/ou bioacústicos.

Tabela 4.43: Localização das unidades amostrais (pontos de escuta) para amostragem da avifauna no Complexo Fotovoltaico Seridó durante a campanha C0.

UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)		UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)	
	X	Y		X	Y
P01	774306	9228769	P25	773464	9231727
P02	772770	9230457	P26	773601	9231507
P03	772798	9230230	P27	771995	9230631
P04	771697	9230637	P28	772282	9230635
P05	774218	9229931	P29	772566	9230624
P06	776697	9230605	P30	773066	9230609
P07	776590	9230345	P31	771832	9233212
P08	776543	9230036	P32	772075	9233121
P09	776565	9229738	P33	772341	9233037
P10	776565	9229520	P34	772660	9232934
P11	776432	9230567	P35	773081	9232440
P12	776181	9230594	P36	773617	9229407
P13	774175	9230803	P37	773779	9229268
P14	774093	9231020	P38	771021	9230656
P15	774162	9230590	P39	771004	9230901
P16	774385	9230668	P40	770976	9231171
P17	775584	9231732	P41	774283	9229597
P18	774481	9232378	P42	773060	9229234
P19	772787	9231922	P43	772949	9230350
P20	774528	9229467	P44	770679	9230131
P21	774607	9229697	P45	770742	9230331

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 422



UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)		UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)	
	X	Y		X	Y
P22	774731	9229875	P46	770976	9230323
P23	774343	9229347	P47	775624	9230236
P24	773622	9232003	P48	775888	9230462

Fonte: CRN-Bio, ago-set/2021.



(A)



(B)



26/04/2022
24M 776339 9222951
CE Seridó



09/07/2022
24M 775181 9229612
CF SERIDÓ

Figura 4.117: Técnico realizando amostragem da avifauna durante a campanha C0 (A e B), campanha C1 (C) e C2 (D).

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.

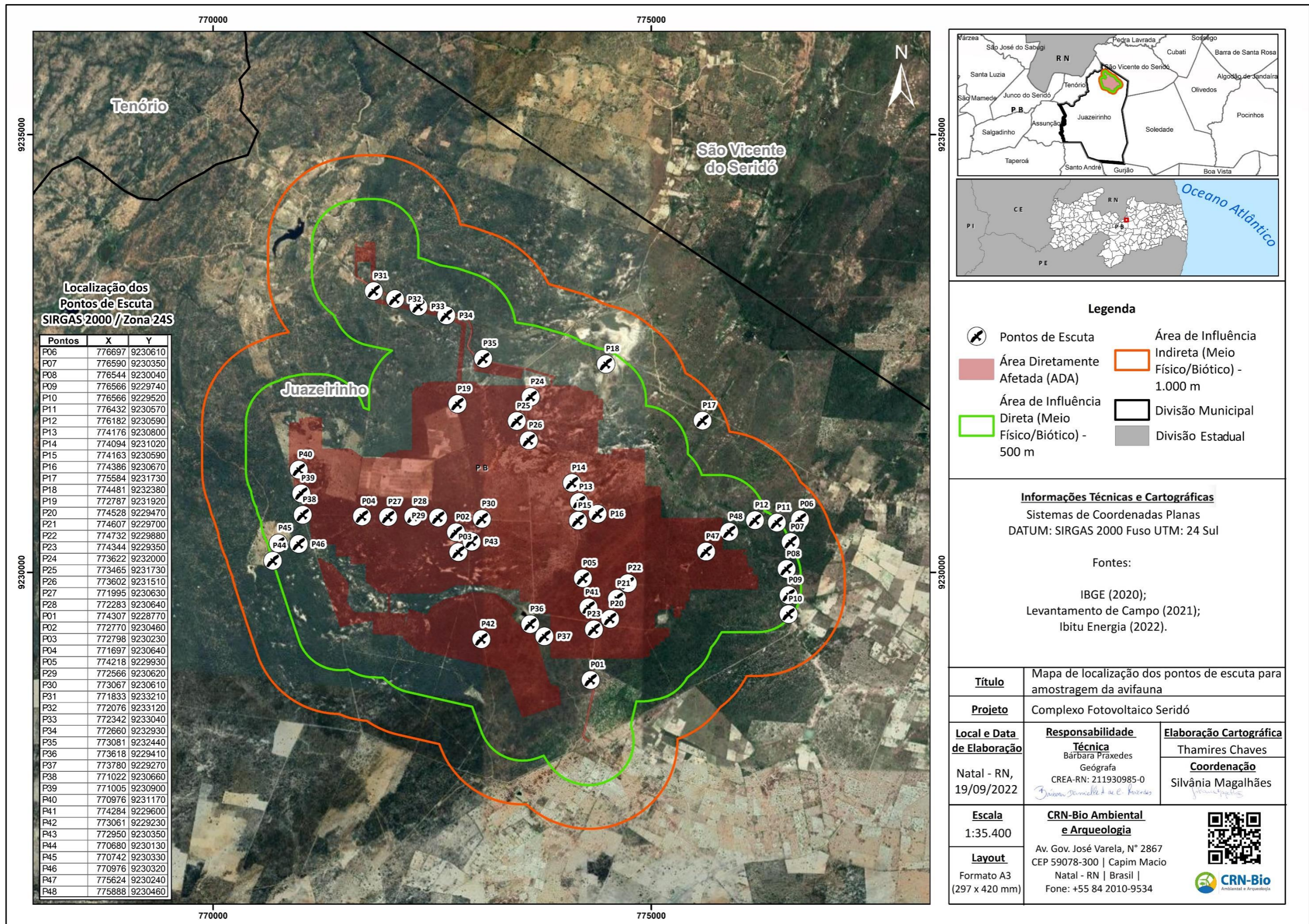


Figura 4.118: Mapa de localização dos pontos de escuta para amostragem da avifauna na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.
 Fonte: CRN-Bio, set/2021

Listas de Mackinnon

O método de Listas de Mackinnon de 10 espécies (HERZOG et al., 2002; BIBBY, 2004) consistiu em registrar todas as aves vistas e/ou ouvidas durante o deslocamento entre os pontos de escuta e ao longo do deslocamento dentro do raio de cada ponto de amostragem, com isso gerando um esforço de 10 horas de amostragem por dia e um total de 180 horas totais, considerando as campanhas C1 e C2, ocasião em que o método foi executado.

Redes de Neblina

O método consistiu em capturar as aves utilizando conjuntos de 15 redes de neblina de tamanho padrão (12 x 2,5 m; malha 36 mm) operadas por 10h durante as campanhas C1 e C2, sendo 05h no período da manhã (entre 05h e 10h) e 05h no período da tarde/noite (15h as 20h), perfazendo 150 horas/local de amostragem em cada uma dos quatro Pontos de Amostragem (**Tabela 4.41; Figura 4.102; Figura 4.103**) (adaptado do ICMBio, 2014). O esforço de captura foi calculado como horas-rede (HR). $HR = n \times t$, onde n=número de redes operadas e t = tempo de operação de cada rede, com isso foi possível gerar um esforço de 600 horas/redes.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Figura 4.119: Conjunto de redes de neblina instaladas nos pontos de amostragem P1 (A), P2 (B), P3 (C) e P4 (D) e técnico realizando manejo de ave (E e F) capturada.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

Tabela 4.44: Localização das unidades amostrais (pontos de escuta e redes de neblina) para cada ponto de amostragem da avifauna no Complexo Fotovoltaico Seridó durante as campanhas C1 e C2.

PONTO AMOSTRAGEM	DE AMOSTRAGEM	MÉTODO AMOSTRAGEM	DE UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)	
				X	Y
P1		Ponto de Escuta	CFS_P1_P1	773234.61	9230605.83
			CFS_P1_P2	773050.66	9230703.82
			CFS_P1_P3	772936.04	9230567.78
			CFS_P1_P4	772720.59	9230618.82
			CFS_P1_P5	772792.34	9230421.61
			CFS_P1_P6	772559.34	9230300.65

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 426



PONTO DE AMOSTRAGEM	MÉTODO DE AMOSTRAGEM	DE	UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)	
				X	Y
	Rede de Neblina		CFS_P1_RN	772874.00	9230470.00
P2	Ponto de Escuta		CFS_P2_PF01	774052.59	9229478.22
			CFS_P2_PF02	773846.04	9229511.03
			CFS_P2_PF03	773651.64	9229670.27
			CFS_P2_PF04	773698.82	9229922.08
			CFS_P2_PF05	773486.10	9229774.50
			CFS_P2_PF06	773535.83	9229466.49
		Rede de Neblina		CFS_P2_RN	773539.00
P3	Ponto de Escuta		CFS_P3_PF01	775176.49	9229607.57
			CFS_P3_PF02	775029.42	9229678.34
			CFS_P3_PF03	775141.52	9229755.42
			CFS_P3_PF04	775322.14	9229840.21
			CFS_P3_PF05	775398.51	9230019.20
			CFS_P3_PF06	775169.10	9230058.77
		Rede de Neblina		CFS_P3_RN	775160.00
P4	Ponto de Escuta		CFS_P4_PF01	774553.68	9232176.34
			CFS_P4_PF02	774745.50	9232577.54
			CFS_P4_PF03	774913.45	9232297.88
			CFS_P4_PF04	775348.47	9231963.21
			CFS_P4_PF05	775102.78	9232001.45
			CFS_P4_PF06	774829.05	9231988.31
		Rede de Neblina		CFS_P4_RN	774678.00

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

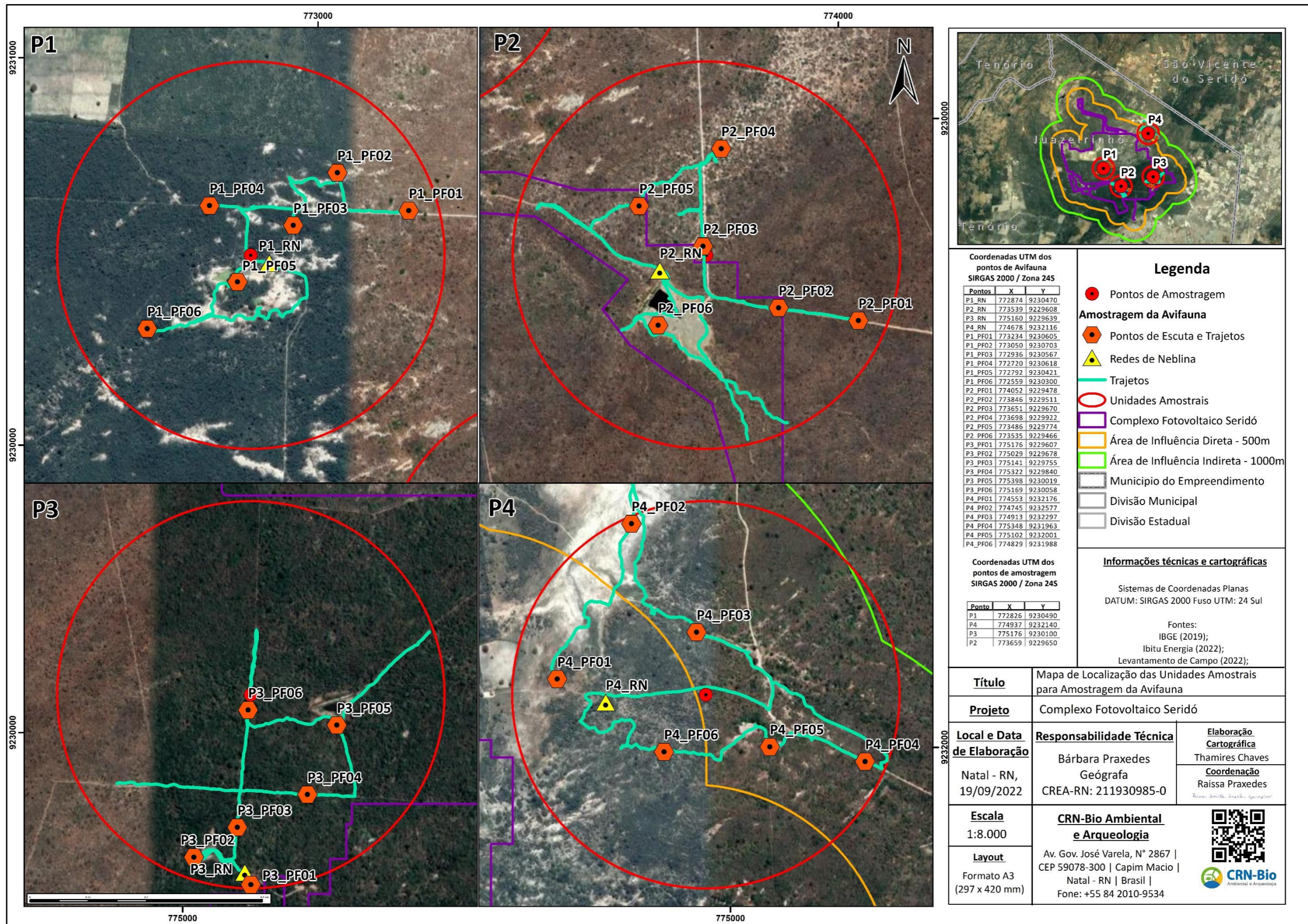


Figura 4.120: Mapa de localização dos pontos de escuta e rede de neblina para amostragem da avifauna na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.
Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022

4.2.4.1.2.1.2. Dados Secundários

Realizou-se uma revisão bibliográfica em trabalhos científicos, acadêmicos, artigos, estudos ambientais, relatórios técnicos etc., para a obtenção dos dados secundários sobre o grupo da avifauna existentes na região, estando tais fontes apresentadas na **Tabela 4.45**. As referências foram definidas com base na proximidade do empreendimento alvo, ser em área com fisionomia de Caatinga dentro de um raio de aproximadamente 100 km a partir do empreendimento.

Este levantamento bibliográfico foi complementado considerando os registros das espécies no município de Juazeirinho no qual o empreendimento está inserido disponível no portal WikiAves (www.wikiaves.com.br).

Considerando apenas os dados secundários levantados a partir das referências, foi possível compilar um total 265 espécies, que representa 67% das 395 listadas para a Paraíba por Marinho (2014) e 91% das 291 espécies com ocorrência para a caatinga paraibana apontadas por Dantas (2015).

Tabela 4.45: Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da avifauna existentes para a região estudada.

Id.	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
1	Schulz Neto (1995)	Livreto	Estado da Paraíba	PB	Lista das aves da Paraíba
2	Menezes et al. (2005)	Artigo Científico	Campus I da UEPB em Campina Grande	PB	Lista das aves do Campus I da UEPB em Campina Grande
3	Telino-Júnior et al. (2005)	Artigo Científico	Aves da RPPN Fazenda Tamanduá	PB	Lista das aves da RPPN Fazenda Tamanduá
4	Silva et al. (2012)	Artigo Científico	13 área no Estado do Rio Grande do Norte	RN	Lista das aves de 13 áreas de caatinga no RN.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 429



Id.	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
5	Araújo et al. (2012)	Artigo Científico	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Almas nos município de São José dos Cordeiros e Sumé	PB	Descreve a composição da comunidade de aves na RPPN Fazenda Almas.
6	Passos Filho (2012)	Dissertação	Aves da RPPN Fazenda Tamanduá	PB	Lista das aves aquáticas da RPPN Fazenda Tamanduá
7	Pereira et al. (2012)	Artigo Científico	Localidades na Paraíba, Pernambuco e Alagoas	PB, PE e AL	Registros de algumas espécies para os estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas
8	Pereira et al. (2014)	Artigo Científico	Áreas nos municípios de Carnaubais, Parazinho e João Câmara no RN, São Mamade-PB e Brotas de Macaúba-BA	RN, PB e BA	Descreve a avifauna em cinco áreas da Catinga no nordeste do Brasil.
9	Lima (2015)	Monografia	Cuité	PB	Descreve a diversidade de aves com ocorrência na zona rural do município de Cuité.
10	Pichorim et al. (2016a)	Artigo Científico	Região da Serra de Santana	RN	Lista de aves da região da Serra de Santana
11	Pichorim et al. (2016b)	Livro	Estação Ecológica do Seridó	RN	Guia de aves da ESEC Seridó
12	Biodinâmica (2019)	Estudo de Impacto Ambiental	Município de Santa Luzia, São Mamede, Junco do Seridó, Salgadinho, Assunção, Taperoá,	PB	Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Santa Luzia II – Campina Grande III

Id.	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
			Santo André, Juazeirinho, Soledade, Gurjão, Boa Vista e Campina Grande		
13	Planoambiental/Biocore (2021)	Estudo de Impacto Ambiental	Santa Luzia	PB	Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Luzia II e III.
14	WikiAves (2022)	Portal online de observação de aves e ciência cidadã	Juazeirinho	PB	Site para apoiar, divulgar e promover a atividade de observação de aves, fornecendo ferramentas para identificação de espécies.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.2.1.3. Análise de Dados

De forma a possibilitar as análises dos dados coletados em campo, foram levados em consideração todos os registros obtidos durante as campanhas de levantamento da avifauna com os métodos sistemáticos de ponto de escuta, lista de Mackinnon e redes de neblina. Os registros da avifauna obtidos pelo método de armadilhas fotográficas, destinado a amostragem da mastofauna terrestre, foram adicionados a lista de espécies e também foram utilizados para a análise de curva do coletor, riqueza e abundância total entre pontos de amostragem e entre campanhas, e na análise de similaridade entre os pontos de amostragem.

A suficiência amostral foi verificada pela execução da curva de rarefação de amostras do estudo, considerando o número de unidades amostrais (pontos de escuta) e pela curva do coletor para cada dia de amostragem (somados os resultados dos métodos sistemáticos, registros oportunistas e armadilhas

fotográficas) como uma amostra. A suficiência amostral é apresentada em forma de curva de acumulação de espécies, gerada a partir da matriz de dados de presença/ausência de espécies por indivíduos e suas abundâncias, obtida por 100 aleatorizações sem reposição, sendo a riqueza média observada computada para os valores cumulativos nas unidades amostrais, onde o intervalo de confiança utilizado foi de 95%. Nesta análise, cada ponto de escuta, conjuntamente, foi considerado uma unidade amostral (UA). Esta análise foi executada através do programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

Com base nas unidades amostrais realizadas (Ponto de Escuta) foram calculadas a riqueza observada (S) e a estimativa de riqueza através dos estimadores Jackknife 1, utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (raras) (RIBON, 2010). As estimativas de riqueza foram analisadas através do programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

A diversidade foi avaliada pelo índice de Shannon-Wiener (H') e estimada a equitabilidade através da Equitabilidade de Pielou (J') (MAGURRAM, 2004) para os pontos de amostragens e campanhas, utilizando apenas o resultado do método sistemático (Ponto de Escuta), sendo estas executadas utilizando o programa PAST® versão 3.10 (HAMMER et al., 2001).

A análise de similaridade entre os pontos de amostragem foi realizada a partir de uma matriz de presença/ausência por meio do índice de Jaccard, representada pelo dendrograma de cluster, utilizando o resultado dos métodos sistemáticos (Ponto de Escuta, Lista de Mackinnon e Redes de Neblina), além dos registros de armadilhas fotográficas e registros oportunistas, sendo esta executada utilizando o programa PAST® versão 3.10 (HAMMER et al., 2001).

A abundância relativa de cada espécie registrada no método de Ponto de Escuta foi calculada por meio do Índice Pontual de Abundância (IPA), sendo este igual ao número de contatos obtido de cada espécie dividido pelo número total de pontos de escuta realizados e também pela Taxa de Captura (TC) pelas redes

de neblina através da fórmula $TC = n \times 100/HR$ que é o n = número de espécimes capturadas, HR = número de horas-rede da amostra; e TC é a taxa de captura. Já a frequência de ocorrência ($FO\%$) representa o número de pontos de escuta ou redes de neblina em que a espécie foi registrada dividido pelo número total de pontos de escuta multiplicado por 100 (VIELLIARD et al., 2010).

4.2.4.1.2.2. Resultados e Discussão

4.2.4.1.2.2.1. Riqueza observada e características da comunidade

Os dados levantados em campo (dados primários) e por informações bibliográficas (dados secundários) possibilitaram a compilação de uma diversidade de 266 espécies de aves (**Tabela 4.44**). A riqueza obtida apenas por dados primários foi de 146 espécies, o que representa 37% das 395 espécies com ocorrência para Paraíba de acordo com Marinho (2014), 50,2% das 291 espécies apontadas por Dantas (2015) para a Caatinga paraibana, e 26,6% da diversidade apontada por Araújo; Silva (2017) para toda a região da Caatinga.

O total de espécies obtido por dados primários e secundários está distribuído em 24 ordens, com representantes de 55 famílias; destas, 22 ordens e 45 famílias foram registradas durante as atividades de campo. Dentre as ordens registradas em campo, Passeriformes se destaca com 73 espécies, e as demais ordens apresentaram uma riqueza igual ou inferior a sete (07) espécies, das quais cinco (05) com apenas uma (**Figura 4.121**).

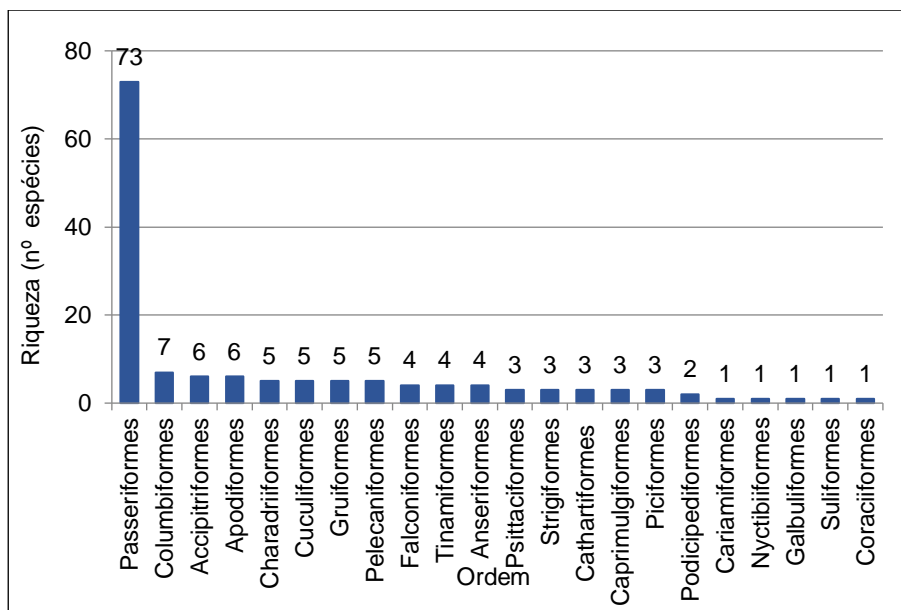


Figura 4.121: Riqueza de espécies da avifauna por ordem, de acordo com os dados primários.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.

Analisando a riqueza por família, considerando apenas os dados primários, percebe-se uma maior diversidade em Tyrannidae com 20 espécies e Thraupidae com 11, juntas representando 21% da riqueza observada em campo (**Figura 4.122**). As demais famílias apresentaram uma riqueza igual ou inferior a sete (07) espécies, e dessas, 18 apresentaram apenas uma espécie, sendo elas Alcedinidae, Apodidae, Bucconidae, Cardinalidae, Cariamidae, Corvidae, Dendrocolaptidae, Fringillidae, Jacanidae, Mimidae, Motacillidae, Nyctibiidae, Passeridae, Phalacrocoracidae, Polioptilidae, Recurvirostridae, Scolopacidae e Tityridae. A maior diversidade observada para as famílias citadas acima na área do empreendimento se comportou de forma similar com os resultados obtidos por Telino-Júnior et al. (2005) em trabalho realizado na Fazenda Tamanduá, localizada nos municípios de Santa Tereza e Patos-PB.

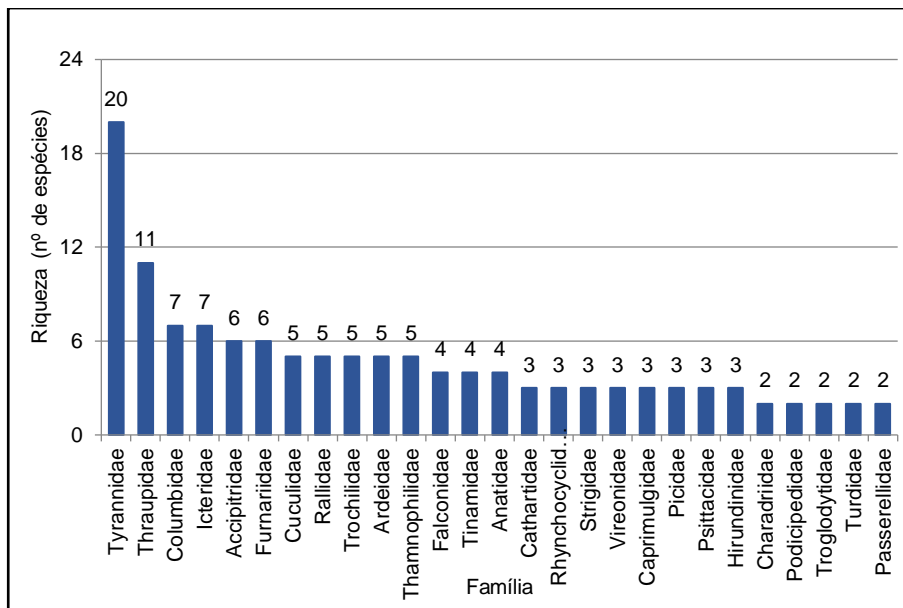


Figura 4.122: Riqueza de espécies da avifauna por família, de acordo com os dados primários.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.

Analisando os dados primários para os parâmetros de riqueza e abundância total para os pontos de amostragem nas diferentes campanhas (C1 e C2) e de forma acumulada (C1 + C2), considerando dados independentemente do método de amostragem, verificou-se uma variação nos parâmetros entre os pontos nas diferentes campanhas, e com valores acumulados de riqueza e abundância mais altos no P4, com 85 espécies e 1.045 indivíduos (**Figura 4.123**).

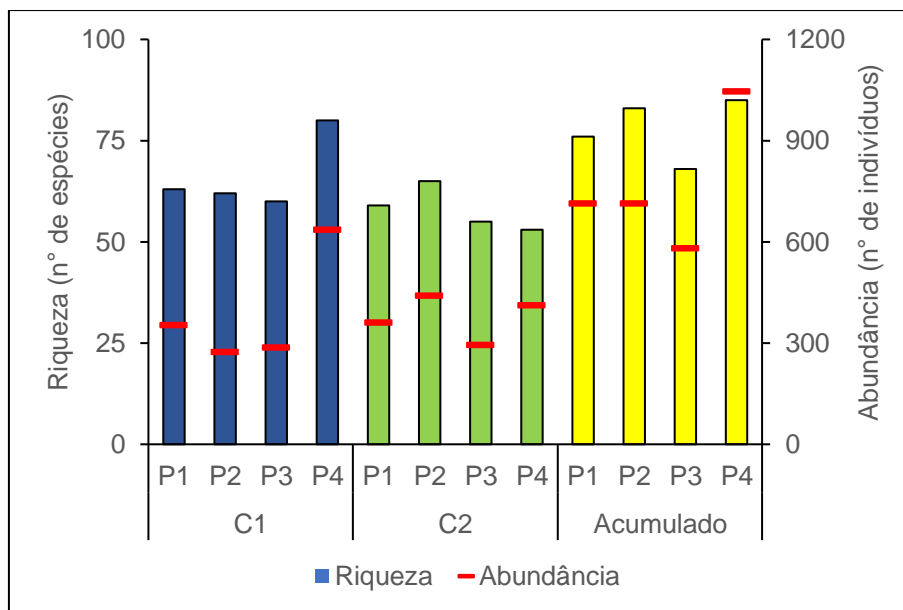


Figura 4.123: Riqueza e abundância de espécies da avifauna por ponto de amostragem em cada campanha (C1 e C2) e acumulado (C1 + C2), considerando todos os dados independente do método de amostragem.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

A análise das guildas tróficas ocupadas pelas 146 espécies da avifauna registradas em campo (**Figura 4.124**) demonstra um predomínio de espécies onívoras (**Figura 4.125**) e insetívoras (**Figura 4.126**). As demais espécies são carnívoras (**Figura 4.127**), granívoras (**Figura 4.128**), nectarívoras (**Figura 4.128**), frugívoras/granívoras (**Figura 4.128**), necrófagas (**Figura 4.127**), frugívoras e piscívoras (**Figura 4.127**).

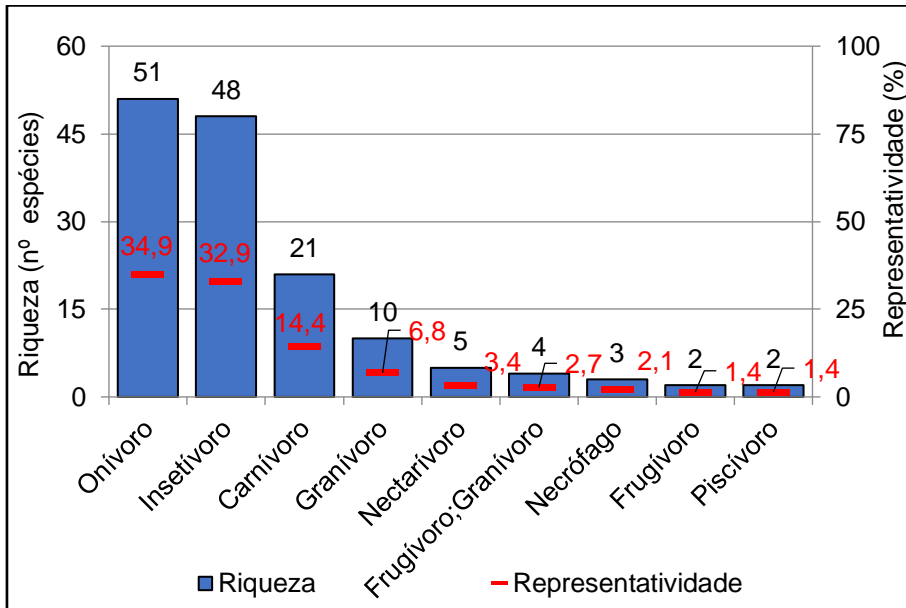


Figura 4.124: Riqueza de espécies da avifauna por guilda trófica (dieta), de acordo com os dados primários.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.



(A)



(B)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 437



(C)



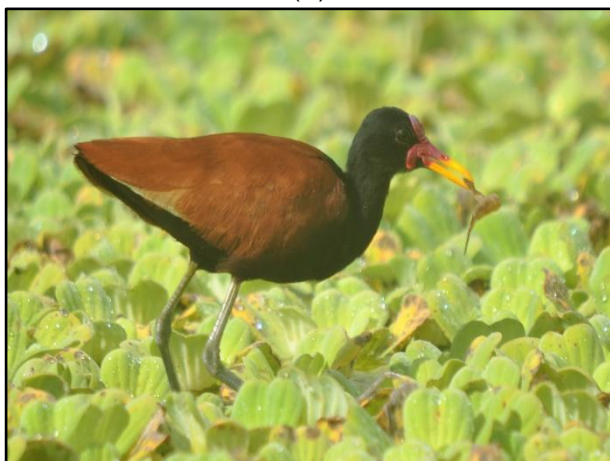
(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)



(M)



(N)

Figura 4.125: Espécies com dieta onívora: (A) *Dendrocygna viduata* (irerê), (B) *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista), (C) *Anas bahamensis* (marreca-toicinho), (D) *Porphyriops melanops* (galinha-d'água-carijó), (E) *Vanellus chilensis* (quero-quero), (F) *Himantopus mexicanus* (pernilongo-de-costas-negras), (G) *Jacana jacana* (jaçanã), (H) *Caracara plancus* (caracarã), (I) *Cantorchilus longirostris* (garrinchão-de-bico-grande),

(J) *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), (K) *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), (L) *Icterus pyrrhopterus* (encontro), (M) *Molothrus bonariensis* (chupim), (N) *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza).

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.



(A)



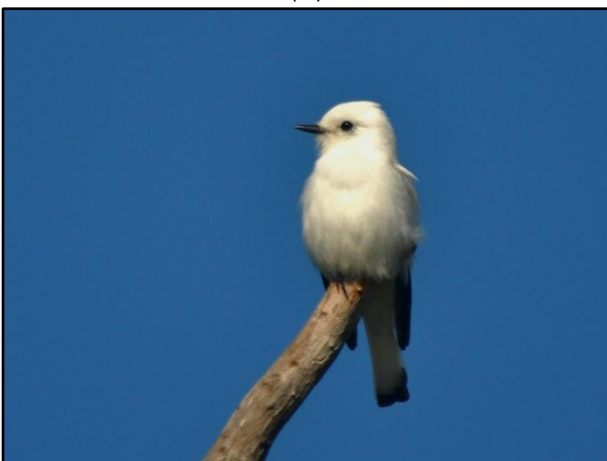
(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 440



(G)



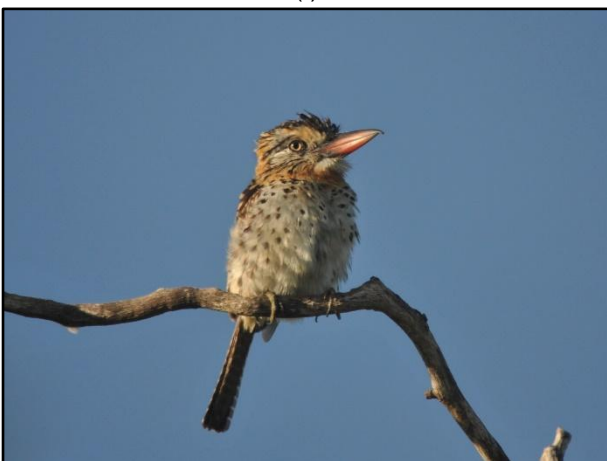
(H)



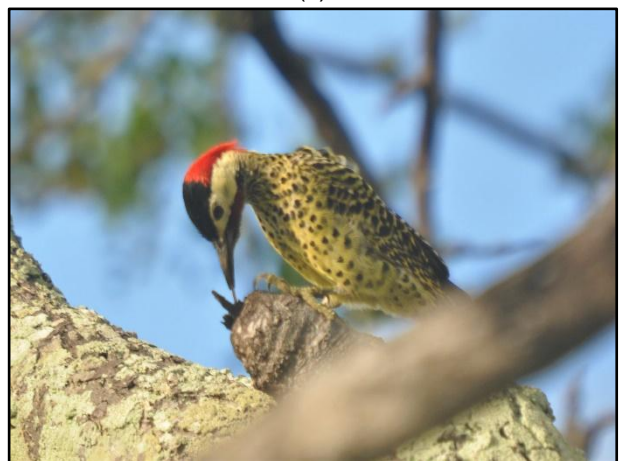
(I)



(J)



(K)



(L)



(M)



(N)



(O)



(P)



(Q)



(R)

Figura 4.126: Espécies com dieta insetívora: (A) *Veniliornis passerinus* (pica-pau-pequeno), (B) *Lepidocolaptes angustirostris* (arapaçu-de-cerrado), (C) *Hemitriccus margaritaceiventer* (sebinho-de-olho-de-ouro), (D) *Taraba major* (choró-boi), (E) *Xolmis irupero* (noivinha), (F) *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada), (G) *Hydropsalis torquata* (bacurau-tesoura), (H) *Nannochordeiles pusillus* (bacurauzinho), (I) *Streptoprocne biscutata* (taperuçu-de-coleira-falha), (J) *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira), (K)

Nystalus maculatus (rapazinho-dos-velhos), (L) *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado), (M) *Synallaxis albescens* (uí-pi), (N) *Synallaxis frontalis* (petrim), (O) *Certhiaxis cinnamomeus* (curutié), (P) *Serpophaga subcristata* (alegrinho), (Q) *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), (R) *Polioptila atricapilla* (balança-rabo-do-nordeste).

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)

(L)

Figura 4.127: Espécies com dieta carnívora: (A) *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), (D) *Geranoaetus melanoleucus* (águia-serrana), (E) *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó): (F) *Egretta thula* (garça-branca-pequena), (G) *Ardea alba* (garça-branca-grande), (H) *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira); piscívoros: (I)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 444



Tachybaptus dominicus (mergulhão-pequeno), (J) *Megasceryle torquata* (martim-pescador-grande); e dieta necrófaga: (K) *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta), (L) *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha).
Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)

Figura 4.128: Espécies com dieta nectarívora: *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), (B) *Chrysolampis mosquitos* (beija-flor-vermelho), (C) *Eupetomema macroura* (beija-flor-tesoura), (D) *Heliomaster squamosus* (bico-reto-de-banda-branca); granívoro-frugívoro: (E) *Forpus xanthopterygius* (tuim), (F) *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca); granívoro: (G) *Zenaida auriculata* (avoante), (H) *Columbina minuta* (rolinha-de-asa-canela), (I) *Columbina picui* (rolinha-picuí), (J) *Zonotrichia capensis* (tico-tico).

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

A ocupação de habitat pelas espécies registradas em campo revela o predomínio de espécies de áreas abertas, típicas de habitats abertos, tais como rios, lagos, pastagens e áreas degradadas; e de espécies generalistas com plasticidade ambiental flexível o suficiente para utilizar tanto ecossistemas abertos quanto florestais, às vezes vivendo na interface desses dois. Um terceiro grupo menor compreende as espécies de habitat florestal, encontradas em áreas com

fisionomia vegetacionais de porte arbustivo a arbóreo, sejam elas secas ou úmidas (**Figura 4.129**).

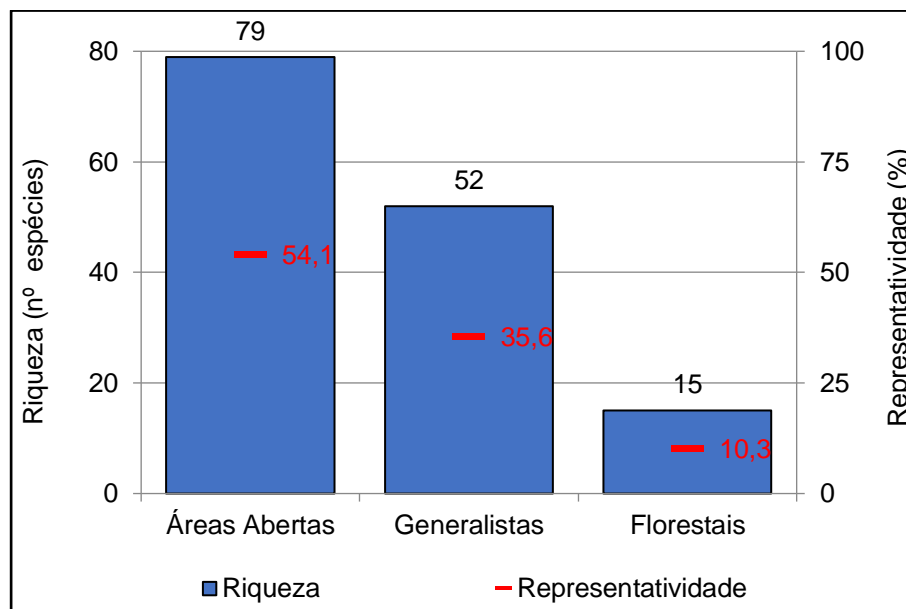


Figura 4.129: Riqueza por ocupação de hábitat pelas espécies da avifauna registradas em campo.
Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.

A comunidade é formada em maioria por espécies de “Alta” e de “Média” capacidade adaptativa a alterações ambientais, respectivamente com 87 e 44 espécies, e 15 são de “Baixa” capacidade adaptativa (**Figura 4.130**). As de baixa capacidade são mais sensíveis a distúrbios no habitat, e a maioria são florestais, sendo elas: *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), *Anopetia gounellei* (rabo-branco-de-cauda-larga), *Cantorchilus longirostris* (garrinchão-de-bico-grande), *Casiornis fuscus* (caneleiro-enxofre), *Cnemotriccus fuscatus* (guaracavuçu), *Conirostrum speciosum* (figuinha-de-rabo-castanho), *Crypturellus tataupa* (inhambu-chintã), *Heliomaster squamosus* (bico-reto-de-banda-branca), *Hylophilus amaurocephalus* (vite-vite-de-olho-cinza), *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), *Myiopagis viridicata* (guaracava-de-crista-alaranjada), *Nemosia pileata* (saíra-de-chapéu-preto), *Tachyphonus rufus* (pipira-preta), *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo) e *Vireo chivi* (juruviara).

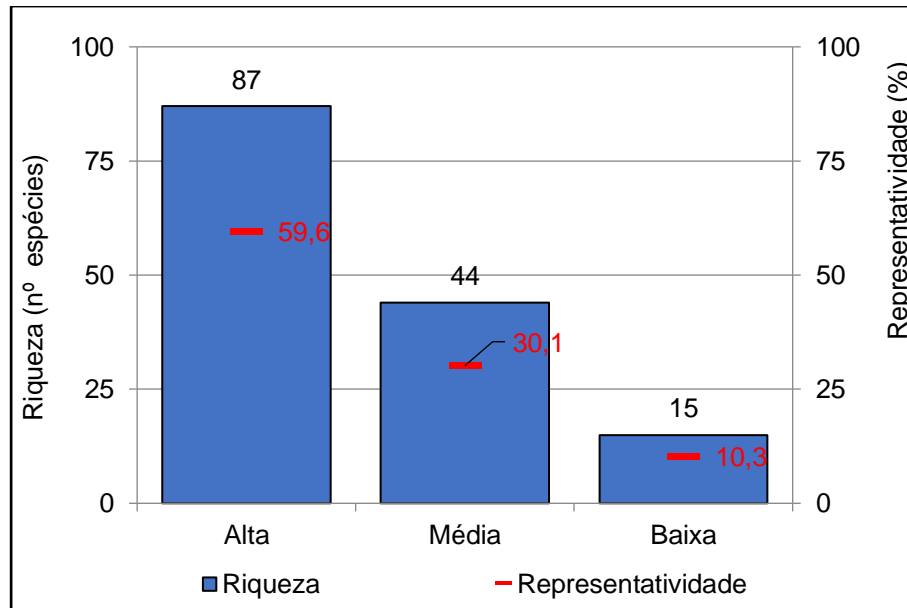


Figura 4.130: Riqueza de acordo com a capacidade adaptativa para as espécies da avifauna registradas em campo.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.



PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 448



Tabela 4.46: Lista de espécies registradas para a avifauna por meio de levantamento de dados primários e secundários para a área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A	IUC N
Ordem Rheiformes												
Família Rheidae												
<i>Rhea americana</i>	ema	Re	M	Aa	On	----	----	----	4, 11	NEnd	LC	NT
Ordem Tinamiformes												
Família Tinamidae												
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambuchororó	Re	A	Aa	On	P1;P2;P3;P4	C1;C2	PE;LM;AF	4,5,9,10,11	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 449



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	Re	B	FI	Fr	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RO	3,4,5,8,10, 11,12	NEnd	LC	LC
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	Re	A	Aa	On	----	----	----	4,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Nothura boraquira</i>	codorna-do-nordeste	Re	A	Ge	On	P4	C1;C2	PE;LM	3,4,5,8,9,10, 11,12	NEnd	LC	LC
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	Re	A	Aa	On	----	C1;C2	RQ	2,3,4,5,8,9,10,11,13	NEnd	LC	LC
Ordem Anseriformes												
Família Anatidae												

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 450



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Dendrocygna bicolor</i>	marrecão-caneleira	Re	M	Aa	On	----	----	----	4,6,11	NEnd	LC	LC
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	Re	M	Aa	On	P2;P4	C1;C2	LM	1,3,4,5,6,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marrecão-cabocla	Re	M	Aa	On	----	----	----	3,4,5,6,11	NEnd	LC	LC
<i>Cairina moschata</i>	pato-domato	Re	M	Aa	On	----	----	----	6,8,13	NEnd	LC	LC
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-de-crista	Re	M	Aa	On	P1;P4	C1;C2	PE;LM	3,5,6,8,9,11,14	NEnd	LC	LC
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marrecão-ananaí	Re	M	Aa	On	----	C0;C1;C2	PE;RQ	3,4,6,8,10,11,12,13,14	NEnd	LC	LC
<i>Anas bahamensis</i>	marrecão-toicinho	Re	M	Aa	On	P4	C0;C1;C2	PE;LM	4,5,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 451



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
Netta erythrophthalma	paturi-preta	Re	M	Aa	On	----	----	----	3,4,6,8,10,11	NEnd	LC	LC
Nomonyx dominicus	marreca-caucau	Re	M	Aa	Hb	----	----	----	4,6,8	NEnd	LC	LC
Ordem Galliformes												
Família Cracidae												
Penelope jacucaca	jacucaca	Re	B	Fl	Fr	----	----	----	5,1	EnCa	VU	VU
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca	Re	M	Ge	Fr	----	----	----	1,3	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 452



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
Ordem Podicipediformes												
Família Podicipedidae												
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	Re	M	Aa	Pi	P1;P4	C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,6,8,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	Re	M	Aa	Ca	P4	C1	PE;LM	1,3,4,5,6,8,10,11	NEnd	LC	LC
Ordem Columbiformes												
Família												

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 453



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
Columbidae												
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	Re	A	Aa	Gr-Fr	----	----	----	8,12	NEnd	NA	LC
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	Re	M	Ge	Gr-Fr	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,8,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	Re	B	FI	Gr-Fr	----	----	----	5,13	NEnd	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Re	M	Ge	Gr-Fr	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	Re	B	FI	Gr	----	----	----	1,5	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 454



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
Zenaida auriculata	avoante	Nd	A	Aa	Gr	P1;P2;P3; P4	C1;C2	PE;LM; RN	1,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
Claravis pretiosa	pararu- azul	Re	M	Ge	Gr-Fr	----	----	----	1,5,10,12	NEnd	LC	LC
Columbina passerina	rolinha- cinzenta	Re	A	Aa	Gr	----	----	----	10,12	NEnd	LC	LC
Columbina minuta	rolinha- de-asa- canela	Re	A	Aa	Gr	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM; RN	1,2,3,4,5,8,9, 10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Columbina talpacoti	rolinha- roxa	Re	A	Aa	Gr	----	C1;C2	RQ	1,2,3,4,5,8,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
Columbina squammata	rolinha- fogo- apagou	Re	A	Aa	Gr	----	C2	RQ	1,3,4,5,8,10, 11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 455



Nome do Taxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	Re	A	Aa	Gr	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Ordem Cuculiformes												
Família Cuculidae												
<i>Guira guira</i>	anu-branco	Re	A	Aa	In	P4	C1;C2	LM	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroaca	Re	M	Ge	On	----	----	----	3,4,7,8,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	Re	A	Aa	On	P2;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Tapera naevia</i>	saci	Re	A	Aa	In	P4	C1;C2	PE;LM	4,5,8,10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 456



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Micrococcyx cinereus</i>	papa-lagarta-cinzeno	Mgt	M	Ge	In	----	----	----	8	NEnd	LC	LC
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	Re	M	Ge	In	----	C0	PE	3,4,5,8,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	Mgt	A	Ge	Ca	P1;P2;P3;P4	C1;C2	PE;LM;RN	1,2,4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	Mgt	M	Ge	Ca	----	----	----	8	NEnd	LC	LC
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-	Re	M	Ge	In	----	----	----	3,4	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 457



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
de-euler												
Ordem Nyctibiiformes												
Família Nyctibiidae												
<i>Nyctibius</i> <i>griseus</i>	urutau	Re	M	Ge	In	P1;P2;P3	C1;C2	LM	3,4,8,10,11	NEnd	LC	LC
Ordem Caprimulgiformes												
Família Caprimulgidae												

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 458



Nome do Taxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Antrostomus rufus</i>	joão-corta-pau	Re	M	Ge	In	----	----	----	4	NEnd	LC	LC
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	Re	M	Ge	In	----	----	----	4,9,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Nyctidromus hirundinaceus</i>	bacurauzi nho-da-caatinga	Re	M	Aa	In	----	----	----	3,4,5,8,10,11,12,13	EnCa	LC	LC
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	Mpr	A	Aa	In	P1;P2	C1;C2	LM;RN	3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	Re	A	Aa	In	P2	C0;C2	LM;RN	4,5,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Nannochordeiles pusillus</i>	bacurauzi nho	Re	A	Aa	In	P1	C1;C2	LM	3,4,8,10,11,13	NEnd	LC	LC
<i>Podager nacunda</i>	corucão	Mpr	A	Aa	In	----	----	----	7,8,11	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 459



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>Chordeiles acutipennis</i>	bacurau- de-asa- fina	Re	A	Aa	In	----	----	----	3,4,11	NEnd	LC	LC
Ordem Apodiformes												
Família Apodidae												
<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu- de- coleira- falha	Re	M	Aa	In	P1	C0;C1	PE;RO	4,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhã o-do- buriti	Re	A	Aa	In	----	----	----	3,4,10,11,12, 13	NEnd	LC	LC
Família												

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 460



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietet a	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
Trochilidae												
Anopetia gounellei	rabobranco-de-caudalarga	Re	B	FI	Nc	P2	C2	LM	5,10,12	EnCa	LC	LC
Phaethornis ruber	rabobranco-rubro	Re	B	FI	Nc	----	----	----	5,1	NEnd	LC	LC
Phaethornis pretrei	rabobranco-acanelado	Re	M	Ge	Nc	----	----	----	12	NEnd	LC	LC
Polytmus guainumbi	beija-flor-de-bico-	Re	M	Ge	Nc	----	----	----	10,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 461



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
	curvo											
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho	Re	A	Ge	Nc	P1;P2;P3;P4	C1;C2	PE;LM;RN	4,5,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	Mpr	M	Ge	Nc	----	----	----	11,12	NEnd	LC	LC
<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	Re	B	FI	Nc	P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	5,10,11,12,14	NEnd	LC	LC
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	Re	M	Ge	Nc	----	----	----	12	NEnd	LC	LC
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-	Re	M	Ge	Nc	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 462



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietetia	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
	bico-vermelho											
<i>Eupetomema macroura</i>	beija-flor-tesoura	Re	A	Aa	Nc	P2;P3;P4	C1;C2	PE;LM;RN	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13, 14	NEnd	LC	LC
<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	Re	B	FI	Nc	----	----	----	3	NEnd	LC	LC
<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	Re	M	Ge	Nc	----	----	----	1,4	NEnd	LC	LC
Ordem Gruiformes												
Família												

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 463



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
Aramididae												
<i>Aramus guarauna</i>	carão	Re	M	Aa	Ca	----	----	----	3,4,6,8,10,11	NEnd	LC	LC
Família Rallidae												
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango- d'água- azul	Mpr	M	Aa	On	P2	C2	LM	1,3,4,6,8,10, 11,12	NEnd	LC	LC
<i>Rufirallus viridis</i>	sanã- castanha	Re	M	Ge	On	----	----	----	6	NEnd	LC	LC
<i>Laterallus melanophaiu s</i>	sanã- parda	Re	M	Ge	On	----	C1	RQ	4, 11	NEnd	LC	LC
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do- capim	Re	M	Aa	On	----	----	----	4, 11	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 464



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
Neocrex erythrops	turu-turu	Re	M	Ge	On	----	----	----	2	NEnd	LC	LC
Aramides mangle	saracurado-mangue	Re	B	Fl	Ca	----	----	----	5	NEnd	LC	LC
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	Re	M	Ge	On	P3	C1	AF	4,10,11	NEnd	LC	LC
Porphyriops melanops	galinhad'água-carijó	Re	M	Aa	On	P2	C1	LM	12	NEnd	LC	LC
Gallinula galeata	galinhad'água	Re	M	Aa	On	----	C2	RQ	1,2,3,4,5,6,8,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Ordem Charadriiformes												

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 465



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
Família												
Charadriidae												
<i>Vanellus cayanus</i>	mexeriqu eira	Re	A	Aa	In	----	----	----	3,4,8,11	NEnd	LC	LC
<i>Vanellus chilensis</i>	quero- quero	Re	A	Aa	ON	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,6,8,9,10, 11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Charadrius semipalmatu s</i>	batuira- de-bando	Mgt	M	Aa	Ca	----	----	----	8	NEnd	LC	LC
<i>Charadrius collaris</i>	batuira- de-coleira	Re	M	Aa	In	P4	C1;C2	PE;LM	4 11	NEnd	LC	LC
Família												
Recurvirostri dae												
<i>Himantopus</i>	pernilong	Re	A	Aa	On	P4	C0;C1;C2	PE;LM	3,4,6,8,10,11,12,1	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 466



Nome do Taxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>mexicanus</i>	o-de-costas-negras								3			
Família Scolopacidae												
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	Mgt	M	Aa	Ca	----	----	----	4,8,11	NEnd	LC	LC
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	Mgt	M	Aa	Ca	----	----	----	8	NEnd	LC	LC
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	Mgt	M	Aa	Ca	P1	C1	LM	1,4,8,10,11	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 467



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
Família Jacanidae												
Jacana jacana	jaçaná	Re	A	Aa	On	P1;P2;P3	C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,6,8, 10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Família Phalacrocora cidae												
Anhinga anhinga	biguatinga	Re	M	Aa	Ca	----	----	----	4,5,6,8,10,11	NEnd	LC	LC
Nannopteru m brasilianus	biguá	Re	M	Aa	Ca	P4	C1	PE;LM	3,4,6,8,10,11,13	NEnd	LC	LC
Ordem Pelecaniform es												

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 468



Nome do Taxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
Família Ardeidae												
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-jararaca	Re	M	Aa	Ca	----	----	----	1,3,4,5,6,8,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	Re	M	Aa	Ca	P2	C1;C2	LM	1,4,5,6,8,11,13	NEnd	LC	LC
<i>Butorides striata</i>	socozinho	Re	A	Aa	Ca	----	C1;C2	RQ	1,2,3,4,5,6,8,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	Re	A	Aa	Ca	P4	C1;C2	LM	1,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	Re	M	Aa	Ca	----	----	----	6,7,8,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-	Re	A	Aa	Ca	P1;P2;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 469



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
	grande											
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	Re	A	Aa	Ca	P1	C1;C2	LM	1,3,4,5,6,8,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Ordem												
Pelecaniformes												
Família												
Threskiomithidae												
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	Re	M	Ge	On	----	----	----	3	NEnd	LC	LC
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	Re	A	Aa	Ca	----	----	----	1	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 470



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
Ordem												
Cathartiformes												
Família												
Cathartidae												
<i>Sarcorampus papa</i>	urubu-rei	Re	B	Ge	Ne	----	----	----	10	NEnd	LC	LC
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	Re	A	Aa	Ne	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	Re	A	Aa	Ne	P1;P2;P3	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	Re	A	Aa	Ne	P2;P4	C0;C1;C2	LM	1,3,4,5,8,10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 471



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
Ordem Accipitriformes												
Família Pandionidae												
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	Mgt	M	Aa	Ca	----	----	----	10, 11	NEnd	LC	LC
Família Accipitridae												
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	Re	A	Aa	Ca	----	----	----	1,4,5,8,9,10, 11,12	NEnd	LC	LC
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	Re	A	Aa	Ca	----	----	----	1,4,8,10	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 472



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavião-caracoleiro	Re	A	Ge	Ca	P3	C2	LM	----	NEnd	LC	LC
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	Re	M	Aa	Ca	----	----	----	1	NEnd	LC	LC
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	Mpr	M	Aa	Ca	----	C1	RQ	3,4,6,8,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Harpagus bidentatus</i>	gavião-ripina	Re	-	-	Ca	----	----	----	1	NEnd	LC	LC
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	Re	M	GE	Ca	----	----	----	1	NEnd	LC	LC
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	Re	M	Ge	Ca	----	----	----	11	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 473



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	Re	B	FI	Ca	----	----	----	4, 11	NEnd	LC	LC
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	Re	M	Ge	Ca	P3	C1;C2	RQ;RO	4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Heterospizas meridionalis	gavião-caboclo	Re	A	Aa	Ca	----	C1;C2	RQ;RO	1,4,5,8,9,10, 11,12	NEnd	LC	LC
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	Re	M	Ge	Ca	----	----	----	1,3,4,8,10,11	NEnd	LC	LC
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	Re	A	Aa	Ca	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;AF	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Parabuteo	gavião-	Re	A	Aa	Ca	----	----	----	4,11,12,13;14	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 474



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>unicinctus</i>	asa-de- telha											
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião- de-rabo- branco	Re	A	Aa	Ca	----	----	----	3,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia- serrana	Re	M	Aa	Ca	----	C0	PE	3,4,5,8,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Buteo nitidus</i>	gavião- pedrês	Re	M	Ge	Ca	----	----	----	3,9,10	NEnd	LC	LC
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião- de- cauda- curta	Re	M	Ge	Ca	----	----	----	4,5,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Buteo</i>	gavião-	Re	M	Aa	Ca	----	----	----	11	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 475



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>albonotatus</i>	urubu											
Ordem												
Strigiformes												
Família												
Tytonidae												
<i>Tyto furcata</i>	suindara	Re	A	Aa	Ca	----	----	----	1,3,4,5,8,10, 11	NEnd	LC	LC
Família												
Strigidae												
<i>Megascops choliba</i>	corujinha- do-mato	Re	A	Ge	Ca	P1;P2;P3; P4	C1;C2	LM;RN	1,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucutu u	Re	B	Fl	Ca	----	----	----	1	NEnd	LC	LC
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	Re	A	Aa	Ca	----	----	----	10, 11	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 476



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	Re	M	Ge	Ca	P1;P2;P3; P4	C1;C2	PE;LM; RN	1,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
<i>Athene cunicularia</i>	coruja- buraqueir a	Re	A	Aa	Ca	P4	C0;C1;C2	PE;LM	2,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
<i>Aegolius harrisii</i>	caburé- acanelad o	Re	B	Ge	Ca	----	----	----	11	NEnd	LC	LC
<i>Asio clamator</i>	coruja- orelhuda	Re	A	Aa	Ca	----	----	----	5,8,11	NEnd	LC	LC
Ordem Coraciiforme s												
Família Alcedinidae												

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 477



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	Re	M	Aa	Pi	P2	C1	PE;LM	4,5,6,8,10,11,13,14	NEnd	LC	LC
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	Re	M	Ge	Pi	----	----	----	3,4,6,8,10,11	NEnd	LC	LC
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	Re	M	Ge	Pi	----	----	----	4,5,6,8,10,11,12	NEnd	LC	LC
Ordem Galbuliformes												
Família Galbulidae												
Galbula	ariramba-	Re	M	Ge	In	----	----	----	5,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 478



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>ruficauda</i>	de- cauda- ruiva											
Família Bucconidae												
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho -dos- velhos	Re	M	Ge	In	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM; RN	1,2,3,4,5,8,9, 10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Ordem Piciformes												
Família Picidae												
<i>Picumnus limae</i>	picapauzi nho-da- caatinga	Re	M	Ge	In	P1;P2	C0;C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	EnCa	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 479



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno	Re	A	Ge	In	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Campephilus melanoleucos	pica-pau-de-topete-vermelho	Re	B	FI	In	----	----	----	10, 11	NEnd	LC	LC
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	Re	M	Ge	On	----	----	----	1,5,12	NEnd	LC	LC
Piculus chrysochloros	pica-pau-dourado-escuro	Re	B	FI	In	----	----	----	5,11,12	NEnd	LC	LC
Colaptes melanochlor	pica-pau-verde-	Re	A	Ge	In	P1;P3	C0;C1;C2	PE;LM	1,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 480



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
OS barrado												
Ordem Cariamiformes												
Família Cariamidae												
<i>Cariama cristata</i>	seriema	Re	A	Aa	ON	P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Ordem Falconiformes												
Família Falconidae												
<i>Herpethere</i>	acauã	Re	A	Ge	Ca	P1;P2;P3	C0;C1;C2	PE;LM	3,4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 481



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
s cachinnans												
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	Re	B	FI	Ca	----	----	----	5	NEnd	LC	LC
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	Re	M	Ge	Ca	----	----	----	5	NEnd	LC	LC
Caracara plancus	caracará	Re	A	Aa	On	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Milvago chimachima	carrapateiro	Re	A	Aa	On	----	----	----	4,8,10,11	NEnd	LC	LC
Falco sparverius	quiriquiri	Re	A	Aa	Ca	----	C1	RO	1,3,4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
Falco femoralis	falcão-de-coleira	Re	A	Aa	Ca	----	C1;C2	RQ;RO	4,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 482



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
Ordem Psittaciformes												
Família Psittacidae												
Amazona aestiva	papagaio-verdeiro	Re	B	FI	Fr	P2;P3	C1;C2	PE;LM	1,5,10	NEnd	NT	NT
Forpus xanthopterygius	tuium	Re	A	Aa	Gr-Fr	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga	Re	A	Ge	Gr-Fr	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	3,4,5,8,9,10,11,12,13	EnCa	LC	LC
Primolius	maracanã	Re	M	Ge	Fr	----	----	----	10	NEnd	LC	NT

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 483



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
maracana												
Ordem Passeriformes												
Família Thamnophilidae												
Myrmorchilus strigilatus	tem-farinha-aí	Re	M	Ge	In	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	3,4,5,8,9,10, 11,12	EnCa	LC	LC
Formicivora melanogaster	formigueiro-de-barriga-preta	Re	M	Ge	In	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	3,4,5,8,9,10, 11,12,13	NEnd	LC	LC
Sakesphoroides cristatus	choca-do-nordeste	Re	M	Ge	On	P2	C0;C2	PE;LM	4,5,10,11,12	EnCa	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 484



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	Re	A	Ge	On	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	4,5,8,9,10,11,12	EnCa	LC	LC
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	Re	M	Aa	In	----	----	----	2,1	NEnd	LC	LC
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	Re	B	FI	In	----	----	----	10,12	NEnd	LC	LC
<i>Taraba major</i>	choró-boi	Re	A	Ge	In	P1;P2	C2	PE;LM	2,3,4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
Família Dendrocolaptidae												
<i>Sittasomus</i>	arapaçu-	Re	B	FI	In	----	----	----	4,5,10,11,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 485



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>griseicapillus</i>	verde											
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	Re	B	FI	In	----	----	----	5	NEnd	LC	LC
<i>Campylorhynchus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor	Re	B	FI	In	----	----	----	12	NEnd	VU	LC
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	Re	A	Ge	In	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM; RN	3,4,5,8,9,10, 11,12,13	NEnd	LC	LC
Família												
Furnariidae												

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 486



Nome do Taxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	Re	A	Aa	In	----	----	----	2,3,4,5,8,9,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	Re	A	Ge	In	----	C1;C2	RQ	3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	Re	A	Ge	In	----	----	----	2,8,12	NEnd	LC	LC
<i>Cranioleuca semicinerea</i>	joão-de-cabeça-cinza	Re	M	Ge	In	----	----	----	2,3	NEnd	LC	LC
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	Re	A	Ge	In	P1;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13	EnCa	LC	LC
<i>Certhiaxis cinnamomeu</i>	curutié	Re	A	Aa	In	P2	C1;C2	PE;LM	3,4,5,6,8,10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 487



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
S												
<i>Synallaxis hellmayri</i>	joão- xique- xique	Re	A	Aa	In	P1;P2	C1;C2	PE;LM	4,9,10,11,12, 13	EnCa	LC	LC
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	Re	A	Aa	In	P4	C1;C2	PE;LM	2,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	Re	A	Ge	In	P3	C0;C1;C2	PE;LM	2,3,4,8,9,10, 11,12	NEnd	LC	LC
Família Tityridae												
<i>Pachyramph us viridis</i>	caneleiro- verde	Re	M	Ge	In	----	----	----	3,4,8,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Pachyramph us</i>	caneleiro- preto	Mpr	M	Ge	In	P3	C1;C2	PE;RN	3,4,5,8,9,10, 11,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 488



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>polychopterus</i>												
<i>Pachyrampus validus</i>												
	caneleiro-de-chapéu-preto	Mpr	B	FI	In	----	----	----	5,10,12	NEnd	LC	LC
<i>Xenopsaris albinucha</i>												
	tijerila	Re	M	Aa	In	----	----	----	3,4,7,8,10,11,13	NEnd	LC	LC
Família Rhynchocyklidae												
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>												
	cabeçudo	Re	B	FI	In	----	----	----	3	NEnd	LC	LC
<i>Tolmomyias</i>												
	bico-	Re	B	FI	In	P1;P2;P3	C0;C1;C2	PE;LM	3,4,5,8,9,10,	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 489



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>flaviventris</i>	chato- amarelo								11,12,13			
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinh o-relógio	Re	A	Ge	In	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,8,9, 10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Hemitriccus margaritacei venter</i>	sebinho- de-olho- de-ouro	Re	A	Ge	In	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM; RN	3,4,5,8,9,10, 11,12,13	NEnd	LC	LC
Família Tyrannidae												
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de- couro	Re	A	Ge	In	----	----	----	4,5,8,10,11,12,13, 14	NEnd	LC	LC
<i>Stigmatura napensis</i>	papa- moscas- do-sertão	Re	M	Aa	In	P2;P4	C0;C1;C2	PE;LM	5,7,8,9,10,11,12,1 3	EnCa	LC	LC
<i>Euscarthmus</i>	barulhent	Re	A	Ge	In	P4	C1;C2	PE;LM	4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 490



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di eta	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>meloryphus</i>	o											
Camptostom a obsoletum	risadinha	Re	A	Aa	In	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM	2,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
Elaenia flavogaster	guaracav a-de- barriga- amarela	Re	M	Ge	On	P2	C1	PE;LM	2,4,5,10,11	NEnd	LC	LC
Elaenia spectabilis	guaracav a-grande	Mpr	B	Fl	On	----	----	----	5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
Elaenia chilensis	guaracav a-de- crista- branca	Mgt	M	Ge	On	P1;P2;P3; P4	C1	PE;LM; RN	5,9,11	NEnd	LC	LC
Elaenia cristata	guaracav a-de-	Re	A	Aa	On	----	----	----	5	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 491



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietetia	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
	topete-uniforme											
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzeiro	Re	A	Aa	In	----	----	----	8,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	Mpr	B	Fl	On	P4	C1	LM	3,4,5,9,10,11,13	NEnd	LC	LC
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Nd	A	Aa	On	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piohinho	Re	M	Ge	In	----	----	----	5,8,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	Re	A	Ge	In	P4	C1;C2	PE;LM	4,10,11,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 492



Nome do Taxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	Mpr	A	Ge	Fr	----	----	----	11	NEnd	LC	LC
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	Mpr	A	Aa	In	----	----	----	3,4,8,9,11	NEnd	LC	LC
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	Re	M	Ge	In	----	----	----	3,4,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabon-ferrujado	Re	M	Ge	In	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	3,4,5,8,9,10,11,12,13,14	NEnd	LC	LC
<i>Casiornis fuscus</i>	caneleiro-enxofre	Mpr	B	FI	In	P3	C0;C1	RN	3,4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Mpr	A	Aa	On	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 493



Nome do Taxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	Re	A	Aa	In	----	----	----	2,4,5,8,9,10, 12,13	NEnd	LC	LC
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	Mpr	B	FI	On	P2;P3;P4	C1	PE;LM;RN	1,3,4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	Re	A	Ge	In	----	----	----	1,3,4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Re	M	Ge	In	----	----	----	2,3,4,5,8,10, 11,13	NEnd	LC	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Mpr	A	Aa	In	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13, 14	NEnd	LC	LC
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	Mpr	A	Aa	In	----	----	----	7,8	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 494



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietetia	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	Mpr	A	Ge	On	P1;P2;P3; P4	C1;C2	PE;LM; RN	3,4,5,8,9,10, 11,12	NEnd	LC	LC
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava- modesta	Mpr	M	Ge	In	----	C0	PE	3,5,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	Re	A	Aa	In	----	----	----	2,3,4,5,6,8,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira- de-cara- branca	Mpr	A	Aa	In	----	C1	RQ	1,2,3,4,5,6,8, 10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira- mascarada	Re	A	AA	In	P1;P2	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,6,8,9,10, 11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	Mpr	A	Aa	In	P1;P2;P4	C1;C2	PE;LM	8,10,11,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 495



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade de Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracav uçú	Re	B	FI	In	P1;P4	C1	PE;RN	3,5,8,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri- pequeno		A	Aa	In	----	----	----	11	NEnd	LC	LC
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria- preta-de- garganta- vermelha	Re	M	Ge	On	----	----	----	4,5,10	NEnd	LC	LC
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	Re	A	Aa	In	P2;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
Família Vireonidae												
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	Re	A	Ge	In	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM; RN	1,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
<i>Hylophilus</i>	vite-vite-	Re	B	FI	In	----	C0;C1;C2	PE	1,5,9,10,12	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 496



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>amaurocephalus</i>	de-olho-cinza											
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	Mpr	B	FI	On	P1;P2;P3; P4	C1	PE;LM; RN	5,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
Família Corvidae												
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	Re	M	Ge	On	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13	EnNe	LC	LC
Família Hirundinidae												
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha - pequena-de-casa	Re	A	Aa	In	----	----	----	1,2	NEnd	LC	LC
<i>Stelgidopter</i>	andorinha	Mpr	A	Aa	In	----	C1	RQ	13	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 497



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>yx ruficollis</i>	- serradora											
<i>Progne tapera</i>	andorinha -do- campo	Mpr	A	Aa	In	----	----	----	2,3,4,5	NEnd	LC	LC
<i>Progne chalybea</i>	andorinha -grande	Mpr	A	Aa	In	----	C1	RO	2,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha -do-rio	Re	M	Aa	In	----	C1;C2	RQ	2,3,4,5,6,8,10,11,1 2	NEnd	LC	LC
Família Troglodytida e												
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	Re	A	Aa	In	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM; RN	1,2,3,4,5,8,9, 10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 498



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchã o-de-bico-grande	Re	B	Fl	On	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Família Polioptilidae												
<i>Polioptila atricapilla</i>	balança-rabo-do-nordeste	Re	A	Ge	In	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Família Turdidae												
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Re	A	Ge	On	----	----	----	2	NEnd	LC	LC
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranja	Re	A	Aa	On	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 499



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>Turdus amaurochali nus</i>	sabiá- poca	Mpr	A	Ge	On	P1;P3	C1	LM;RN	3,4,5,8,9,10, 11,12	NEnd	LC	LC
Família Mimidae												
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do- campo	Re	A	Aa	On	P1;P2;P4	C0;C1;C2	PE;LM	2,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13,14	NEnd	LC	LC
Família Estrildidae												
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de- lacre	Re	A	Aa	Gr	----	----	----	2,4,11	NEnd	NA	LC
Família Passeridae												
<i>Passer domesticus</i>	pardal	Re	A	Aa	On	----	C1;C1	RO	1,2,3,4,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	NA	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 500



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
Família Motacillidae												
<i>Anthus chii</i>	caminheir o- zumbidor	Re	A	Aa	On	P4	C2	PE;LM	2,3,4,9,11	NEnd	LC	LC
Família Fringillidae												
<i>Spinus yarrellii</i>	pintassilg o-do- nordeste	Re	M	Ge	Fr	----	----	----	10	NEnd	VU	VU
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	Re	A	Ge	On	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,8,9, 10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Família Passerellida e												

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 501



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico- do-campo	Re	A	Aa	Gr	P4	C1;C2	PE;LM	2,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Re	A	Aa	Gr	P1;P4	C0;C1;C2	PE;LM; RN	1,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
Família Icteridae												
<i>Leistes superciliaris</i>	polícia- inglesa- do-sul	Re	A	Aa	On	----	C1;C2	RQ	1,3,4,8,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Cacicus solitarius</i>	iraúna- de-bico- branco	Re	M	Ge	On	P4	C1	LM	3,4,8,11	NEnd	LC	LC
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	Re	A	Ge	On	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM	3,4,5,8,9,10, 11,12,13	EnCa	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 502



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	Re	M	Ge	On	P1	C0;C1;C2	PE;LM	4,5,8,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche	Re	A	Aa	On	----	----	----	10	NEnd	LC	LC
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	Re	A	Aa	On	P1;P2;P4	C0;C1;C2	PE;LM	2,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	NEnd	LC	LC
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	Re	A	Aa	Fr	----	----	----	1,4,5,10,11,13	NEnd	LC	LC
<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido	Re	A	Aa	On	----	C1;C2	RQ	2,3,4,5,8,9,10,11,1 2,13	EnCa	LC	LC
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	Re	A	Aa	On	P2	C1	PE;LM	3,4,5,8,10,11,12,1 3,14	NEnd	LC	LC
Família Parulidae												

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 503



Nome do Taxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	Re	B	FI	In	----	----	----	10	NEnd	LC	LC
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	Re	B	FI	In	----	----	----	10	NEnd	LC	LC
Família Cardinalidae												
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	Re	M	Ge	On	----	C2	RQ	3,4,5,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
Família Thraupidae												
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	Re	B	FI	On	P4	C0;C1	PE;LM	3,4,5,8,9,10,11,12,14	NEnd	LC	LC
<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	Re	M	Ge	On	P1;P2;P3;P4	C1;C2	PE;LM	3,4,5,8,9,10,11,12,13	EnNe	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 504



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUCN (2021)
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	Re	A	Ge	On	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Re	A	Aa	In	P1;P4	C1;C2	PE;LM;RN	2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Coryphospinus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	Re	A	Ge	On	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	1,3,4,5,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	Re	B	Fl	On	P3	C0;C1	PE;LM;RN	5,8,10,12	NEnd	LC	LC
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	Mpr	A	Aa	Gr	----	----	----	3,5,8,10,11	NEnd	LC	LC
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Re	A	Aa	Gr	----	----	----	3,4,5,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho		A	Aa	Gr	----	----	----	3	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 505



Nome do Táxon	Nome em Português	Statu s de Migra ção	Capaci dade Adapta tiva	Hab itat	Di et a	Ponto de Amostr agem	Campan ha de Amostr agem	Métod o	Dados Secundários	Endemi smo	Grau de Ameaça	
											MM A (202 2)	IUC N (202 1)
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	Re	A	Aa	Gr	P1;P2;P3; P4	C0;C1;C2	PE;LM	5,8,9,10,11,12,13	EnCa	LC	LC
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	Re	M	Aa	Gr	----	----	----	3,4,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinh o	Mpr	A	Aa	Gr	----	----	----	3,4,8,11	NEnd	LC	LC
<i>Thlypopsis sordida</i>	sai- canário	Re	A	Ge	On	----	----	----	2,4,10,12	NEnd	LC	LC
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha- de-rabo- castanho	Re	B	Fl	On	P3	C2	LM	4,5,9,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Sicalis flaveola</i>	canário- da-terra	Re	A	Aa	In	----	----	----	3,4,5,10,11,12	NEnd	LC	LC
<i>Sicalis luteola</i>	tipiu	Re	M	Aa	Gr	P1;P2;P3; P4	C1;C2	PE;LM	2,3,5,9,10,11,12,1 3	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 506



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dietética	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Método	Dados Secundários	Endemismo	Grau de Ameaça	
											MM A (2022)	IUC N (2021)
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	Re	A	Aa	Gr	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	PE;LM;RN	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13	EnCa	LC	LC
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	Re	A	Ge	On	P1;P2;P3	C0;C1;C2	PE;LM;RN	2,4,5,8,9,10,11,12,13	NEnd	LC	LC
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	Re	M	Ge	On	----	----	----	1,2,10,12	NEnd	LC	LC
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	Re	A	Aa	On	----	----	----	2,4,5,9,10,11	NEnd	LC	LC

Legenda: Status Migratório: Re – Residente, Mgt – Migrante (Neártico e Austral), Mpr – Migrante Parcial, Vag – Vagante, Nd – Não Definido; Capacidade Adaptativa: A – Alta, M – Média, B – Baixa; Habitat: Aa – Áreas Abertas, Ge – Generalista, FI – Florestal; Guilda-Habito Alimentar: Ca – Carnívoro, In – Insetívoro, On – Onívoro, Fr – Frugívoro, Gr – Granívoro, Nc – Nectarívoro, Ne – Necrófago, Pi – Piscívoro, Hb - Herbívoro; Campanha de Amostragem; C0 – Campanha 0 (Agosto de 2021), C1 – Campanha 1 (Abril de 2022), C2 – Campanha 2 (Julho de 2022); Método: PE – Ponto de Escuta, LM – Lista de Mackinnon, RN – Rede de Neblina, AF – Armadilha Fotográfica, RQ – Registro Qualitativo, RO – Registro Oportunista; Dados Secundários: (1) Schulz Neto (1995), (2) Menezes et al. (2005), (3) Telino-Júnior et al. (2005), (4) Silva et al. (2012), (5) Araújo et al. (2012), (6) Passos Filho (2012), (7) Pereira et al. (2021), (8) Pereira et al. (2014), (9) Lima (2015), (10) Pichorim et al. (2016a), (11) Pichorim et al. (2016b), (12) Biodinâmica (2019), (13) Planoambiental/Biocore (2021), (14) WikiAves (2022); Endemismo: NEnd – Não Endêmica, EndCa – Endêmico da Caatinga, EndNe – Endêmico do Nordeste; Status de Ameaça: NA – Não

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 507



Aplicável, DD – Dados Deficientes/Data Deficient, LC – Pouco Preocupante/Lest Concern, NT – Quase Ameaçado/Near Threatened, VU – Vulnerável/Vulnerable, EN – Em Perigo/Endanged, CR – Criticamente em Perigo/Critically Endangered.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.

4.2.4.1.2.2.2. Índice de diversidade, equitabilidade e similaridade entre pontos de amostragem

Os índices de diversidade de Shannon (H') geral acumulado foi de 1,994, com variação de 1,592 a 2,512 entre as campanhas de amostragem (**Tabela 4.47**). Da mesma forma houve variação entre os pontos de amostragem e entre as campanhas em cada um destes pontos, ressaltamos que a amostragem durante a campanha C0 não foi direcionada em pontos de amostragem e o esforço amostral foi menor, por isso é apresentado apenas o valor geral. Os índices de equitabilidade de Pielou (J) indicam que os indivíduos estão uniformemente distribuídos, nas respectivas espécies, em todas as campanhas de amostragem, nos quatro pontos de amostragem e de forma geral acumulado, uma vez que se pode observar também que estes valores foram superiores a 83%.

Tabela 4.47: Índices de diversidade e equitabilidade da avifauna de acordo com as campanhas, acumulado e pontos de amostragem.

Ponto de Amostragem	Índices							
	Shannon (H')				Equitabilidade (J)			
	C0	C1	C2	Acumulado	C0	C1	C2	Acumulado
P1	-	2,635	2,710	3,135	-	0,972	0,867	0,961
P2	-	2,401	2,346	2,337	-	0,967	0,868	0,896
P3	-	2,600	2,474	2,958	-	0,974	0,970	0,957
P4	-	2,411	1,762	2,770	-	0,836	0,898	0,830
Geral	1,592	2,512	2,323	1,994	0,900	0,937	0,926	0,903

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

A similaridade na composição de espécies entre os pontos de amostragem realizadas nas campanhas C1 e C2 variou de 0,50 a 0,65, onde a maior similaridade foi entre P1 e P2, e a menor entre a P3 e P4 (**Tabela 4.48**). Os valores de similaridade encontrados nesse estudo são considerados medianos. Análise de cluster mostrou a formação de três grupos (**Figura 4.131**), um formado P1/P2, o segundo por P1/P2/P3 e um terceiro pelo P4. A menor

similaridade na composição de espécies do P4 com os demais pode ser atribuída pelo fato de que esta apresenta uma maior heterogeneidade de ambientes.

Tabela 4.48: Matriz de similaridade de Jaccard entre os pontos de amostragem.

Ponto de Amostragem	P1	P2	P3
P1	1,000		
P2	0,656	1,000	
P3	0,618	0,624	1,000
P4	0,563	0,570	0,500

Fonte: CRN-Bio, set/2021.

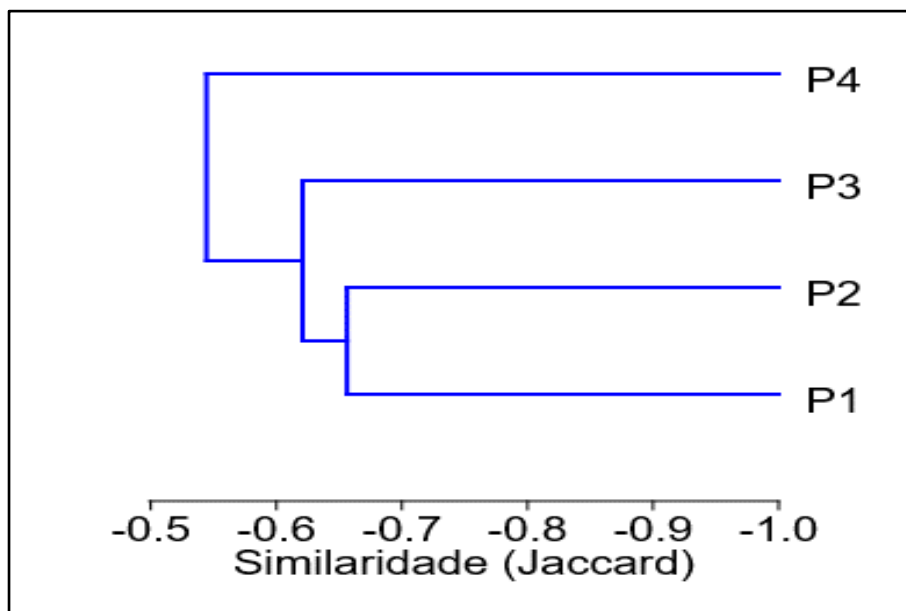


Figura 4.131: Cluster de similaridade de Jaccard da avifauna entre os pontos de amostragem, considerando dados primários.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

Ao observar a quantidade de espécies e o número de pontos de amostragem em que foram registradas, nota-se que a maioria delas ocorreram em todos os pontos (47 espécies; 38,8%), seguida por espécies que tiveram sua ocorrência em apenas um (41 espécies; 33,9%) dos pontos de amostragem (**Figura 4.132**). É válido ressaltar que o fato de uma espécie ter sido registrada apenas em um dos pontos não exclui a possibilidade de sua ocorrência nos demais, principalmente devido a semelhança entre fisionomias vegetais e habitats entre

esses pontos, sobretudo as espécies que apresentam maior plasticidade ambiental, como no caso das típicas de áreas abertas e generalistas.

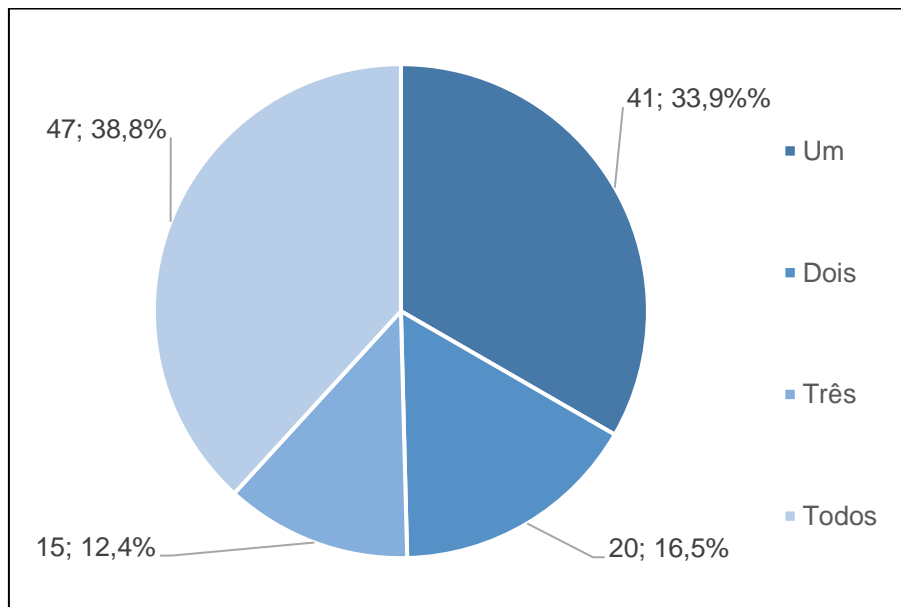


Figura 4.132: Número de espécies e representatividade (%) de acordo com a quantidade de pontos de amostragem em que foram registradas, considerando os dados das campanhas C1 e C2.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

4.2.4.1.2.2.3. Abundância relativa e frequência de Ocorrência

Durante a execução do método de ponto de escuta ao longo das campanhas de campo, foi possível o registro de 107 espécies e um total de 2.243 indivíduos e com isso possibilitando calcular a abundância relativa através do índice pontual de abundância (IPA) e frequência de ocorrência (FO%). Foi possível perceber uma variação nos valores de IPA entre as espécies e entre as campanhas de amostragem, sendo observado que a maioria delas apresentaram valor mais alto na C1 (39,3%), sendo esta realizada durante a estação chuvosa na região (**Tabela 4.49**). Analisando a abundância relativa (IPA) acumulada, verifica-se que as cinco espécies mais abundantes por ordem decrescente foram: *Zenaida auriculata* (avoante), *Columbina picui* (rolinha-picuí), *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga) e *Paroaria*

dominicana (cardeal-do-nordeste). Um total de 12 espécies apresentaram o valor mais baixo de abundância relativa (IPA= 0,014).

As espécies mais frequentes foram *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Cantorchilus longirostris* (garrinção-de-bico-grande), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga) e *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), com valores acima de 44%.

Tabela 4.49: Índice de abundância relativa (IPA) acumulado e por campanha (C0, C1 e C2) e frequência de ocorrência (FO%) acumulada das espécies de aves registradas pelo método de pontos de escuta.

Espécie	IPA - C0	IPA - C1	IPA - C2	IPA - Acumulado	FO (%) - Acumulado
<i>Zenaida auriculata</i>	0,000	2,625	4,042	2,222	19,4
<i>Columbina picui</i>	2,521	0,292	0,625	1,986	41,7
<i>Coryphospingus pileatus</i>	1,396	0,500	1,167	1,486	47,2
<i>Eupsittula cactorum</i>	1,229	1,042	0,667	1,389	44,4
<i>Paroaria dominicana</i>	0,875	0,542	0,750	1,014	29,2
<i>Streptoprocne biscutata</i>	1,375	0,000	0,000	0,917	2,8
<i>Cantorchilus longirostris</i>	0,375	0,958	1,000	0,903	45,8
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0,479	0,583	1,083	0,875	54,2
<i>Himantopus mexicanus</i>	0,167	1,458	0,750	0,847	2,8
<i>Polioptila atricapilla</i>	0,750	0,167	0,667	0,778	40,3
<i>Vanellus chilensis</i>	0,375	0,833	0,750	0,778	18,1
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	0,333	0,625	1,000	0,764	41,7
<i>Coragyps atratus</i>	0,750	0,250	0,417	0,722	25,0
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	0,688	0,250	0,542	0,722	37,5
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	0,458	0,458	0,417	0,597	44,4
<i>Sporophila albogularis</i>	0,417	0,250	0,708	0,597	19,4
<i>Thamnophilus capistratus</i>	0,313	0,417	0,625	0,556	34,7
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,354	0,500	0,333	0,514	40,3
<i>Leptotila verreauxi</i>	0,083	0,750	0,625	0,514	31,9
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,313	0,458	0,417	0,500	34,7

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 512



Espécie	IPA - C0	IPA - C1	IPA - C2	IPA - Acumulado	FO (%) - Acumulado
<i>Troglodytes musculus</i>	0,167	0,250	0,917	0,500	36,1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,125	0,792	0,417	0,486	26,4
<i>Anas bahamensis</i>	0,021	1,083	0,292	0,472	2,8
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0,604	0,125	0,083	0,472	15,3
<i>Formicivora melanogaster</i>	0,333	0,417	0,292	0,458	30,6
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	0,167	0,458	0,500	0,431	31,9
<i>Columbina minuta</i>	0,208	0,542	0,292	0,417	25,0
<i>Zonotrichia capensis</i>	0,167	0,500	0,375	0,403	20,8
<i>Icterus jamacaii</i>	0,313	0,333	0,167	0,375	30,6
<i>Phaeomyias murina</i>	0,083	0,292	0,625	0,361	25,0
<i>Rupornis magnirostris</i>	0,292	0,292	0,167	0,347	29,2
<i>Patagioenas picazuro</i>	0,396	0,167	0,000	0,319	15,3
<i>Veniliornis passerinus</i>	0,208	0,250	0,292	0,319	26,4
<i>Todirostrum cinereum</i>	0,250	0,125	0,250	0,292	22,2
<i>Nystalus maculatus</i>	0,208	0,292	0,125	0,278	22,2
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0,104	0,333	0,250	0,264	19,4
<i>Coereba flaveola</i>	0,188	0,125	0,250	0,250	19,4
<i>Euphonia chlorotica</i>	0,292	0,042	0,125	0,250	19,4
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0,104	0,292	0,250	0,250	22,2
<i>Crypturellus tataupa</i>	0,021	0,375	0,292	0,236	18,1
<i>Mimus saturninus</i>	0,188	0,083	0,250	0,236	12,5
<i>Cathartes aura</i>	0,271	0,042	0,083	0,222	13,9
<i>Caracara plancus</i>	0,125	0,167	0,208	0,208	11,1
<i>Molothrus bonariensis</i>	0,250	0,042	0,083	0,208	4,2
<i>Cariama cristata</i>	0,167	0,083	0,125	0,181	9,7
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	0,000	0,458	0,083	0,181	15,3
<i>Crypturellus parvirostris</i>	0,000	0,500	0,042	0,181	12,5
<i>Stigmatura napensis</i>	0,083	0,208	0,167	0,181	9,7
<i>Amazona aestiva</i>	0,000	0,000	0,500	0,167	5,6
<i>Jacana jacana</i>	0,000	0,125	0,333	0,153	4,2
<i>Pseudoseisura cristata</i>	0,083	0,042	0,250	0,153	8,3

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 513



Espécie	IPA - C0	IPA - C1	IPA - C2	IPA - Acumulado	FO (%) - Acumulado
<i>Tachybaptus dominicus</i>	0,000	0,167	0,292	0,153	2,8
<i>Turdus rufiventris</i>	0,083	0,083	0,208	0,153	13,9
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	0,208	0,000	0,000	0,139	1,4
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	0,000	0,167	0,208	0,125	6,9
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	0,083	0,042	0,167	0,125	12,5
<i>Ammodramus humeralis</i>	0,000	0,125	0,208	0,111	4,2
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	0,000	0,167	0,167	0,111	2,8
<i>Sicalis luteola</i>	0,000	0,167	0,167	0,111	6,9
<i>Ardea alba</i>	0,021	0,167	0,083	0,097	4,2
<i>Colaptes melanochloros</i>	0,042	0,125	0,083	0,097	8,3
<i>Compsothraupis loricata</i>	0,000	0,125	0,167	0,097	4,2
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	0,104	0,083	0,000	0,097	6,9
<i>Xolmis irupero</i>	0,083	0,000	0,125	0,097	6,9
<i>Fluvicola nengeta</i>	0,063	0,083	0,042	0,083	2,8
<i>Helimaster squamosus</i>	0,083	0,000	0,083	0,083	8,3
<i>Synallaxis hellmayri</i>	0,000	0,208	0,042	0,083	5,6
<i>Athene cunicularia</i>	0,063	0,000	0,083	0,069	4,2
<i>Charadrius collaris</i>	0,000	0,000	0,208	0,069	1,4
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	0,000	0,125	0,083	0,069	5,6
<i>Picumnus limae</i>	0,063	0,000	0,083	0,069	4,2
<i>Synallaxis frontalis</i>	0,021	0,125	0,042	0,069	4,2
<i>Vireo chivi</i>	0,000	0,208	0,000	0,069	5,6
<i>Cathartes burrovianus</i>	0,083	0,000	0,000	0,056	2,8
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	0,021	0,083	0,042	0,056	5,6
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	0,083	0,000	0,000	0,056	2,8
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0,000	0,042	0,125	0,056	5,6
<i>Tachyphonus rufus</i>	0,063	0,042	0,000	0,056	4,2
<i>Thraupis sayaca</i>	0,042	0,000	0,083	0,056	2,8
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	0,000	0,125	0,000	0,042	1,4
<i>Elaenia chilensis</i>	0,000	0,125	0,000	0,042	4,2
<i>Elaenia flavogaster</i>	0,000	0,125	0,000	0,042	2,8
<i>Empidonomus varius</i>	0,000	0,125	0,000	0,042	4,2

Espécie	IPA - C0	IPA - C1	IPA - C2	IPA - Acumulado	FO (%) - Acumulado
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0,000	0,125	0,000	0,042	4,2
<i>Nemosia pileata</i>	0,021	0,083	0,000	0,042	2,8
<i>Serpophaga subcristata</i>	0,000	0,083	0,042	0,042	2,8
<i>Anthus chii</i>	0,000	0,000	0,083	0,028	1,4
<i>Crotophaga ani</i>	0,021	0,042	0,000	0,028	2,8
<i>Eupetomema macroura</i>	0,000	0,042	0,042	0,028	2,8
<i>Hydropsalis torquata</i>	0,042	0,000	0,000	0,028	1,4
<i>Nannopterum brasilianus</i>	0,000	0,083	0,000	0,028	1,4
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0,000	0,083	0,000	0,028	2,8
<i>Sakesphoroides cristatus</i>	0,021	0,000	0,042	0,028	2,8
<i>Taraba major</i>	0,000	0,000	0,083	0,028	1,4
<i>Volatinia jacarina</i>	0,000	0,083	0,000	0,028	2,8
<i>Casiornis fuscus</i>	0,021	0,000	0,000	0,014	1,4
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	0,000	0,000	0,042	0,014	1,4
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	0,000	0,042	0,000	0,014	1,4
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	0,021	0,000	0,000	0,014	1,4
<i>Glaucidium brasilianum</i>	0,000	0,042	0,000	0,014	1,4
<i>Megaceryle torquata</i>	0,000	0,042	0,000	0,014	1,4
<i>Nothura boraquira</i>	0,000	0,000	0,042	0,014	1,4
<i>Piaya cayana</i>	0,021	0,000	0,000	0,014	1,4
<i>Podilymbus podiceps</i>	0,000	0,042	0,000	0,014	1,4
<i>Sublegatus modestus</i>	0,021	0,000	0,000	0,014	1,4
<i>Synallaxis albescens</i>	0,000	0,042	0,000	0,014	1,4
<i>Tapera naevia</i>	0,000	0,000	0,042	0,014	1,4

4.2.4.1.2.2.4. Taxa de captura em redes de neblina

Um total de 119 indivíduos foram capturados por meio do método de redes de neblina distribuídos em 39 espécies (**Figura 4.133; Tabela 4.50**), tornando possível calcular suas respectivas Taxas de Captura (TC) e a frequência de ocorrência (FO%). Foi possível perceber uma variação nos valores na TC entre as espécies e entre as campanhas de amostragem em relação a mesma

espécie, sendo observado que a maioria delas apresentaram valor mais alto na C1 (71,8%), sendo esta realizada durante a estação chuvosa na região, 7,7% das espécies apresentaram valor igual nas duas campanhas. Analisando a Taxa de Captura (TC) acumulada, verifica-se que as cinco espécies com maiores taxas por ordem decrescente foram: *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Columbina minuta* (rolinha-de-asa-canela), *Elaenia chilensis* (guaracava-de-crista-branca) e *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta-acanelado). Um total de 17 espécies apresentaram o valor mais baixo (TC= 0,083).

As espécies mais frequentes durante as capturas, com uma frequência de ocorrência acumulada superior a 50% foram *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira) e *Elaenia chilensis* (guaracava-de-crista-branca).

Tabela 4.50: Taxa de Captura (TC) acumulado e por campanha (C1 e C2) e frequência de ocorrência (FO%) acumulada das espécies de aves registradas pelo método de redes de neblina no Complexo Fotovoltaico Seridó.

Espécie	Taxa de Captura			Frequência de
	TC - C1	TC - C2	TC Acumulado	Ocorrência (%) - FO Acumulado
<i>Coryphospingus pileatus</i>	0,667	1,500	1,083	75
<i>Turdus rufiventris</i>	1,000	1,000	1,000	50
<i>Columbina minuta</i>	0,833	0,667	0,750	37,5
<i>Elaenia chilensis</i>	1,333	0,000	0,667	50
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	1,167	0,000	0,583	37,5
<i>Paroaria dominicana</i>	0,833	0,167	0,500	37,5
<i>Hydropsalis parvula</i>	0,667	0,167	0,417	37,5
<i>Phaeomyias murina</i>	0,833	0,000	0,417	37,5
<i>Zonotrichia capensis</i>	0,333	0,500	0,417	37,5
<i>Columbina picui</i>	0,667	0,000	0,333	12,5
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	0,500	0,000	0,250	25

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 516



Espécie	Taxa de Captura			Frequência de
	TC - C1	TC - C2	TC Acumulado	Ocorrência (%) - FO Acumulado
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0,000	0,500	0,250	25
<i>Nystalus maculatus</i>	0,333	0,167	0,250	25
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0,500	0,000	0,250	12,5
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	0,167	0,167	0,167	25
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,000	0,333	0,167	25
<i>Megascops choliba</i>	0,167	0,167	0,167	25
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,167	0,167	0,167	25
<i>Eupsittula cactorum</i>	0,333	0,000	0,167	12,5
<i>Hydropsalis torquata</i>	0,000	0,333	0,167	12,5
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0,000	0,333	0,167	12,5
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,333	0,000	0,167	12,5
<i>Casiornis fuscus</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Empidonomus varius</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Eupetomema macroura</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Glaucidium brasilianum</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Heliomaster squamosus</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0,000	0,167	0,083	12,5
<i>Tachyphonus rufus</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Thamnophilus capistratus</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Thraupis sayaca</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Troglodytes musculus</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Vireo chivi</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Volatinia jacarina</i>	0,167	0,000	0,083	12,5
<i>Zenaida auriculata</i>	0,000	0,167	0,083	12,5

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 517



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 518



(G)



23/04/2022
P3_RD

(H)



07/07/2022 07:52
24M 774903 9232310
RN_P4_UFVS

(I)



20/04/2022
24M 774670 9232204
P4

(J)



09/07/2022 08:20
24M 775266 9229584
RN_P3_UFVS

(K)



08/07/2022 08:47
24M 772910 9230452
RN_P1_UFVS

(L)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 519



(M)



(N)



(O)



(P)



(Q)



(R)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 520



(S)



(T)



(U)



(V)



(W)



(X)



(Y)



(Z)

Figura 4.133: Espécies da avifauna capturadas em redes de neblina no Complexo Fotovoltaico Seridó durante as campanhas C1 e C2: (A) *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza; Macho), (B) *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), (C) *Columbina minuta* (rolinha-de-asa-canela), (D) *Elaenia chilensis* (guaracava-de-crista-branca); (E) *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta-acanelado), (F) *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste); (G) *Hydropsalis parvula* (bacurau-chintã; Macho), (H) *Phaeomyias murina* (bagageiro), (I) *Zonotrichia capensis* (tico-tico), (J) *Columbina picui* (rolinha-picuí), (K) *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), (L) *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos), (M) *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), (N) *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari), (O) *Megascops choliba* (corujinha-do-mato), (P) *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), (Q) *Hydropsalis torquata* (bacurau-tesoura; Macho), (R) *Lepidocolaptes angustirostris* (arapaçu-de-cerrado), (S) *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-vermelho; Fêmea), (T) *Eupetomema macroura* (beija-flor-tesoura), (U) *Forpus xanthopterygius* (tuim; Macho), (V) *Glaucidium brasilianum* (caburé), (W) *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), (X) *Tachyphonus rufus* (pipira-preta; Fêmea), (Y) *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinza) e (Z) *Zenaida auriculata* (avoante).

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

4.2.4.1.2.2.5. Suficiência amostral (curva do coletor)

A curva do coletor obtida para a avifauna ao longo dos dias de amostragem realizados nas campanhas (C0, C1 e C2), considerando as informações acumuladas pelos métodos padronizados de amostragem, registros qualitativos e oportunistas, não se apresentou de forma estabilizada, com a maioria das espécies sendo registradas nos seis primeiros dias de amostragem (**Figura 4.134**). Situação semelhante foi observada na curva de rarefação, considerando as informações obtidas pelo método de ponto de escuta (**Figura 4.135**), indicando a possibilidade de ocorrência de mais espécies de aves para a área

de influência do empreendimento. Tal comportamento das curvas era esperado em virtude da riqueza de espécies com possibilidade de ocorrência para a região de acordo com os dados secundário levantados através da bibliografia, no qual demonstra um total de 265 espécies.

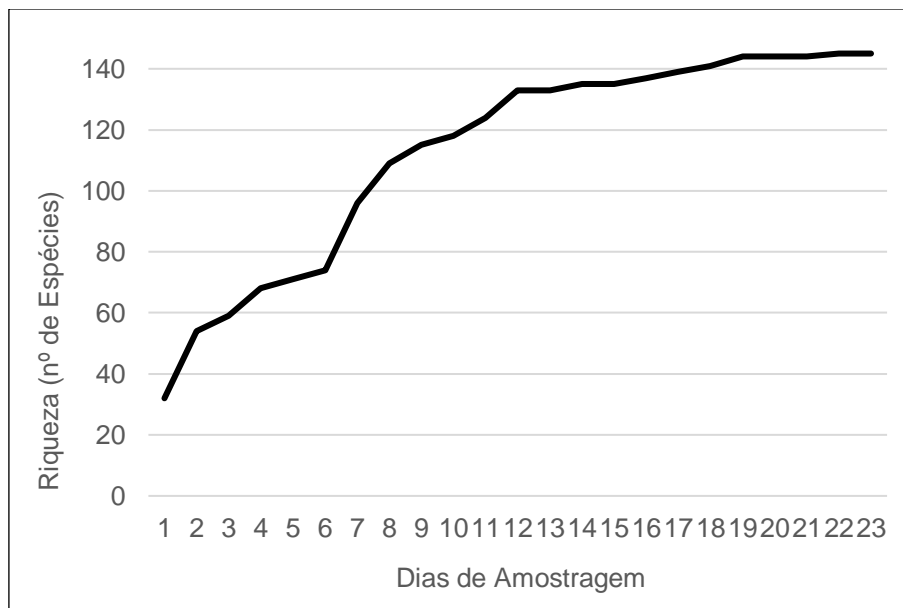


Figura 4.134: Curva do coletor para o inventário da avifauna, considerando dados coletados de forma acumulada pelos diferentes métodos de amostragem, registros qualitativos e oportunistas nas campanhas (C0, C1 e C2).

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-julh/2022.

Com base no esforço amostral empregado através do método de ponto de escuta o estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 126 espécies, 19 espécies a mais do que as 107 registradas durante a execução do método e 20 a menos que as 146 registradas por dados primários considerando todos os métodos de amostragem, registros qualitativos e oportunitas. A não sobreposição da curva apresentada pelo estimador Jackknife 1 e da riqueza observada sugere a existência de mais espécies do que foi detectada pelo método, corroborando com o apresentado pela curva do coletor e rarefação (**Figura 4.135**). De acordo com Vasconcelos (2006), a riqueza observada em campo deve levar em consideração algumas questões, tais como, a alta riqueza de espécies nos biomas brasileiros e a pequena detectabilidade de algumas delas, por possuir um comportamento esquivo, inconspicuidade vocal, de

ocorrência rara ou em decorrência de efeitos causais como caça, declínio ou extinção.

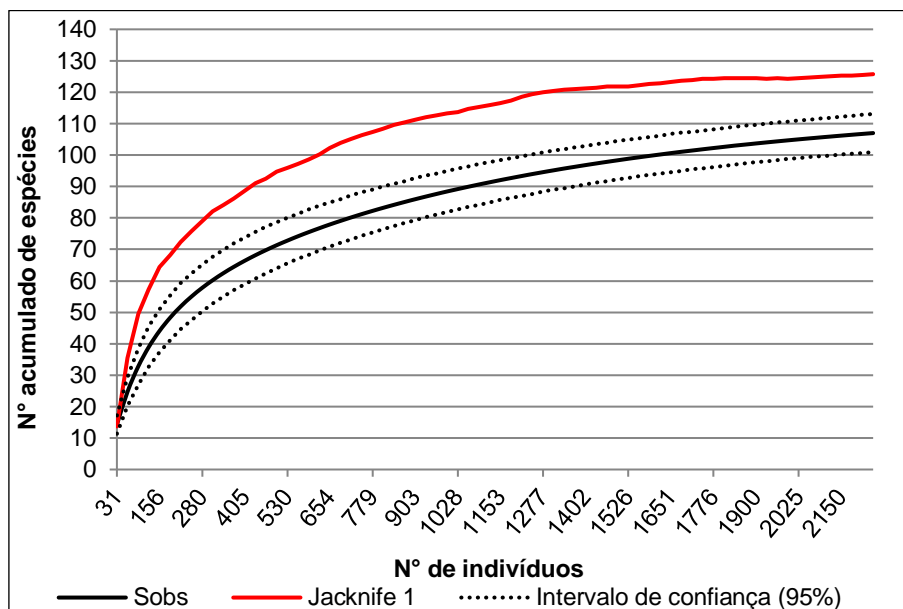


Figura 4.135: Curva de rarefação considerando os resultados da campanha de campo para o inventário da avifauna. Sobs representa a riqueza observada e o estimador de primeira ordem Jackknife 1 estima a riqueza esperada.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

4.2.4.1.2.2.6. Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

O Brasil conta, atualmente, com 257 táxons da avifauna incluídos na Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, sendo 140 espécies na categoria Vulnerável, 81 Em Perigo, 31 Criticamente em Perigo, 04 Criticamente em Perigo (Possivelmente Extinta) e uma espécie Extinta na Natureza (MMA, 2022). De acordo com as informações obtidas por dados primários e secundários, duas (02) espécies estão presentes na atual lista vermelha nacional (MMA, 2022) e duas (02) internacional (IUCN, 2021), todavia, ressaltamos que durante as atividades de campo estas espécies não foram registradas (**Tabela 4.51**). As ameaçadas nacionalmente estão classificadas como “Vulnerável”, sendo elas *Penelope jacucaca* (jacucaca) e *Spinus yarrellii*

(pintassilgo-do-nordeste), apresentando a mesma classificação também a nível internacional.

Algumas espécies encontram-se com o status de “Quase Ameaçada” a nível nacional e internacional (**Tabela 4.51**). A nível nacional estão o *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro; **Figura 4.136**), espécie essa que foi registrada na área de influência do empreendimento realizando voos no início da manhã e fim da tarde. Através de relatos de moradores da região, os mesmos dizem que durante a safra do cajú nos últimos meses do ano chegam a observar bando de até 200 indivíduos se alimentando nos cajueiros. Já a nível internacional faz parte também *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), *Primolius maracana* (maracanã) e *Rhea americana* (ema), porém, as duas última não foram registradas durante os trabalhos de campo e nem através dos relatos dos moradores da região.



Figura 4.136: Grupo de *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro) em voo registrado no ponto de amostragem P3.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Das 266 espécies catalogadas no presente estudo através de dados primários e secundários, 17 delas apresentam algum nível de endemismo, sendo duas (02) delas endêmicas da região Nordeste e 15 são endêmicas do bioma Caatinga

(**Tabela 4.51**). Todavia, desse total, 15 foram registradas durante as campanhas de campo na área do empreendimento.

As espécies endêmicas da Caatinga registradas em campo foram (**Figura 4.137**): *Agelaioides fringillarius* (asa-de-telha-pálido), *Anopetia gounellei* (rabo-branco-de-cauda-larga), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Myrmorchilus strigilatus* (tem-farinha-aí), *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Sakesphoroides cristatus* (choca-do-nordeste), *Sporophila albogularis* (golinho), *Stigmatura napensis* (papa-moscas-do-sertão), *Synallaxis hellmayri* (joão-chique-chique) e *Thamnophilus capistratus* (choca-barrada-do-nordeste). Já as espécies endêmicas do Nordeste e que foram registradas em campo são o *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã) e *Compsothraupis loricata* (tié-caburé).



(A)



(B)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 526



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)

Figura 4.137: Espécies endêmicas da Caatinga: (A) *Agelaioides fringillarius* (asa-de-telha-pálido), (B) *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), (C) *Icterus jamacaii* (corrupião), (D) *Myrmorchilus strigilatus* (tem-farinha-aí), (E) *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), (F) *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga), (G) *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), (H) *Sporophila albogularis* (golinho), (I) *Stigmatura napensis* (papa-moscas-do-sertão), (J) *Synallaxis hellmayri* (joão-chique-chique), (K) *Thamnophilus capistratus* (choca-barrada-do-nordeste), (L) *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã).

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

Tabela 4.51: Lista das espécies da avifauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo levantadas por dados primários e secundários para a região do empreendimento.

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	Primário/ Secundário	MMA (2022) – NT IUCN (2021) - NT	Tráfico de animais/Perda de habitat	-
<i>Anopetia gounellei</i>	rabo-branco-de-cauda-larga	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - LC	-	Endêmico do Nordeste
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - LC	-	Endêmico do Nordeste
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	tem-farinha-aí	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Nyctidromus hirundinaceus</i>	bacurauzinho-da-caatinga	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Penelope jacucaca</i>	jacucaca	Secundário	MMA (2022) – VU IUCN (2021) – VU	Perda de habitat/Caça	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Picumnus limae</i>	picapauzinho-da-caatinga	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	Perda de habitat	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – NT	Tráfico de animais/Perda de habitat	-
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Rhea americana</i>	ema	Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – NT	Perda de habitat/Caça	-
<i>Sakesphoroides cristatus</i>	choca-do-nordeste	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Synallaxis hellmayri</i>	joão-chique-chique	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Spinus yarrellii</i>	pintassilgo-do-nordeste	Secundário	MMA (2022) – VU IUCN (2021) – VU	Tráfico de animais/Perda de habitat	Endêmico do Nordeste
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Stigmatura napensis</i>	papa-moscas-do-sertão	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	Primário/ Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – LC	-	Endêmico ao bioma Caatinga

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

Um indicador ambiental é todo parâmetro quantitativo e qualitativo que permita evidenciar modificações no meio, onde fenômenos de natureza física, biológica, química ou antrópica são estudados não de forma isolada, mas inseridos na complexa dinâmica do ambiente (MARTOS et al., 1997). De acordo com Brown Jr. (1997), diversos grupos de organismos têm sido propostos e usados para indicar vários fatores, parâmetros e atributos de sistemas no Brasil e em outras regiões de floresta tropical. Para a conservação de uma biota e suas bases de recursos, entre os parâmetros fundamentais estão o endemismo, raridade (a inclusão na comunidade de espécies ameaçadas ou com populações muito pequenas ou ainda erraticamente distribuídas, mas significantes na estrutura e função do sistema), e diversidade (a soma das variações e frequências em genes, espécies e sistemas distintos reconhecíveis numa área). Para o autor citado, os resultados de perturbação são medidos e interpretados pelas mudanças nos parâmetros de abundância, diversidade e composição de grupos indicadores que dependem de certos recursos do sistema, onde cada grupo inclui espécies sensíveis a diferentes qualidades e quantidades dos recursos importantes no sistema, de forma que mudanças sutis nas proporções relativas desses recursos seriam refletidas na composição e relativa abundância (ou

presença/ausência) dos diferentes componentes da comunidade ou taxoceno escolhido como indicador.

Sendo assim, para servir como indicador prático e confiável de mudanças em um sistema tropical diversificado, um grupo de organismos tem que possuir certas qualidades relacionadas com seu estudo e conhecimento, ecologia, ciclo de vida, biologia populacional, diversificação e abundância, e a variação normal que demonstra em todos esses parâmetros (BROWN JR., 1997).

Uma série de trabalhos realizados em regiões tropicais têm demonstrado que a presença ou ausência de determinadas espécies de aves, anfíbios, répteis e mamíferos em dado local, assim como o número de espécies, pode ser um bom indicativo de: biodiversidade local, estado de conservação dos habitats, pressão de caça etc. (PERES, 2000; RIBON et al., 2003; DEVELEY; METZGER, 2006; HESS et al., 2006; GARDNER et al., 2008). Podendo ser consideradas um bioindicador negativo quando a espécie observada possui uma população muito grande em um ambiente pouco favorável ao estabelecimento da maior parte das espécies (EMLEN, 1974; AMÂNCIO et al., 2008; PAETZOLD; QUEROL, 2008), ou como bioindicador positivo quando indivíduos de espécies mais comuns aos ambientes naturais estão presentes, o que acontece quando ocorre no ambiente a existência de uma vegetação composta por espécies nativas da região estudada (SCHERER et al., 2006; BRUN et al., 2007; JEBAL et al., 2009).

Dentre os grupos citados pelo MMA (2014) que podem ser utilizadas como alvo de monitoramento estão as aves representantes das famílias Tinamidae e Cracidae, principalmente em se tratando de espécies que estejam nas listas de espécies ameaçadas de extinção. Diante disso, sete (07) espécies pertencentes a tais famílias foram catalogadas através de dados primários e secundários para a região do empreendimento, o *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Crypturellus tataupa* (inhambu-chintã), *Nothura boraquira* (codorna-do-nordeste), *Nothura maculosa* (codorna-amarela), *Rhynchotus rufescens* (perdiz), *Ortalis araucuan* (aracuã-de-barriga-branca) e *Penelope jacucaca* (jacucaca).

Contudo, *R. rufescens*, *P. jacucaca* e *O. araucuan* não foram registradas durante as atividades de campo na área do empreendimento.

4.2.4.1.2.2.7. Espécies cinegéticas e de interesse econômico e científico

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

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

Dentre as diversas práticas tradicionais realizadas pelas populações humanas, a caça de subsistência é uma atividade bastante antiga e representa uma forma tradicional de manejo da fauna silvestre, prática essa passada de geração para geração, fazendo parte da cultura das pessoas que vivem nessas regiões (ALVES et al., 2009; BARBOSA et al., 2011). A caça desempenha um importante papel socioeconômico, pois fornece carne de alto valor nutricional às famílias locais, além dos animais serem utilizados para uma gama de finalidades, tais como medicamentos, couro, pele e peças ornamentais, lazer e ornamentação (ALVES et al., 2009).

Em estudos realizados Lucena et al. (2018), Santos; Alves; Mendonça (2018) e Santos et al. (2019) investigaram o uso de animais no Estado da Paraíba. De acordo com os referidos estudos, as espécies são abatidas para fins de alimentação, criação como animais de estimação, medicina popular, produção

de utensílios artesanais, e outros fins. Com base no estudo realizado por Lucena et al. (2018) e os registros de campo do presente estudo, foi possível identificar um total de 33 espécies que apresentam alguma forma de uso pela população local (**Tabela 4.52**). Todavia, outras espécies apresentam caráter cinegético em outras regiões inseridas no domínio da Caatinga que não foram citadas na publicação de Lucena et al. (2018) e que apresentam ocorrência para a região do empreendimento, considerando dados secundários e primários.

Tabela 4.52: Lista de espécies da avifauna que apresentam alguma forma de uso pela população de acordo com Lucena et al. (2018) e Santos; Alves; Mendonça (2018) e que foram identificadas durante as atividades de campo do presente estudo. Legenda: Finalidade: Al – alimentação, Cr – criação.

Taxon	Nome Popular	Finalidade
<i>Caracara plancus</i>	caracará	Al
<i>Cariama cristata</i>	seriema	Al
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	Cr
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	Al,Cr
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	Al,Cr
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	Cr
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	Cr
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	Al,Cr
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	Al,Cr
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	Cr
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	Cr
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	Cr
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	Al,Cr
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Cr
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	Cr
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Al
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	Cr
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	Cr,Al
<i>Passer domesticus</i>	pardal	Cr
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	Al, Cr
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Cr
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	Cr,Al

Taxon	Nome Popular	Finalidade
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	Al
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Cr
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Al,Cr

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.2.2.8. Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

De acordo com as definições adotadas pela Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (1992), uma espécie é considerada exótica (ou introduzida) quando situada em um local diferente do de sua distribuição natural por causa de introdução ocasionada pela ação humana, de forma voluntária ou involuntária. Se a espécie introduzida consegue se reproduzir e gerar descendentes férteis, com alta probabilidade de sobreviver no novo hábitat, ela é considerada estabelecida, e caso a espécie estabelecida expanda sua distribuição no novo hábitat, ameaçando a biodiversidade nativa, ela passa a ser considerada uma espécie exótica invasora.

Diante dessa situação, a espécie exótica invasora catalogada foi o *Passer domesticus* (pardal), registrada na área de influência do empreendimento, principalmente em locais mais próximos a habitações humanas. O impacto ocasionado por essa espécie é deslocar as nativas em função de competição por recursos do ambiente, por apresentar comportamento agressivo ao defender seu território (LEÃO et al., 2011).

4.2.4.1.2.2.9. Rotas e espécies migratórias

As espécies migratórias podem ter requerimentos especiais para sobreviver, tendo em vista a necessidade de conservação de habitat e recursos alimentares em áreas disjuntas, muitas vezes separadas por milhares de quilômetros entre os sítios de reprodução e de invernada (locais de alimentação durante o período não reprodutivo). Havendo ainda aquelas para as quais é crucial a manutenção

de áreas específicas utilizadas para descanso ou alimentação durante a jornada. Com a falta dessas áreas, as espécies não completariam o deslocamento essencial para seu ciclo de vida, com isso as populações rapidamente responderão de forma negativa, implicando na perda de populações inteiras ou mesmo na extinção de espécies, nos casos mais extremos (MMA, 2020).

De acordo com o MMA (2016; 2020), há cinco rotas principais no Brasil (**Figura 4.138**), essas são utilizadas especialmente por aves migratórias neárticas ou setentrionais. No entanto, uma mesma espécie pode variar suas rotas, sendo uma na chegada ao Brasil e outra na partida ou apenas uma nos dois sentidos. As principais rotas existentes no Brasil são: (1) **Rota Atlântica**: direciona-se ao longo de toda costa brasileira, indo do Estado do Amapá até o Rio Grande do Sul; (2) **Rota Nordeste**: é uma divisão da Rota Atlântica, iniciando na Baía de São Marcos no Estado do Maranhão e no Delta do Parnaíba, divisa dos Estados do Maranhão e Piauí, seguindo pelo interior do Nordeste até a costa da Bahia; (3) **Rota do Brasil Central**: outra divisão da Rota Atlântica na altura da foz do Rio Amazonas e Arquipélago de Marajó, de lá, segue pelos Rios Tocantins e Araguaia, passando pelo Brasil Central e atingindo o Vale do Rio Paraná na altura do Estado de São Paulo; (4) **Rota Amazônia Central/Pantanal**: as espécies chegam pelos rios Negro, Branco e Trombetas passando pela região de Manaus e Santarém, seguindo respectivamente pelo vale dos Rios Madeira e Tapajós, até a região do Pantanal; e (5) **Rota Amazônia Ocidental**: também denominada como Rota Cisandina, adentra o Brasil pelos vales dos Rios Japurá, Içá, Purus, Juruá e Guaporé, entrando a partir daí no Pantanal.

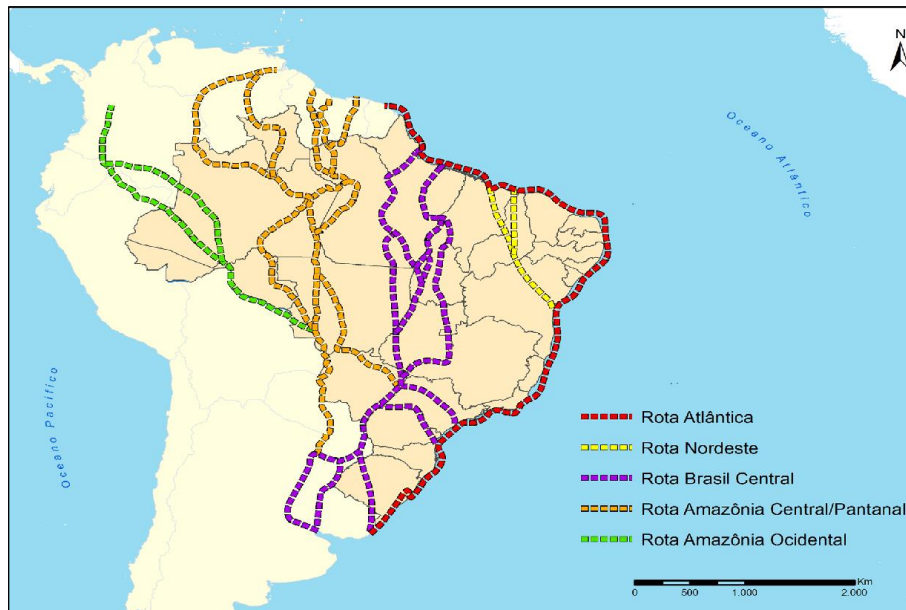


Figura 4.138: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil.

Fonte: MMA (2016).

De acordo com o MMA (2016; 2020), a maior parte das informações disponíveis sobre migrantes setentrionais está relacionada a algumas espécies da ordem Charadriiformes em suas rotas migratórias na região costeira do país. Grande parte das aves limícolas brasileiras compõem uma população mundial cujas áreas de reprodução no ártico e, a cada ano, com a proximidade do outono boreal, cerca de trinta espécies migram para a América do Sul, chegando à costa brasileira. Tais espécies concentram-se em áreas úmidas ricas em alimento, destacando-se ao norte do Brasil a costa amapaense, o Salgado Paraense e Reentrâncias Maranhenses. Já na Região Nordeste, há um destaque para a costa de Icapuí, no Ceará, a região de Galinhos e Areia Branca, no Rio Grande do Norte, a Coroa do Avião, em Pernambuco, a região da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, em Alagoas, e as regiões de Mangue Seco e Cachaprego, na Bahia. No Sul do país se evidencia o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no estado do Rio Grande do Sul. Em geral, essas espécies permanecem no Brasil de setembro a maio e dependem de habitats importantes para descanso, muda de penas e alimentação, inclusive para repor as energias gastas na migração e se preparar para o retorno as áreas reprodutivas.

São observadas também a existência de rotas migratórias de curto percurso, onde se destaca a rota da Depressão Central do Rio Grande do Sul, que tem na longitude seu principal eixo de deslocamento. Para atingir a Argentina, as aves utilizam o corredor natural de rios, pequenas lagoas e banhados entre a Serra do Sudeste e a Serra Geral neste estado, a chamada Depressão Central (MMA, 2020).

Por fim, existem ainda as migrações altitudinais, que ainda são pouco conhecidas, mas se acredita que possam ser mais comuns do que o descrito até o momento (MMA, 2020).

De acordo com o MMA (2020), das espécies com ocorrência no Brasil, 198 realizam algum tipo de migração, sendo que 64% destas foram consideradas migratórias e 36% parcialmente migratórias, quando uma parte da população permanece no mesmo local ou região durante todo o ano. Todavia, é esperado que este quantitativo aumente à medida que novos estudos venham a ser realizados, especialmente no caso das espécies continentais, e novos registros sejam obtidos, em especial para as espécies vagantes ou com informações discrepantes (MMA, 2020).

Um dos exemplos de estudos recentes foi o realizado por Somenzari et al. (2018), onde apontou que das 103 famílias de aves no Brasil, 37 (35,9%) delas são representadas por pelo menos uma espécie migratória ou parcialmente migratória. Dentre elas, as mais numerosas são Tyrannidae (33 spp.), Scolopacidae (21 spp.), Procellariidae (20 spp.), Thraupidae (13 spp.) e Anatidae (12 spp.). Tais resultados devem ser interpretados com cautela, e sujeitos a revisões frequentes, pois os estudos com ecologia das aves migratórias no Brasil ainda são incipientes. O autor citado revisou as ocorrências e padrões de deslocamento de aves potencialmente migratórias para o Brasil, de forma que uma espécie foi classificada como migratória quando pelo menos parte de sua população realiza movimentos cíclicos e sazonais com alta fidelidade aos seus sítios de reprodução.

Analisando a comunidade de espécies observadas em campo na área de influência do empreendimento e utilizando a classificação adotada por Somenzari et al. (2018), percebe-se que esta é composta em maioria por espécies residentes, com uma riqueza de 123 espécies, representando 84,8% da comunidade, já os migratórios parciais são representados por 17 espécies (11,7%), três (03) são migrantes (2,1%) e duas (02) com status não definido (1,4%) (**Figura 4.139**). Ao observar as espécies que são citadas em informações bibliográficas verifica-se que a riqueza de espécies com algum status migratório é ainda maior do que o observado durante a campanha de campo, chegando a 36 espécies (**Tabela 4.46**).

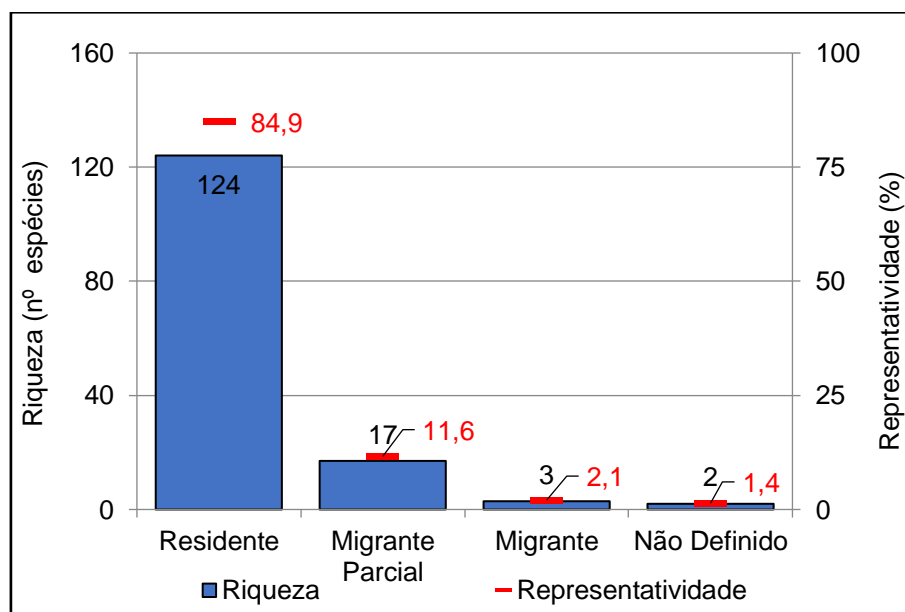


Figura 4.139: Riqueza de espécies da avifauna registradas em campo de acordo com seu status migratório.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

As espécies migrantes observadas em campo foram (**Figura 4.140**): *Coccyzus melocoryphus* (papa-lagarta-acanelado), *Elaenia chilensis* (guaracava-de-crista-branca) e *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela).

Os migrantes parciais registrados em campo foram (**Figura 4.140**): *Casiornis fuscus* (caneleiro-enxofre), *Empidonamus varius* (peitica), *Fluvicola albiventer* (lavadeira-de-cara-branca), *Hydropsalis parvula* (bucurau-chitã), *Myiodynastes*

maculatus (bem-te-vi-rajado), *Myiopagis viridicata* (guaracava-de-crista-alaranjada), *Myiophobus fasciatus* (filipe), *Pachyramphus polychopterus* (caneleiro-preto), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Porphyrio martinicus* (frango-d'água-azul), *Progne chalybae* (andorinha-grande), *Rostrhamus sociabilis* (gavião-caramujeiro), *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora), *Sublegatus modestus* (guaracava-modesta), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Vireo chivi* (juruviara).



(A)



(B)



(C)



(D)

22/04/2022
24M 773516 9229619
P2_RN

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 539



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)

Figura 4.140: Espécies com algum status migratório registradas durante as campanhas de campo (C0, C1 e C2): (A) *Coccyzus melocoryphus* (papa-lagarta-acanelado), (B) *Elaenia chilensis* (guaracava-de-crista-branca), (C) *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela), (D) *Casiornis fuscus* (caneleiro-enxofre), (E) *Empidonomus varius* (peítica), (F) *Hydropsalis parvula* (bucurau-chitã), (G) *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), (H) *Pachyramphus polychopterus* (caneleiro-preto), (I) *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), (J) *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), (K) *Tyrannus melancholicus* (suiriri), (L) *Vireo chivi* (juruviara).

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

Já as espécies classificadas com o status de não definido foram *Phaeomyias murina* (bagageiro) e *Zenaida auriculata* (avoante).

O Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (MMA, 2020) considerou apenas as espécies elencadas como migratórias e parcialmente migratórias por Somenzari et al. (2018), o que exclui as classificadas com status de vagante e não definido. Sendo assim, a área de influência do empreendimento não está inserida em uma região considerada como importante para a avifauna migratória no Estado da Paraíba, estando as mais próximas cerca de 12 km da ADA do empreendimento (**Figura 4.141**).

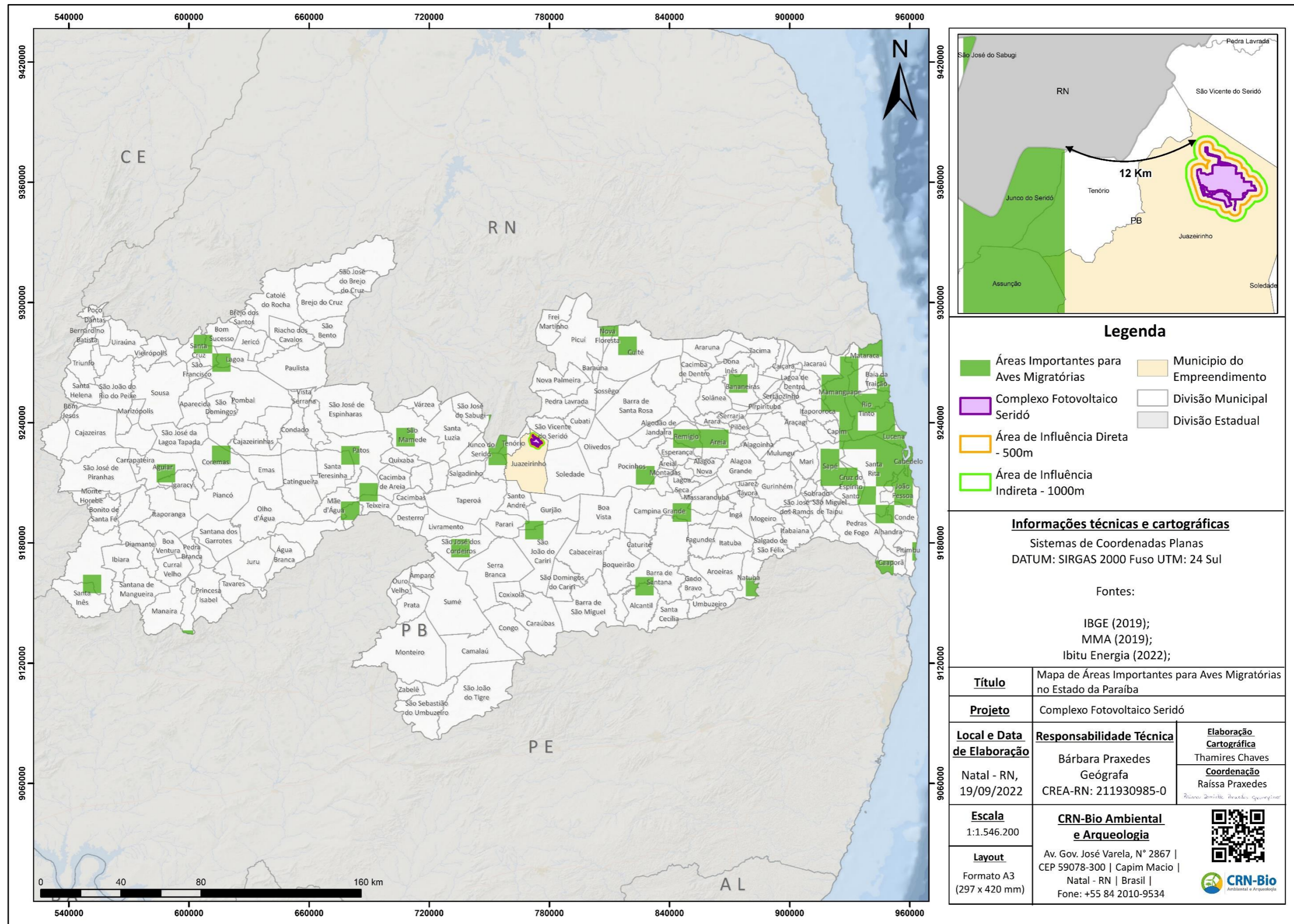


Figura 4.141: Mapa de localização do empreendimento em relação as áreas importantes para avifauna migratória de acordo com o MMA (2020).
Fonte: MMA, 2019. Elaboração: CRN-Bio, 2022.

Analisando a variação nos parâmetros de riqueza e abundância total das espécies com algum status migratório (migrante e migrante parcial) percebe-se que a Campanha 1 apresentou valores mais altos para os parâmetros (**Figura 4.142**). O resultado pode ser explicado pelo fato da Campanha 1 ter transcorrido durante a estação chuvosa na região, ocasião em que tais espécies estão realizando sua migração ao longo da Caatinga.

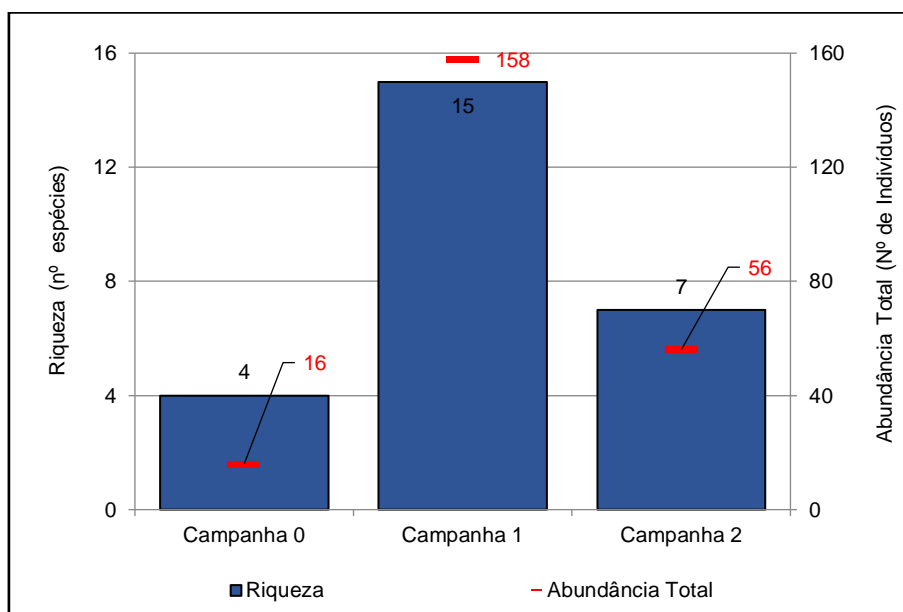


Figura 4.142: Variação na riqueza e abundância total nas campanhas de amostragem, considerando as espécies com status migratório (migrante e migrante parcial).

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

Observando a variação na abundância total das espécies com status migratório (migrante e migrante parcial) percebe-se a quase totalidade dessas com abundância total mais alta na Campanha 1, e menor na Campanha 0 realizada durante a estação seca. Os valores mais altos na Campanha 2 em relação a Campanha 0, deve-se ao fato do período chuvoso ter se estendido até o início do mês de julho, favorecendo a presença dessas espécies na região.

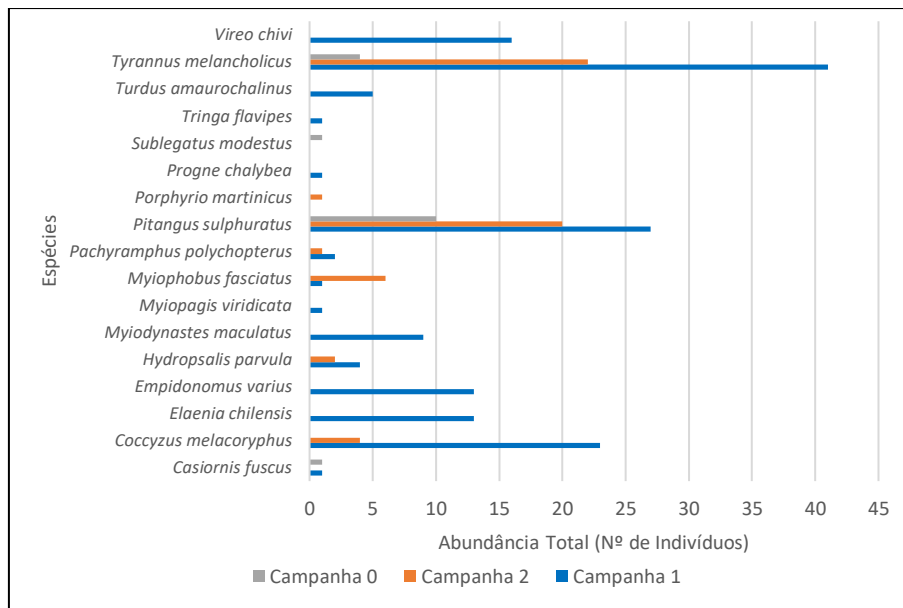


Figura 4.143: Variação na abundância total das espécies com alguns status migratório de acordo com a campanha de amostragem.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

4.2.4.1.2.2.10. Atividade reprodutiva

Ao longo da realização das campanhas de campo foi observado evidência de atividade reprodutiva por parte das espécies da avifauna na área de influência do empreendimento, tais evidências se dão através da cópula, transporte de material e/ou construção do ninho, ninho ativo com a presença de fêmea chocando, ovo, ninhego ou filhote, presença de filhotes ou jovens fora do ninho acompanhados ou não dos pais. Diante das observações de campo e bibliográficas (SOUZA et al., 2007), na área de influência do empreendimento não há colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata* (avoante).

As espécies observadas com evidência de atividade reprodutiva foram (**Figura 4.144**) *Camptostoma obsoletum* (risadinha), *Columbina picui* (rolinha-picuí), *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada), *Gallinula galeata* (galinha-d'água), *Jacana jacana* (jaçanã), *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista), *Sporophila albogularis* (golinho), *Tachybaptus dominicus* (mergulhão-pequeno), *Troglodytes musculus* (corruíra) e *Volatinia jacarina* (tiziú). Ressaltamos a possibilidade de

que mais espécies realizem sua atividade reprodutiva na área de influência do empreendimento.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)

Figura 4.144: Espécies com evidência de atividade reprodutiva registradas durante as campanhas de campo (C0, C1 e C2): (A) Ninho de *Camptostoma obsoletum* (risadinha) protegendo ninho com 2 ovos, (B) Ninho com 2 ovos de *Columbina picui* (rolinha-picuí), (C) Jovem de *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista), (D) Ninho com ninhego de *Sporophila albogularis* (golinho), (E) Adulto e filhotes de *Gallinula galeata* (galinha-d'água), (F) Jovens de *Tachybaptus dominicus* (mergulhão-pequeno), (G) Jovem de *Troglodytes musculus* (corruíra), (H) Macho jovem de *Volatinia jacarina* (tiziú).

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

4.2.4.1.2.2.11. Áreas de dessedentação e concentração de indivíduos

Durante os trabalhos em campo foi possível verificar a existência de locais com água, sendo estes açudes, barreiros e tanques em lajedos (**Figura 4.145**). Essas áreas permitem o acúmulo de água durante o período chuvoso, e em alguns casos, perdurando durante todo o período de estiagem, propiciando um dos principais locais para dessedentação da avifauna. Tais locais por apresentar recursos importantes para a avifauna tornam-se pontos de concentração de indivíduos de inúmeras espécies, principalmente as aquáticas.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Figura 4.145: Locais com acúmulo de água servindo como pontos de dessedentação e concentração de indivíduos da avifauna: (A) Barragem no ponto de amostragem P1, (B) Tanque em lagedo no ponto de amostragem P1, (C) Barragem no ponto de amostragem P2, (D) Barreiro no ponto de amostragem P3, (E) Açude no ponto de amostragem P4, (F) Riacho intermitente no ponto de amostragem P4.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

4.2.4.1.2.3. Considerações Gerais

Um total de 266 espécies de aves foram catalogadas durante as atividades de campo e levantamento bibliográfico para a elaboração do presente estudo. A riqueza obtida apenas por dados primários foi de 146 espécies, o que representa 37% das 395 espécies com ocorrência para Paraíba de acordo com Marinho (2014), 50,2% das 291 espécies apontadas por Dantas (2015) para a Caatinga paraibana, e 26,6% da diversidade apontada por Araújo; Silva (2017) para toda a região da Caatinga.

A ordem Passeriformes foi predominante em relação as demais, assim como a família Tyrannidae.

A comunidade de aves na área do empreendimento apresenta uma variedade de guildas tróficas, demonstrando a existência de relações ecológicas importantes para a manutenção da qualidade ambiental na região.

A análise da ocupação de habitat pelas espécies registradas em campo na área de influência do empreendimento, revelou um predomínio de espécies áreas abertas, típicas de habitats abertos, tais como rios, lagos, pastagens e áreas degradadas.

A comunidade também é formada em maioria por espécies de “Alta” e de “Média” capacidade adaptativa a alterações ambientais.

Os índices de diversidade de Shannon (H') geral acumulado foi de 1,994, com variação de 1,592 a 2,512 entre as campanhas de amostragem. Da mesma forma houve variação entre os pontos de amostragem e entre as campanhas em cada um destes pontos, ressaltamos que a amostragem durante a campanha C0 não foi direcionada em pontos de amostragem e o esforço amostral foi menor, por isso é apresentado apenas o valor geral. Os índices de equibilidade de Pielou (J) indicam que os indivíduos estão uniformemente distribuídos, nas respectivas espécies, em todas as campanhas de amostragem,

nos quatro pontos de amostragem e de forma geral acumulado, uma vez que se pode observar também que estes valores foram superiores a 83%.

A similaridade na composição de espécies entre os pontos de amostragem realizadas nas campanhas C1 e C2 variou de 0,50 a 0,65, onde a maior similaridade foi entre P1 e P2, e a menor entre a P3 e P4. Os valores de similaridade encontrados nesse estudo são considerados medianos. Análise de cluster mostrou a formação de três grupos, um formado P1/P2, o segundo por P1/P2/P3 e um terceiro pelo P4. A menor similaridade na composição de espécies do P4 com os demais pode ser atribuída pelo fato de que esta apresenta uma maior heterogeneidade de ambientes.

A maioria das espécies ocorreram em todos os pontos de amostragem todos os pontos (47 espécies; 38,8%), seguida por espécies que tiveram sua ocorrência em apenas um (41 espécies; 33,9%)

Durante a execução do método de ponto de escuta ao longo das campanhas de campo, foi possível o registro de 107 espécies e um total de 2.243 indivíduos e com isso possibilitando calcular a abundância relativa através do índice pontual de abundância (IPA) e frequência de ocorrência (FO%). Houve variação nos valores de IPA entre as espécies e entre as campanhas de amostragem, sendo observado que a maioria delas apresentaram valor mais alto na C1 (39,3%), sendo esta realizada durante a estação chuvosa na região.

As cinco espécies mais abundantes por ordem decrescente foram *Zenaida auriculata* (avoante), *Columbina picui* (rolinha-picuí), *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga) e *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste). As espécies mais frequentes foram *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Cantorchilus longirostris* (garrinchão-de-bico-grande), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga) e *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), com valores acima de 44%.

As curvas do coletor e de rarefação demonstram uma não estabilização, com a curva não assintótica, o que indicam um potencial para ocorrência de novas espécies. Assim como foi reforçado pelo estimador de riqueza Jackknife 1.

De acordo com as informações obtidas por dados primários e secundários, duas (02) espécies estão presentes na atual lista vermelha nacional (MMA, 2022) e duas (02) internacional (IUCN, 2021), todavia, ressaltamos que durante as atividades de campo estas espécies não foram registradas, As ameaçadas nacionalmente estão classificadas como “Vulnerável”, sendo elas *Penelope jacucaca* (jacucaca) e *Spinus yarrellii* (pintassilgo-do-nordeste), apresentando a mesma classificação também a nível internacional.

Algumas espécies encontram-se com o status de “Quase Ameaçada” a nível nacional e internacional. A nível nacional estão o *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), espécie essa que foi registrada na área de influência do empreendimento realizando voos no início da manhã e fim da tarde, com relatos de bandos numerosos na região na época da frutificação dos cajueiros.

Das 266 espécies catalogadas no presente estudo através de dados primários e secundários, 17 delas apresentam algum nível de endemismo, sendo duas (02) delas endêmicas da região Nordeste e 15 são endêmicas do bioma Caatinga. Todavia, desse total, 15 foram registradas durante as campanhas de campo na área do empreendimento.

Analisando a comunidade de espécies observadas em campo na área de influência do empreendimento e utilizando a classificação adotada por Somenzari et al. (2018), percebe-se que esta é composta em maioria por espécies residentes, com uma riqueza de 123 espécies, representando 84,8% da comunidade, já os migratórios parciais são representados por 17 espécies (11,7%), três (03) são migrantes (2,1%) e duas (02) com status não definido (1,4%). Ao observar as espécies que são citadas em informações bibliográficas

verifica-se que a riqueza de espécies com algum status migratório é ainda maior do que o observado durante a campanha de campo, somando de 36 espécies.

A área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó não está inserida em uma região considerada como importante para a avifauna migratória na Paraíba, onde as áreas mais próximas encontram-se cerca de 12 km da ADA do empreendimento.

A espécie exótica invasora catalogada em campo foi o *Passer domesticus* (pardal), ocorrendo em locais próximos a habitações humanas.

Diante das observações de campo e bibliográficas, a área de influência do empreendimento não se caracteriza como uma colônia reprodutiva. De acordo com Souza et al. (2007), não há colônias reprodutivas da espécie *Zenaida auriculata* (avoante).

Foi observado evidência de atividade reprodutiva por parte das espécies da avifauna na área de influência do empreendimento pelas espécies *Camptostoma obsoletum* (risadinha), *Columbina picui* (rolinha-picuí), *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada), *Gallinula galeata* (galinha-d'água), *Jacana jacana* (jaçanã), *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista), *Sporophila albogularis* (golinho), *Tachybaptus dominicus* (mergulhão-pequeno), *Troglodytes musculus* (corruíra) e *Volatinia jacarina* (tiziú), contudo, há possibilidade de mais espécies realizarem sua reprodução na área de influência do empreendimento.

Na área de influência do empreendimento verifica-se a existência de locais com água, sendo estes açudes, barreiros e tanques em lajedos. Essas áreas permitem o acúmulo de água durante o período chuvoso, e em alguns casos, perdurando durante todo o período de estiagem, propiciando um dos principais locais para dessedentação da avifauna. Tais locais também propiciam uma concentração de indivíduos de inúmeras espécies, principalmente espécies aquáticas.

Os principais impactos gerados em decorrência da instalação do empreendimento fotovoltaico sobre a avifauna são:

- Eliminação e redução de habitats, principalmente devido a supressão da vegetação de áreas com fisionomia de savana estépica (caatinga) arbustiva-arbórea;
- Afugentamento de indivíduos;
- Possibilidade de aumento da pressão de caça devido a abertura de novos acessos e da faixa de servidão da linha de transmissão;
- Risco de mortalidade por colisão com as placas solares e nas linhas de transmissão por colisão ou eletrocussão.

4.2.4.1.3. Mastofauna terrestre

Os mamíferos compreendem um grupo bastante diversificado de organismos, tanto na forma quanto no tamanho, adaptados a uma grande variedade de nichos ecológicos. A lactação é o traço mais evidente comum a todos os mamíferos, e todos eles possuem pelos e uma grande variedade de glândulas na pele, utilizadas para a lubrificação, impermeabilidade à água, comunicação olfativa e termorregulação (POUGH; JANIS; HEISER, 2008). Atualmente, são reconhecidas 6495 espécies de mamíferos no mundo, 96 delas recentemente extintas e 6399 viventes (BURGIN et al., 2018). Para o Brasil, a Sociedade Brasileira de Mastozoologia (SBMz) contabilizou a ocorrência de 770 espécies, distribuídas em 11 ordens, 51 famílias e 247 gêneros (ABREU et al., 2021). As ordens mais diversas no Brasil são Rodentia, Chiroptera e Primates, com 267, 181 e 127 espécies, respectivamente (ABREU et al., 2021). Esta diversidade de mamíferos no Brasil, portanto, corresponde a cerca de 12% da diversidade de mamíferos viventes no mundo.

De um modo geral, os mamíferos silvestres brasileiros dificilmente são vistos na natureza, e isso se deve, em especial, ao fato de terem hábitos discretos, predominantemente crepusculares e/ou noturnos. Entretanto, durante suas

atividades, esses animais deixam com frequência vestígios conspícuos no ambiente, tais como pegadas, fezes, tocas e restos alimentares que, se corretamente interpretados, podem fornecer uma identificação segura do animal que os produziu, além de informações sobre sua ecologia (BECKER; DALPONTE, 2015). Adicionalmente, o avanço da tecnologia nas últimas décadas possibilitou uma melhoria significativa na amostragem de mamíferos por meio de métodos passivos, tais como o armadilhamento fotográfico (MARINHO et al., 2018).

Na Caatinga semiárida brasileira, Carmignotto e Astúa (2017) compilaram a ocorrência de 183 espécies de mamíferos, sendo 11 delas endêmicas do bioma. Deste total, 90 são quirópteros (morcegos) e 93 são mamíferos terrestres, sendo 45 de médio e grande porte (CARMIGNOTTO; ASTÚA, 2017). A mastofauna da Caatinga ainda é considerada pouco conhecida, e razões para isso incluem o investimento historicamente baixo em pesquisa nessa região, somado ao comportamento elusivo, hábitos noturnos e baixas densidades das espécies (MARINHO et al., 2018). Para o Estado da Paraíba (PB), que apresenta a maior parte do seu território inserida dentro do bioma Caatinga, existem poucos inventários disponíveis na literatura sobre a fauna de mamíferos (SOUSA et al., 2004; CRUZ et al., 2005; CAMPOS et al., 2018), e essa escassez é ainda mais notável para as zonas secas do estado. Além destes trabalhos citados anteriormente, há disponíveis também algumas listas taxonômicas de alguns grupos de mamíferos para o estado (FEIJÓ; LANGGUTH, 2011, 2013).

O presente estudo apresenta os dados consolidados obtidos durante a amostragem da mastofauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento, complementada através de informações bibliográficas para a região.

4.2.4.1.3.1. Procedimentos e métodos

4.2.4.1.3.1.1. Dados primários

Para o diagnóstico da mastofauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento, foram realizadas três campanhas de campo (C0, C1 e C2), que contemplaram a sazonalidade presente na região. O período de amostragem e os métodos desenvolvidos em cada campanha estão sumarizados na **Tabela 4.53**.

Tabela 4.53: Campanhas de campo realizadas para levantamento da mastofauna nas áreas de influência do empreendimento.

Campanha de campo	Período	Sazonalidade e	Métodos desenvolvidos
C0	27 a 31/08/2021	Estação seca	<ul style="list-style-type: none"> - Armadilhas fotográficas (cameras trap) - Busca ativa limitada por tempo em transectos - Encontros ocasionais
C1	19 a 27/04/2022	Estação chuvosa	<ul style="list-style-type: none"> - Armadilhas fotográficas - Armadilhas Sherman (<i>live traps</i>) - Busca ativa limitada por tempo em pontos fixos - Armadilhas <i>pitfall</i> - Encontros ocasionais
C2	29/06 a 07/07/2022	Estação chuvosa	<ul style="list-style-type: none"> - Armadilhas fotográficas - Armadilhas Sherman (<i>live traps</i>) - Busca ativa limitada por tempo em pontos fixos - Armadilhas <i>pitfall</i> - Encontros ocasionais

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Na campanha de campo realizada em 2021 (denominada de **C0**), a amostragem da mastofauna terrestre em campo se deu através dos métodos padronizados de armadilhas fotográficas (*cameras trap*) e busca ativa limitada por tempo em transectos. Para isso, foram demarcadas 33 unidades amostrais (18 transecções

de 500 metros e 15 armadilhas fotográficas), distribuídas ao longo das áreas de influência do empreendimento (6 armadilhas fotográficas e 7 transectos na área diretamente afetada – ADA, 5 armadilhas fotográficas e 5 transectos na área de influência direta – AID, 4 armadilhas fotográficas e 6 transectos na área de influência indireta – All; **Tabela 4.54, Figura 4.146., Figura 4.147**). Cada uma dessas transecções foi percorrida durante 60 minutos, sendo 12 durante o período diurno com um coletor (entre 7h e 10h, e entre 15h e 17h) e 6 durante o período crepuscular/noturno com dois coletores (entre 17h30 e 20h). O esforço amostral para obtenção de dados primários na C0 totalizou 1440 minutos/coletor (ou 24 horas/coletor). Já as armadilhas fotográficas permaneceram ligadas em campo durante 4 dias e 4 noites, perfazendo um total de 1440 horas de amostragem.

Tabela 4.54: Coordenadas geográficas das unidades amostrais (armadilhas fotográficas e transectos) utilizadas para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021. Legenda: T = transecto; AF = armadilha fotográfica.

Área de influência	Unidade amostral	Coordenadas (UTM) 24M			
		Inicial			Final
ADA	ADA_AF1	772597	9230262	–	–
	ADA_AF2	771506	9230490	–	–
	ADA_AF3	774217	9229930	–	–
	ADA_AF4	774319	9231152	–	–
	ADA_AF5	772788	9231954	–	–
	ADA_AF6	773009	9230659	–	–
	ADA_T1	774193	9229812	774156	9230314
	ADA_T2	772951	9229897	772496	9230038
	ADA_T3	774190	9231167	774219	9231623
	ADA_T4	775204	9230595	774912	9230835
	ADA_T5	771706	9230650	771314	9230401

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 555



Área de influência	Unidade amostral	Coordenadas (UTM) 24M			
		Inicial		Final	
	ADA_T6	771003	9230818	771101	9231198
	ADA_T7	773079	9230611	772632	9230633
AID	AID_AF1	774573	9228839	-	-
	AID_AF2	775384	9229959	-	-
	AID_AF3	776132	9230545	-	-
	AID_AF4	774453	9232485	-	-
	AID_AF5	772378	9232935	-	-
	AID_T1	774330	9228982	774719	9228721
	AID_T2	773746	9229525	773541	9929586
	AID_T3	772430	9233034	772900	9232879
	AID_T4	776451	9230577	775972	9230574
	AID_T5	774503	9232461	774353	9232164
AII	AII_AF2	773023	9229231	-	-
	AII_AF2	770708	9230073	-	-
	AII_AF3	775637	9231654	-	-
	AII_AF4	776556	9230267	-	-
	AII_T1	774697	9228280	774279	9228410
	AII_T2	776679	9230612	776572	9230124
	AII_T3	770284	9231212	769877	9231492
	AII_T4	774564	9232455	774727	9232823
	AII_T5	772365	9233060	771933	9233115
	AII_T6	773196	9228537	773112	9229036

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

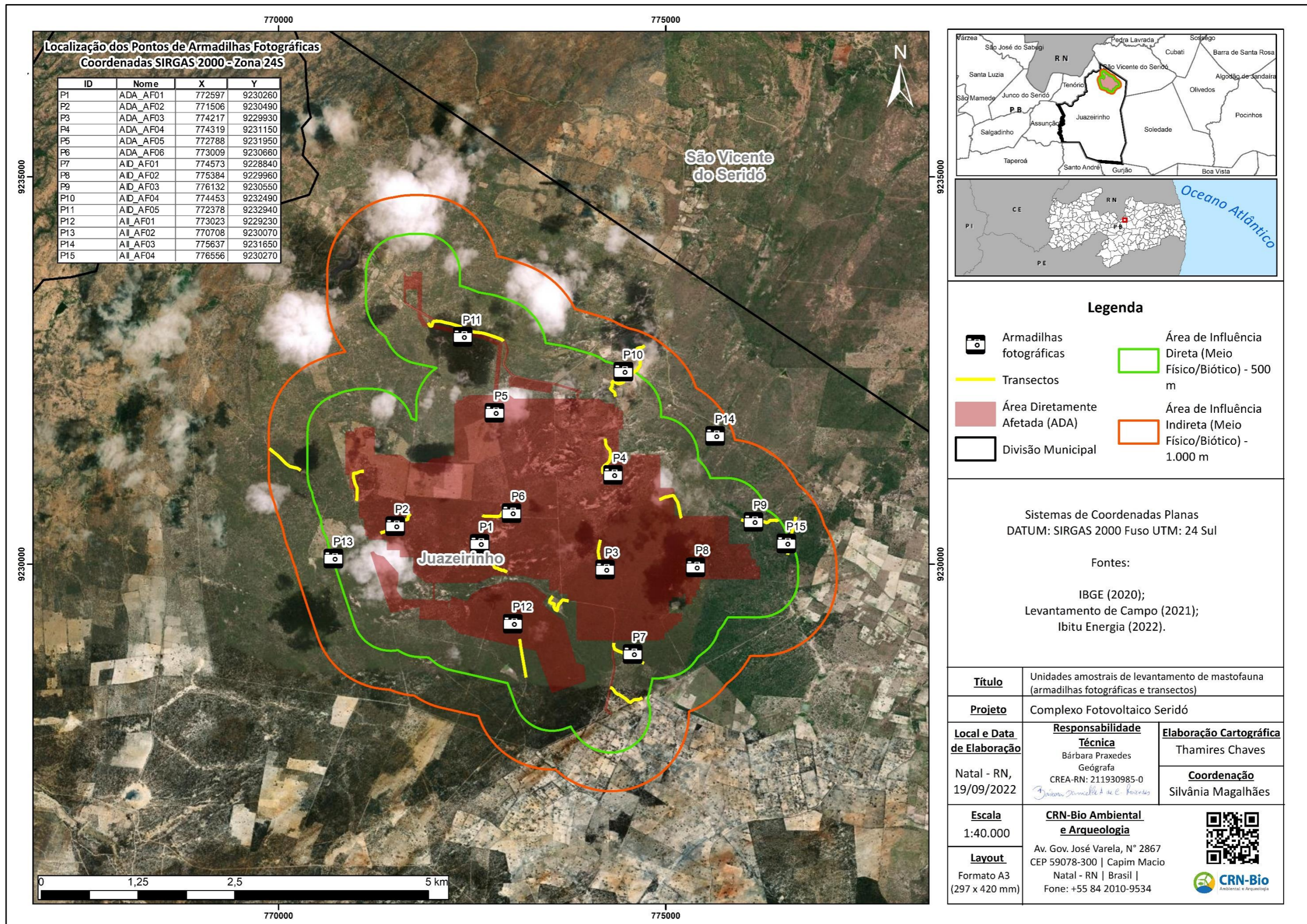


Figura 4.146: Localização das unidades amostrais utilizadas para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021.
Fonte: CRN-Bio, jul/2022.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.147: Registros fotográficos de algumas unidades amostrais para levantamento da herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento durante a campanha de amostragem C0, realizada em agosto de 2021. A = AII-AF02 (armadilha fotográfica); B = ADA-T6 (transecto); C = AID-T2 (transecto); D = AII-T1 (transecto).

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Nas campanhas de campo realizadas em 2022 (denominadas de **C1** e **C2**), a amostragem da mastofauna terrestre em campo se deu através dos seguintes métodos padronizados: (1) armadilhas fotográficas (*cameras trap*); (2) armadilhas *live traps* do tipo Sherman; (3) busca ativa limitada por tempo em pontos fixos; e (4) armadilhas de queda com cercas-guia (*pitfalls*). Essa amostragem ocorreu em quatro áreas amostrais denominadas de **P1**, **P2**, **P3** e **P4** (**Figura 4.148**); as áreas P1, P2 e P3 abrangem predominantemente áreas

diretamente afetadas pelo empreendimento (ADA), enquanto P4 abrange áreas de influência direta e indireta (AID e AII).

Foram instaladas duas armadilhas fotográficas por Ponto de Amostragem. As câmeras permaneceram ligadas em campo durante 8 dias e 8 noites, perfazendo um total de 1536 horas de esforço amostral por campanha.

Quanto às armadilhas Sherman, em cada Ponto de Amostragem foram instaladas 20 armadilhas (8 x 9 x 25 cm), totalizando 10 pontos, cada um constituindo de uma armadilha posicionada no chão e outra em superfície acima do solo de no mínimo 1 metro, com uma distância mínima de 20 m entre os pontos. Cada armadilha permaneceu aberta durante 24 horas em cada Ponto de Amostragem, assim foi obtido um esforço amostral de 1920 horas-armadilha de amostragem (24 horas x 80 armadilhas).

Para a busca ativa, foram demarcadas 12 unidades amostrais (pontos), sendo três em cada uma das áreas amostrais (**Tabela 4.55, Figura 4.148, Figura 4.149**); em cada um desses pontos, a busca ativa foi realizada por dois coletores dentro de um raio de 50 metros do ponto central durante 60 minutos (30 minutos no período diurno e 30 minutos no período noturno), totalizando 1440 minutos/coletor (ou 24 horas/coletor) de esforço amostral por campanha.

Quanto às armadilhas de interceptação e queda, em cada uma das quatro áreas amostrais foi instalada uma linha de 11 baldes de 60 L, enterrados em nível do solo, com três metros de equidistância, totalizando aproximadamente 36 m para cada linha (**Figura 4.149**). Interligando os baldes, foi instalada uma lona-guia de 60 cm de altura, parcialmente enterrada, impedindo que os animais passassem por debaixo, conduzindo-os para os baldes, onde foram capturados.

Tabela 4.55: Coordenadas geográficas das unidades amostrais utilizadas para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência empreendimento

durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022, respectivamente.

Área de amostragem	Unidade amostral	Método	Coordenadas (UTM) 24 M	
P1	P1-AF01	Armadilha fotográfica	772929	9230525
	P1-AF02	Armadilha fotográfica	772743	9230392
	P1-LT1	Armadilha Sherman	772918	9230473
	P1-LT2	Armadilha Sherman	772949	9230453
	P1-LT3	Armadilha Sherman	772990	9230445
	P1-LT4	Armadilha Sherman	773039	9230453
	P1-LT5	Armadilha Sherman	773046	9230487
	P1-LT6	Armadilha Sherman	772941	9230645
	P1-LT7	Armadilha Sherman	772929	9230673
	P1-LT8	Armadilha Sherman	772967	9230679
	P1-LT9	Armadilha Sherman	772918	9230700
	P1-LT10	Armadilha Sherman	772911	9230674
	P1-PT	Armadilha pitfall	772933	9230574
	P1-BA1	Ponto de busca ativa	772826	9230490
	P1-BA2	Ponto de busca ativa	772636	9230314
P1-BA3	Ponto de busca ativa	773088	9230707	
P2	P2-AF01	Armadilha fotográfica	773688	9230001
	P2-AF02	Armadilha fotográfica	773568	9229771
	P2-LT1	Armadilha Sherman	773652	9229771
	P2-LT2	Armadilha Sherman	773684	9229783
	P2-LT3	Armadilha Sherman	773676	9229805
	P2-LT4	Armadilha Sherman	773625	9229767
	P2-LT5	Armadilha Sherman	773602	9229755
	P2-LT6	Armadilha Sherman	773592	9229751
	P2-LT7	Armadilha Sherman	773570	9229762
P2-LT8	Armadilha Sherman	773541	9229763	



PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 560



Área de amostragem	Unidade amostral	Método	Coordenadas (UTM) 24 M	
	P2-LT9	Armadilha Sherman	773526	9229769
	P2-LT10	Armadilha Sherman	773503	9229770
	P2-PT	Armadilha pitfall	773671	9229890
	P2-BA1	Ponto de busca ativa	773659	9229647
	P2-BA2	Ponto de busca ativa	773434	9229636
	P2-BA3	Ponto de busca ativa	773678	9229353
P3	P3-AF01	Armadilha fotográfica	775226	9229590
	P3-AF02	Armadilha fotográfica	775213	9229674
	P3-LT1	Armadilha Sherman	775213	9229604
	P3-LT2	Armadilha Sherman	775239	9229584
	P3-LT3	Armadilha Sherman	775260	9229570
	P3-LT4	Armadilha Sherman	775274	9229578
	P3-LT5	Armadilha Sherman	775308	9229587
	P3-LT6	Armadilha Sherman	775168	9229631
	P3-LT7	Armadilha Sherman	775151	9229643
	P3-LT8	Armadilha Sherman	775132	9229668
	P3-LT9	Armadilha Sherman	775109	9229675
	P3-LT10	Armadilha Sherman	775093	9229694
	P3-PT	Armadilha pitfall	775189	9229611
	P3-BA1	Ponto de busca ativa	775176	9230098
	P3-BA2	Ponto de busca ativa	775236	9229715
	P3-BA3	Ponto de busca ativa	775052	9229715
P4	P4-AF01	Armadilha fotográfica	775071	9232057
	P4-AF02	Armadilha fotográfica	774651	9232091
	P4-LT1	Armadilha Sherman	774699	9232149
	P4-LT2	Armadilha Sherman	774711	9232176
	P4-LT3	Armadilha Sherman	774678	9232203

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 561



Área de amostragem	Unidade amostral	Método	Coordenadas (UTM) 24 M	
	P4-LT4	Armadilha Sherman	774652	9232201
	P4-LT5	Armadilha Sherman	774606	9232185
	P4-LT6	Armadilha Sherman	774675	9232114
	P4-LT7	Armadilha Sherman	774647	9232104
	P4-LT8	Armadilha Sherman	774662	9232082
	P4-LT9	Armadilha Sherman	774594	9232056
	P4-LT10	Armadilha Sherman	774569	9232014
	P4-PT	Armadilha pitfall	774599	9232227
	P4-BA1	Ponto de busca ativa	774937	9232136
	P4-BA2	Ponto de busca ativa	774968	9232279
	P4-BA3	Ponto de busca ativa	775009	9232010

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

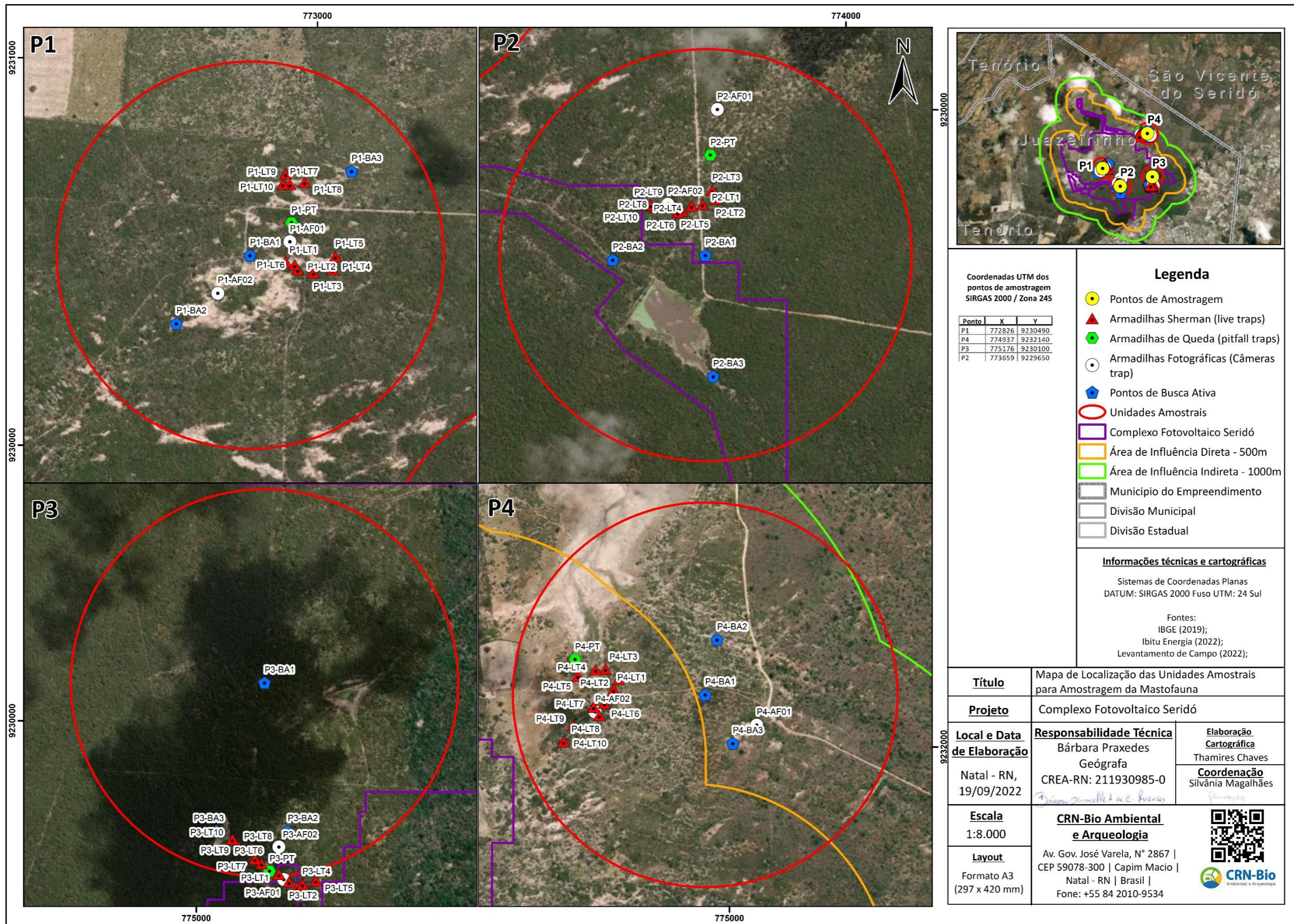


Figura 4.148: Localização das unidades amostrais utilizadas para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022.
Fonte: CRN-Bio, jul/2022.



(A)



(B)



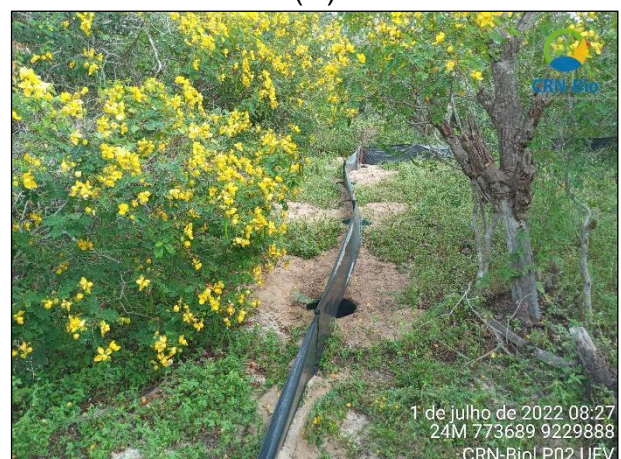
(C)



(D)



(E)



(F)

Figura 4.149: Registros fotográficos de algumas unidades amostrais para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento durante as campanhas de amostragem C1 e C2, realizadas em abril e junho/julho de 2022. A = P2-AF02; B = P3-AF02; C = P2-LT2; D = P1-LT1; E = P4-BA2; F = P2-PT. **Fonte:** CRN-Bio, jul/2022.

A descrição dos métodos de amostragem executados nas campanhas de campo está detalhada a seguir:

Armadilhas fotográficas

Armadilhas fotográficas permitem detectar, em condições naturais, espécies de difícil observação, de hábito noturno, que ocorrem em densidades baixas ou ainda, difíceis de serem capturadas e recapturadas (e.g., MARINHO et al., 2018). Para o diagnóstico da mastofauna do empreendimento, foram instaladas armadilhas fotográficas digitais distribuídas pela área de estudo (**Figura 4.150 A**), conforme detalhado anteriormente.

Armadilhas Sherman

Armadilhas Sherman (**Figura 4.150 B**) possibilitam a amostragem de pequenos mamíferos, principalmente roedores e marsupiais (e.g., CHEREM et al., 2020). Para levantamento de pequenos mamíferos na área de estudo, todas as armadilhas foram iscadas com uma mistura de amendoim em pó, farinha de milho, banana e abacaxi, e revisadas no período da manhã (6:00h às 8:00h).

Busca ativa limitada por tempo

Nesta metodologia, o profissional se desloca a pé, lentamente, através das unidades amostrais definidas previamente (transecções de 500 m ou pontos fixos com raio de 50 m de busca), registrando ativamente, de forma visual ou auditiva (vocalizações de alguns mamíferos, tais como saguis e mocós), e sempre que possível com registro fotográfico (**Figura 4.150 C**), registros indiretos (vestígios: pegadas, fezes ou restos de animais) e registros diretos (observações diretas) de espécimes da mastofauna terrestre (mamíferos de pequeno, médio e grande porte; PARDINI et al., 2006). O método envolveu esforço amostral diurno e crepuscular/noturno.

Armadilhas de queda com cercas-guia (pitfall traps)

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*) consistem em recipientes (baldes ou tambores) enterrados no solo interligados por uma cerca de lona ou tela plástica. Este método é comumente utilizado para amostragem da herpetofauna (BERNARDE, 2012), mas também pode ser emprego para amostragem de mamíferos terrestres. As armadilhas foram revisadas (**Figura 4.150 D**) duas vezes ao dia, sendo primeira no período da manhã (6:00h às 8:00h), e a segunda no final da tarde (16:00h às 18:00h). Os animais capturados foram identificados, fotografados e soltos nos mesmos locais de captura.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.150: Métodos sistematizados de amostragem utilizados para levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento. A = instalação de armadilha fotográfica; B = instalação de armadilhas Sherman; C = busca ativa por pegadas e vestígios; D = revisão das armadilhas de queda com cercas-guia (*pitfalls*).

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Encontros ocasionais

Para complementar os dados primários, também foram considerados registros oportunistas por encontro ocasional, realizados fora das metodologias sistematizadas detalhadas anteriormente: indivíduos encontrados atropelados, registros feitos por outros consultores da equipe, fora do horário de amostragem etc.

Registros qualitativos

Dados primários provenientes de um levantamento de mastofauna terrestre realizado no mesmo período das campanhas C1 e C2 pela mesma equipe em outras áreas amostrais próximas (< 5 km) às áreas amostrais P1 a P4 foram utilizados para complementar a amostragem. Esses registros foram considerados como ocorrência em área de influência indireta (All) do empreendimento Complexo Fotovoltaico Seridó.

4.2.4.1.3.1.2. Dados secundários

Para complementar a amostragem por dados primários, realizou-se uma revisão bibliográfica de trabalhos científicos (artigos e livros) e estudos técnicos de outros empreendimentos para a obtenção dos dados secundários sobre o grupo da mastofauna terrestre existentes na região. Para seleção das fontes bibliográficas, tomou-se como base um raio de 100 km de distância das áreas de influência do empreendimento. As fontes de dados secundários estão apresentadas na **Tabela 4.56**.

O estudo de Passos-Filho et al. (2015) na Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha-PB (distante cerca de 95 km da área do empreendimento) fornece uma boa estimativa da riqueza de espécies da mastofauna terrestre esperada nas áreas de influência do empreendimento. Para a Fazenda Tamanduá, foram registradas 19 espécies, sendo 10 mamíferos de médio e

grande porte, e nove espécies de pequenos mamíferos não-voadores (PASSOS-FILHO et al., 2018). O estudo de Marinho et al. (2018) sobre os mamíferos de médio e grande porte de dez localidades de Caatinga do Estado do Rio Grande do Norte também foi utilizado como fonte de dados secundários, especificamente quanto às localidades Serra de Santana, Cerro Corá e Coronel Ezequiel, que se situam dentro do raio de 100 km da área do empreendimento, delimitado para seleção de fontes bibliográficas.

Em relação a estudos técnicos disponíveis para localidades próximas à área do empreendimento, foram utilizados: Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Luzia II e III (PLANOAMBIENTAL/BIOCORE, 2021), onde uma espécie de mamífero foi registrada por dados primários; e o Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500kV Santa Luzia II – Campina Grande III (BIODINÂMICA, 2019), onde 10 espécies de mamíferos foram registradas por dados primários.

Tabela 4.56: Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da mastofauna terrestre existentes para a região estudada.

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade e	Estado	Descrição do estudo
1	Passos-Filho et al. (2015)	Pesquisa (livro)	Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha	PB	Livro “Fauna ilustrada da Fazenda Tamanduá”, com lista de espécies de mamíferos registradas para a área
2	Marinho et al. (2018)	Pesquisa (artigo científico)	Várias localidades	RN	Lista de mamíferos de médio e grande porte de 10 localidades de Caatinga do Estado do Rio Grande do Norte, com base em

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
					esforço amostral prolongado
3	Planoambiental/Biocore (2021)	Licenciamento	Santa Luzia	PB	Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Santa Luzia II e III
4	Biodinâmica (2019)	Licenciamento	Vários municípios	PB	Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500kV Santa Luzia II – Campina Grande

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.3.1.3. Análise dos dados

A identificação das espécies da mastofauna (espécimes e vestígios) foi realizada com base no auxílio de livros (REIS et al., 2006), guias de campo (BECKER; DALPONTE, 2015), listas taxonômicas regionais com caracterização morfológica das espécies (OLIVEIRA; LANGGUTH, 2004; FEIJÓ; LANGGUTH, 2011, 2013) e consultas a especialistas tendo como base as fotografias dos espécimes e vestígios.

Para a classificação sistemática dos animais inventariados, utilizou-se a nomenclatura atualmente adotada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU et al., 2020). Para todas as espécies registradas, foi investigada sua presença nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção nacional e global (MMA, 2022; IUCN, 2022). O status de conservação em nível regional não foi contemplado pois a Paraíba ainda não possui lista estadual de espécies ameaçadas da mastofauna.

A suficiência amostral foi verificada pela execução da curva de rarefação de amostras do estudo, considerando cada unidade amostral como uma amostra

(armadilhas fotográficas, pares de armadilhas Sherman, transecções, pontos de busca, armadilhas *pitfall*), e pela curva de acumulação de espécies (curva do coletor), considerando cada dia de coleta como uma amostra (somado os dados de todos os métodos e registros qualitativos) como uma amostra. A curva de rarefação foi gerada no programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013) a partir da matriz de dados de presença/ausência de espécies por indivíduos e suas abundâncias, obtida por 100 aleatorizações sem reposição, com intervalo de confiança de 95%. Além disso, para estimar a riqueza total presente na área, utilizou-se o índice Jackknife 1, cujo cálculo dá ênfase ao número de espécies que ocorre em apenas uma amostra (RIBON, 2010). As estimativas de riqueza também foram analisadas através do programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

A diversidade foi avaliada pelo índice de Shannon-Wiener (H'), e a equitabilidade através do índice de Pielou (J') (MAGURRAM, 2004) para as áreas amostrais (P1, P2, P3, P4), sendo estas executadas utilizando o programa PAST® versão 3.10 (HAMMER et al., 2001). A análise de similaridade entre as áreas amostrais foi realizada a partir de uma matriz de presença/ausência e abundância das espécies em cada área de influência por meio do índice de Jaccard, representada pelo dendrograma de cluster, sendo esta executada também no programa PAST® versão 3.10 (HAMMER et al., 2001).

A abundância de cada espécie registrada foi calculada com base no número de total de registros da espécie. É importante esclarecer que, no caso as armadilhas fotográficas, para uma determinada espécie em uma mesma câmera, consideraram-se o intervalo de 30 minutos entre registros fotográficos para considerar registros fotográficos como independentes. Já a frequência de ocorrência (FO%) representa o número de unidades amostrais em que a espécie foi registrada dividido pelo número total de unidades amostrais e multiplicado por 100 (VIELLIARD et al., 2010).

4.2.4.1.3.2. Resultados e discussão

4.2.4.1.3.2.1. Riqueza observada e características da comunidade

Nas áreas de influência do empreendimento, é esperada a ocorrência de até 23 espécies da mastofauna terrestre, distribuídas em 14 Famílias (**Tabela 4.57**). Desta lista, 10 espécies foram obtidas por dados primários durante o trabalho de campo (**Figura 4.151**) e 23 espécies foram obtidas por informações bibliográficas (dados secundários). Do total de espécies catalogadas, 13 foram registradas apenas por dados secundários, 10 tanto por dados primários quanto secundários, e nenhuma espécie foi obtida somente por dados primários (**Tabela 4.57**). A riqueza obtida corresponde a 24,7% das espécies de mamíferos terrestres registradas para todo o bioma Caatinga (CARMIGNOTTO; ASTÚA, 2017).

A riqueza obtida por dados primários corresponde a 43,5% da riqueza máxima esperada para a área do empreendimento (**Tabela 4.57**). Apesar da aplicação de diferentes métodos de amostragem que permitem o registro de espécies de pequeno, médio e grande porte, e com diferentes hábitos, ainda assim verifica-se discrepância entre dados primários e secundários, algo que está relacionado a limitações decorrentes de um esforço amostral relativamente curto.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 571



Tabela 4.57: Lista de espécies da mastofauna terrestre com ocorrência esperada e observada nas áreas de influência do empreendimento, com base no somatório de dados primários e secundários.

Nome do táxon	Nome Comum	Habitat	Dieta	Dados Primários					Status de	
				Áreas amostrais	Campanha de campo	Dados Secundários	Método	Endemismo	Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2022)
Ordem Carnívora (carnívoros)										
Família Canidae										
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	Te	On	P1, P2, P3, P4, RQ	C0, C1, C2	1,2,3,4	AF, BA, EO	Não	LC	LC
Família Felidae										
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	Te	Ca			1,2		Não	VU	LC
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	Te	Ca			1,2,4		Não	LC	LC
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	Te	Ca	P2, P3, P4, RQ	C0, C1	1,2	AF	Não	EN	VU
Família Mephitidae										
<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaritataca	Te	On			2		Não	LC	LC
Família Procyonidae										
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	Te	On	RQ	C0, C2	1,2	AF, EO	Não	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 572



Nome do táxon	Nome Comum	Habitat	Dieta	Dados Primários					Status de	
				Áreas amostrais	Campanha de campo	Dados Secundários	Método	Endemismo	Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2022)
Ordem Cetartiodactyla (cetáceos e artiodáctilos)										
Família Cervidae										
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	Te	He			1,2		Não	LC	LC
Ordem Cingulata (tatus)										
Família Dasypodidae										
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-verdadeiro	Fo	On			2,4		Não	LC	LC
Família Chlamyphoridae										
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	Fo	On			1,2		Não	LC	LC
Ordem Didelphimorphia (cuícas e gambás)										
Família Didelphidae										
<i>Cryptonanus agricolai</i>	Catita	Te, Arb	On			1		Não	LC	DD
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	Te, Arb	On	P1, P2, RQ	C0, C2	1,2	AF, EO	Não	LC	LC

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 573



Nome do táxon	Nome Comum	Habitat	Dieta	Dados Primários			Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
				Áreas amostrais	Campanha de campo					MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca	Te, Arb	On	P1	C1	1,4	LT	Não	LC	LC	
<i>Marmosa murina</i>	Cuíca	Te, Arb	On			4		Não	LC	LC	
<i>Monodelphis domestica</i>	Cuíca-do-rabo-curto	Te, Arb	On	P1, RQ	C1, C2	1	AF, LT, PT	Não	LC	LC	
Ordem Pilosa (preguiças e tamanduás)											
Família Myrmecophagidae											
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	Te, Arb	In			1,2		Não	LC	LC	
Ordem Primates (primatas)											
Família Callitrichidae											
<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufos-brancos	Arb	On	P4, RQ	C0, C2	1,4	EO	Não	LC	LC	
Família Cebidae											
<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego	Arb	On			2		Não	LC	LC	
Ordem Rodentia (roedores)											

Nome do táxon	Nome Comum	Habitat	Dieta	Dados Primários					Status de	
				Áreas amostrais	Campanha de campo	Dados Secundários	Método	Endemismo	Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2022)
Família Caviidae										
<i>Galea spixii</i>	Preá	Te	He	P1, P2, RQ	C0, C1, C2	1,4	AF, BA, EO	Não	LC	LC
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	Te	He			1,4		Sim	VU	LC
Família Cricetidae										
<i>Calomys expulsus</i>	Rato-do-chão	Te	On			1,4		Não	LC	LC
<i>Wiedomys cerradensis</i>	Rato-da-caatinga	Te, Arb	He	P1, P2, RQ	C0, C1	1,4	AF, BA, PT	Sim	LC	DD
Família Echimyidae										
<i>Thrichomys laurentius</i>	Punaré	Te, Arb	He	RQ	C0	1	AF, EO	Sim	LC	DD
Família Muridae										
<i>Rattus rattus</i>	Gabiru	Te	On			1		Não	LC	LC

Legenda: Habitat: Te = terrícola; Arb = arborícola; Fo = fossorial. Dieta: Ca = carnívoro; He = herbívoro; On = onívoro. Dados primários: P1, P2, P3, P4 = áreas de amostragem por métodos padronizados; RQ = registros qualitativos fora das áreas de amostragem. Dados secundários: (1) Passos-Filho et al. (2018); (2) Marinho et al. (2018); (3) Plano Ambiental/Biocore (2021); (4) Biodinâmica (2019). Método: AF: armadilha fotográfica (*camera trap*); LT = armadilhas Sherman (*live traps*); BA = busca ativa; PT = armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*); EO = encontro ocasional. Endemismo: CA = espécie endêmica da

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 575



Caatinga. *Status* de ameaça: LC = pouco preocupante; DD = dados insuficientes; VU = vulnerável; EN = em perigo; NE = não avaliada. **Fonte:** CRN-Bio, jul/2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 576



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)



(J)

Figura 4.151: Espécies da mastofauna terrestre registradas nas áreas de influência do empreendimento. A = *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato); B = *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pintado); C = *Procyon cancrivorus* (mão-pelada); D = *Didelphis albiventris* (gamba-de-orelha-branca); E = *Gracilinanus agilis* (cuíca); F = *Monodelphis domestica* (cuíca-do-rabo-curto); G = *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufos-brancos); H = *Galea spixii* (preá); I = *Wiedomys cerradensis* (rato-da-caatinga); J = *Thrichomys laurentius* (punaré). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 772929, 9230525; (B) 774319, 9231152; (C) 771243, 9233925; (D) 774217, 9229930; (E) 772945, 9230621; (F) 772944, 9230579; (G) 777364, 9221881; (H) 776319, 9222927; (I) 773183, 9258579; (J) 771506, 9230490.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Analisando os dados primários para os parâmetros de riqueza e abundância total por campanha de campo, verificou-se que a riqueza obtida para a mastofauna terrestre foi superior na C0, realizada durante o período seco (8 espécies), em comparação com C1 e C2 (6 espécies), realizadas no período chuvoso (**Figura 4.152**). Já a abundância de indivíduos registrados foi superior na C2 (**Figura**

4.152). É importante destacar que, mesmo com a menor quantidade de métodos de amostragem executados na C0 (armadilhas Sherman e *pitfall* foram executadas somente na C1 e C2), a riqueza obtida ainda assim foi superior na C0, o que sugere um efeito da sazonalidade sobre a mastofauna da região.

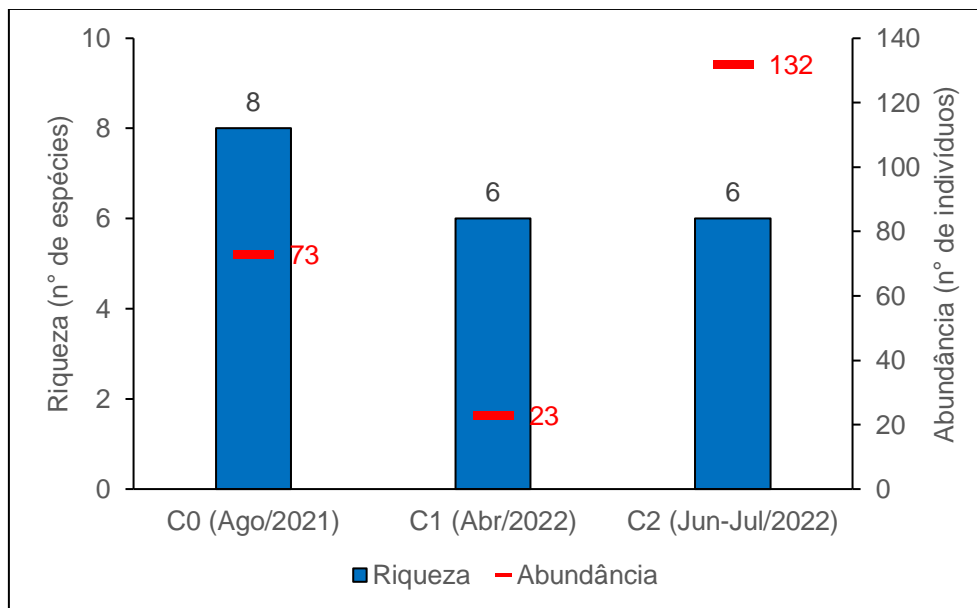


Figura 4.152: Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da mastofauna terrestre registrados durante as três campanhas de campo realizadas nas áreas de influência do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

A análise dos hábitos alimentares das 10 espécies da mastofauna registradas durante as atividades de campo (dados primários) nas áreas de influência do empreendimento (**Figura 4.153**) demonstrou que a maioria das espécies é onívora (e.g., *Didelphis albiventris*), mas também há espécies herbívoras (e.g., *Galea spixii*) e carnívoras (e.g., *Leopardrus tigrinus*). No que diz respeito ao habitat ocupado pelas espécies obtidas por dados primários (**Figura 4.153**), há espécies estritamente terrícolas (e.g., *Cerdocyon thous*), espécies terrícolas que escalam o estrato arbustivo/arbóreo (escansoriais; e.g., *Monodelphis domestica*), além de uma espécie estritamente arborícola (*Callithrix jacchus*). A comunidade de mamíferos terrestres apresenta espécies ocupando diferentes nichos alimentares e espaciais, demonstrando a existência de relações

ecológicas importantes para a manutenção da qualidade ambiental dos ambientes na região.

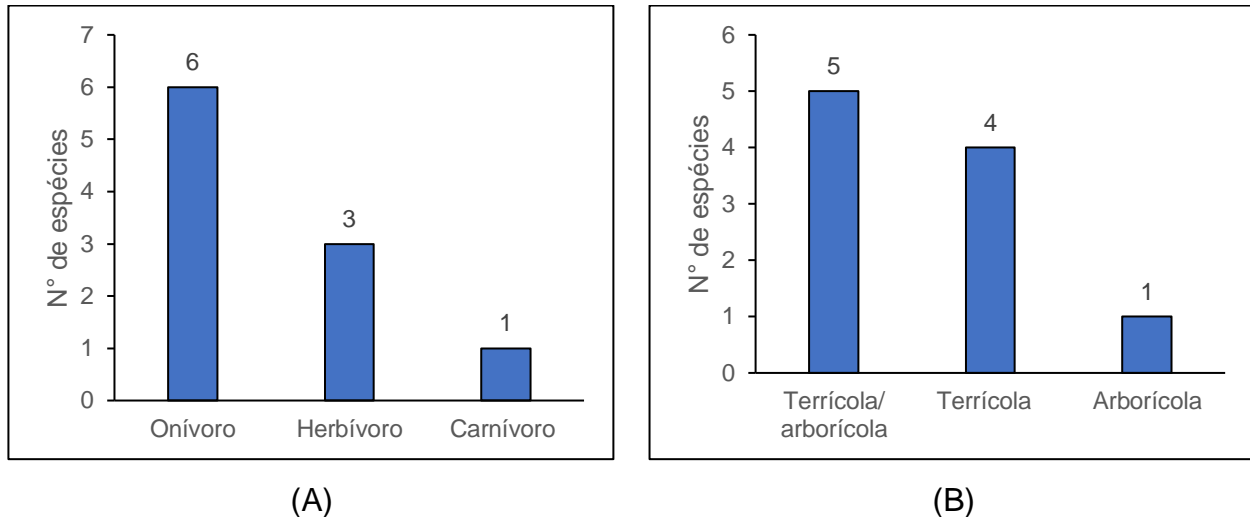


Figura 4.153: Origem dos recursos alimentares (A) e habitat (B) das espécies da mastofauna terrestre registradas nas áreas de influência do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.3.2.2. Índices de diversidade, equitabilidade e similaridade entre pontos de amostragem

Apesar do valor maior de riqueza registrado em C0 em comparação com C1 e C2, o índice de diversidade de Shannon foi superior na C1 em virtude na maior equitabilidade de espécies nessa campanha (**Tabela 4.58**). No que diz respeito aos Pontos de Amostragem em C1 e C2, P1 destacou-se em diversidade em relação aos demais pontos (**Tabela 4.58**), principalmente em virtude da maior riqueza registrada neste ponto (**Figura 4.154**).

Tabela 4.58: Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da herpetofauna em cada campanha de campo e nos diferentes pontos de amostragem.

Ponto de Amostragem	Shannon_H				Equitabilidade_J			
	C0	C1	C2	Acumulado	C0	C1	C2	Acumulado
P1	–	1,427	0,393	0,976	–	0,886	0,566	0,606

Ponto de Amostragem	Shannon_H				Equitabilidade_J			
	C0	C1	C2	Acumulado	C0	C1	C2	Acumulado
P2	–	0,693	0,393	0,578	–	1	0,566	0,526
P3	–	0,634	0	0,271	–	0,918	0	0,391
P4	–	0,634	0,693	0,393	–	0,918	1	0,566
GERAL	1,273	1,394	1,069	1,357	0,612	0,778	0,597	0,589

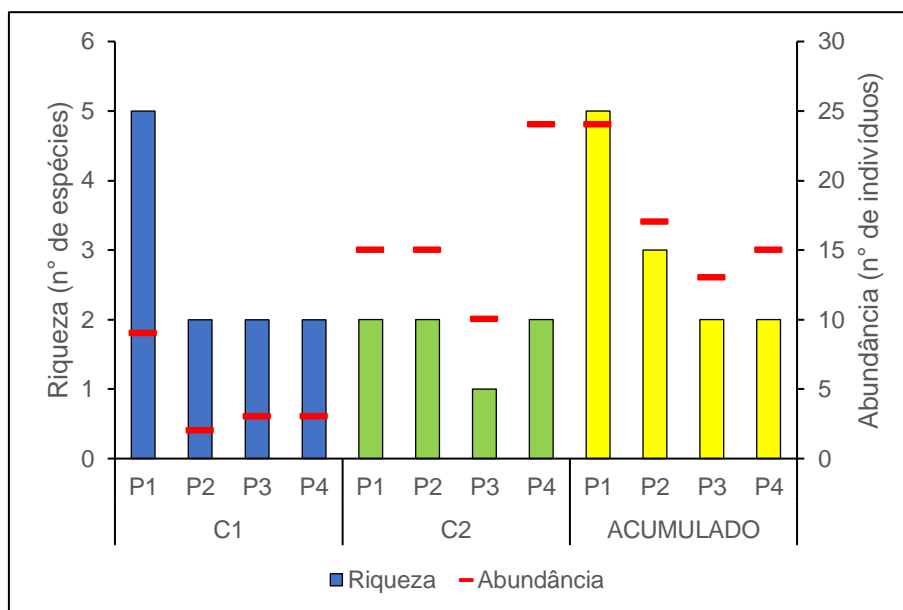


Figura 4.154: Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da herpetofauna registrados por Ponto de Amostragem durante as campanhas de campo C1 e C2 realizadas nas áreas de influência do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

A similaridade faunística entre os pontos de amostragem variou de 0,13 a 0,67, com a maior similaridade entre P3 e P4. A análise de cluster apontou um grupo formado por P1 e P2 e outro formado por P3 e P4 (**Figura 4.155**). É importante destacar que a fisionomia geral da vegetação é semelhante entre os Pontos de Amostragem, e todos eles apresentavam corpos hídricos e afloramentos rochosos. Assim, os índices de similaridade faunística podem estar subestimados em virtude da ausência de registros de algumas espécies em alguns dos pontos sendo resultado do esforço amostral relativamente curto.

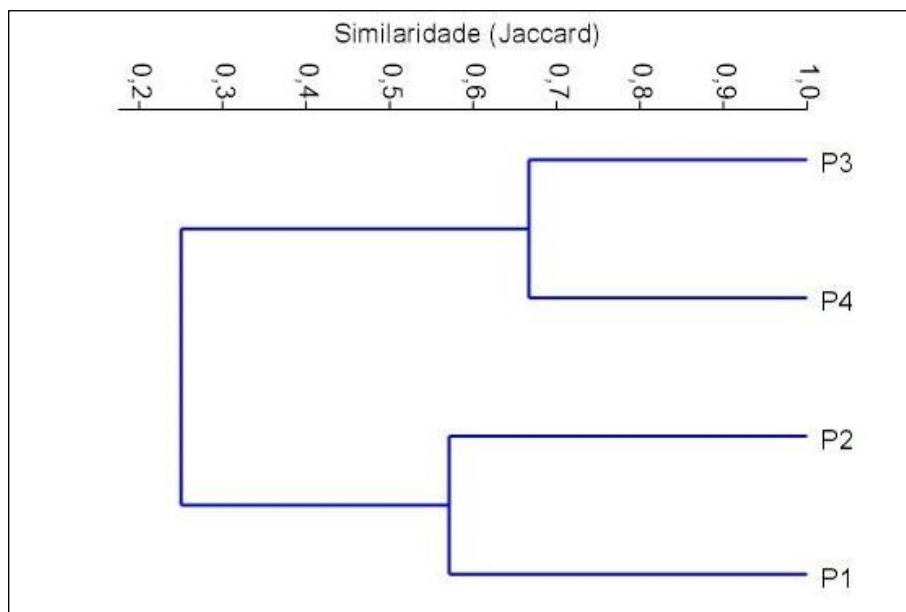


Figura 4.155: Dendrograma de similaridade (Jaccard) na composição da mastofauna terrestre entre os Pontos de Amostragem.

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

4.2.4.1.3.2.3. Abundância e frequência de ocorrência

Durante o trabalho de campo, somando as três campanhas realizadas e todos os métodos de amostragem, incluindo encontros ocasionais e registros qualitativos, foram realizados no total 228 registros de indivíduos da mastofauna, distribuídos em 10 espécies diferentes. A abundância das espécies da mastofauna registradas durante a realização do trabalho de campo estão mostradas na **Figura 4.156**. Destacaram-se em abundância *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufos-branco), *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) e *Monodelphis domestica* (cuíca-do-rabo-curto). Estas espécies estão amplamente distribuídas na Caatinga e ecossistemas adjacentes, são generalistas de hábitat e tolerantes a perturbações antrópicas, estando entre as mais registradas em estudos na Caatinga (DELICIELLOS, 2016; DIAS; BOCCHIGLIERI 2016; DIAS et al., 2017; MARINHO et al., 2018).

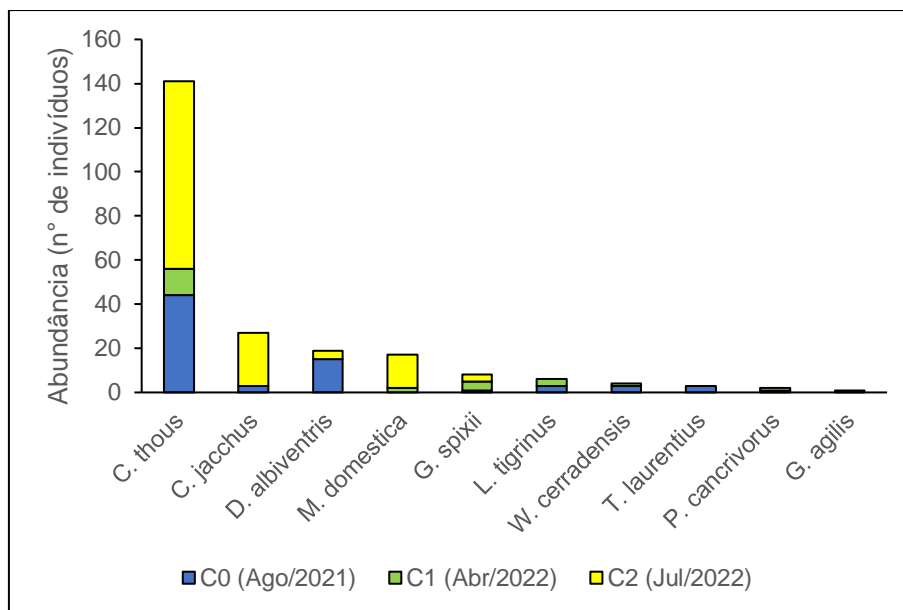
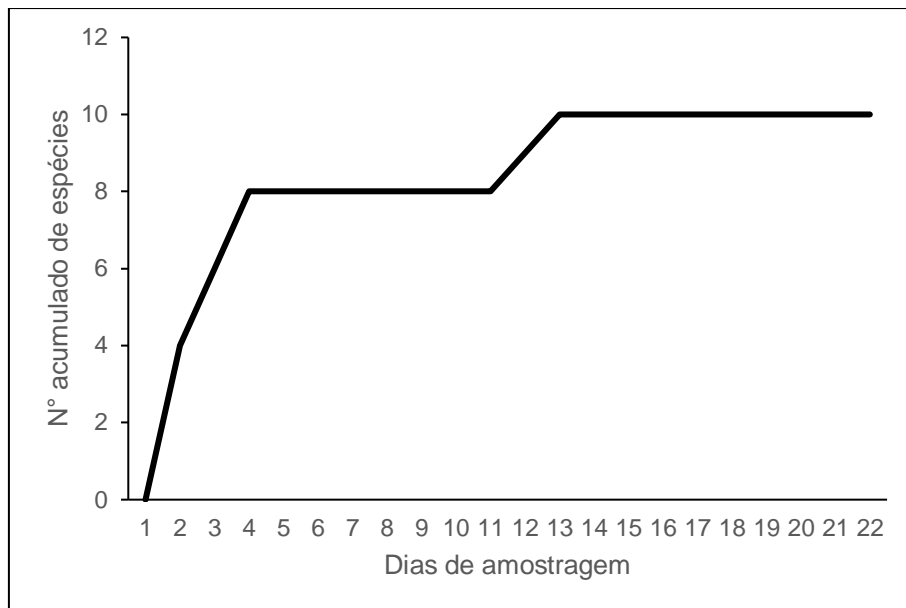


Figura 4.156: Abundância absoluta das espécies de mamíferos terrestres registradas nas áreas de influência do empreendimento.

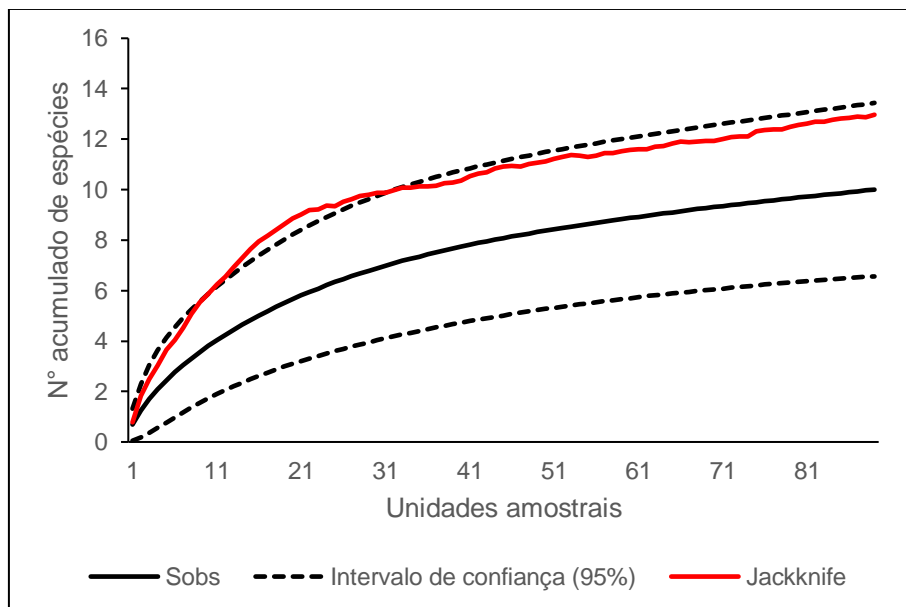
Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

4.2.4.1.3.2.4. Suficiência amostral (curva do coletor)

A curva do coletor obtida para a amostragem de mamíferos terrestres (**Figura 4.157A**) demonstra que a maioria das espécies (80%) foi registrada nos primeiros quatro dias de amostragem, e que a partir do dia 13 houve estabilização, pois, novas espécies não foram mais registradas. Assim, todas as espécies registradas foram obtidas já na campanha C1; durante a campanha C2, não houve registro de novas espécies. A curva de rarefação (**Figura 4.157B**), por outro lado, apresenta uma tendência de crescimento; o estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 13 espécies para a área, três a mais do que a riqueza registrada nas unidades amostrais pelos métodos empregados no estudo (10 espécies). Isso sugere que mais espécies da mastofauna terrestre possivelmente ainda seriam registradas com aumento do esforço amostral, embora num ritmo mais lento.



(A)



(B)

Figura 4.157: (A) Curva de acúmulo de espécies e (B) curva de rarefação e estimador de riqueza Jackknife 1, considerando os resultados do levantamento da mastofauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento. Sobs representa a riqueza observada e o estimador Jackknife de primeira ordem aponta a riqueza esperada.

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

4.2.4.1.3.2.5. Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

A lista das espécies da mastofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo é mostrada na **Tabela 4.59**. Dentre as espécies obtidas por dados primários e secundários, quatro constam com alguma categoria de ameaça na Lista Vermelha da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA n° 148/2022) ou na Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2022).

Tabela 4.59: Lista das espécies da mastofauna terrestre enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.

Espécie	Nome comum	Fonte do dado	Endemismo	Status de Ameaça	
				MMA (2022)	IUCN (2022)
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	Secundário	—	VU	LC
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	Primário	—	EN	VU
<i>Wiedomys cerradensis</i>	Rato-da-caatinga	Primário	Caatinga e Cerrado oriental	LC	DD
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	Secundário	Caatinga	VU	LC
<i>Thrichomys laurentius</i>	Punaré	Primário	Caatinga	LC	DD

Fonte: CRN-Bio, jul/2021.

Dois dos três felinos (*Herpailurus yagouaroundi* e *Leopardus tigrinus*) encontram-se ameaçados de extinção (categorias Ameaçado – EN ou Vulnerável – VU), e são alvos de Planos de Ação Nacionais para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (ICMBIO, 2020). Segundo Marinho et al. (2018), as principais ameaças para essas espécies são a perda de habitat, a perseguição resultante de conflitos com criadores, os atropelamentos e a transmissão de doenças por carnívoros domésticos.

Dos dois felinos ameaçados de extinção, somente o gato-do-mato-pequeno (*L. tigrinus*) foi registrado por dados primários neste estudo. Pesquisas recentes sugerem que as populações das regiões Nordeste, parte do Norte e Centro-oeste constituem uma espécie distinta e endêmica do Brasil, nomeada de *Leopardus emiliae* (NASCIMENTO; FEIJÓ, 2017), fato que torna ainda mais urgente a tomada de ações que promovam a sua conservação. No entanto, por se tratar de um táxon recentemente descrito e que ainda não possui *status* oficial de ameaça, neste estudo optou-se por utilizar o nome *L. tigrinus*, oficialmente ameaçado, tomando como base o princípio da precaução. Imagens dos indivíduos de *L. tigrinus* registrados em campo são mostradas na **Figura 4.158**, e um mapa com os pontos de registro dos indivíduos nas áreas de influência do empreendimento está mostrado na **Figura 4.159**, que também apresenta as estimativas de área de vida individual, com base em Rodrigues; Marinho-Filho (1999), Trovati (2004), Oliveira et al. (2006) e Michalski et al. (2006). Essas estimativas sugerem que a maior parte da área de influência do empreendimento, incluindo cerca de 90% da área diretamente afetada (ADA), compreende área de vida de indivíduos dessa espécie ameaçada de extinção.



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 4.158: Registros da espécie ameaçada de extinção *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) nas áreas de influência do empreendimento. A = AID_AF01 (C0); B = ADA_AF04 (C0); C = P4 (C1); D = P3 (C1). Coordenadas (UTM) 24 M: (A) 774573, 9228839; (B) 774319, 9231152; (C) 775071, 9232057; (D) 775213, 9229674.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

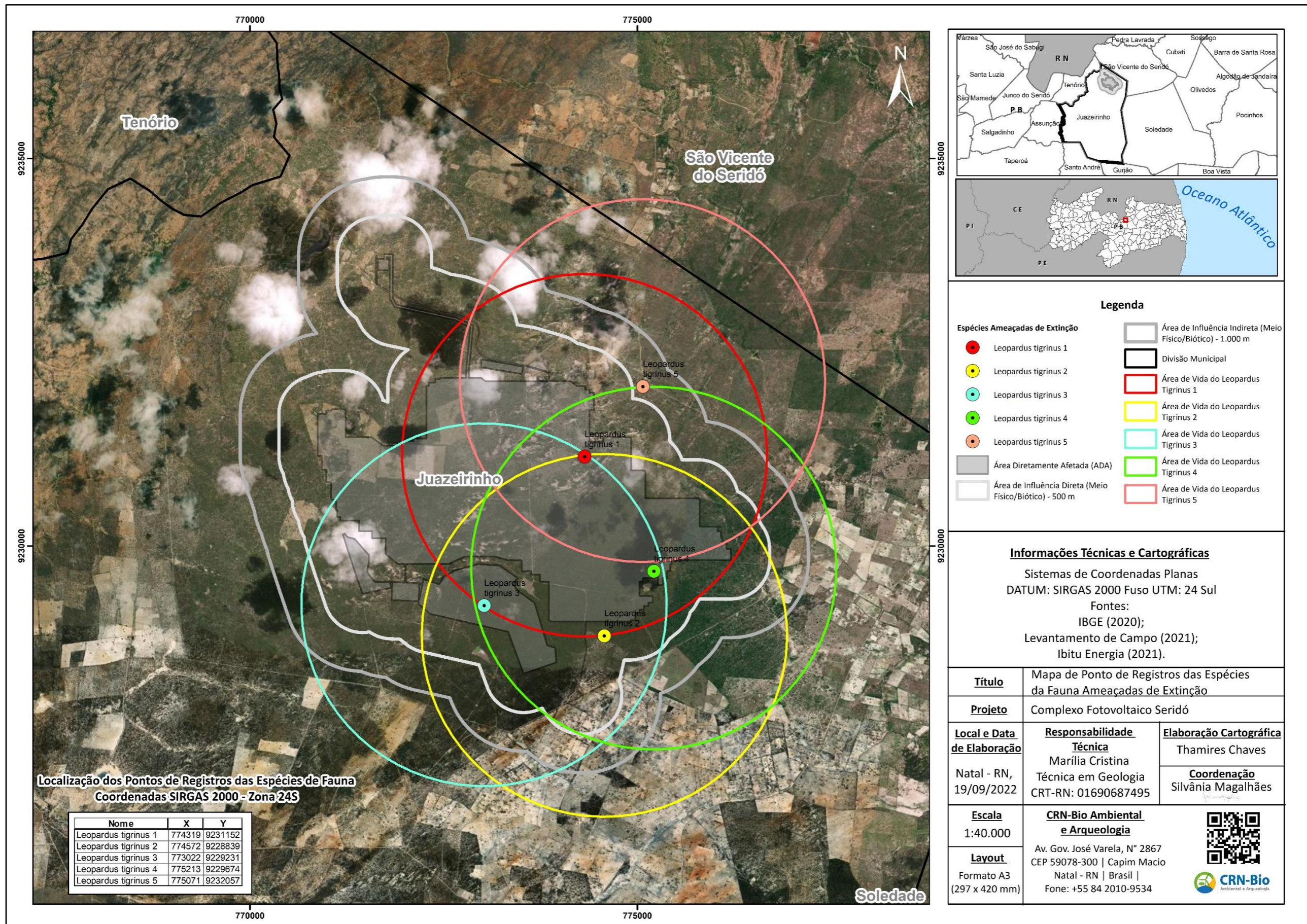


Figura 4.159: Pontos de registros da espécie ameaçada de extinção *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pintado) nas áreas de influência do empreendimento.
Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

Em relação a endemismos, uma espécie obtida por dados primários é endêmica da Caatinga: *Thrichomys laurentius* (punaré). Adicionalmente, uma espécie possui distribuição na Caatinga e porção leste do Cerrado: *Wiedomys pyrrhorhinus* (rato-da-caatinga). Considerando os dados secundários, o mocó (*Kerodon rupestris*) também é endêmico da Caatinga.

O mocó (*Kerodon rupestris*) está amplamente distribuído na Caatinga, do Piauí ao norte de Minas Gerais, associado principalmente a afloramentos rochosos, onde usa locas de rochas como refúgios e ninhos (REIS et al., 2006). Esta espécie consta na categoria Vulnerável (VU) na Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, e apresenta como principais ameaças a intensa pressão de caça e destruição dos afloramentos rochosos, que causam declínios populacionais e extinções locais (MMA, 2018, 2022). Embora esta espécie não tenha sido registrada durante o trabalho de campo, é bastante provável que ela ocorra em áreas com afloramentos rochosos presentes nas áreas de influência do empreendimento.

O punaré ou rabudo (*Thrichomys laurentius*) também está amplamente distribuído na Caatinga, do Ceará à Bahia, e consta na categoria DD (dados insuficientes) na Lista Vermelha da IUCN em virtude de haver poucas informações sobre parâmetros populacionais, requerimentos ecológicos e ameaças (ROACH, 2016).

O rato-da-caatinga (*Wiedomys pyrrhorhinus*) é um pequeno roedor distribuído por toda a Caatinga (CARMIGNOTTO; ASTÚA, 2017). É importante mencionar que as populações de *Wiedomys* da Caatinga ao norte do Rio São Francisco, encaradas como pertencentes ao táxon *W. pyrrhorhinus*, foram revisadas por Cunha-Filho (2019), que avaliou a taxonomia do gênero *Wiedomys* e constatou que a espécie *W. cerradensis* possui uma distribuição bem mais ampla do que anteriormente se pensava. Segundo o autor, esta espécie distribui à margem esquerda (norte) do Rio São Francisco, no bioma Cerrado, desde o noroeste do

estado de Minas Gerais, passando pelo oeste da Bahia, leste dos estados de Goiás e Tocantins, chegando ao bioma Caatinga, onde ocorre até o norte dos estados do Maranhão e Ceará, incluindo ainda os estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba (CUNHA-FILHO, 2019). *Wiedomys cerradensis* foi incluída na categoria DD (dados insuficientes) na Lista Vermelha da IUCN em virtude de ter sido recentemente descrita e de haver poucas informações sobre seus requerimentos ecológicos e ameaças (MARINHO-FILHO, 2019). Neste estudo, optou-se por considerar o táxon *W. cerradensis*, apesar da discordância com os dados secundários utilizados, que reportar *W. pyrrhorhinus* para a região, porém é válido destacar essa questão taxonômica ainda em debate. Na Serra de Santa Catarina, por exemplo, localizada nos municípios de São José da Lagoa Tapada e Aguiar, Estado da Paraíba, Campos et al. (2018) consideraram *W. cerradensis* como a espécie de *Wiedomys* presente na área de estudo.

4.2.4.1.3.2.6. Espécies cinegéticas e de interesse econômico e científico

Dos vários recursos faunísticos existentes, os mamíferos destacam-se como sendo um dos grupos que apresentam maior interesse cinegético. Isso se dá devido a muitas espécies possuírem maior volume corporal, e conseqüentemente oferecerem maior quantidade de carne, despertando maior interesse de caçadores e sendo importantes para a subsistência de muitas comunidades locais (ALVES et al., 2016). Além de serem utilizados como recursos alimentares, muitos mamíferos também são importantes para comunidades humanas na medicina popular, criação de ferramentas, adornos ou como símbolos divinos. Adicionalmente, muitas espécies são caçadas e mortas em decorrência de preocupações com segurança pessoal, transmissão de doenças ou predação de animais de criação ou domésticos (ALVES et al., 2016).

Sobre as espécies de mamíferos cinegéticas na área do empreendimento, cabe destacar um estudo etnozoológico realizado na comunidade Caatinga (LUCENA

et al., 2018), localizada no município de São José da Lagoa Tapada, Estado da Paraíba (distante cerca de 160 km da área do empreendimento). Neste estudo, 16 espécies de mamíferos foram citadas pelos moradores em pelo menos uma categoria de importância cinegética (**Tabela 4.60**), sendo 15 delas com ocorrência potencial nas áreas de influência do empreendimento. Lucena et al. (2018) constataram que os mamíferos são primordialmente utilizados na alimentação dos moradores, onde as espécies mais importantes foram *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), *Kerodon rupestris* (mocó) e *Galea spixii* (preá; LUCENA et al., 2018).

Tabela 4.60: Lista das espécies da mastofauna terrestre com importância cinegética para a comunidade Caatinga, município de São Jose da Lagoa Tapada-PB.

Espécie	Nome Comum	Finalidade
<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufos-brancos	Criação (pet)
<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego	Criação (pet)
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	Alimentação, simbólico, medicinal, tecnologia
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	Alimentação, tecnologia
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	Alimentação
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pintado	Alimentação, tecnologia
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	Alimentação, medicinal
<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaritataca	Alimentação, medicinal
<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	Alimentação, criação (pet), medicinal, tecnologia
<i>Thrichomys laurentius</i>	Punaré	Alimentação
<i>Galea spixii</i>	Preá	Alimentação, criação (pet), medicinal
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	Alimentação, tecnologia
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	Alimentação, criação (pet)

Espécie	Nome Comum	Finalidade
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	Alimentação, criação (pet)
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	Alimentação, medicinal

Fonte: Modificado de Lucena et al. (2018).

4.2.4.1.3.2.7. Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

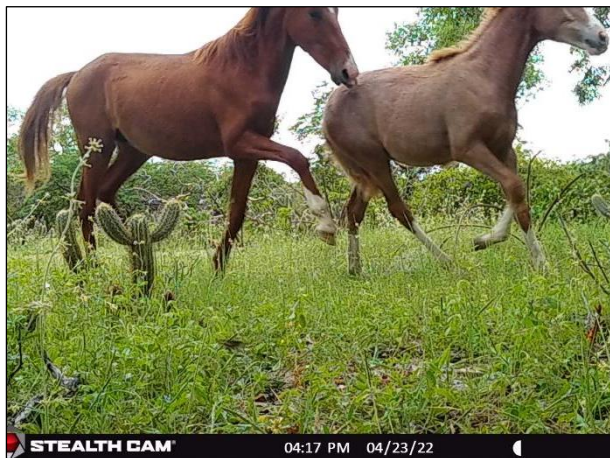
Todas as espécies silvestres da mastofauna terrestre registradas por dados primários são nativas, e não foram registradas espécies com risco epidemiológico conhecido. É importante frisar que nas áreas de influência do empreendimento há mamíferos exóticos (**Figura 4.160**), que são os animais domésticos comuns na atividade pecuária, como o gado-bovino-doméstico (*Bos taurus*) e os jumentos (*Equus africanus asinus*). Adicionalmente, os dados secundários apontam a ocorrência potencial de *Rattus rattus* (gabiru), uma espécie exótica e invasora, sendo reservatório de algumas doenças zoonóticas, como a leptospirose.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Figura 4.160: Registros de espécies exóticas domésticas de mamíferos nas áreas de influência do empreendimento. A = *Bos taurus* (gado-bovino-doméstico); B = *Equus africanus asinus* (jumento); C = *Equus ferus caballus* (cavalo); D = *Capra aegagrus hircus* (cabra); E = *Sus scrofa domesticus* (porco-doméstico); F = *Canis lupus familiaris* (cachorro).

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.3.3. Considerações gerais

Um total de 23 espécies da mastofauna terrestre, pertencentes a 14 famílias, possui ocorrência esperada nas áreas de influência do empreendimento. Destas, 10 foram oriundas de dados primários e 13 oriundas de dados secundários. A maior parte da mastofauna da área (87,0%) é composta por espécies amplamente distribuídas em diferentes regiões do Brasil, mas também há espécies endêmicas da Caatinga (13%).

Três espécies estão oficialmente ameaçadas de extinção em nível nacional ou global, incluindo duas espécies de felinos (gato-do-mato-pequeno, gato-mourisco) e uma espécie de roedor (mocó); destas, o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) foi registrado por dados primários nas diferentes áreas de influência do empreendimento, e as áreas de vida estimadas dos indivíduos registrados abrangem a maior parte da área diretamente afetada (ADA) do empreendimento.

A maioria das espécies registradas possui importância cinegética para as comunidades locais, especialmente para alimentação e uso medicinal. Todas as espécies de mamíferos silvestres registradas são nativas da região.

Comparando as três campanhas de campo realizadas, observou algumas variações nos padrões de riqueza, abundância e diversidade; a riqueza foi superior na C0, realizada durante o período seco, e abundância de indivíduos registrados foi superior na C2, realizada no período chuvoso. No que diz respeito aos Pontos de Amostragem efetuados nas campanhas C1 e C2, P1 destacou-se em diversidade em relação aos demais pontos, principalmente em virtude da maior riqueza registrada neste ponto.

A similaridade faunística entre as áreas de influência variou de 0,13 a 0,67, mas é importante destacar que a fisionomia geral da vegetação é semelhante entre os Pontos de Amostragem, e todos eles apresentavam corpos hídricos e afloramentos rochosos. Assim, os índices de similaridade faunística podem estar subestimados em virtude da ausência de registros de algumas espécies em alguns dos pontos sendo resultado do esforço amostral relativamente curto.

Destacaram-se em abundância *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufos-branco), *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) e *Monodelphis domestica* (cuíca-do-rabo-curto). Estas espécies estão amplamente distribuídas na Caatinga e ecossistemas adjacentes, são

generalistas de hábitat e tolerantes a perturbações antrópicas, estando entre as mais registradas em estudos na Caatinga.

A curva do coletor demonstrou que a maioria das espécies (80%) foi registrada nos primeiros quatro dias de amostragem, e que a partir do dia 13 houve estabilização, pois, novas espécies não foram mais registradas. A curva de rarefação, por outro lado, apresentou uma tendência de crescimento, e o estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 13 espécies para a área, três a mais do que a riqueza registrada nas unidades amostrais pelos métodos empregados no estudo. Isso sugere que mais espécies da mastofauna terrestre possivelmente ainda seriam registradas com aumento do esforço amostral, embora num ritmo mais lento.

A implantação do empreendimento ocasionará a supressão de áreas de vegetação nativa, gerando perda e fragmentação de habitats para a mastofauna terrestre, influenciando principalmente as espécies com menor plasticidade ambiental e as espécies ameaçadas de extinção presentes na área. Destaca-se que o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus trigrinus*), espécie ameaçada de extinção, foi registrada em diferentes pontos dentro das áreas de influência do projeto, e que as estimativas de área de vida individual da espécie indicam cerca de 90% da área diretamente afetada constitui habitat desta espécie. Adicionalmente, outros impactos negativos sobre a mastofauna poderão ser intensificados, como o aumento da pressão de caça sobre as espécies cinegéticas.

4.2.4.1.4. Entomofauna

O grupo faunístico que apresenta maior diversidade é a classe dos insetos, de grande relevância, seja por sua importância ecológica, econômica ou médica. Atuam como parte da cadeia alimentar ou como polinizadores, possuem importância agrícola como pragas, e médica, uma vez que possuem diversas

espécies que são vetoras de microrganismos causadores de doenças, e existem, ainda, as espécies consideradas venenosas ou peçonhentas.

A Classe Insecta é considerada a mais bem sucedida dentre os grupos faunísticos. São os animais mais numerosos, adaptados aos mais diversos ambientes e meios de vida. Existem espécies aquáticas, terrestres, voadoras, sociais, que vivem sobre plantas ou animais em decomposição, há espécies predadoras, parasitas, hematófagas, existem aquelas que transmitem patógenos, e há as que se desenvolvem nos tecidos vivos de plantas e animais, entre outras adaptações.

O sucesso dos insetos na conquista do nosso planeta se deve a muitas características, entre elas seu revestimento (exoesqueleto), hábitos alimentares diversos, cores variadas, camuflagem, capacidade de voar, diferentes mecanismos relacionados à reprodução e diferentes formas e sistemas de defesa, dentre outras. Estas características permitem que os insetos se adaptem às mais variadas condições e vivam na grande maioria dos ambientes do planeta.

A importância desse grupo, no entanto, não é apenas pelo grande número de espécies, pela variedade e pela capacidade de adaptação. Os insetos afetam diretamente a vida do homem, pois são capazes de transmitir patógenos como vírus, bactérias e protozoários, causadores de doenças, e ainda podem destruir plantações e alimentos estocados. Há, ainda, os que trazem benefícios ao produzirem produtos que servem de alimento, remédio ou matéria prima nas indústrias, e atuarem como controladores biológicos. Contudo, uma grande importância dos insetos é o fato de atuarem como os principais agentes polinizadores das angiospermas.

A importante função de polinizadores é desempenhada por coleópteros (besouros), dípteros (moscas e mosquitos), lepidópteros (borboletas e mariposas) e himenópteros (abelhas), destacando-se esse último grupo, uma

vez que as abelhas são as mais especializadas e constantes nessa função (GULLAN; CRANSTON, 2007). É extremamente relevante a relação entre abelhas e plantas para o equilíbrio dos ecossistemas, visto que esses insetos visitam grande quantidade de flores, ocasionando o sucesso da polinização cruzada (WESTERKAMP, 2004; FREITAS, 1998a).

Dentre os insetos de importância médica, destacam-se as fêmeas adultas de alguns grupos da ordem Diptera, em especial flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e culicídeos (Diptera: Culicidae), que necessitam de proteínas sanguíneas para maturação ovariana, assim como machos e fêmeas de todas as fases (ninfas e adultos) dos triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae). Os insetos hematófagos, ao se alimentarem de sangue, podem veicular microrganismos patogênicos como vírus, bactérias e protozoários, seja através da saliva, no caso dos dípteros, ou das fezes, no caso dos triatomíneos. Os insetos vetores são de tão grande importância para a saúde pública, pois têm sido responsabilizados por inúmeras epidemias que ao longo da história dizimaram algumas populações humanas (ZINSSER 1935, *apud* CARRERA 1991).

Os flebotomíneos são pequenos dípteros de comportamento em geral noturno ou crepuscular, conhecidos popularmente como flebótomo, mosquito-palha, cangalhinha, asa-dura, tatuquira, freboti ou biriguí, dependendo da região. Os adultos costumam procurar abrigo em diferentes ambientes como caules de árvores, tocas, folhiço, arbustos, copas de árvores e arbustos, fendas em rochas, ou mesmo em abrigos de animais domésticos ou domicílios de seres humanos. Apenas as fêmeas, hematófagas, realizam o repasto sanguíneo, e atuam como importantes vetoras das leishmanioses, doenças consideradas negligenciadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), de ampla distribuição mundial, causadas por protozoários do gênero *Leishmania*, que, dependendo da espécie de *Leishmania*, podem se apresentar na forma visceral (calazar) ou tegumentar, atingindo seres humanos e animais (AGUIAR et al., 1985; ALEXANDER et al.,

1992; AZEVEDO et al., 1993; BASIMIKE et al., 1991; COMER; BROWN, 1993; GOMES et al., 1980; MEMMOTT, 1991; PINHEIRO, 2010).

Na família dos culicídeos (Diptera: Culicidae), encontram-se os mosquitos, também chamados muriçocas, pernilongos e carapanãs, dependendo da região. Os insetos desse grupo são de grande importância, uma vez que nele está um grande número de espécies, cujas fêmeas adultas são hematófagas e vetoras, com importante capacidade de adaptação e dispersão. Na família Culicidae estão os mosquitos do gênero *Anopheles*, vetores do protozoário *Plasmodium* causador da malária; o *Aedes aegypti*, vetor dos vírus causadores de dengue, febre amarela, chikungunya e zica; e o *Culex*, vetor do nematoide *Wuchereria bancrofti*, agente etiológico da filariose, conhecida como elefantíase.

Os barbeiros são insetos hematófagos da ordem Hemiptera, família Reduviidae, subfamília Triatominae, que se alimentam de sangue em todas as fases de vida (ninfas e adultos), de ambos os sexos. São popularmente conhecidos como barbeiro, chupão, chupança, chupa-chupa, bicudo, percevejo-francês, percevejo do sertão, furão, procotó, entre outros nomes. A necessidade de hematofagia faz com que esses insetos se alojem no interior ou próximo a locais onde possam encontrar alimento, seja em ambientes silvestres, peridomiciliares ou domiciliares (CARRERA, 1991). Ficam comumente escondidos em abrigos no período diurno, indo em busca de repasto sanguíneo à noite, sendo as espécies que costumam se associar aos seres humanos, alojando-se dentro ou próximo às residências, as mais importantes vetoras, uma vez que as espécies silvestres, apesar de também poderem estar infectadas com o parasito, geralmente se alimentam em humanos de forma acidental ou ocasional. Nos gêneros *Triatoma*, *Panstrongylus* e *Rhodnius* estão as espécies que transmitem ao ser humano o protozoário *Trypanosoma cruzi*, agente causador da doença de Chagas ou tripanossomíase americana. Algumas das principais espécies de barbeiros transmissoras da doença de Chagas no Brasil são *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma sordida*, *Triatoma vitticeps*, *Triatoma pseudomaculata*, *Triatoma*

rubrofasciata, Panstrongylus megistus, Triatoma geniculatus, Rhodnius prolixus e Rhodnius neglectus.

4.2.4.1.4.1. Metodologia

Foram realizados registros por meio de buscas ativas, utilização de armadilhas e atrativos, observações diretas e entrevistas/conversas com moradores, trabalhadores e gestores da saúde com o objetivo de conhecer a Entomofauna da área do Complexo Solar Seridó, no município de Juazeirinho, estado da Paraíba, especialmente a de insetos vetores. Os registros ocorreram em diversos locais, principalmente ambientes silvestres e peridomiciliares localizados dentro da área do empreendimento, nas áreas de influência direta e indireta, ou no seu entorno, conforme demonstrado no mapa abaixo (**Figura 4.161**).

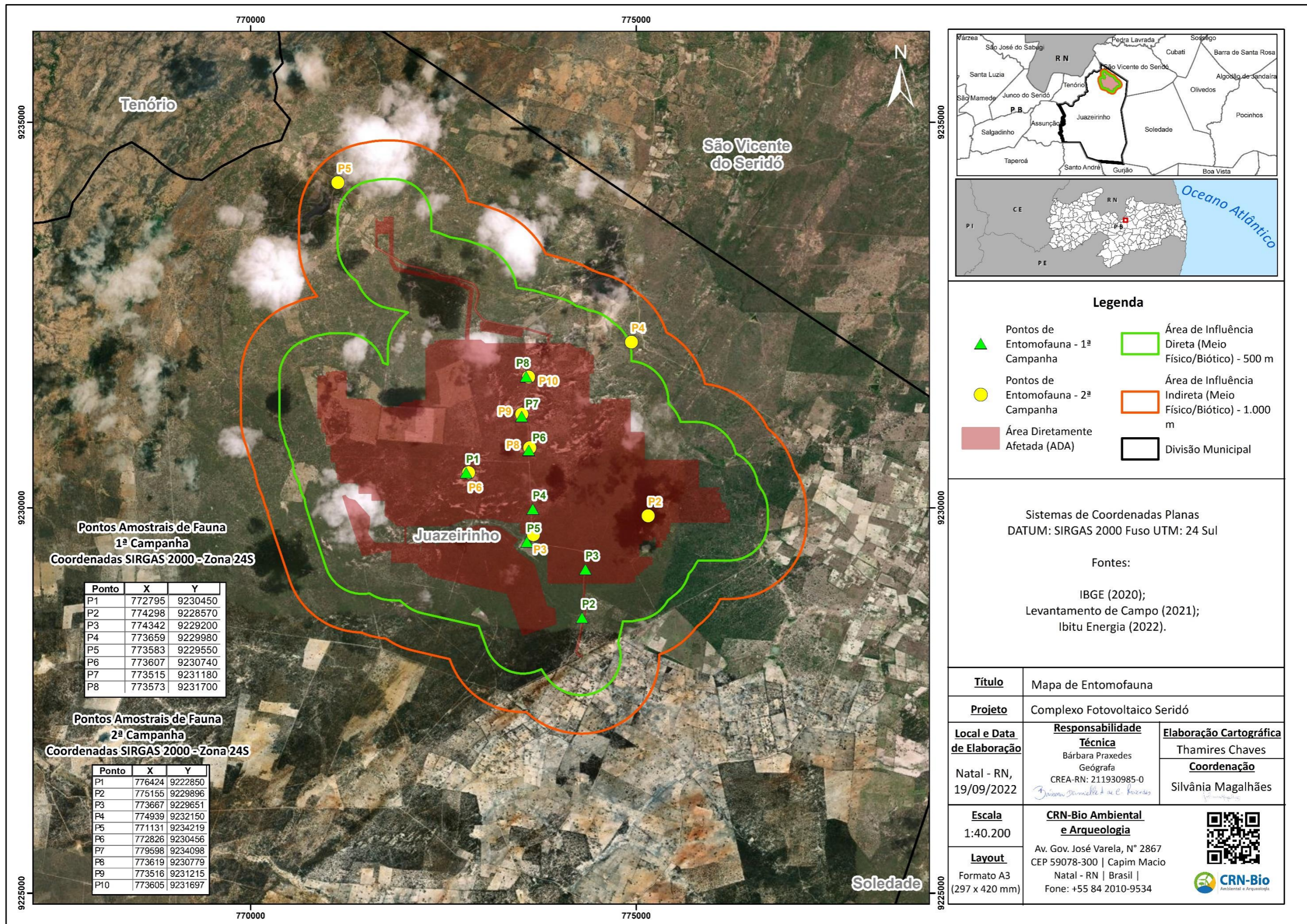


Figura 4.161. Mapa dos pontos de registro de entomofauna na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.
Fonte: CRN-Bio, 2022

Para registro da entomofauna, foram utilizadas armadilhas Shannon (**Figura 4.162**) em período crepuscular e noturno, rede entomológica/puçá (**Figura 4.163**) em período diurno, busca ativa em locais de esconderijo e alimentação dos insetos em ambientes peridomiciliares e silvestres (**Figura 4.164**), conversas/entrevistas com moradores da área, com a Coordenadora da Vigilância Ambiental e com Agentes de Combate a Endemias do municípios de Juazeirinho, bem como com um Agente de Vigilância Ambiental do município de São Vicente do Seridó. Durante a primeira campanha não houve captura de insetos por parte dos pesquisadores, ocasião em que estes foram observados, tiveram suas ocorrências registradas, e, em seguida, foram soltos no mesmo local em que foram encontrados. Durante a segunda campanha, além de observações para registros, alguns exemplares de importância médica foram coletados conforme conveniência para identificação mais específica.



Figura 4.162. Armadilha Shannon usada para registro das espécies de insetos na ocasião da primeira campanha, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022



Figura 4.163. Utilização de rede entomológica / puçá para registro de insetos na área do Complexo Solar Seridó em período seco, primeira campanha, município de Juazeirinho, PB.
Fonte: CRN-Bio, 2022



Figura 4.164. Busca ativa por insetos em seus locais de alimentação e esconderijo em peridomicílio da área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

4.2.4.1.4.1.1. Registros com armadilha Shannon

A armadilha Shannon descrita por Shannon (1939), é usada para registro de insetos voadores adultos que, ao entrarem, tendem a subir, ficando presos (**Figura 4.165**). A Shannon possui forma de tenda retangular com abertura na parte inferior, e é montada um pouco acima do solo (30 centímetros) para entrada dos insetos, os quais são atraídos pela presença dos pesquisadores durante o dia, ao que é somado o atrativo luminoso (lâmpada ligada a bateria)

durante a noite. Este modelo de armadilha é bastante eficiente para o levantamento de formas adultas de culicídeos e flebotomíneos, que, ao serem atraídos, podem ser observados ou capturados com auxílio de capturador manual, também conhecido como capturador de Castro (**Figura 4.166**) (INPA, 2017; RAFAEL, 2002; SHANNON, 1939).



Figura 4.165. Insetos atraídos para armadilha Shannon com luz em período noturno, na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022



Figura 4.166. Observação de inseto atraído para armadilha Shannon em período noturno, primeira campanha, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

Durante as duas campanhas os registros com armadilha Shannon ocorreram em dois dias, 11 e 12 de setembro de 2021 na primeira campanha, e 14 e 16 de abril de 2022 na segunda, em período crepuscular/noturno, das 17h00min às 21h00min. Em ambas as ocasiões os registros aconteceram em dois locais distintos, sendo um ponto com predomínio de vegetação, próximo a um açude (ponto açude), e um ambiente peridomiciliar (ponto peridomicílio) na localidade conhecida como Fazenda Costa, acampamento Paz e União, totalizando 16 (dezesesseis) horas de amostragem.

No ponto “açude” (24M 7727959230452), os registros com armadilha Shannon ocorreram nos dias 11 de setembro de 2021 e 14 de abril de 2022 (**Figura 4.167**), enquanto que no ponto “peridomicílio” (24M 7742989228573), os registros aconteceram nos dias 12 de setembro de 2021 e 16 de abril de 2022 (**Figura 4.168**).



Figura 4.167. Armadilha Shannon utilizada para registro de insetos no ponto açude, primeira campanha, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022



Figura 4.168. Armadilha Shannon utilizada para registro de insetos no ponto peridomicílio, primeira campanha, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

A ocorrência dos insetos atraídos e das variáveis climáticas (temperatura e umidade relativa do ar) era observada e registrada a cada 30 (trinta) minutos. Para a medição das variáveis climáticas, foi utilizado um termohigrômetro digital (**Figura 4.169**). Os insetos atraídos eram capturados, com o auxílio de um capturador de Castro, para identificação ao nível taxonômico mais específico possível. Alguns eram armazenados para posterior identificação e outros soltos no mesmo ambiente.



Figura 4.169. Uso de termohigrômetro digital para medição de variáveis climáticas, área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

4.2.4.1.4.1.2. Varredura com rede entomológica

Foram realizadas buscas ativas por meio de varreduras, utilizando-se rede entomológica, também chamada puçá, nos mesmos dois pontos de amostragem com a armadilha Shannon (açude e peridomicílio), e nos outros pontos considerados (Figura 1). A rede entomológica é composta por um saco (rede) de tecido fino, cuja borda está envolta e presa a um círculo de arame rígido, e possui um cabo de madeira. Foi utilizada para fazer varreduras na vegetação, com um movimento a cada passo, ocasião em que os insetos ficavam presos dentro da rede (**Figura 4.170**).

A varredura com rede aconteceu de forma aleatória, com 150 (cento e cinquenta) movimentos divididos em três grupos de 50 (cinquenta), sendo um a cada passo. A cada grupo de 50 (cinquenta) movimentos (varreduras), os insetos que ficavam na rede eram observados, tinham sua identificação registrada e eram devolvidos ao mesmo ambiente (**Figura 4.171**).



Figura 4.170. Realização de varredura com rede entomológica na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022



Figura 4.171. Insetos das ordens Hymenoptera (formigas) registrados com rede entomológica na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

4.2.4.1.4.1.3. Busca ativa em peridomicílios e em ambientes silvestres

Ainda com o objetivo de conhecer as espécies de insetos vetores da região, foram feitas buscas ativas em ambientes peridomiciliares localizados nas

comunidades denominadas Sítio Juriti, Sítio Garça, Fazenda Costa, Acampamento Paz e União, Craibeira e imediações, bem como em áreas silvestres (Figura 1). Com auxílio de pinça e lanterna, foram investigados diversos ecótopos considerados mais propícios à ocorrência de insetos, que poderiam servir como local de abrigo e alimentação para vetores, principalmente mosquitos e triatomíneos. Os principais ecótopos analisados foram frestas e rachaduras em paredes e rochas, cercas de pedras, comedouros e bebedouros de animais, galinheiros, telhas e tijolos acumulados, sob cascas de árvores mortas e de estacas de cercas, sob fezes de animais, entre outros (**Figura 4.172**).







PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 610



16 de abril de 2022
24M 774297 92



16 de abril de 2022
24M 774298 92



16 de abril de 2022
24M 774304 92



17 de abril de 2022
24M 779663 92



17 de abril de 2022
24M 779660 92



17 de abril de 2022
24M 779665 92



Figura 4.172. Local onde foi realizada busca ativa por insetos na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

4.2.4.1.4.1.4. Entrevistas/conversas com moradores

Foram realizadas conversas/entrevistas com 21 moradores das localidades denominadas Sítio Juriti, Sítio Garça, Fazenda Costa, Acampamento Paz e União, Craibeira e imediações, no município de Juazeirinho. As pessoas foram questionadas sobre a ocorrência de insetos vetores na localidade, os tipos, as doenças por eles transmitidas e onde eram encontrados. Em seguida, como complementação da entrevista, imagens dos principais grupos (mosquitos, flebotomíneos e barbeiros) foram mostradas para reconhecimento pelo público.

Além das entrevistas feitas com moradores nas próprias residências, alguns foram abordados no momento em que transitavam pelas estradas da área (Figura 4.173).





PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 614



Figura 4.173. Conversa/entrevista com morador da área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

4.2.4.1.4.1.5. Entrevista/conversa com a Coordenadora da Vigilância Ambiental e com os Agentes de Endemias do município de Juazeirinho/PB e com Agente de Vigilância Ambiental de São Vicente do Seridó/PB

Na ocasião da primeira campanha, foi realizada, na manhã do dia 10 de setembro de 2021, no prédio da Secretaria de Saúde do Município de Juazeirinho/PB (**Figura 4.174**), conversa/entrevista com a Senhora Francinete, Coordenadora da Vigilância Ambiental do Município de Juazeirinho, e com alguns Agentes Comunitários de Endemias (**Figura 4.175**). Na ocasião da conversa, fomos informados acerca da ocorrência das espécies de insetos vetores, das doenças por eles transmitidas na região, bem como sobre as medidas de prevenção e controle utilizadas pela gestão municipal.



Figura 4.174. Prédio onde funciona a Coordenação de Vigilância Ambiental do Município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022



Figura 4.175. Momento da conversa com a Coordenadora da Vigilância Ambiental e com Agentes de Combate a Endemias do Município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

No dia 14 de abril de 2022, durante a segunda campanha, foi realizada uma conversa/entrevista, com o senhor Clermon Souza, Agente de Vigilância Ambiental do município de São Vicente do Seridó/PB (**Figura 4.176** e **Figura 4.177**). Também durante a conversa, fomos informados sobre a ocorrência das espécies de insetos vetores, das doenças por eles transmitidas no município e na região, bem como sobre as medidas de prevenção e controle utilizadas pelo poder público municipal.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 617



Figura 4.176. Prédio da Secretaria de Saúde do município de São Vicente do Seridó, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022



Figura 4.177. Momento da conversa com Agente de Vigilância Ambiental do município de São Vicente do Seridó, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

4.2.4.1.4.2. Resultados e Discussão

As metodologias utilizadas permitiram conhecimento da entomofauna que ocorre na área do empreendimento, enfatizando os insetos de importância médica.

Foram registrados, na área do empreendimento UFV Seridó, no município de Juazeirinho, insetos pertencentes a 14 (quatorze) ordens. São elas: Blattaria (baratas), Coleoptera (besouros), Dermaptera (tesourinha), Diptera (quironomídeos, flebotomíneos, mosquitos e moscas), Hemiptera (percevejos e barbeiros), Homoptera (cigarras e cigarrinhas), Hymenoptera (abelhas, mamangavas, feiticeiras, vespas e formigas), Isoptera (cupins), Lepidoptera (borboletas e mariposas), Mantodea (louva-a-deus), Neuroptera (bicho lixeiro, formiga leão), Odonata (libélulas), Orthoptera (grilos, gafanhotos, mané mago) e Phasmida (bicho pau) (**Figura 4.178**).



Insetos da Ordem Blattaria (barata)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 619



16 de abril de 2019
24M 774283 9



12 de setembro de 2019
24M 774292 922
CRI



12 de setembro de 2019
24M 773623 9



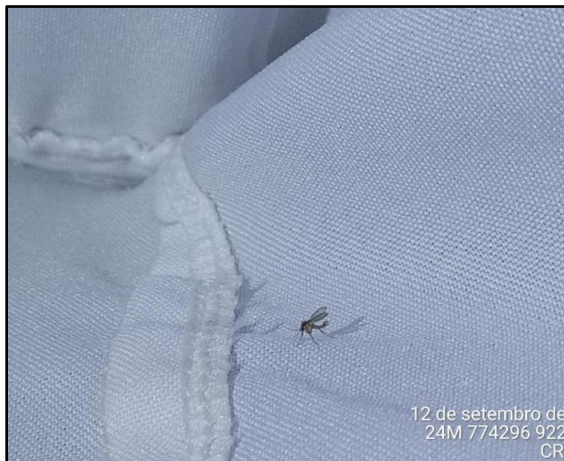
12 de setembro de 2019
24M 774296 922
CRI

Inseto da Ordem Coleoptera (besouro)



12 de setembro de 2019
24M 774282 9

Inseto da Ordem Dermaptera (tesourinha)



12 de setembro de 2019
24M 774296 922
CRI

Inseto da Ordem Diptera, família Psychodidae, subfamília Phlebotominae, espécie *Lutzomyia longipalpis* (mosquito palha)



Inseto da Ordem Diptera, família Sarcophagidae (mosca)



Inseto da Ordem Diptera, família Asilidae (mosca predadora)



Inseto da Ordem Diptera, família Chironomidae



Mosquito do gênero Anopheles (mosquito prego)



Inseto da Ordem Hemiptera (percevejo)



Inseto da Ordem Hemiptera, barbeiro da espécie *Triatoma brasiliensis* (vetor da doença de Chagas)



Insetos da Ordem Hymenoptera, família Formicidae (formigas)



Inseto da Ordem Hymenoptera, família Apidae (abelha arapuá)

Inseto da Ordem Hymenoptera, família Formicidae (formiga tocandira).



Inseto da Ordem Hymenoptera, família Mutillidae (formiga feiticeira)

Inseto da Ordem Hymenoptera (vespa)

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

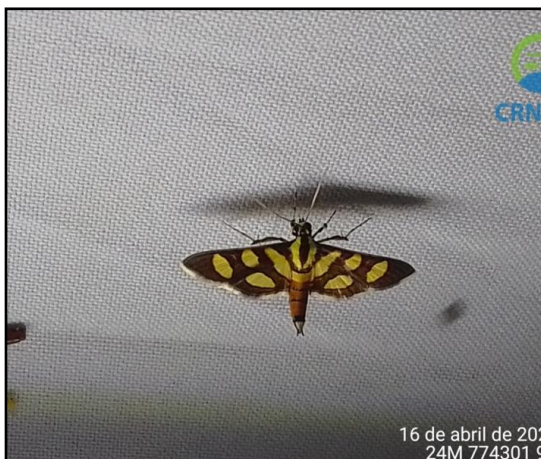
PÁG: 622



Ninho construído por insetos da Ordem Isoptera (cupinzeiro)



Inseto da Ordem Lepidoptera (mariposa)



Inseto da Ordem Lepidoptera (mariposa)



Inseto da Ordem Lepidoptera (borboleta)

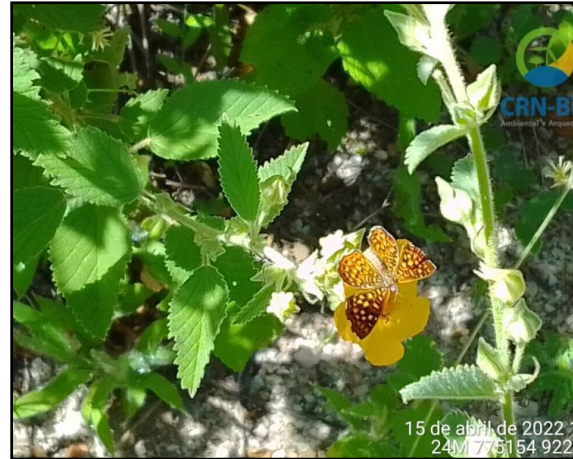
PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 623



Inseto da Ordem Lepidoptera (borboleta)



Inseto da Ordem Mantodea (louva-a-deus)



Armadilha construída por inseto da Ordem Neuroptera (formiga-leão)



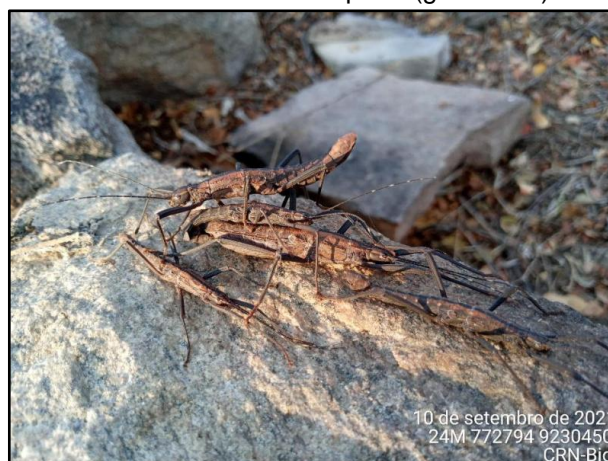
Inseto da Ordem Odonata (libélula)



Inseto da Ordem Orthoptera (grilo)



Inseto da Ordem Orthoptera (gafanhoto)



Insetos da Ordem Phasmida (bicho pau).

Figura 4.178. Insetos registrados na área do Complexo Solar Seridó, município de Juazeirinho, PB.

Fonte: CRN-Bio, 2022

Dentre as ordens de insetos coletados, em duas delas foram registradas espécies de importância médica por serem vetores de patógenos, mosquitos e flebotomíneos na ordem Diptera, e barbeiros na ordem Hemiptera, enquanto que na Ordem Hymenoptera estão os insetos considerados peçonhentos, como é o caso das abelhas, vespas e formigas (**Tabela 4.61**).

Tabela 4.61: Grupos de insetos de importância médica existentes na área do empreendimento Complexo Solar Seridó, no município de Juazeirinho, PB, e seus respectivos métodos de registro. (AL: atrativo luminoso, AH: atrativo humano, BA: busca ativa, CP: comunicação pessoal)

Ordem	Família	Subfamília	Gênero	Espécie	Método
Diptera	Culicidae	Anophelinae	<i>Anopheles</i>	<i>Anopheles sp.</i>	AL/AH
		Culicinae	<i>Aedes</i>	<i>Aedes aegypti</i>	CP
			<i>Culex</i>	<i>Culex quinquefasciatus</i>	CP
			<i>Culex</i>	<i>Culex sp.</i>	AL/AH
			<i>Mansonia</i>	<i>Mansonia sp.</i>	AL/AH
	Psychodidae	Phlebotominae	<i>Lutzomyia</i>	<i>Lutzomyia longipalpis</i>	AL/AH
Hemiptera	Reduviidae	Triatominae	<i>Triatoma</i>	<i>Triatoma brasiliensis</i>	CP/BA
			<i>Panstrongylus</i>	<i>Panstrongylus lutzi</i>	CP
Hymenoptera	Apidae	Apinae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	BA
	Formicidae	Ponerinae	<i>Dinoponera</i>	<i>Dinoponera quadriceps</i>	BA
	Mutillidae	-	-	-	BA
	Vespidae	Polistinae	<i>Polistes</i>	<i>Polistes sp.</i>	AL/BA
			<i>Polybia</i>	<i>Polybia sp.</i>	AL/BA
Pompilidae	Pepsinae	<i>Pepsis</i>	<i>Pepsis sp.</i>	BA	

Fonte: CRN-Bio, 2022.

Percebeu-se que as ordens Lepidoptera (mariposas), Coleoptera (besouros) e Diptera (mosquitos, moscas e quironomídeos) se mostraram as mais atraídas pela armadilha Shannon, enquanto que com uso da rede entomológica as ordens Hymenoptera (formigas), Orthoptera (grilos/gafanhotos) e Hemiptera (percevejos) foram as mais registradas. O registro de culicídeos (mosquitos) foi

raro, o que, provavelmente, se deve à forte intensidade dos ventos durante os períodos de registro, ou mesmo a possibilidade de diapausa no período seco.

Os culicídeos são insetos muito leves e sua ocorrência é geralmente diminuída em momentos de ventos fortes. É pertinente ainda a possibilidade da ocorrência de diapausa no desenvolvimento dos mosquitos, que, neste caso, permaneceriam em alguma fase imatura, possivelmente de ovo, completando seu desenvolvimento ao chegar o período chuvoso. Isso também explicaria a raridade desse grupo no período seco, uma vez que a escassez de água no ambiente não permitiria a manutenção de criadouros para larvas aquáticas (LAWYER; YOUNG, 1992; RYAN et al. 1987).

A ocorrência de mosquitos na região foi comprovada por meio de busca ativa, armadilha luminosa com atrativo humano, e também por meio de entrevistas com moradores e com a vigilância ambiental dos municípios (Tabela 1). Dentre os mosquitos, foram registradas espécies dos gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles*. Esses grupos de mosquitos são de grande importância, uma vez que no gênero *Aedes*, a espécie *Aedes aegypti* é transmissora de diversos vírus patogênicos como os causadores de dengue, febre amarela, zica, chikungunya, entre outras. No gênero *Culex* estão os mosquitos conhecidas como muriçoca, espécie *Culex quinquefasciatus*, vetora do verme nematoide *Wuchereria Bancrofti*, agente etiológico da filariose linfática conhecida com elefantíase. No gênero *Anopheles* estão os mosquitos vetores do agente causador da malária, doença de grande importância no país, principalmente na região Norte, mas que no momento não é endêmica na região de estudo.

Os flebotomíneos da espécie *Lutzomyia longipalpis* foram registrados no presente estudo por meio do atrativo com armadilha Shannon. Contudo, durante as entrevistas com moradores, os mesmos informaram desconhecer a espécie, que é de grande importância, uma vez que atua como vetora do protozoário *Leishmania infantum*, agente causador da leishmaniose visceral, conhecida como calazar.

Foram registrados ainda triatomíneos (barbeiros) da espécie *Triatoma brasiliensis*, durante as buscas da segunda campanha, ocorrência confirmada ainda por meio de entrevistas com moradores da comunidade, que informaram que estes adentram as residências atraídos pela luz, ou mesmo se alojam dentro das mesmas. A ocorrência de barbeiros das espécies *Triatoma brasiliensis* e *Panstrongylus lutzi* foi confirmada durante entrevista com a coordenação e agentes de vigilância ambiental dos municípios de Juazeirinho e São Vicente do Seridó, o que é relevante devido o importante papel dessas espécies como vetoras da doença de Chagas (Tabela 1).

Os moradores relataram conhecer os barbeiros e a doença de Chagas, bem como muriçocas e o mosquito *Aedes aegypti*, vetor da dengue, mas desconhecem os flebotomíneos vetores das leishmanioses (calazar).

As pessoas entrevistadas informaram que os insetos, de modo geral, são mais comuns na região durante o período chuvoso do ano, sendo que os barbeiros predominam à noite, quando atraídos pelas luzes das residências e postes de iluminação pública, podendo ser encontrados principalmente sob as cascas das lenhas ou de árvores mortas, em entulhos e em abrigos de animais. Informaram, também, que os mosquitos aparecem principalmente ao entardecer e à noite.

Entre as medidas de combate aos insetos nocivos, os moradores relataram, sobretudo, que matam os que aparecem e que borrifam algum tipo de inseticida. Relataram ainda que observam e procuram nas casas, que realizam manejo ambiental, evitando acumular materiais que sirvam de abrigo, e que avisam aos agentes de endemia da prefeitura para que tomem providências.

Na Ordem dos himenópteros foram registradas abelhas e mamangavas (Hymenoptera: Apidae), vespas (Hymenoptera: Vespidae), formiga feiticeira (Hymenoptera: Mutillidae) tocandiras e outras formigas (Hymenoptera: Formicidae). A picada desses insetos pode provocar reação local com dor intensa e até choque anafilático, mas não são conhecidos vetores biológicos de

microrganismos patogênicos nessa Ordem. Os Hymenoptera (abelhas, vespas e formigas) estão geralmente relacionados ao mesmo tipo de acidente, causados pelas fêmeas operárias, por meio do ovopositor modificado em ferrão, sendo os casos mais graves atribuídos às abelhas, uma vez que possuem colônias mais numerosas (FILHO et al., 1990). Esses insetos são considerados potencialmente perigosos, podendo ocasionar acidentes graves e até mesmo a morte, tanto por reação anafilática decorrente de uma única picada, como por envenenamentos maciços decorrentes de múltiplas picadas (CARDOSO et al., 2010).

4.2.4.1.4.3. Considerações Finais e Recomendações

Na área do empreendimento Complexo Fotovoltaico Seridó, foram registrados insetos pertencentes a 14 (quatorze) ordens. Em duas delas ocorreram espécies de importância médica, vetores de patógenos: os mosquitos e flebotomíneos na ordem Diptera, e os barbeiros na ordem Hemiptera. A ocorrência desses insetos vetores na área é relevante, uma vez que as enfermidades por eles transmitidas ocorrem no município e as áreas visitadas apresentam certas características ambientais peculiares à ocorrência de mosquitos, flebotomíneos e triatomíneos.

É importante o problema do desabastecimento de água, que faz os moradores acumularem água em reservatórios e pode acarretar problemas, pois esses reservatórios podem se transformar em criadouros para mosquitos como o *Aedes aegypti*. Foi comunicado, durante conversa com a gestora da vigilância ambiental e agentes de endemias do município, um alto índice de infestação por *A. aegypti* em área urbana, bem como casos de dengue, zica e chikungunya.

É válido ressaltar a existência de casas de taipa (barro) na área visitada. Esse tipo de moradia possui características que favorecem o alojamento dos barbeiros no interior das mesmas, que apesar de não registrados diretamente na presente campanha, tiveram sua ocorrência comprovada por meio das conversas com moradores, com a coordenadora de vigilância ambiental e com os agentes de endemias.

O conhecimento, por parte dos moradores, acerca dos barbeiros e mosquitos, bem como das doenças veiculadas por eles, é importante, que procuram, na maioria das vezes, formas de mantê-los afastados ou exterminá-los.

É de grande importância a utilização de estratégias educativas junto a moradores da área e funcionários do empreendimento visando a sensibilização sobre doença de Chagas, dengue e leishmanioses, bem como seus vetores, e ainda sobre insetos peçonhentos, uma vez que ocorrem na região, carecendo de maiores informações para as populações que se encontram expostas aos riscos.

A constatação da ocorrência de insetos vetores torna relevantes as análises sazonais e sistemáticas na área, assim como um trabalho de conscientização para com funcionários e moradores.

A erradicação dos insetos vetores de uma determinada área é de extrema dificuldade. Contudo, o manejo ambiental, associado à realização de estratégias educativas e estudos sobre bioecologia dos vetores e hospedeiros, constituem importantes ações para minimização da transmissão, uma vez que podem desencadear práticas que venham a auxiliar nas ações de controle e prevenção.

4.2.4.1.5. Quiropterofauna

Os quirópteros são mamíferos interessantes e únicos, uma vez que possuem todas as características comuns aos demais mamíferos, todavia, são os únicos dentro da classe Mammalia com real capacidade de voo. Possuem visão adaptada a pouca luz e conseguem enxergar muito bem à noite. Todavia, na ausência total de luz, como no interior de cavernas, desenvolveram um sistema de “radar”, a partir da emissão de ultrassom de ondas sonoras de alta frequência que rebatem em objetos sólidos e retornam como ecos, fornecendo a distância e localização em relação aos morcegos (BORDIGNON et al., 2017).

No mundo são conhecidas cerca de 1.386 espécies (BURGIN et al., 2018), na América do Sul há aproximadamente 302 espécies de quirópteros (DÍAZ et al.,

2016), desse total, o Brasil apresenta uma riqueza de 182 espécies, agrupadas em nove famílias e 68 gêneros, das quais 10 são endêmicas do Brasil (BORDIGNON et al., 2017; NOGUEIRA et al., 2018; ABREU-JR et al., 2020). A riqueza a nível de Caatinga é composta por 96 espécies, dentre as quais duas espécies são endêmicas, sendo o grupo com maior diversidade entre os mamíferos para o referido bioma (CARMIGNOTTO; ASTÚA, 2017; SILVA et al., 2018).

No entanto, as informações a respeito da distribuição e ocorrência de morcegos no Brasil são fragmentadas, não havendo registros de espécies de morcegos em quase 60% do território brasileiro, e 8% do País pode ser considerado minimamente pesquisado (BERNARD et al., 2011).

Iniciativas vêm colaborando para ampliar o conhecimento sobre a fauna de morcegos na Paraíba, tais como Vieira (1942), Farias (1986), Alencar et al. (1994), Taddei et al. (1998), Sousa et al. (2004), Cruz et al. (2005), Gregorin; Ditchfield (2005), Miretski (2005), Percequillo et al. (2007), Astúa; Guerra (2008), Feijó (2009), Araújo; Langguth (2010), Feijó et al. (2010), Fracasso et al. (2010), Beltrão (2011), Beltrão et al. (2011); Feijó; Langguth (2011; 2020), Leal (2012), Leal et al. (2012a; 2012b), Ferreira et al. (2013), Leal et al. (2013a; 2013b; 2014; 2015), Nunes et al. (2013), Beltrão et al. (2015), Vilar et al. (2015), Feijó et al. (2016), Rocha et al. (2017), Campos et al. (2018), Nunes et al. (2018) e Santos (2018).

A primeira lista sistemática das espécies para a Paraíba foi publicada por Feijó; Langguth (2011) com um total de 53 espécies, Leal et al. (2013) publicou uma nova compilação com informações para 34 localidades que resultou em 66 espécies, mesmo número de espécies apresentadas por Feijó; Langguth (2020) com a publicação do guia de identificação dos morcegos da Paraíba.

Com vista ao licenciamento ambiental do empreendimento, o presente estudo tem por objetivo realizar um inventário da quiropterofauna na região e área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.

4.2.4.1.5.1. Procedimentos e Métodos

O presente estudo apresenta os dados consolidados obtidos durante a amostragem da quiropterofauna ao longo de três campanhas de campo realizadas em 26 a 30 de agosto de 2021 (Campanha) – C0), de 18 a 27 de abril de 2022 (Campanha 1 – C1) e 04 a 10 de julho de 2022 (Campanha 2 – C2), e através de informações bibliográficas para a região, compreendendo um raio de 100km. Além das informações levantadas durante a realização de um Estudo de Impacto Ambiental que ocorreu concomitantemente ao presente estudo na mesma região, sendo seus registros adicionados a lista de espécies como registros qualitativos (RQ).

As espécies foram identificadas através de experiência de campo do biólogo e, quando necessário, com o auxílio de especialistas e de bibliografia especializada, como Reis et al. (2007; 2013), Diaz et al. (2016) e Feijó; Langguth (2020).

A ordem sistemática e nomenclatura seguem a Lista de Mamíferos do Brasil, disponibilizada e atualizada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU-JR. et al., 2020).

O grau de ameaça das espécies de morcegos foi baseado na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) e lista das espécies mundialmente ameaçadas e disponível no site da IUCN - *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2021).

A definição quanto ao nível de endemismo das espécies de morcegos na Caatinga foi baseada em Silva et al. (2018).

4.2.4.1.5.1.1. Dados Primários

A amostragem da quiropterofauna em campo de seu principalmente através dos métodos padronizados de gravação bioacústica e redes de neblina, sendo também realizada busca ativa por abrigos naturais e artificiais e observações noturnas em ambientes propícios para visualização de morcegos em atividade de forrageio.

Amostragem por Gravação Bioacústica

Para analisar a atividade dos morcegos, foi utilizado o modelo de gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS com um microfone omnidirecional SMM-U2 (**Figura 4.146**). O microfone foi instalado a pelo menos 3 metros de altura, tomando cuidado para que o microfone não ficasse direcionado para nenhum obstáculo (ex: folhas, troncos de árvores etc.). Os equipamentos foram configurados para gravar com uma taxa de amostragem de 384 kHz. O gravador permaneceu em funcionamento por 12h durante o período noturno, iniciando por volta das 17h30min e cessando por volta das 5h30min do dia seguinte. Foram definidos um total de quatro (04) pontos de gravações nas áreas de influência do empreendimento durante a campanha C0 (**Tabela 4.62; Figura 4.180**), e durante as campanhas C1 e C2 foram direcionadas para as quatro áreas amostrais (**Figura 4.182; Tabela 4.63**).

Cada *bat passes* - registro acústico de morcegos com padrão temporal regular - obtido no detector, foi armazenado no cartão de memória do aparelho, e o horário da passagem foi também automaticamente registrado.

Os dados coletados por meio das gravações bioacústicas foram analisados sob a perspectiva quali-quantitativa. Após a identificação dos pulsos registrados por meio do software de análise Kaleidoscope Pro da Wildlife Acoustics, onde as atividades das espécies foram quantificadas em cada unidade amostral por meio

da contagem das sequências de pulsos obtidos, sendo cada sequência considerada como um registro.



Figura 4.179: Gravador acústico ultrassônico Song Meter SM4BAT FS instalado na campanha C0 realizada em agosto de 2021 (A), campanha C1 realizada em de abril (C e D) e C2 realizada em julho de 2022 (D).

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

Tabela 4.62: Localização das unidades amostrais (gravação bioacústica) para amostragem da quiropterfauna no Complexo Fotovoltaico Seridó durante a campanha C0.

UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)	
	X	Y
SM01	773015	9229239
SM02	773003	9230658

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 634



UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)	
	X	Y
SM03	774443	9232485
SM04	770703	9230066

Fonte: CRN-Bio, ago/2021.

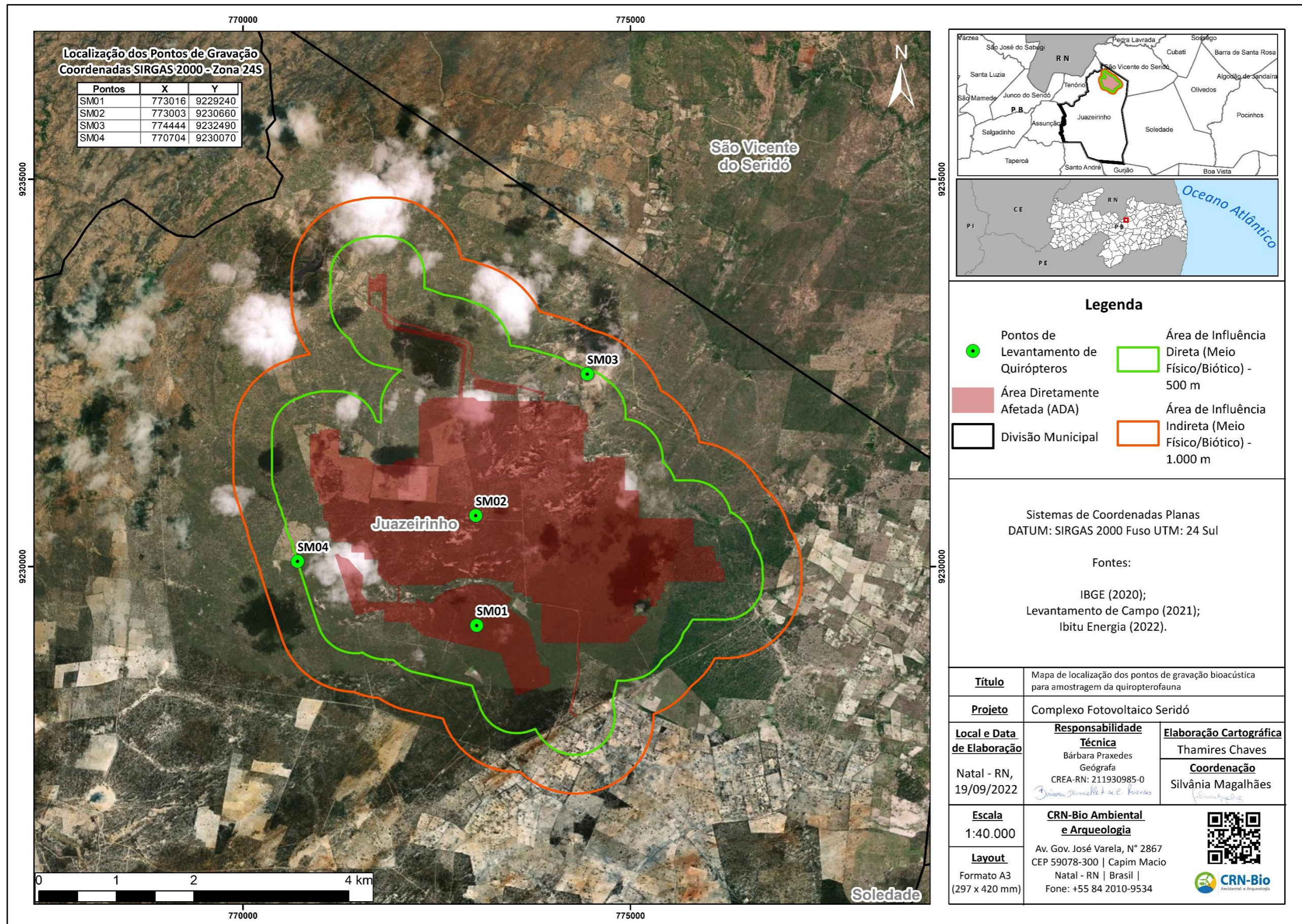


Figura 4.180: Mapa de localização dos pontos de gravação bioacústica para amostragem da quiropterofauna na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó durante a campanha C0.
Fonte: CRN-Bio, jul/22

Redes de Neblina

O método consistiu em capturar quirópteros utilizando conjuntos de 15 redes de neblina de tamanho padrão (12 x 2,5 m; malha 36 mm) operadas por uma noite (**Figura 4.181**), perfazendo 4 horas/local de amostragem (das 17h30min às 21h30min) em cada um dos quatro pontos de amostragem (P1, P2, P3 e P4) realizados nas campanhas C1 e C2. O esforço de captura foi calculado como horas-rede (HR). $HR = n \times t$, onde n=número de redes operadas e t = tempo de operação de cada rede, com isso foi possível gerar um esforço de 480 horas/redes (15 redes x 4h x 4 pontos de amostragem x 2 campanhas de campo).



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Figura 4.181: Técnico instalando redes de neblina (A) e conjunto instalado durante as campanhas C1 (B e C) e C2 (D), morcego capturado (E) e técnico realizando manejo de morcego capturado (F).

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

Tabela 4.63: Localização das unidades amostrais (gravação bioacústica e redes de neblina) para amostragem da quiropterfauna no Complexo Fotovoltaico Seridó.

ÁREA AMOSTRAL	MÉTODO DE AMOSTRAGEM	UNIDADE AMOSTRAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (24M)	
			X	Y
P1	Gravador Acústico	CFS_P1_SM	772889.00	9230501.00
	Rede de Neblina	CFS_P1_RN	772559.34	9230300.65
P2	Gravador Acústico	CFS_P2_SM	773520.76	9229594.03
	Rede de Neblina	CFS_P2_RN	773539.00	9229608.00
P3	Gravador Acústico	CFS_P3_SM	775193.40	9229632.39
	Rede de Neblina	CFS_P3_RN	775160.00	9229639.00
P4	Gravador Acústico	CFS_P4_SM	774633.32	9232082.05
	Rede de Neblina	CFS_P4_RN	774678.00	9232116.00

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

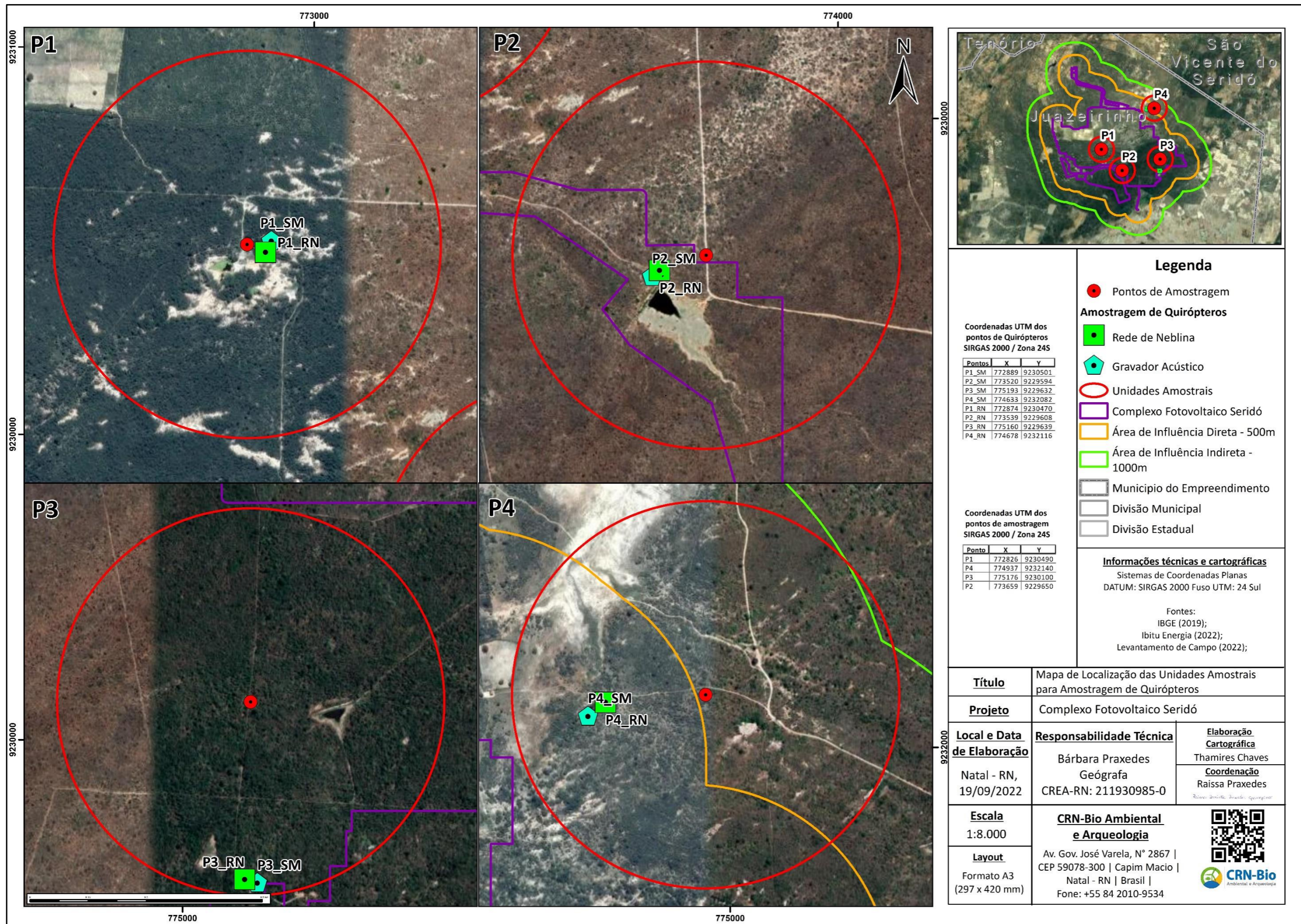


Figura 4.182: Mapa de localização dos pontos de gravação bioacústica e redes de neblina para amostragem da quiropterofauna na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Fonte: CRN-Bio, abri-jul/2022.

Busca Ativa por Indivíduos e Abrigos Naturais e Artificiais

Durante os deslocamentos da equipe nas áreas de influência do empreendimento, os técnicos realizaram uma busca ativa por indivíduos e locais que estivessem sendo utilizados como abrigo (natural ou artificial) por espécimes de morcegos, tais como habitações humanas abandonadas, afloramentos rochosos, fendas em troncos de árvores, etc. (**Figura 4.183**).



Figura 4.183: Técnico realizando busca ativa em abrigos de quirópteros durante a campanha de abril (A) e julho (B) de 2022.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

4.2.4.1.5.1.2. Dados Secundários

Realizou-se uma revisão bibliográfica em artigos científicos, acadêmicos, livros, estudos ambientais, relatórios técnicos etc. para a obtenção dos dados secundários sobre o grupo da quiropterofauna existentes na região estando tais fontes apresentadas na **Tabela 4.64**. As referências foram definidas com base na proximidade do empreendimento alvo e apresentar fisionomia de Caatinga dentro de um raio de aproximadamente 100km a partir do empreendimento. Ressalta-se que esse raio não representa os limites da área de influência do empreendimento estabelecida para a caracterização em campo do Meio Biótico do presente Estudo de Impacto Ambiental.

Considerando os dados secundários levantados a partir das referências, foi possível compilar um total 49 espécies. O que representa 74,2% das 66 listadas para a Paraíba por Leal et al. (2013) e Feijó; Langguth (2020) e 51% das espécies com ocorrência para a Caatinga apontadas por Silva et al. (2018).

Tabela 4.64: Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da quiropterofauna existente para a região estudada.

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
1	Gregorin; Ditchfield (2005)	Artigo Científico	Soledade e Exú	PB e PE	Registro de <i>Xeronycteris vieirai</i> nas localidades.
2	Feijó et al. (2010)	Artigo Científico	Parque Estadual Pedra da Boca e Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas	PB	Novos registros das espécies <i>Diaemus youngi</i> , <i>Micronycteris sanborni</i> e <i>Eumops perotis</i> para a Paraíba
3	Beltrão (2011)	Trabalho de Conclusão de Curso	Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas	PB	Lista de espécies de morcegos da RPPN Fazenda Almas.
4	Leal et al. (2012a)	Artigo Científico	Fazenda Tamanduá	PB	Primeira ocorrência <i>Noctilio albiventris</i> para a Paraíba
5	Leal et al. (2013a)	Artigo Científico	Várias localidades na Paraíba	PB	Lista das espécies com ocorrência na Paraíba

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 641



Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
6	Leal et al. (2015)	Artigo Científico	Fazenda Tamanduá	PB	Primeira ocorrência dessa espécie de morcego <i>Furipterus horrens</i> para a Paraíba
7	Beltrão et al. (2015)	Artigo Científico	RPPN Fazenda Almas	PB	Lista de espécies de morcegos da RPPN Fazenda Almas e nova ocorrência para o Estado da Paraíba.
8	Alves et al. (2015)	Livro	Fazenda Tamanduá	PB	Fauna ilustrada da Fazenda Tamanduá
9	Santos (2018)	Trabalho de Conclusão de Curso	Sítio Olho D'água Novo, Sítio Minador, Sítio Águas Belas no município de Picuí	PB	Lista de espécies de morcegos que habitam a região remanescente de Caatinga no Seridó Oriental Paraibano
10	Vargas-Mena et al. (2018)	Artigo Científico	Várias localidades no Rio Grande do Norte	RN	Lista das espécies com ocorrência no Rio Grande do Norte
11	Feijó & Langguth (2020)	Livro	Várias localidades na Paraíba	PB	Guia de identificação dos morcegos com ocorrência na Paraíba

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.5.1.3. Análise de Dados

De forma a possibilitar as análises dos dados coletados em campo, foram levados em consideração todos os registros obtidos durante as campanhas de levantamento da quiropterofauna com o método sistemático de amostragem por gravação bioacústica e complementar de busca ativa.

As gravações foram analisadas com o programa Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics, Concord, UK), gerando assim identificações automáticas de espécies e sonogramas para cada gravação analisada e reconhecida como originária de morcegos. Após a análise no programa foi realizada uma comparação dos espectogramas gerados com banco de dados disponíveis afim da confirmação das identificações.

A suficiência amostral foi verificada pela execução da curva de rarefação de amostras do estudo, considerando o número de indivíduos nos dias de amostragem com o gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS e pela curva do coletor para cada dia de amostragem (somados os resultados do método sistemático, busca ativa e registros oportunistas) como uma amostra. A suficiência amostral é apresentada em forma de curva de acumulação de espécies, gerada a partir da matriz de dados de presença/ausência de espécies por indivíduos e suas abundâncias, obtida por 100 aleatorizações sem reposição, sendo a riqueza média observada computada para os valores cumulativos nas unidades amostrais, onde o intervalo de confiança utilizado foi de 95%. Nesta análise, cada gravador, conjuntamente, foi considerado uma unidade amostral (UA). Está análise foi executada através do programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

Com base no número de indivíduos por dia de amostragem com o gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS foram calculadas a riqueza observada (S) e a estimativa de riqueza através dos estimadores Jackknife 1. As estimativas

de riqueza foram analisadas através do programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

A diversidade foi avaliada pelo índice de Shannon-Wiener (H') e estimada a equitabilidade através da Equitabilidade de Pielou (J') (MAGURRAM, 2004) para área de influência de forma acumulada e para cada campanha de amostragem, utilizando apenas o resultado do método sistemático (gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS), sendo estas executadas utilizando o programa PAST® versão 3.10 (HAMMER et al., 2001).

A análise de similaridade entre as áreas de influência foi realizada a partir de uma matriz de presença/ausência por meio do índice de Jaccard, representada pelo dendrograma de cluster, utilizando os resultados acumulado do método sistemático (gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS), busca ativa e registros oportunistas, sendo esta executada utilizando o programa PAST® versão 3.10 (HAMMER et al., 2001).

A abundância total de cada espécie registrada no método de gravação bioacústica foi calculada por meio do número de contatos de cada espécie em cada uma das unidades amostrais, sendo este igual ao somatório de pulsos gravados de cada espécie e e também pela Taxa de Captura (TC) através da fórmula $TC = n \times 100/HR$ que é o n = número de espécimes capturadas, HR = número de horas-rede da amostra; e TC é a taxa de captura. Já a frequência de ocorrência (FO%) representa o número de unidades amostrais em que a espécie foi registrada dividido pelo número total de unidades amostrais multiplicado por 100 (VIELLIARD et al., 2010).

4.2.4.1.5.2. Resultados e Discussão

4.2.4.1.5.2.1. Riqueza observada e características da comunidade

Os dados levantados em campo (dados primários) e as informações bibliográficas (dados secundários) possibilitaram a compilação de uma diversidade de 60 espécies de morcegos (**Tabela 4.65**). A riqueza obtida apenas por dados primários foi de 25 espécies, o que representa 37,8% das 66 listadas para a Paraíba por Leal et al. (2013) e Feijó; Langguth (2020) e 26% das espécies com ocorrência para a caatinga apontadas por Silva et al. (2018). A riqueza aqui registrada por dados primários apresentou seis (06) espécies a mais que a documentada para a RPPN Fazenda Almas por Beltrão et al. (2015), e duas a menos que a riqueza observada na Fazenda Tamanduá por Alves et al. (2015), todavia, há diferenças no método de amostragem e esforço amostral utilizados nessas áreas em relação ao presente Estudo de Impacto Ambiental.

Dentre as espécies registradas durante as campanhas de campo, seis (06) delas são novas adições em relação aos dados secundários, sendo elas: *Eumops glaucinus*, *Nyctinomops macrotis*, *Promops centralis*, *Tadarida brasiliensis*, *Pteronotus gymnonotus* e *Eptesicus brasiliensis*.

A diversidade de espécies obtida por dados primários e secundários está distribuída oito (08) famílias, dessas, seis (06) foram registradas durante as atividades de campo. Dentre as famílias registradas em campo, Molossidae e Vespertilionidae, respectivamente com 10 e seis (06) espécies, as demais famílias apresentaram valores menor ou igual a quatro (04) espécies (**Figura 4.184**).

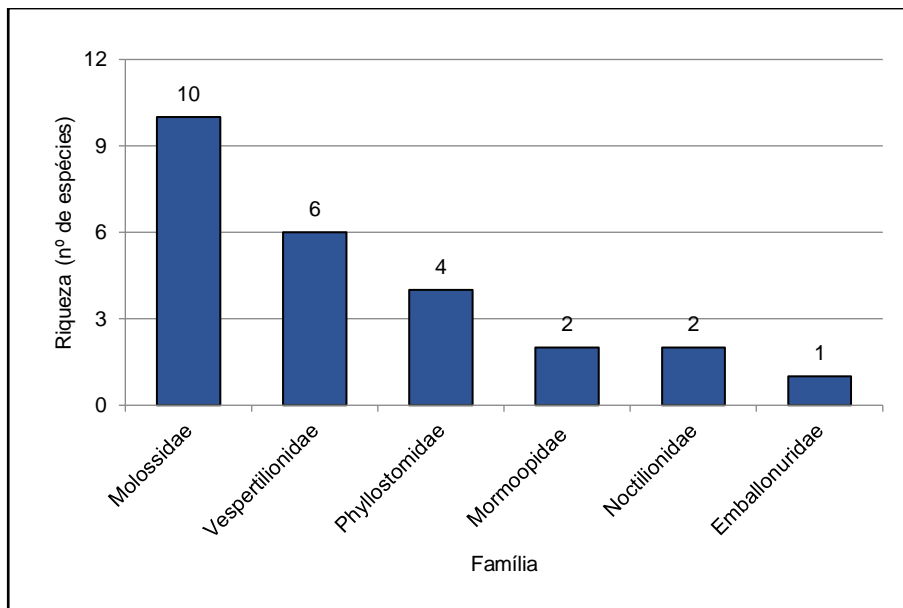


Figura 4.184: Riqueza de espécies da quiropterofauna por família, de acordo com os dados primários.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

Analisando os dados primários para os parâmetros de riqueza e abundância para os pontos de amostragem em cada campanha (C1 e C2) e acumulado (C1 + C2), verifica-se uma variação entre os pontos na mesma campanha e entre campanhas para o mesmo ponto, com valores mais altos dos parâmetros observados na campanha C1 (**Figura 4.185**). A riqueza acumulada foi maior em P3, com um total de nove (09) espécies, embora a diferença seja de apenas uma (01) espécie em relação a P1, e duas (02) em relação a P2 e P4. O parâmetro abundância foi maior também em P3, seguida de P1, com valores superiores ao dobro do observado em P2 e P4. Todavia, a proximidade e a semelhança nos tipos de habitats entre os pontos de amostragem, além da capacidade de voo dos morcegos, tornam possível que espécies não registradas em determinados pontos possa ali ocorrer.

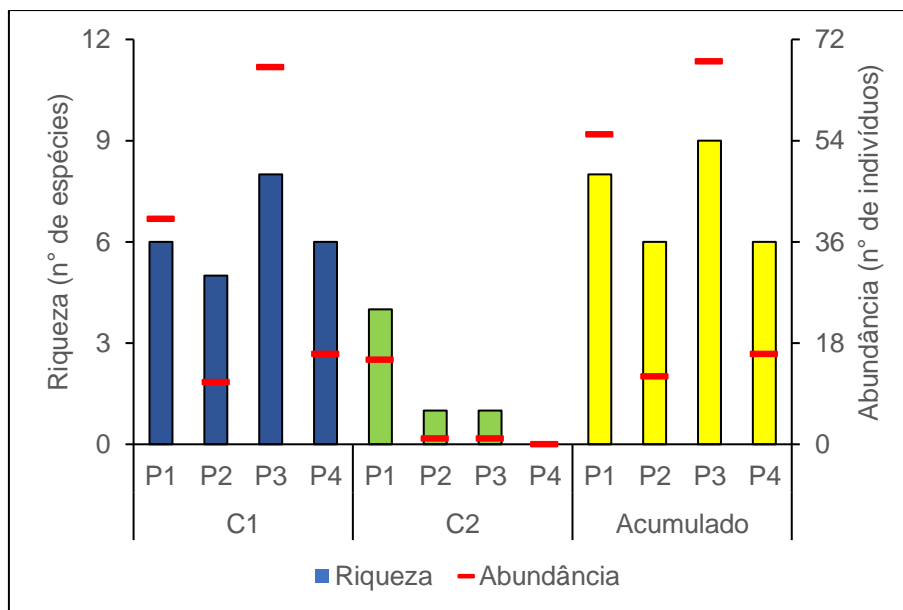


Figura 4.185: Riqueza e abundância de espécies da quiropterofauna por ponto de amostragem nas campanhas diferentes campanhas (C1 e C2) e acumulado (C1 + C2), considerando os dados acumulados nessas campanhas.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

A análise das guildas tróficas (dieta) ocupadas pelas 21 espécies de quirópteros registrados durante as atividades de campo na área de influência do empreendimento, considerando apenas as identificadas a nível taxonômico de espécie, demonstrou um predomínio de espécies insetívoras (81%) em relação as demais (**Figura 4.186**). Todavia, ao analisar a composição de espécies com possível ocorrência para a área de influência do empreendimento com base em dados secundários, percebe-se que há outras guildas tróficas, tais como frugívoros e carnívoros.

Os quirópteros possuem uma variedade de guildas tróficas, atuando como predadores de diversas espécies de vertebrados e insetos, controlam populações de suas presas, já os frugívoros atuam como dispersores de sementes, sendo considerados por alguns autores como o principal grupo de mamíferos com essa função (HUBER, 1910; PIJL, 1957, JONES; CARTER, 1976; HUMPHREY; BONACCORSO, 1979; BREDT et al., 1996; REIS et al., 2007). As espécies hematófagas alimentam-se de sangue de mamíferos e aves,

podendo atuar como transmissor da raiva para outros animais (CONSTANTINE, 1970). Já as espécies que apresentam uma dieta onívora são adaptadas a vários hábitos alimentares, tais como insetos, pólen, néctar e frutas e os piscívoros alimentam-se de peixes (REIS et al., 2007). Os polinívoros e nectarívoros ao se alimentar do pólen e do néctar das flores desempenham o papel de polinizadores (REIS et al., 2007).

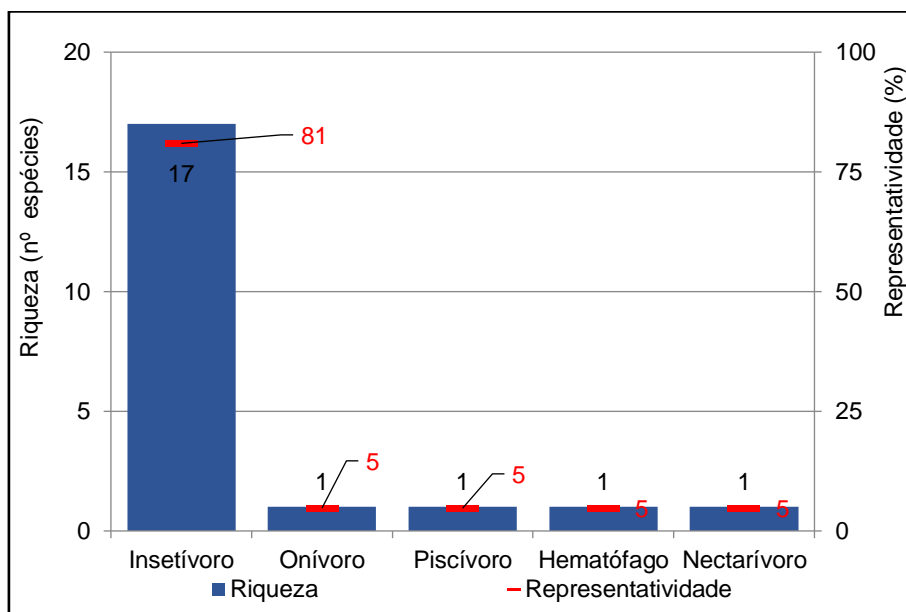


Figura 4.186: Riqueza de espécies e representatividade da quiropterofauna por guilda trófica (dieta), de acordo com os dados primários e considerando apenas as identificadas a nível taxonômico de espécie.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

A espécie registrada por meio de buscas ativas em abrigos foram *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor), sendo tal espécie observada em duas residências abandonadas na campanha C1 e C2, além do *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro) que foi encontrado em uma residência abandonada em local próximo a área de influência do empreendimento (**Figura 4.187**). Com o método de redes de neblina, apenas a espécie *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo) foi capturada (**Figura 4.187**).



(A)



(B)



(C)



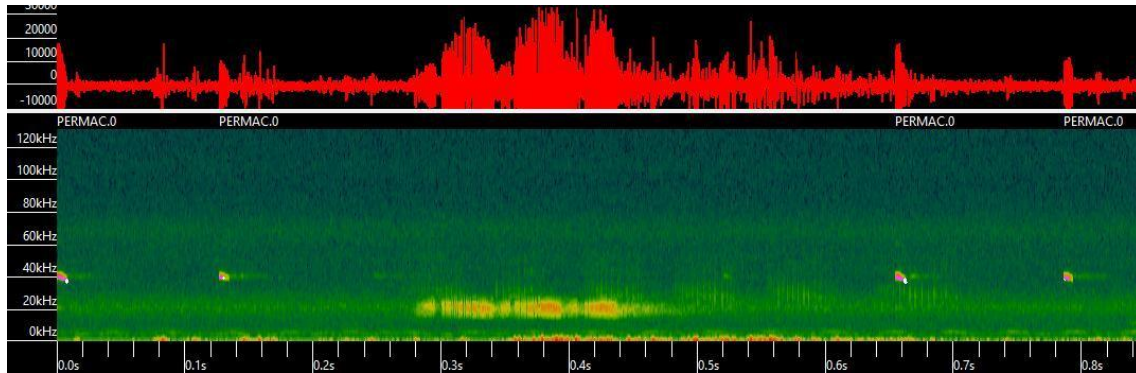
(D)

Figura 4.187: Espécies de quirópteros registrados por busca ativa por abrigos e redes de neblina: (A e B) Indivíduos de *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor) em abrigo artificial na campanha C1 e C2, respectivamente, (C) *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro) em abrigo na campanha C1, (D) *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo) capturado em rede de neblina na campanha C2.

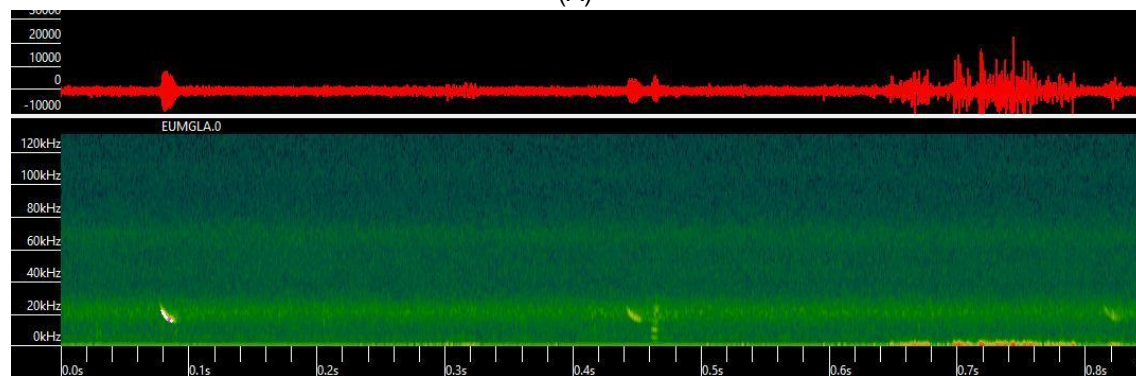
Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

As espécies de quirópteros registrados durante as atividades de campo na área de influência do empreendimento com a utilização do gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS foram: *Peropteryx macrotis*, *Cynomops planirostris*, *Eumops glaucinus*, *Eumops perotis*, *Molossus molossus*, *Nyctinomops laticaudatus*, *Nyctinomops macrotis*, *Promops centralis*, *Tadarida brasiliensis*, *Pteronotus personatus*, *Pteronotus gymnonotus*, *Noctilio albiventris*, *Noctilio leporinus*, *Myotis lavalii*, *Myotis nigricans*, *Myotis riparus*, *Eptesicus furinalis*, *Cynomops*

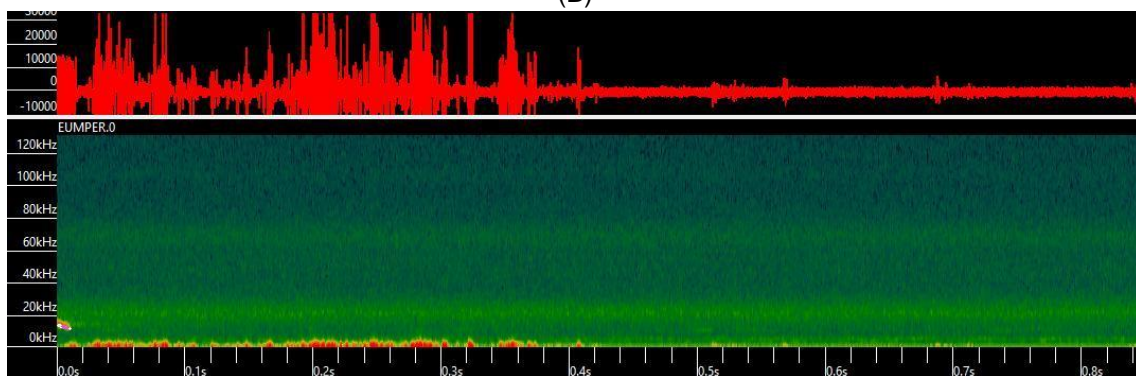
sp1, *Lasiurus* sp1 e *Eumops* sp1, e uma identificada a nível de família (Phyllostomidae sp1), tem seus espectrogramas apresentados nas **Figura 4.188**.



(A)



(B)



(C)

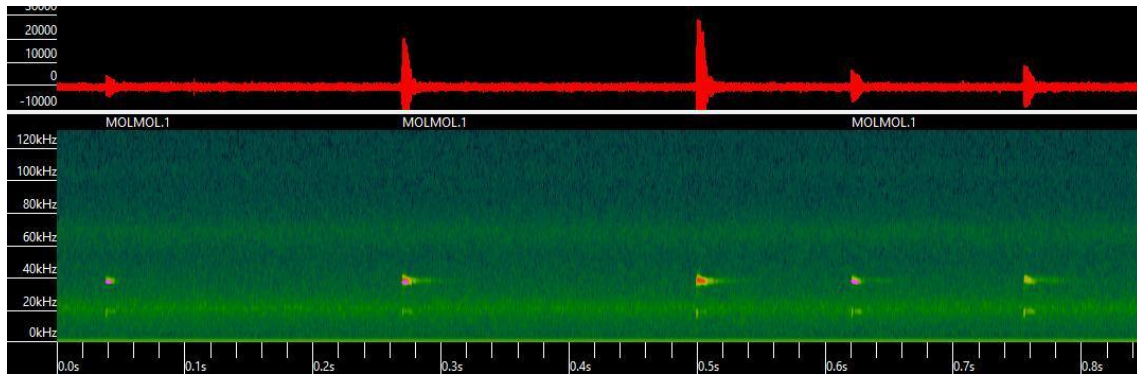
PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

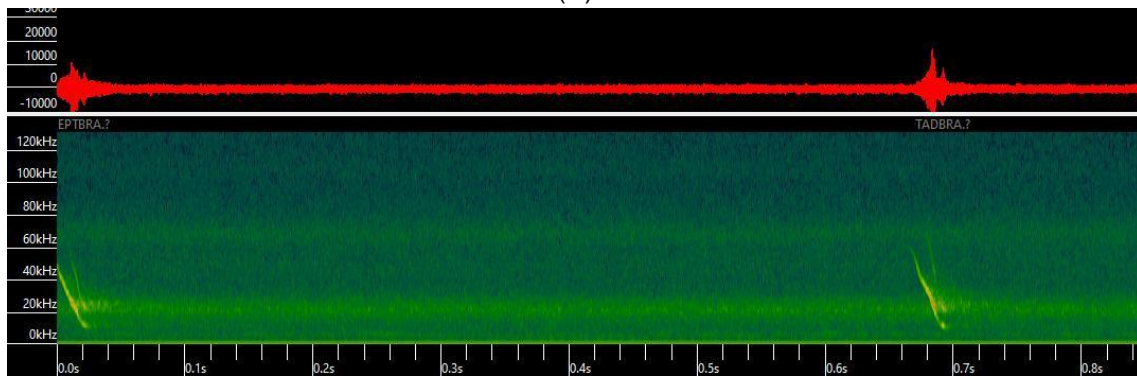
TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

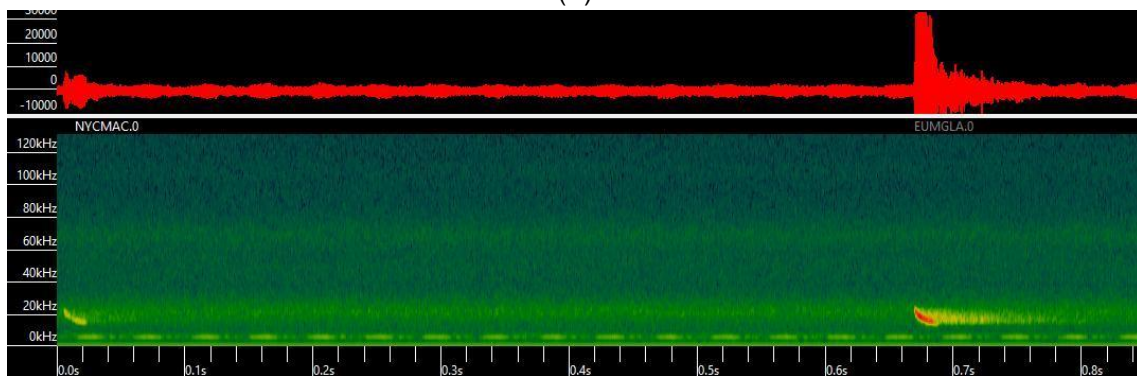
PÁG: 650



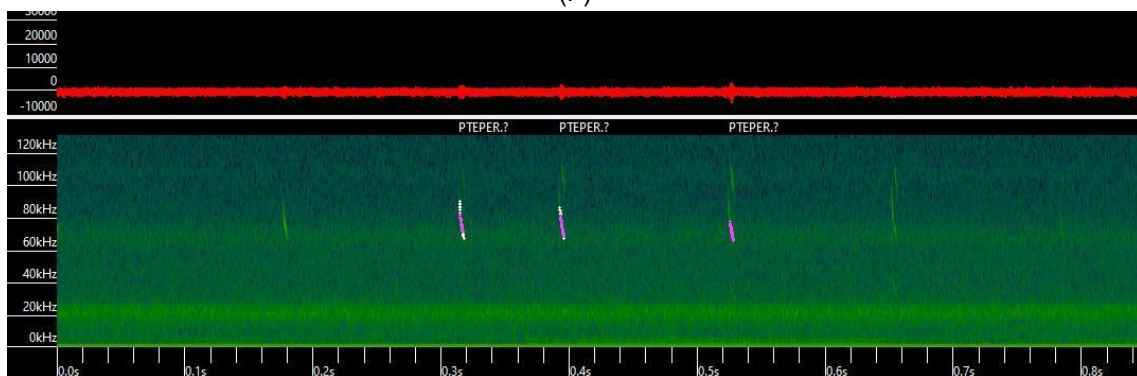
(D)



(E)



(F)



(G)

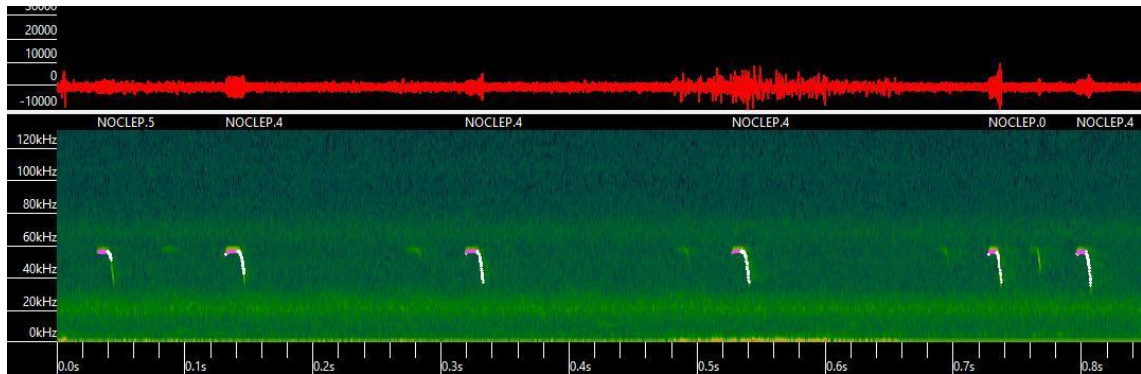
PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

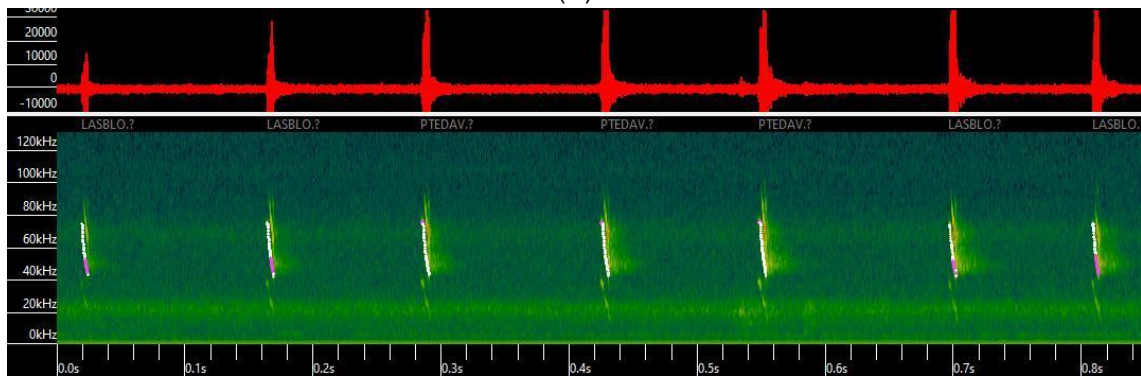
TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

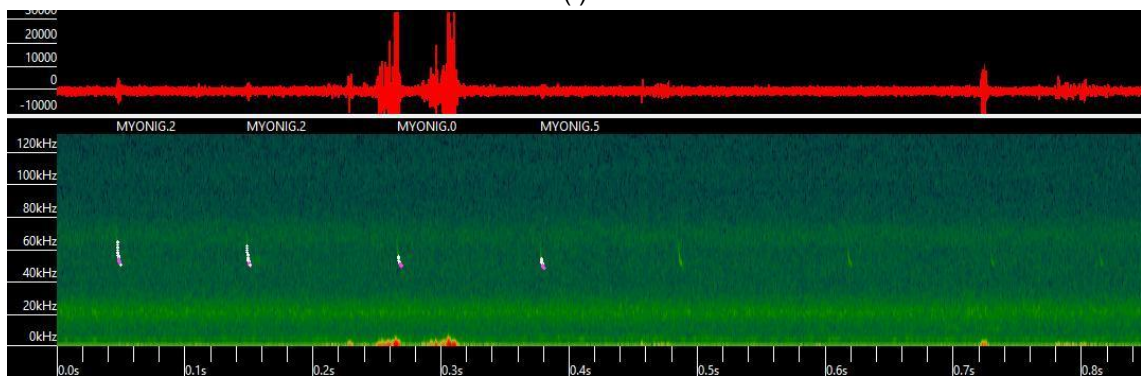
PÁG: 651



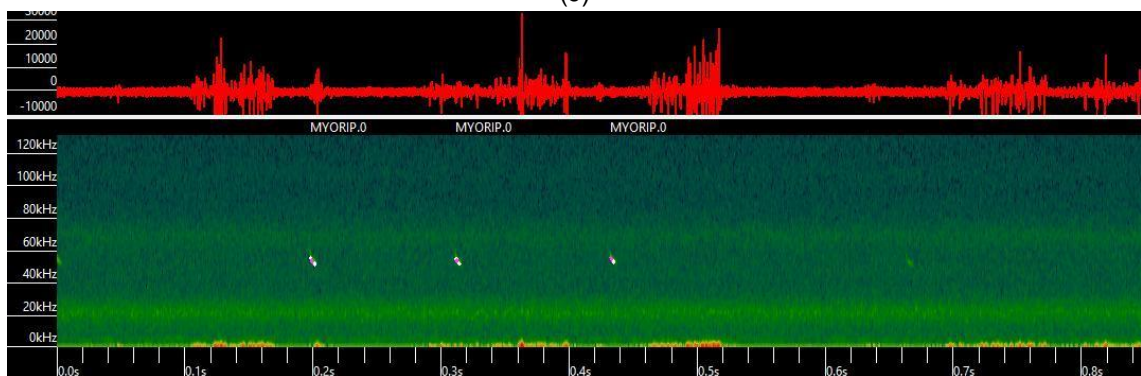
(H)



(I)



(J)



(K)

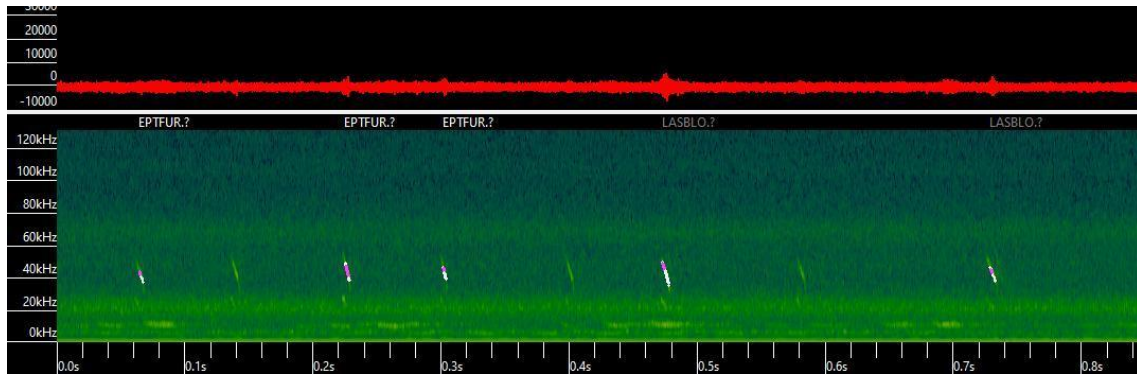
PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

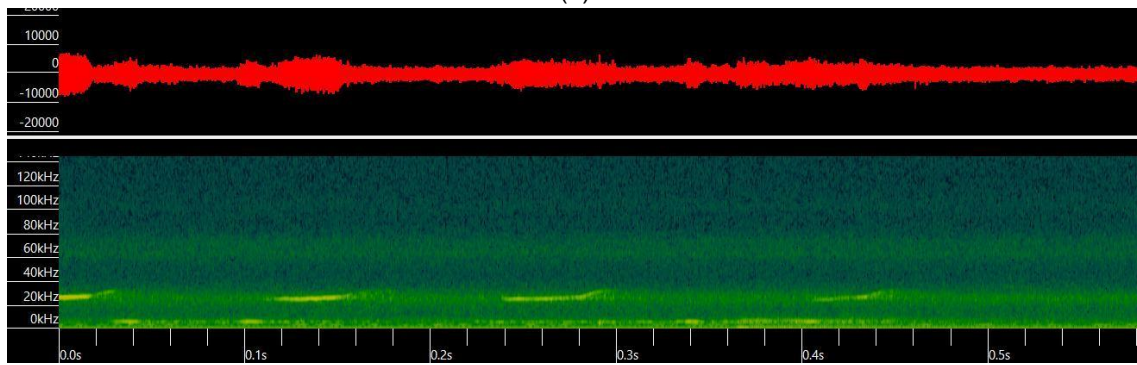
TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

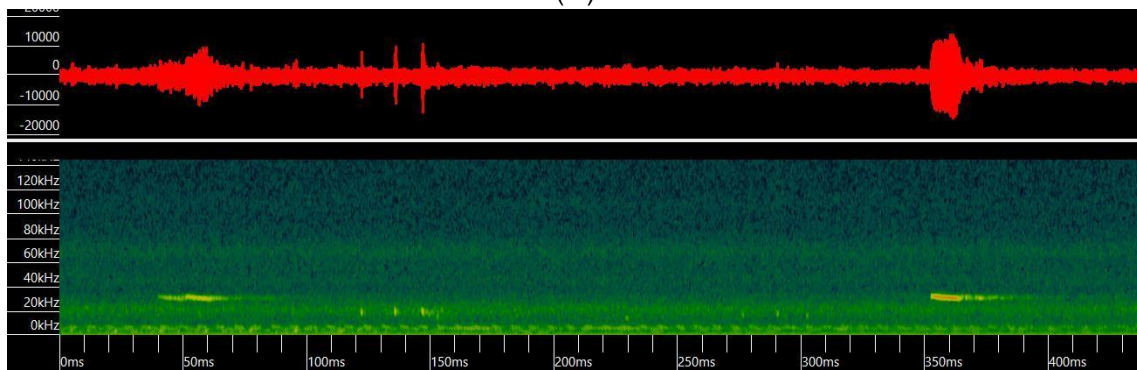
PÁG: 652



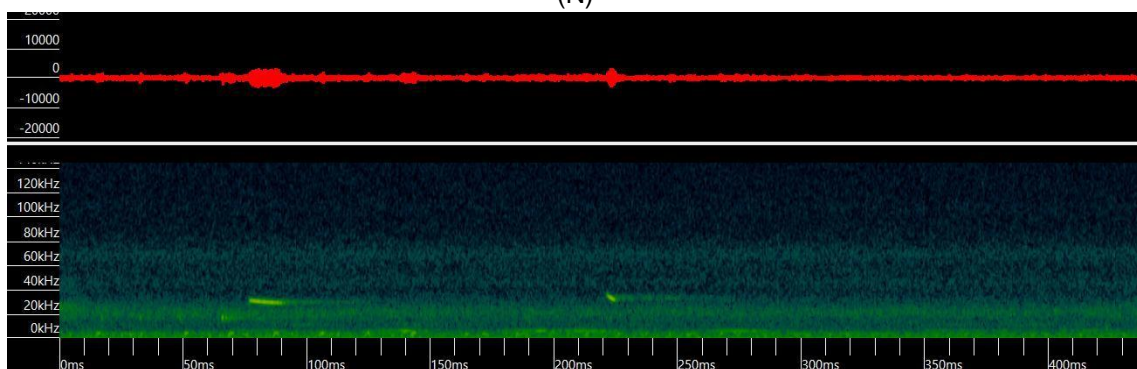
(L)



(M)



(N)



(O)

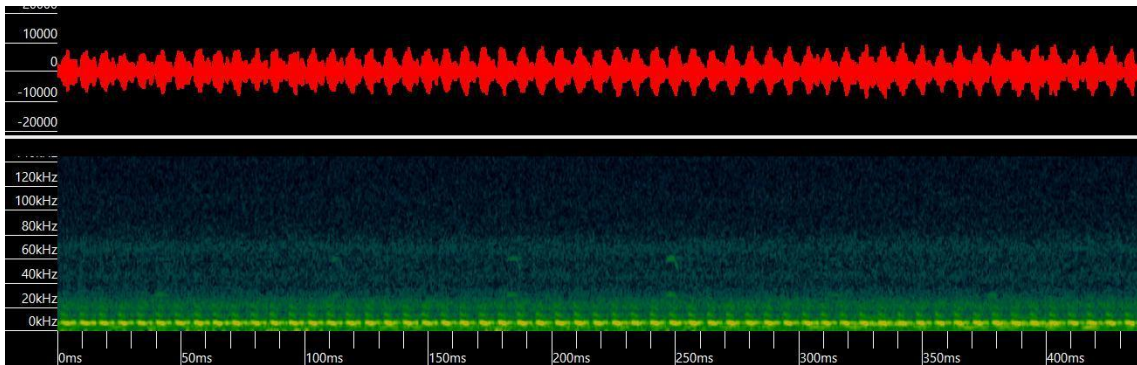
PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

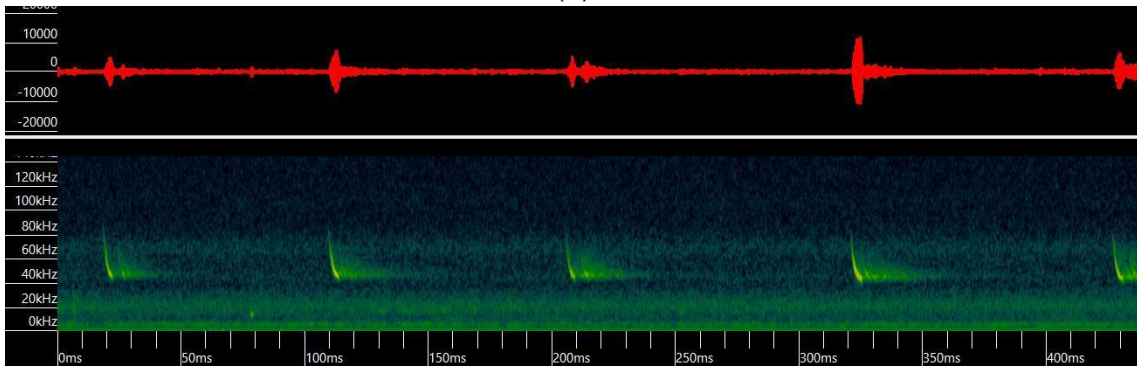
TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

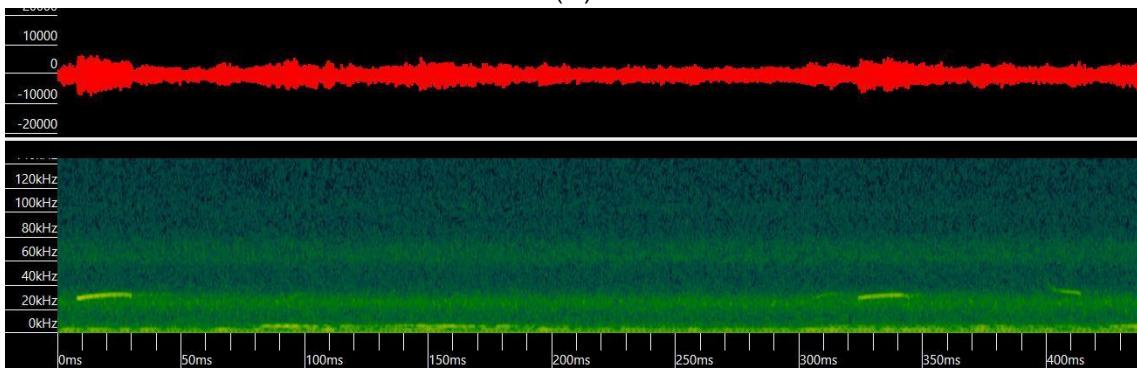
PÁG: 653



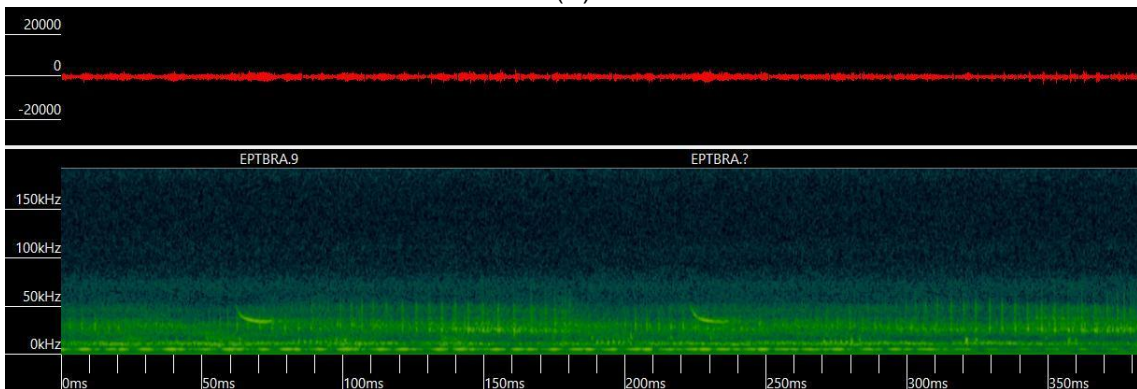
(P)



(Q)



(R)



(S)

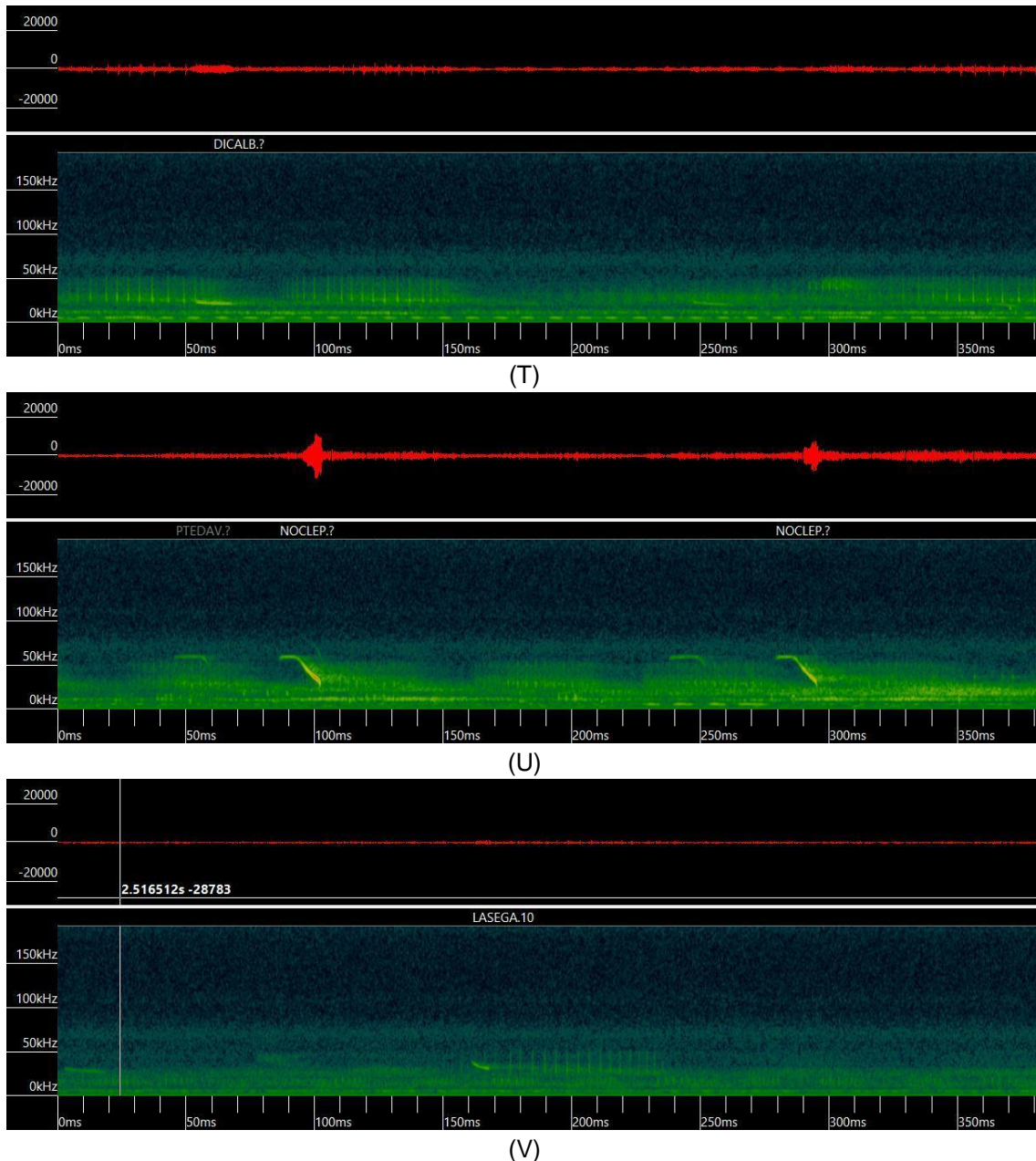


Figura 4.188: Espectrograma das espécies de quirópteros registradas em campo: (A) *Pteropteryx macrotis*, (B) *Eumops glaucinus*, (C) *Eumops perotis*, (D) *Molossus molossus*, (E) *Cynomops* sp1, (F) *Nyctinomops laticaudatus*, (G) *Pteronotus personatus*, (H) *Noctilio leporinus*, (I) Phyllostomidae sp1, (J) *Myotis nigricans*, (K) *Myotis riparus*, (L) *Eptesicus furinalis*, (M) *Cynomops planirostris*, (N) *Nyctinomops macrotis*, (O) *Tadarida brasiliensis*, (P) *Pteronotus gymnotus*, (Q) *Myotis lavalii*, (R) *Promops centralis*, (S) *Eptesicus brasiliensis*, (T) *Eumops* sp1., (U) *Noctilio albiventris*, (V) *Lasiurus* sp1.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 655



Tabela 4.65: Lista de espécies registradas para a quiropterofauna por meio de levantamento de dados primários e secundários para a área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Dieta-Guilda Trófica	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2021)
Ordem Chiroptera										
Família Emballonuridae										
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	Re	In	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	3,5,7,8,11	GA	NEnd	LC	LC
<i>Rhynchonycteris naso</i>	morcego	Re	In	-----	-----	5	-----	NEnd	LC	LC
Família Furipteridae										
<i>Furipterus horrens</i>	morcego	Re	In	-----	-----	5,8	-----	NEnd	VU	LC
Família Molossidae										
<i>Cynomops planirostris</i>	morcego	Re	In	P2	C1;C2	5,8	GA	NEnd	LC	LC
<i>Cynomops</i> sp1.	morcego	-	-	-----	C0	-----	GA	-	-	-
<i>Eumops glaucinus</i>	morcego	Re	In	-----	C0	-----	GA	NEnd	LC	LC
<i>Eumops perotis</i>	morcego-de-orelhas-largas	Re	In	P1;P4	C0;C1	2,5	GA	NEnd	LC	LC
<i>Eumops</i> sp1.	morcego	-	-	-----	C1	-----	RQ	-	-	-

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 656



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Dieta-Guilda Trófica	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2021)
<i>Molossops temminckii</i>	molosso-de-Temmincki	Re	In	-----	-----	3,5,7,10,11	-----	NEnd	LC	LC
<i>Molossus molossus</i>	morcego-de-cauda-grossa	Re	In	P1;P2;P3;P4	C0;C1;C2	3,5,7,8,11	GA	NEnd	LC	LC
<i>Molossus rufus</i>	molosso-negro	Re	In	-----	-----	8	-----	NEnd	LC	LC
<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	morcego	Re	In	-----	-----	5,10,8,11	-----	NEnd	LC	LC
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego-de-cauda-livre	Re	In	-----	C0	5	GA	NEnd	LC	LC
<i>Nyctinomops macrotis</i>	morcego	Re	In	P1;P3	C1;C2	-----	GA	NEnd	LC	LC
<i>Promops nasutus</i>	morcego-narigudo	Re	In	-----	-----	8	-----	NEnd	LC	LC
<i>Promops centralis</i>	morcego-narigudo-grande	Re	In	-----	C2	-----	RQ	NEnd	LC	LC
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego	Mgt	In	P1	C2	-----	GA	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 657



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Dieta-Guilda Trófica	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2021)
Família Mormoopidae										
<i>Pteronotus personatus</i>	morcego	Re	In	-----	C0	5	GA	NEnd	LC	LC
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	morcego	Re	In	P2;P3;P4	C1;C2	-----	GA	NEnd	LC	LC
Família Natalidae										
<i>Natalus macrourus</i>	morcego	Re	In	-----	-----	4,8	-----	NEnd	VU	NT
Família Noctilionidae										
<i>Noctilio albiventris</i>	morcego	Re	In	P1;P3	C1	3,5,7,8,10,11	GA	NEnd	LC	LC
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador	Re	Pi	-----	C0;C1	5,8,10,11	GA;RQ	NEnd	LC	LC
Família Phyllostomidae										
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego-de-cauda-curta-e-	Re	Fr	-----	-----	3,5,7,8	-----	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 658



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Dieta-Guilda Trófica	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2021)
	comedor-de-frutas									
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	Re	He	-----	C1	5,8	RQ	NEnd	LC	LC
<i>Diaemus youngii</i>	morcego-vampiro	Re	He	-----	-----	2,5	-----	NEnd	LC	LC
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	Re	He	-----	-----	3,5,7,8,11	-----	NEnd	LC	LC
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego-focinhudo	Re	On	P3	C2	5	RN	NEnd	LC	LC
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	Re	Nc	-----	C1;C2	3,5,7,8,9,10,11	BA	NEnd	LC	LC
<i>Lonchophylla mordax</i>	morcego	Re	On	-----	-----	3,5,7,8,10,11	-----	EndCa	DD	NT
<i>Xeronycteris vieirai</i>	morcego	Re	Nc	-----	-----	1,5, 11	-----	EndCa	DD	DD

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 659



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Dieta-Guilda Trófica	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2021)
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	Re	In	----	----	5,7,8	----	NEnd	LC	LC
<i>Micronycteris minuta</i>	morcego	Re	In	----	----	8	----	NEnd	LC	LC
<i>Micronycteris sanborni</i>	morcego	Re	In	----	----	2,3,5,7,11	----	NEnd	LC	LC
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	morcego	Re	In	----	----	10	----	NEnd	LC	LC
<i>Lonchorhina aurita</i>	morcego	Re	In	----	----	8, 11	----	NEnd	NT	LC
<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	Re	Ca	----	----	3,5,7,8,9,11	----	NEnd	LC	LC
<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	morcego	Re	In	----	----	3,5,7,11	----	NEnd	LC	LC
<i>Lophostoma brasiliense</i>	morcego	Re	On	----	----	5	----	NEnd	LC	LC
<i>Lophostoma silvicola</i>	morcego	Re	On	----	----	5	----	NEnd	LC	LC
<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	Re	On	----	----	5,1	----	NEnd	LC	LC
<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	Re	In	----	----	5	----	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 660



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Dieta-Guilda Trófica	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2021)
<i>Tonatia bidens</i>	morcego	Re	In	-----	-----	5	-----	NEnd	LC	DD
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	Re	On	-----	-----	8	-----	NEnd	LC	LC
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-de-cara-branca	Re	Fr	-----	-----	5,8,9	-----	NEnd	LC	LC
<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	Re	Fr	-----	-----	3,5,7,8,10,11	-----	NEnd	LC	LC
<i>Artibeus (Dermanura) cinerea</i>	morcego	Re	Fr	-----	-----	5	-----	NEnd	LC	LC
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego-de-linha-branca	Re	Fr	-----	-----	3,7,8,11	-----	NEnd	LC	LC
<i>Sturnira lilium</i>	morcego-fruteiro	Re	Fr	-----	-----	3,5,7,11	-----	NEnd	LC	LC
Phyllostomidae sp1.	morcego	-	-	-----	C0;C1	-----	GA;RQ	-	-	-
Família Vespertilionidae										
<i>Myotis lavalii</i>	morcego	Re	In	P1;P2;P3;P4	C1;C2	10	GA	NEnd	LC	LC
<i>Myotis nigricans</i>	myotis-negro	Re	In	-----	C0	3,5,7,11	GA	NEnd	LC	LC

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 661



Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Dieta-Guilda Trófica	Ponto de Amostragem	Campanha de Amostragem	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
									MMA (2022)	IUCN (2021)
<i>Myotis riparus</i>	myotis-rebeirinho	Re	In	----	C0	----	GA	NEnd	LC	LC
<i>Rhogeessa hussoni</i>	morcego	Re	In	----	----	3,5,7,11	----	NEnd	LC	DD
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego-marrom-brasileiro	Re	In	----	C2	----	RQ	NEnd	LC	LC
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	Re	In	----	----	8	----	NEnd	LC	LC
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego-marrom	Re	In	P1;P2;P3	C0;C1;C2	3,5,7,11	GA	NEnd	LC	LC
<i>Histiotus diaphanopterus</i>	morcego	Re	In	----	----	11	----	NEnd	LC	LC
<i>Histiotus velatus</i>	morcego	Re	In	----	----	3,5	----	NEnd	LC	DD
<i>Lasiurus ega</i>	morcego-das-palmeiras	Mgt	In	----	----	8	----	NEnd	LC	LC
<i>Lasiurus sp1.</i>	morcego	-	-	P3;P4	C1	----	GA	-	-	-

Legenda: Status Migratório: Re – Residente, Mgt – Migrante; Guilda-Habito Alimentar: Ca – Carnívoro, In – Insetívoro, On – Onívoro, Fr – Frugívoro, Nc – Nectarívoro, Pi – Piscívoro, He - Hematófago; Campanha de Amostragem; C0 – Campanha 0 (Agosto de 2021), C1 – Campanha 1 (Abril de 2022), C2 – Campanha 2 (Julho de 2022); Dados Secundários: (1) Gregorin; Ditchfield (2005), (2) Feijó et al. (2010), (3) Beltrão (2011), (4) Leal et al. (2012), (5) Leal et al.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 662



(2013), (6) Leal et al. (2015), (7) Beltrão et al. (2015), (8) Alves et al. (2015), (9) Santos (2018), (10) Vargas-Mena et al. (2018), (11) Feijó & Langguth (2020);
Método: GA - gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS, BA – Busca Ativa por Abrigos, RQ – Registro Qualitativo; Endemismo: NEnd – Não Endêmica,
EndCa – Endêmico da Caatinga; Status de Ameaça: DD – Dados Deficientes/Data Deficient, LC – Pouco Preocupante/Lest Concern, NT – Quase
Ameaçado/Near Threatened, VU – Vulnerável/Vulnerable, EN – Em Perigo/Endangered, CR – Criticamente em Perigo/Critically Endangered.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021, abr-jul/2022.

4.2.4.1.5.2.2. Índice de diversidade, equitabilidade e similaridade entre pontos de amostragem

Os índices de diversidade de Shannon (H') geral acumulado foi de 1,558, com variação de 1,317 a 1,633 entre as entre os pontos de amostragem (**Tabela 4.66**). Da mesma forma houve variação entre os pontos de amostragem e entre as campanhas em cada um destes pontos, ressaltamos que a amostragem durante a campanha C0 não foi direcionada em pontos de amostragem, por isso é apresentado apenas o valor geral. Os índices de equitabilidade de Pielou (J) geral indicam que os indivíduos estão uniformemente distribuídos, nas respectivas espécies, em todas as campanhas de amostragem, uma vez que se pode observar também que estes valores foram superiores a 74%.

Tabela 4.66: Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da quiropterofauna de acordo com as campanhas (C0, C1 e C2), acumulado e pontos de amostragem (P1, P2, P3 e P4).

Ponto de Amostragem	Índices							
	Shannon (H')				Equitabilidade (J)			
	C0	C1	C2	Acumulad o	C0	C1	C2	Acumulad o
P1	-	0,977	1,194	1,397	-	0,545	0,861	0,671
P2	-	1,468	0	1,633	-	0,912	0	0,911
P3	-	1,265	0	1,317	-	0,608	0	0,633
P4	-	1,630	0	1,630	-	0,91	0	0,91
Geral	1,396	1,335	1,194	1,558	0,871	0,743	0,861	0,823

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

A similaridade na composição de espécies entre os pontos de amostragem, considerando apenas as campanhas C1 e C2, variou de 0,40 a 0,545, onde a maior similaridade foi entre P1 e P3 (**Tabela 4.67**). Análise de cluster mostrou a formação de dois grupos (**Figura 4.189**), um formado por P1 e P3, e um segundo por P2 e P4. Os valores de similaridade encontrados nesse estudo são considerados de baixos a medianos.

Tabela 4.67: Matriz de similaridade de Jaccard entre os pontos de amostragem.

Ponto de Amostragem	P1	P2	P3
P1	1,000		
P2	0,400	1,000	
P3	0,545	0,500	1,000
P4	0,400	0,500	0,500

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

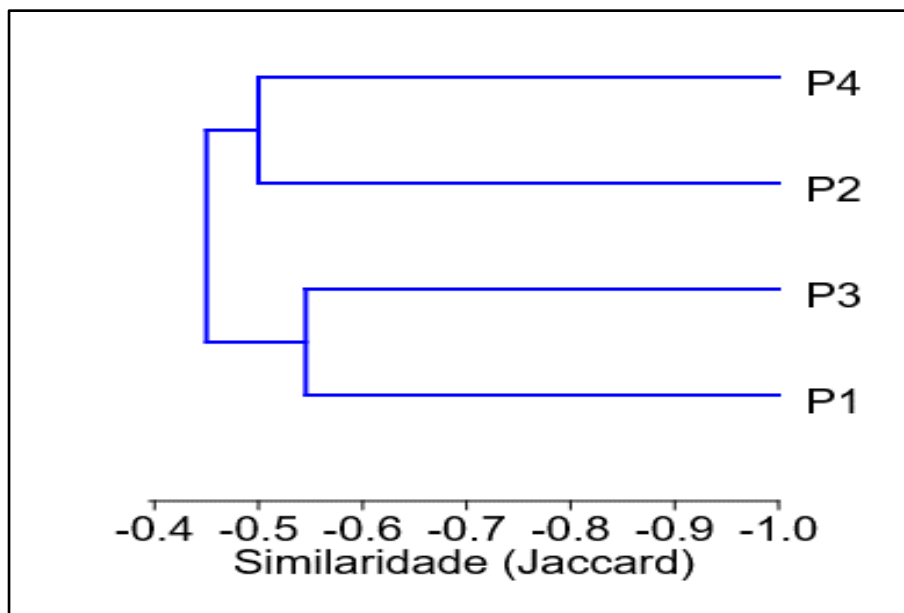


Figura 4.189: Cluster de similaridade de Jaccard da quiropterofauna entre os pontos de amostragem, considerando dados primários.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

Ao observar a quantidade de espécies e o número de pontos de amostragem em que foram registradas, nota-se que a maioria delas ocorreram em dois pontos (04 espécies; 33,3%), seguida por espécies que tiveram sua ocorrência em apenas um ou em todos (03 espécies; 25%) dos pontos de amostragem (**Figura 4.190**). É válido ressaltar que o fato de uma espécie ter sido registrada apenas em um dos pontos não exclui a possibilidade de sua ocorrência nos demais, principalmente devido a semelhança entre fisionomias vegetais e habitats entre esses pontos, sobretudo as espécies que apresentam maior plasticidade ambiental, como no caso das típicas de áreas abertas e generalistas e pela capacidade de voo dos quirópteros.

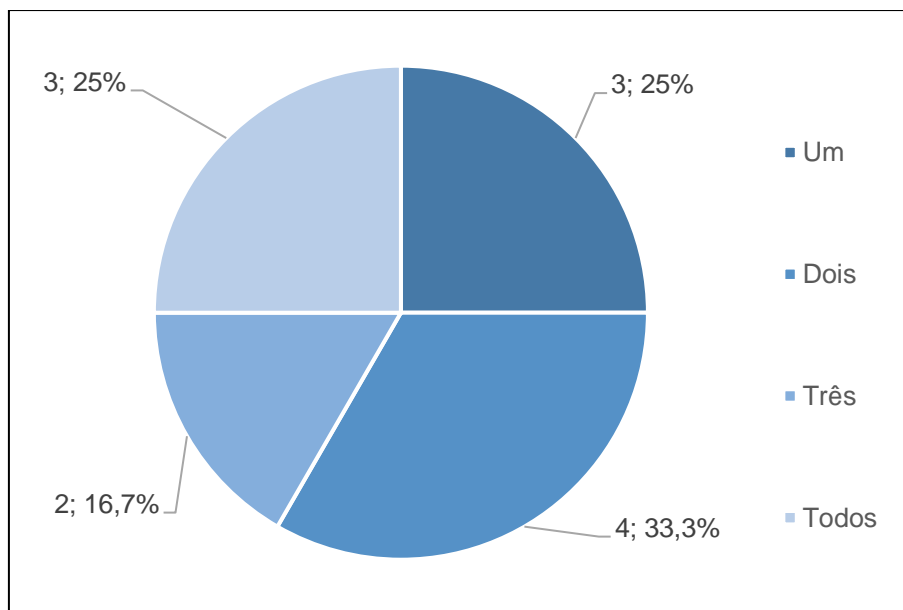


Figura 4.190: Número de espécies e representatividade (%) de acordo com a quantidade de pontos de amostragem em que foram registradas, considerando os dados das campanhas C1 e C2.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.

4.2.4.1.5.2.3. Abundância relativa e frequência de ocorrência

Durante a execução do método com a utilização do gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS ao longo das campanhas de campo (C0, C1 e C2), foi possível o registro de 2.364 contatos, distribuídos entre as 19 espécies registradas pelo método, com isso possibilitando calcular a abundância relativa de cada espécie e a frequência de ocorrência (FO%). Foi possível perceber uma variação nos valores de abundância relativa e de frequência de ocorrência entre as espécies ao longo das campanhas (C0, C1 e C2) (**Tabela 4.68**). Analisando a comunidade registrada, a espécie com maior abundância relativa acumulada foi *Molossus molossus* (AR Acumulado= 4,097), seguida de *Noctilio leporinus*, e o menor valor foi observado nas espécies *Cynomops planirostris* (AR Acumulado= 0,007).

As espécies *Molossus molossus*, *Eptesicus furinalis* e *Peropteryx macrotis* foram as mais frequentes, respectivamente com 75%, 58,3% e 50%, e as mais raras

ocorreram em 8,3% das unidades amostrais (*Cynomops sp1*, *Cynomops planirostris*, *Tadarida brasiliensis*, *Myotis riparus* e *Pteronotus personatus*).

Tabela 4.68: Abundância relativa (AR) acumulado e por campanha (C0, C1 e C2) e frequência de ocorrência (FO%) acumulada das espécies de quirópteros registradas pelo método gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS.

Espécie	AR - C0	AR - C1	AR - C2	AR - Acumulado	FO Acumulado
<i>Molossus molossus</i>	11,875	0,250	0,167	4,097	75,0
<i>Noctilio leporinus</i>	12,229	0,000	0,000	4,076	25,0
<i>Myotis nigricans</i>	10,979	0,000	0,000	3,660	25,0
<i>Peropteryx macrotis</i>	3,292	0,167	0,000	1,153	50,0
Phyllostomidae sp1	2,208	0,000	0,000	0,736	25,0
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	2,042	0,000	0,000	0,681	16,7
<i>Eumops glaucinus</i>	1,833	0,000	0,000	0,611	25,0
<i>Eptesicus furinalis</i>	1,354	0,479	0,000	0,611	58,3
<i>Myotis lavalii</i>	0,000	1,563	0,042	0,535	41,7
<i>Eumops perotis</i>	0,083	0,063	0,000	0,049	33,3
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	0,000	0,104	0,021	0,042	25,0
<i>Pteronotus personatus</i>	0,104	0,000	0,000	0,035	8,3
<i>Lasiurus sp1</i>	0,000	0,083	0,000	0,028	16,7
<i>Nyctinomops macrotis</i>	0,000	0,021	0,063	0,028	16,7
<i>Myotis riparus</i>	0,063	0,000	0,000	0,021	8,3
<i>Cynomops sp1</i>	0,063	0,000	0,000	0,021	8,3
<i>Noctilio albiventris</i>	0,000	0,042	0,000	0,014	16,7
<i>Tadarida brasiliensis</i>	0,000	0,000	0,042	0,014	8,3
<i>Cynomops planirostris</i>	0,000	0,021	0,000	0,007	8,3

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

4.2.4.1.5.2.4. Taxa de captura em redes de neblina

Durante a amostragem com redes de neblina apenas um indivíduo de *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo) foi capturado no ponto de amostragem P1 (**Figura 4.191**), com a captura ocorrendo na campanha C2 de forma que a Taxa de

Captura (TC) nessa campanha foi de 1,667 e acumulada de 0,833, e a frequência de ocorrência (FO%) acumulada foi de 12,5% (**Tabela 4.69**).

Tabela 4.69: Taxa de Captura (TC) acumulado e por campanha (C1 e C2) e frequência de ocorrência (FO%) acumulada da espécie de quiróptero registrada pelo método de redes de neblina no Complexo Fotovoltaico Seridó.

Espécie	Taxa de Captura			Frequência de Ocorrência (%)
	TC - C1	TC - C2	TC - Acumulado	FO - Acumulado
<i>Anoura geoffroyi</i>	0,000	1,667	0,833	12,5

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.



Figura 4.191: Indivíduo de *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo) capturado em rede de neblina na campanha C2 no ponto de amostragem P1.

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.5.2.5. Suficiência amostral (curva do coletor)

A curva do coletor obtida para a quiropterofauna ao longo dos dias de amostragem, considerando as informações acumuladas pelo método padronizado (gravador acústico e redes de neblina), e por registros qualitativos,

mostrou uma tendência a estabilização a partir do antepenúltimo dia de campo, com a maioria das espécies registradas nos cinco primeiros dias de amostragem (**Figura 4.192**).

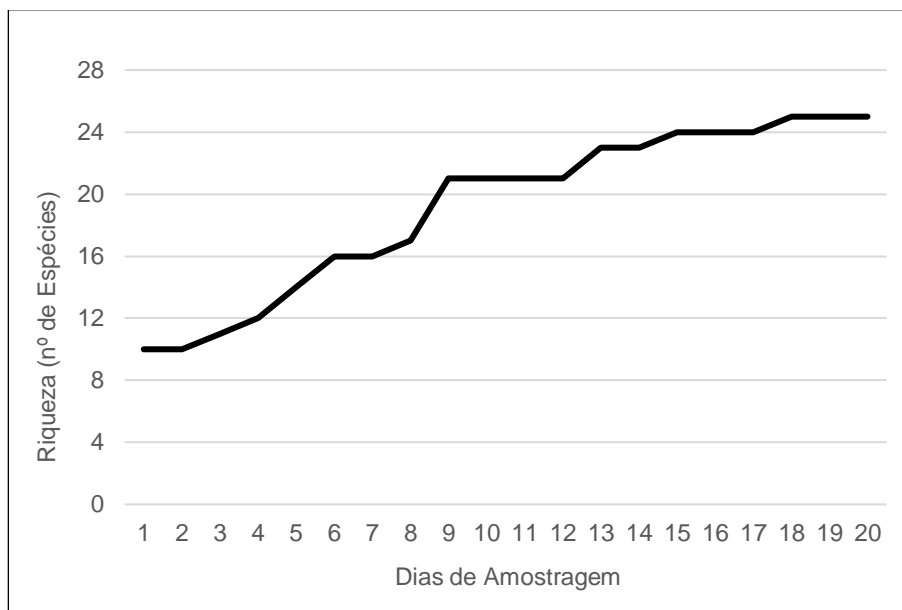


Figura 4.192: Curva do coletor para o inventário da quiropteroфаuna, considerando dados coletados de forma acumulada pelos diferentes métodos de amostragem.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

A curva de rarefação, considerando as informações obtidas pelo método de gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS, apresenta tendência de crescimento, indicando um potencial de ocorrerem mais espécies de morcegos para a área de influência do empreendimento (**Figura 4.193**). Com base no esforço amostral empregado através do método de gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS o estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 23 espécies, quatro (04) a mais do que a riqueza registrada pelo método e apenas duas (02) a menos que a riqueza acumulada quando considerado todos os métodos de amostragem e registro qualitativos. É importante salientar que, ao observar a composição de espécies com possível ocorrência, percebe-se que a diversidade da área deve ser maior do que foi registrada em campo.

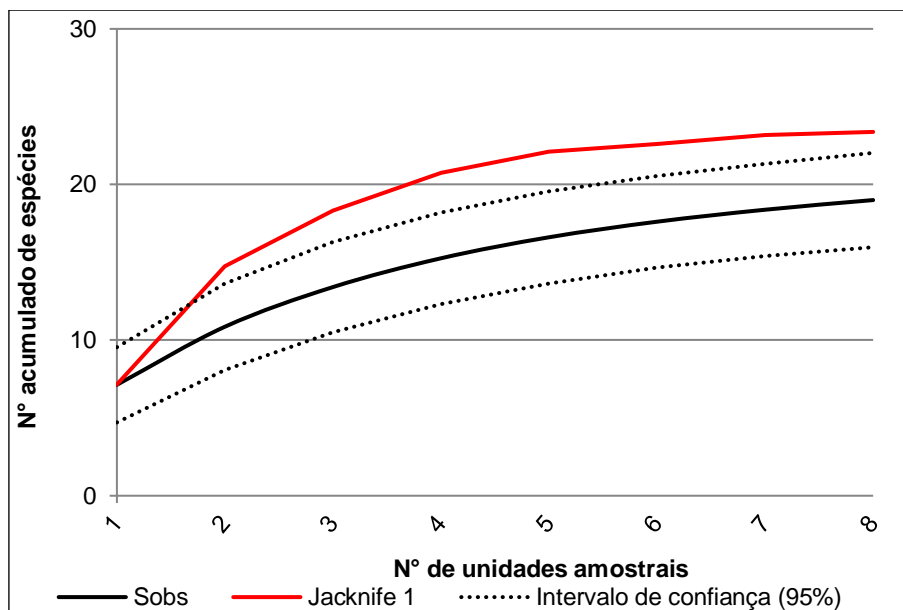


Figura 4.193: Curva de rarefação considerando os resultados da amostragem com o gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS para o inventário da quiropterofauna. Sobs representa a riqueza observada e o estimador de primeira ordem Jackknife 1 estima a riqueza esperada.

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

4.2.4.1.5.2.6. Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

O Brasil consta, atualmente, com quatro (04) táxons de quirópteros incluídos na Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, sendo seis (06) espécies na categoria “Vulnerável” e uma (01) espécie “Em Perigo” (MMA, 2022). Diante das informações obtidas por dados primários e secundários, duas (02) espécies constam como “Vulnerável” na atual lista vermelha nacional (MMA, 2012) e nenhuma a nível internacional (IUCN, 2021).

As espécies classificadas como “Vulnerável” a nível nacional com ocorrência para a região foram o *Natalus macrourus* e o *Furipterus horrens*, todavia, nenhuma foi registrada durante as atividades de campo na área de influência do empreendimento.

Uma espécie encontra-se com o status de “Quase Ameaçada” a nível nacional, o *Lonchorhina aurita*, e internacionalmente o *Natalus macrourus* e o

Lonchophylla mordax. Ressalta-se que as referidas espécies não foram registradas na área de influência durante as campanhas de campo.

Duas são classificadas como “Dados Deficientes” a nível nacional, *Xeronycteris vieirai* e *Lonchophylla mordax*. Já a internacionalmente foram quatro (04), o *Tonatia bidens*, *Rhogeessa hussoni*, *Xeronycteris vieirai* e *Histiotus velatus*. Destaca-se que as espécies não foram registradas em campo.

Das 60 espécies catalogadas no presente estudo através de dados primários e secundários, duas apresentam algum nível de endemismo (**Tabela 4.70**), sendo *Xeronycteris vieirai* e *Lonchophylla mordax* endêmicas do bioma Caatinga. Todavia, tais espécies não foram registradas durante o esforço amostral em campo.

Tabela 4.70: Lista das espécies da quiropterofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo levantadas por dados primários e secundários para a região do empreendimento.

Espécie	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Furipterus horrens</i>	Secundário	MMA (2022) – VU IUCN (2021) - LC	-	-
<i>Natalus macrourus</i>	Secundário	MMA (2022) – VU IUCN (2021) - NT	A destruição e degradação das cavernas por atividades de mineração.	-
<i>Lonchorhina aurita</i>	Secundário	MMA (2022) – NT IUCN (2021) - LC	-	-
<i>Lonchophylla mordax</i>	Secundário	MMA (2022) – DD IUCN (2021) - NT	Queimadas, perda da vegetação nativa, destruição e degradação das cavernas.	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Xeronycteris vieirai</i>	Secundário	MMA (2022) – DD IUCN (2021) - LC	A perda e a degradação do habitat	Endêmico ao bioma Caatinga
<i>Histiotus velatus</i>	Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) – DD	-	-
<i>Rhogeessa hussoni</i>	Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - DD	-	-
<i>Tonatia bidens</i>	Secundário	MMA (2022) – LC IUCN (2021) - DD	-	-

Fonte: CRN-Bio, ago/2021; abr-jul/2022.

Como os morcegos preenchem uma ampla gama de nichos ecológicos, eles oferecem um importante papel multissensorial na avaliação da saúde do ecossistema (JONES et al., 2009). Os morcegos vêm sendo utilizados como indicadores ecológicos sobre a qualidade do habitat (WICKRAMASINGHE et al., 2003; KALCOUNIS-RUEPPELL et al., 2007), por serem sensíveis a mudanças ocasionadas pelo ser humano nos ecossistemas (FENTON et al., 1992; ESTRADA et al., 1993; MEDELLÍN et al., 2000; MORENO; HALFFTER, 2000; ESTRADA; COATES-ESTRADA, 2001a; 2001b; CLARKE et al., 2005a; 2005b; KUNZ et al. 2007). Os morcegos insetívoros ocupam níveis tróficos mais elevados, o que os tornam excelentes indicadores devido ao relacionamento entre contaminantes e/ou perturbação ambiental e níveis tróficos, com isso desempenhando papéis ecológicos e econômicos (ALLEVA et al., 2006; JONES et al., 2009, CUNTO; BERNARD, 2012).

Nesse sentido, as atividades desenvolvidas pelos morcegos os tornam importantes no equilíbrio dos ecossistemas no qual fazem parte (TAVARES et al., 2012; PERACCHI et al., 2011).

4.2.4.1.5.2.7. Espécies cinegéticas e de interesse econômico e científico

Em alguns países asiáticos os morcegos são utilizados na alimentação humana, hábito que não é praticado no Brasil.

No Velho Mundo os pteropodídeos e os filostomídeos do Novo Mundo são importantes polinizadores e dispersores de sementes para uma série de espécies de plantas economicamente importantes (FUJITA; TUTTLE, 1991, KUNZ; PIERSON, 1994; KUNZ 1996; HODGKISON et al., 2003). Além disso, morcegos nectarívoros são responsáveis pela polinização de 528 espécies vegetais ao redor do mundo, incluindo espécies de interesse econômico como agaves (*Agave spp.*), utilizadas na fabricação de tequila e outras bebidas

alcóolicas, cactáceas que fornecem frutos (e.g. *Stenocereus* spp.) e bananas (*Musa* spp.) (KUNZ et al., 2011).

Uma vez que morcegos insetívoros são predadores de pragas agrícolas, são capazes de evitar prejuízos econômicos de grandes magnitudes para produtores rurais (BOYLES et al., 2011; CLEVELAND et al., 2006; MAINE; BOYLES, 2015; PUIG-MONTSERRAT et al., 2015).

4.2.4.1.5.2.8. Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

A comunidade de quirópteros catalogada para o presente estudo não possui espécie exótica invasora.

Os morcegos podem servir de fonte de infecção para uma série de agentes patogênicos zoonóticos, especialmente o vírus rábico, assim como vários mamíferos (ACHA; SZYFRES, 2003). Nos últimos anos, houve uma mudança no perfil epidemiológico da raiva no Brasil, o que tornou os morcegos hematófagos e não hematófagos os grandes responsáveis pela manutenção da circulação do vírus rábico (KOTAIT; CARRIERI, 2004). Entre os anos 2000 e 2009, houve aumento dos casos de raiva em humanos onde os transmissores foram morcegos (WADA; ROCHA; MAIA-ELKHOURY, 2011). Os estudos realizados por Moutinho et al. (2015), Silva et al. (2017) e Menezes (2018) indicaram os morcegos como importantes reservatórios do vírus rábico em diversos locais do Brasil.

4.2.4.1.5.2.9. Espécies migratórias

Entre os vertebrados migrantes, é mais comum em aves do que em morcegos, de forma que as aves migram por muito mais tempo e distâncias, em média, do que morcegos. No entanto, um número considerável de morcegos, incluindo espécies de regiões temperadas e tropicais, realizam movimentos sazonais

significativos entre habitats (AVGAR et al., 2014; CRYAN; DIEHL, 2009; FLEMING; EBY, 2003).

Até pouco tempo, a migração em morcegos tinha sido estudada principalmente em regiões temperadas da América do Norte e Europa, onde o comportamento é intimamente associado à hibernação. Os resultados desses estudos indicam que os morcegos temperados exibem três padrões gerais de comportamento espacial: (i) comportamento sedentário (não migratório) em que morcegos se reproduzem e hibernam em um raio de 50 km ou menos; (ii) migração regional em que os morcegos migram 100–500 km entre abrigos de verão e inverno; e (iii) migrantes de longa distância em que os morcegos migram 1000 km ou mais entre abrigos sazonais (FLEMING; EBY, 2003).

Na América do Norte, os migrantes de longa distância incluem espécies de *Lasiurus*, *Lasionycteris noctivagans*, e os migrantes sazonais subtropicais/tropicais *Leptonycteris yerbabuenae* (anteriormente *L. curasoae*), *L. nivalis*, *Choeronycteris mexicana* e *Tadarida brasiliensis*. Com a possível exceção de espécies de *Lasiurus*, esses táxons também são migrantes intracontinentais. Ao contrário de outros migrantes temperados, essas espécies não hibernam (WELLER et al., 2016). No caso dos morcegos migratórios das regiões tropicais e subtropicais a migração pode estar relacionada a disponibilidade e distribuição geográfica dos seus recursos alimentares sazonalmente efêmeros (POPA-LISSEANU; VOIGT, 2009; FLEMING, 2019).

Dentre as 60 espécies de morcegos catalogadas por dados primários e secundários, apenas *Tadarida brasiliensis* é tida como migrante.

4.2.4.1.5.2.10. Atividade reprodutiva

A reprodução dos quirópteros é caracterizada pela grande longevidade e um alcance tardio da maturidade sexual, aliado a múltiplos eventos reprodutivos que geram um baixo número de filhotes por ninhada, um na maioria dos casos, e

longo tempo de gestação e lactação (KUNZ; HOOD, 2000; RACEY; ENTWISTLE, 2000).

Devido o fato da reprodução ser um processo de alto custo energético, principalmente durante a fase de lactação, há uma pressão seletiva fazendo com que esta fase coincida com períodos de maior disponibilidade de alimento (RACEY; ENTWISTLE, 2000). Enquanto a precipitação parece influenciar a reprodução dos morcegos ao gerar padrões sazonais na abundância de recursos, outros fatores abióticos também podem influenciar a ocorrência dos eventos reprodutivos, como no caso da temperatura que altera a taxa metabólica, onde em períodos de frio há uma diminuição na temperatura corpórea dos morcegos atrasando a reprodução (HEIDEMAN, 2000).

Nas regiões tropicais que possuem uma sazonalidade (estação seca X estação chuvosa), a reprodução dos morcegos também ocorre de forma sazonal (RACEY; ENTWISTLE, 2000). Na Caatinga, as espécies *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* só se reproduziram durante a estação chuvosa (WILLIG (1985). Já as espécies nectarívoras apresentam maior atividade reprodutiva na época de floração das plantas visitadas, ocorrendo geralmente na estação seca (SOSA; SORIANO, 1996; RACEY; ENTWISTLE, 2000).

Com isso, ao longo das campanhas de campo para o presente Estudo de Impacto Ambiental, foi observado atividade reprodutiva de duas espécies de morcegos na área de influência do empreendimento. A atividade reprodutiva se caracterizou pela presença de fêmeas de *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor) com filhotes e um macho escrotado de *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo) (**Figura 4.194**). Tais eventos de atividade reprodutiva foram registrados durante a campanha C2 realizada em julho de 2022.



(A)



(B)

Figura 4.194: Espécimes observados em atividade reprodutiva na área de influência do empreendimento: (A) Fêmea de *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor); (B) Macho escrotado de *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo).

Fonte: CRN-Bio, jul/2022.

4.2.4.1.5.2.11. Colônias e abrigos naturais ou artificiais

Durante a realização de busca ativa por abrigos foram encontrados indivíduos de morcegos nas campanhas C1 e C2 na área de influência do empreendimento, não sendo encontrados abrigos dentro dos raios de 500m dos pontos de amostragem. Os abrigos nos quais foram observados sendo utilizados pela espécie *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor) foram residências abandonadas (**Figura 4.195**) e tem suas localizações apresentadas na **Figura 4.196**.

É válido ressaltar que os morcegos podem utilizar uma variedade de locais como abrigo, sejam eles naturais, como ocos de árvores, superfícies de troncos, folhas, cupinzeiros, cavernas, fendas de rochas; ou artificiais, tais como edificações humanas, forro de casa, sótãos, porões, vãos de dilatação e pontes (Kunz, 1982).



(A)



(B)



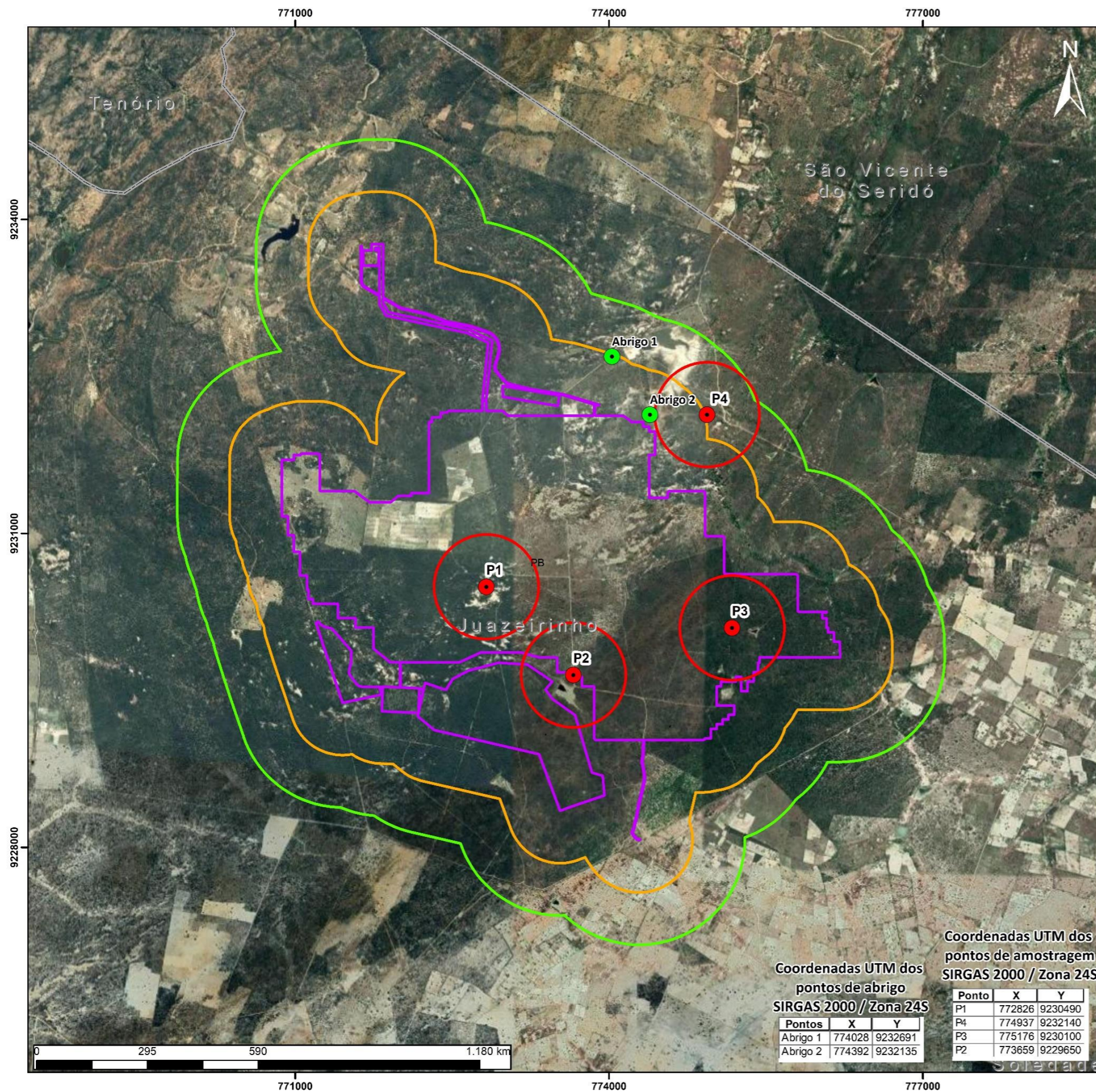
(C)



(D)

Figura 4.195: Indivíduos de *Glossophaga soricina* (morcego-beija-flor) (A) utilizando o abrigo na campanha C1 (B), indivíduo de *G. soricina* (C) utilizando o abrigo (D) durante a campanha C2.

Fonte: CRN-Bio, abr-jul/2022.



Coordenadas UTM dos pontos de abrigo
SIRGAS 2000 // Zona 24S

Pontos	X	Y
Abrigo 1	774028	9232691
Abrigo 2	774392	9232135

Coordenadas UTM dos pontos de amostragem
SIRGAS 2000 / Zona 24S

Ponto	X	Y
P1	772826	9230490
P4	774937	9232140
P3	775176	9230100
P2	773659	9229650

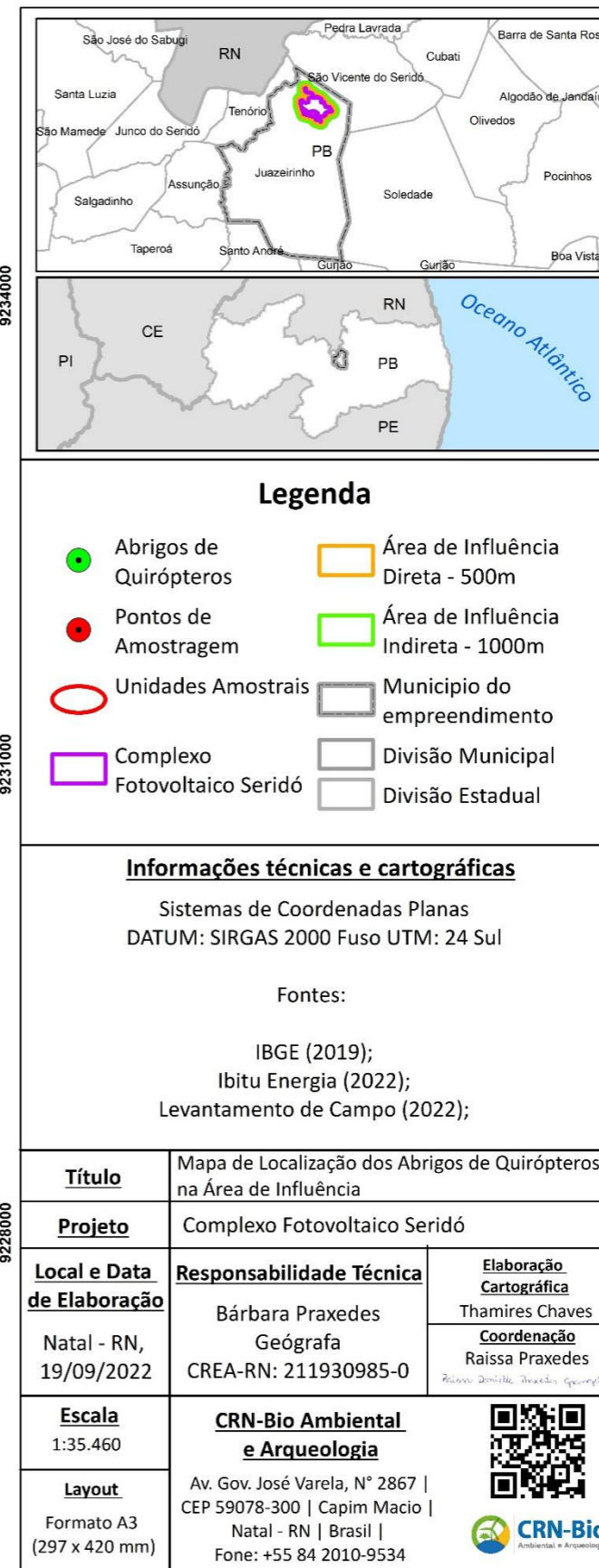


Figura 4.196: Mapa de localização dos abrigos utilizados por quirópteros na área de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó. Fonte: CRN-Bio, abri-jul/2022.

4.2.4.1.5.3. Considerações Gerais

Um total de 25 espécies de morcegos foram registrados durante as atividades de campo para a elaboração do presente estudo. A riqueza obtida apenas por dados primários foi de 25 espécies, o que representa 37,8% das 66 listadas para a Paraíba por Leal et al. (2013) e Feijó; Langguth (2020) e 26% das espécies com ocorrência para a caatinga apontadas por Silva et al. (2018).

Dentre as espécies registradas durante as campanhas de campo, seis (06) delas são novas adições em relação aos dados secundários, sendo elas: *Eumops glaucinus*, *Nyctinomops macrotis*, *Promops centralis*, *Tadarida brasiliensis*, *Pteronotus gymnonotus* e *Eptesicus brasiliensis*.

As famílias Molossidae e Vespertilionidae foram predominantes em relação as demais.

Os parâmetros de riqueza e abundância total para os pontos de amostragem, com base nos dados coletados durante as campanhas C1 e C2, apresentou variação entre os pontos, com uma maior riqueza em P3, embora a diferença seja de apenas uma (01) espécie em relação a P1, e duas (02) em relação a P2 e P4. O parâmetro abundância total foi maior também em P3, seguida de P1, com valores superiores ao dobro do observado em P2 e P4.

A comunidade de morcegos na área do empreendimento apresentou uma maior representatividade de espécies insetívoras.

Os índices de diversidade de Shannon (H') geral acumulado foi de 1,558, com variação de 1,317 a 1,633 entre as entre os pontos de amostragem. Da mesma forma houve variação entre os pontos de amostragem e entre as campanhas em cada um destes pontos, ressaltamos que a amostragem durante a campanha C0 não foi direcionada em pontos de amostragem, por isso é apresentado apenas o valor geral. Os índices de equibilidade de Pielou (J) geral indicam que os

indivíduos estão uniformemente distribuídos, nas respectivas espécies, em todas as campanhas de amostragem, uma vez que se pode observar também que estes valores foram superiores a 74%.

A similaridade na composição de espécies entre as áreas de influência variou de 0,40 a 0,545, onde a maior similaridade foi entre P1 e P3. Análise de cluster mostrou a formação de dois grupos, um formado por P1 e P3, e um segundo por P2 e P4. Os valores de similaridade encontrados nesse estudo são considerados de baixos a medianos.

Houve uma variação nos valores de abundância relativa e de frequência de ocorrência entre as espécies, considerando os dados das gravações acústicas, com *Molossus molossus* sendo a espécie mais abundante. As espécies *Molossus molossus*, *Eptesicus furinalis* e *Peropteryx macrotis* foram as mais frequentes, respectivamente com 75%, 58,3% e 50%. Durante a amostragem com redes de neblina apenas um indivíduo de *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo).

A curva do coletor obtida para a quiropterofauna ao longo dos dias de amostragem, considerando as informações acumuladas pelos métodos padronizados (gravadores acústico e redes de neblina) e busca ativa em abrigos, e por registros qualitativos, mostrou uma tendência a estabilização a partir do antepenúltimo dia de campo, com a maioria das espécies registradas nos cinco primeiros dias de amostragem. A curva de rarefação, considerando as informações obtidas pelo método de gravador ultrassônico Song Meter SM4BAT FS, apresenta tendência de crescimento, indicando um potencial de ocorrerem mais espécies de morcegos, como também apontado pelo estimador de riqueza Jackknife 1.

Diante das informações obtidas por dados primários e secundários, duas (02) espécies constam como "Vulnerável" na atual lista vermelha nacional, sendo elas

Natalus macrourus e *Furipterus horrens*, todavia, nenhuma foi registrada durante as atividades de campo na área de influência do empreendimento.

Tadarida brasiliensis foi a única espécie tida como migratória dentre as espécies catalogadas por dados primários e secundários.

Os principais impactos gerados em decorrência da instalação e operação dos empreendimentos fotovoltaicos sobre a quiropteroфаuna são:

- Eliminação e redução de habitats, principalmente devido a supressão da vegetação de áreas com fisionomia de savana estépica (caatinga) arbustiva-arbórea;
- Mortalidade por colisão com as placas solares e nas linhas de transmissão por colisão ou eletrocussão.

4.2.4.1.6. Fauna terrestre - conclusões

Com base no trabalho realizado em campo e no levantamento de dados secundários, prevê-se que o total de animais vertebrados terrestres que podem ocorrer nas áreas de influência do empreendimento é de 430 espécies, sendo 266 aves, 57 répteis, 24 anfíbios, 23 mamíferos terrestres e 60 quirópteros. Deste total de espécies, 54,1% foram obtidas por registro direto em campo (dados primários).

Dentre as espécies registradas em campo, cerca de 18,8% das espécies são endêmicas do bioma Caatinga ou da região Nordeste.

Durante o estudo, apenas o gato-do-mato-pintado (*Leopardus tigrinus*) é considerado ameaçado de extinção a nível nacional.

A implantação do empreendimento resultará na supressão de áreas de vegetação de caatinga arbustiva-arbórea, ocasionando perda e fragmentação de

habitats para a fauna, influenciando principalmente as espécies com menor plasticidade ambiental e as espécies ameaçadas de extinção presentes na área. Além disso, as atividades de supressão vegetal e terraplanagem inevitavelmente gerarão mortalidade da fauna; medidas mitigadoras são necessárias para afugentar e resgatar os indivíduos da fauna, mas não eliminam totalmente a mortalidade, especialmente quanto à fauna fossorial (e.g., anfisbenas, algumas serpentes, anuros em inatividade, tatus etc.). Assim sendo, a preferência por áreas já antropizadas para supressão vegetal e implantação do empreendimento provocará menor influência para as espécies que ocorrem no local. Adicionalmente, outros impactos negativos sobre a fauna poderão ser intensificados, como o aumento da pressão de caça sobre as espécies cinegéticas em virtude da abertura de novos acessos e da faixa de servidão da linha de transmissão, que podem facilitar o acesso de caçadores em áreas que antes não sofriam essa pressão de caça. Outro potencial risco é o de mortalidade da fauna alada (aves e morcegos) por colisão com as placas solares e nas linhas de transmissão por colisão ou eletrocussão. Na hipótese de licenciamento do empreendimento, programas de monitoramento da fauna serão fundamentais, tanto na fase de instalação quanto na fase de operação afim de identificar e mensurar a ocorrência dos impactos sobre a fauna local.

4.3. ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

O item denominado Fauna Aquática engloba a ictiofauna (peixes de esqueleto ósseo e cartilaginoso) e a bentofauna (animais bentônicos associado ao fundo) localizados nos corpos d'água dentro das áreas de influência de onde o empreendimento está situado.

O grupo no qual os peixes estão inseridos caracteriza-se por ser o mais diverso dentre os vertebrados existentes, compreendendo em média 28.000 (vinte e oito mil) espécies descritas atualmente, sendo mais numeroso do que a junção das demais espécies de vertebrados somados. São animais adaptados a

praticamente todos os ambientes aquáticos concebíveis, sendo o grupo mais predominante nos mares, lagos, rios e demais ambientes marinhos e aquáticos ao redor do mundo, sendo reconhecidos por serem animais que vivem em meio aquoso, com respiração branquial, presença de nadadeiras (quando presentes) e predominantemente com presença de escamas dérmicas (Hickman et al., 2016; Janvier, 1996).

O Brasil comporta em média 2.300 espécies de peixes de água doce, correspondendo a 20% das espécies da ictiofauna dulcícola do mundo, sendo os Actinopterygii a classe mais abundante em território nacional, responsável por 95% das espécies conhecidas (BRASIL, 2018; Lévêque et al., 2007), contudo, sabe-se que o conhecimento sobre a diversidade ictiológica de espécies dulcícolas no país, ainda se mostra insatisfatória, sendo descritas dezenas de novas espécies anualmente em todo território nacional, onde a riqueza total da ictiofauna brasileira deva ser ainda maior do que a descrita atualmente, devido a possibilidade de espécies ainda não descritas (Menezes et al., 2003; MMA, 2018).

O bioma Caatinga apresenta regimes hídricos intermitentes e sazonais em suas bacias hidrográficas, isso se dá, devido, as precipitações escassas e irregulares associadas às altas taxas de evaporação d'água da região (Ab'Saber, 1995; Leal et al., 2003). Estas variações no fluxo d'água são responsáveis pelas definições de padrões e modelos de sucessão ecológica das comunidades ali inseridas, onde os organismos que ali habitam, sujeito a várias adaptações devido a fortes mudanças na composição hídrica do local, uma vez que os rios intermitentes afloram rapidamente em períodos chuvosos e logo desaparecem devido à alta evaporação, restando pequenos corpos d'água temporários ou não (Maltchik, 1999; Abílio et al., 2007; Cardoso et al., 2012).

A comunidade ictiológica presente no bioma Caatinga, apresentam baixos níveis de diversidade em comparação aos demais biomas brasileiros, com uma

diversidade média de 240 espécies registradas, sendo, 9 introduzidas e 136 consideradas como possivelmente endêmicas para o bioma. Contudo, mais estudos são necessários para obtenção de mais informações referentes à diversidade, endemismo e distribuição da ictiofauna da Caatinga (Rosa et al., 2005; Rosa et al., 2003; Chellappa et al., 2009; Chellappa et al., 2011; Nascimento et al., 2011).

O estado da Paraíba (PB) encontra-se em sua maior porção dentro do bioma Caatinga, exceto a porção Leste que se insere no bioma da Mata Atlântica (IBGE, 2019). A Paraíba não possui lista ou levantamento de peixes de água doce até o presente momento, sendo utilizado referências bibliográficas para um diagnóstico para o presente estudo.

A macrofauna bentônica caracteriza-se por animais que estão em associação direta com o substrato, onde em ambientes continentais compreende um vasto grupo taxonômico, sendo eles: insetos, moluscos, crustáceos, anelídeos entre outros e tendo fatores biogeográficos e ambientais (sedimento, matéria orgânica, profundidade, aspectos físico-químicos da água, presença de macrófitas, como determinantes para a sua distribuição e abundância (Carvalho & Uieda 2004, Smith et al. 2003, Vidal-Abarca et al. 2004). Tais características, fazem destes organismos bioindicadores de qualidade da água, onde em condições ambientais específicas, os grupos mais resistentes podem se tornar dominantes e ou menos resistentes podem virar raros ou ausentes (Abílio et al., 2007).

Os invertebrados bentônicos mostram-se uma grande ferramenta para avaliações de efeitos de impactos antrópicos sobre o ecossistema aquático, devido características como: diversidade de formas de vida e de habitats, podendo habitar praticamente todos os tipos de ambientes aquáticos; mobilidade limitada, fazendo com que a sua presença ou ausência esteja associada às condições do habitat; presença de espécies com ciclo de vida longa em relação a outros organismos, possibilitando uma soma temporal de efeitos

antropogênicos sob a comunidade (Bicudo & Bicudo, 2004). Estes organismos também estão inseridos em cadeias alimentares e estruturas tróficas do ecossistema onde estão inseridos, tendo assim, papel fundamental para a avaliação e monitoramentos ambientais (Eaton, 2003; Brigante et al., 2003).

Dados sobre a bentofauna aquática da Caatinga ainda se mostram subestimadas devido a amostragens fragmentadas e inadequadas até o presente momento.

O presente estudo apresenta dados consolidados obtidos durante a amostragem da ictiofauna e bentofauna aquática ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento em questão, sendo o mesmo, complementado com informações bibliográficas de fontes científicas da região onde o empreendimento está inserido.

4.3.1. Áreas Amostrais

As amostragens para fauna aquática (ictiofauna e bentofauna) para o presente estudo foram realizadas nas áreas de influência delimitadas do empreendimento, sendo elas: área diretamente afetada – ADA, área de influência direta – AID, e área de influência indireta – AII. As unidades amostrais foram distribuídas ao longo destas áreas, abrangendo todas as áreas de influência do empreendimento da Usina Fotovoltaica Seridó. Na **Figura 4.197** são apresentadas os ambientes e suas respectivas coordenadas geográficas de cada uma das unidades amostrais.

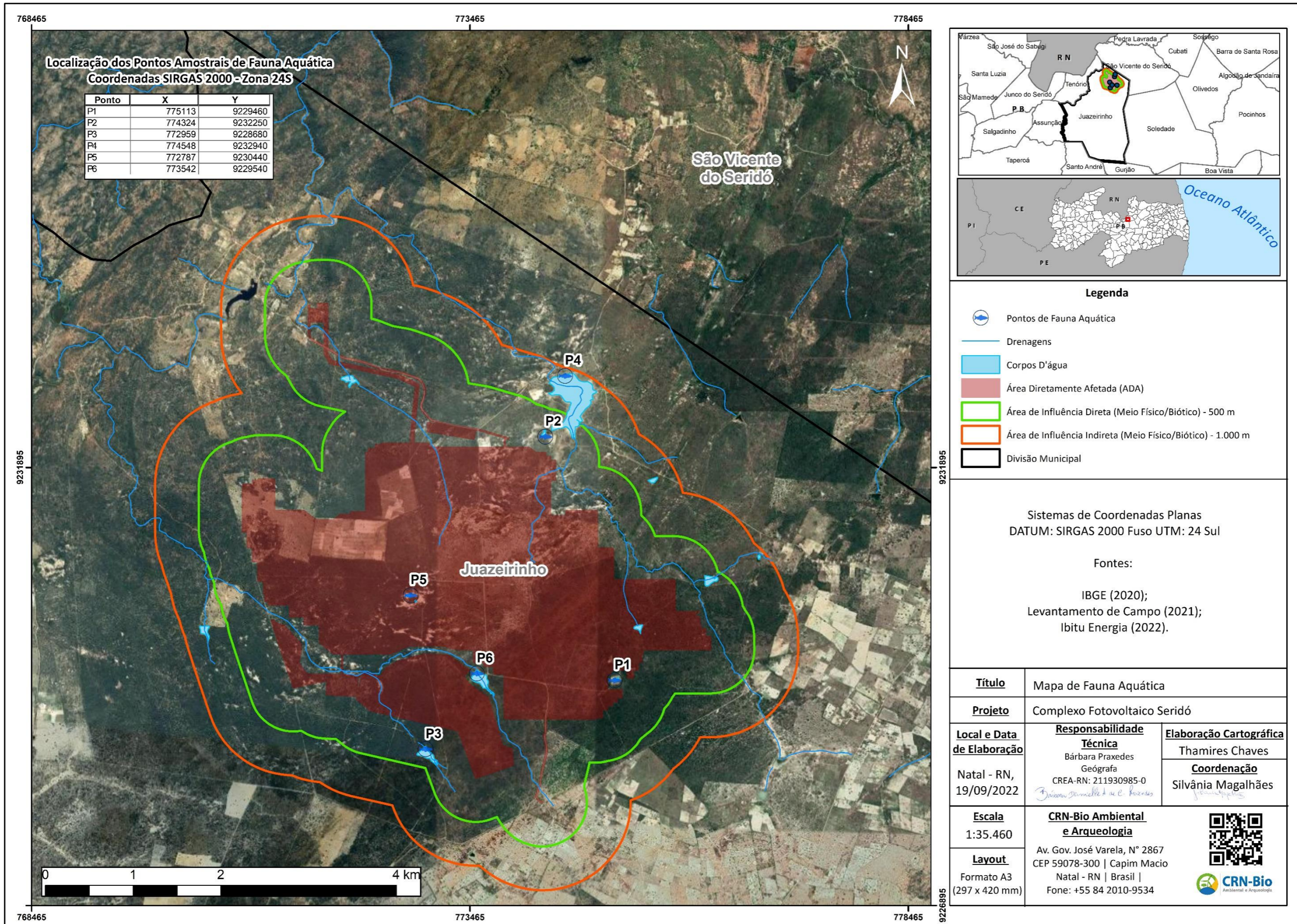


Figura 4.197: Pontos amostrais para levantamento da fauna aquática da UFV Seridó.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

4.3.2. Procedimentos e Métodos

4.3.2.1. Dados Primários

As amostragens da fauna aquática se deram através do método padronizado utilizando a metodologia de covos (armadilhas para peixes, crustáceos e moluscos) por tempo e busca ativa. A campanha se deu no período de 18 a 19 de abril de 2022. Foram amostrados 5 (cinco) pontos para a área, distribuídos ao longo das áreas de influência, sendo 4 na AID e 1 na AII. Cada covo ficou submerso por um período de 120 minutos, durante os períodos diurnos e ao anoitecer, sendo instalado um total de 12 covos, totalizando 1.440 minutos de esforço amostral (1.320 minutos para AID e 120 minutos para AII).

4.3.2.1.1. Covo

O covo consiste em uma armadilha delimitada por um ou mais funis para a captura de organismos aquáticos, que ao entrarem, ficam presos e impossibilitados de sair (Hubert, 1996). Para uma maior eficácia da metodologia, pode-se inserir iscas direcionadas a espécie alvo da amostragem, aumentando assim, o seu valor amostral (**Figura 4.198**)

No estudo foram utilizados 12 covos, sendo 2 com 8 entradas (funis) e 10 com 4 entradas. Para uma maior eficácia, foi utilizado ração para gato e carne moída como isca. Cada covo ficou submerso por 2 horas, onde os indivíduos capturados são registrados, quantificados, fotografados e soltos no corpo hídrico onde ocorreu a captura. O tempo foi estimado visando um menos estresse dos organismos capturados, assim como, minimizar a predação dentro da armadilha e também a diminuição da exaustão dos mesmos.

Durante a triagem dos indivíduos capturados, os mesmos são alocados em isopores com bomba de oxigênio para uma melhor recuperação e diminuição da taxa de mortalidade pós soltura.

4.3.2.1.2. Busca Ativa

A busca ativa consiste em deslocar-se a pé, lentamente e atento no entorno dos corpos d'água amostrados, registrando e contabilizando de forma visual os organismos sejam de indivíduos vivos ou mortos, bem como seus vestígios (conchas, exoesqueletos, esqueletos e etc...) sendo fundamental o registo fotográfico sempre que possível. Ao longo do percurso, no intuito de melhorar as taxas de detecção dos animais, o profissional para periodicamente para revolver materiais depositados no solo que possam servir de abrigo para a bento fauna, tais como troncos, rochas, entre outros. O método envolve esforço amostral diurno e crepuscular.



A



B



C

Figura 4.198: Métodos de amostragem utilizados para diagnóstico da fauna aquática nas áreas de influência do empreendimento. A= Preparação dos covos; B= Instalação dos covos e C= Covo instalado.

Fonte: CRN-Bio, 2022

4.3.2.2. Dados Secundários

Para uma maior acurácia das espécies ocorrentes na região onde o empreendimento está inserido, foi realizado uma revisão bibliográfica de trabalhos científicos para a área em questão. Os trabalhos analisados para incrementar o presente estudo abordaram os grupos taxonômicos que fazem parte da fauna aquática.

Para isso, foram utilizados os estudos de Cardoso *et al.*, 2012; Rosa e Groth, 2004; Nascimento *et al.*, 2014; Ramos *et al.*, 2019; Teixeira *et al.*, 2017; Costa *et al.*, 2017; Silva, 2016; Oliveira *et al.*, 2016; Oliveira-Silva *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2014; Andrade, 2014 (**Tabela 4.71**).

Para o estudo da ictiofauna, foram levantados 1 capítulo de livro, 1 dissertação e 8 artigos científicos, abrangendo áreas próximas da área onde o empreendimento será instalado. Para a bentofauna o estudo de Andrade (2014) abrangeu as áreas de transposição do Rio São Francisco, na porção do eixo norte nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, sendo o estudo que melhor trouxe resultado sobre a malacofauna (táxon mais abundante entre os bentônicos encontrados) encontrada na área do empreendimento. Estes estudos fornecem uma boa estimativa da riqueza de

espécies da ictiofauna e bentofauna esperada nas áreas de influência do empreendimento.

Tabela 4.71: Dados secundários utilizados na complementação dos dados referentes a fauna aquática.

Identificação	Referência	Tipo de Estudo	Estado	Descrição do estudo
1	Rosa e Groth, 2004	Capítulo Livro	PB / PE	Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba.
2	Nascimento <i>et al.</i> , 2014	Artigo Científico	RN	Composição da Ictiofauna das Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Norte, Brasil.
3	Cardoso <i>et al.</i> , 2012	Artigo Científico	PB	Diversidade de peixes em poças de um rio intermitente do semi-árido paraibano, Brasil.
4	Ramos <i>et al.</i> , 2019	Artigo Científico	PB	Descrição da ictiofauna em uma Área de Proteção Ambiental em Tambaba/PB.
5	Teixeira <i>et al.</i> , 2017	Artigo Científico	CE	Descrição da ictiofauna no rio Mundaú.
6	Costa <i>et al.</i> , 2017	Artigo Científico	PB	Composição da ictiofauna em reservatórios do semiárido brasileiro
7	Silva, 2016	Dissertação	PB	Composição e distribuição espaço-temporal da ictiofauna dulcícola da bacia do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.
8	Oliveira <i>et al.</i> , 2016	Artigo Científico	RN	Estrutura trófica da ictiofauna em um reservatório do semiárido brasileiro
9	Oliveira-Silva <i>et al.</i> , 2018	Artigo Científico	PB	Ictiofauna da bacia do rio Mamanguape, Nordeste, Brasil
10	Silva <i>et al.</i> , 2014	Artigo Científico	RN e PB	Ictiofauna do Seridó/Borborema
11	Andrade, 2014	Monografia	BA, CE, PB, PE e RN	Malacofauna límnic na área da transposição do rio São Francisco nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte

Fonte: CRN-Bio, 2022

4.3.3. Análise dos Dados

Para a identificação das espécies da fauna aquática, foram utilizadas chaves de identificação para o grupo, experiência do biólogo consultor, especialista em ictiofauna e consultas a outros especialistas tendo como base as fotografias dos espécimes. Para todas as espécies registradas, foi investigada sua presença nas

listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção nacional e global (ICMBio/MMA, 2018; IUCN, 2020). O status de conservação em nível regional não foi contemplado pois a Paraíba não possui lista estadual de espécies ameaçadas da ictiofauna.

A suficiência amostral foi verificada pela execução da curva de rarefação de amostras do estudo, considerando o número de unidades amostrais, e pela curva de acumulação de espécies (curva do coletor), considerando cada dia de coleta (somados os resultados do método sistemático de busca ativa e registros por encontro ocasional) como uma amostra. A curva de rarefação foi gerada a partir da matriz de dados de presença/ausência de espécies por indivíduos e suas abundâncias.

A diversidade foi avaliada pelo índice de Shannon-Wiener (H'), e a equitabilidade através do índice de Pielou (J') (MAGURRAM, 2004) para as áreas de influência (ADA, AID, AII), sendo estas executadas utilizando o programa *Biodiversity Calculator*. A abundância de cada espécie registrada foi calculada com base no número total de registros da espécie.

4.3.4. Resultados e Discussão

4.3.4.1. Riqueza observada e características da comunidade

Para as áreas de influência do empreendimento, é esperado a ocorrência de aproximadamente 96 espécies da ictiofauna e bentofauna (fauna aquática) somados, distribuídas em 33 famílias (**Tabela 4.72**). Desta lista, 3 espécies foram registradas de forma primária e 93 de forma secundária (revisão bibliográfica), sendo estes, todos da bentofauna.

A riqueza obtida de maneira primária se mostrou insuficiente, não sendo registrado espécies da ictiofauna na atual campanha, já para a bentofauna foi registrado por covo a espécie *Dytiscus marginalis* (Besouro-nadador) e através de busca ativa as espécies *Biomphalaria straminea* (Caramujo) e *Melanoides tuberculata* (Caramujo-trombeta), correspondendo a apenas 3% da riqueza

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 691



estimada para as áreas de influência do empreendimento. Essa discrepância entre dados primários e secundários está relacionada a limitações decorrentes de um esforço amostral relativamente curto, sendo necessário um maior esforço amostral com metodologias complementares de maior taxa de captura como redes de espera ou emalhe, espinhel de superfície e linha de pesca para espécies da ictiofauna que são capturados apenas por linha e anzol. Outro fator limitante para uma maior amostragem e riqueza na área foi que a campanha ocorreu no início do período chuvoso, vindo de um período de seca onde os a grande maioria dos corpos hídricos chegaram a secar totalmente e/ou parcialmente, causando a mortandade de vários organismos da fauna aquática, onde as chuvas não foram o suficiente para sangrar os rios e açudes que levam uma série de organismos para estes corpos d'água de menor proporção, levando estes a terem uma riqueza ínfima naquele momento. Além das condições severas impostas pela sazonalidade do ciclo hídrico, estes corpos d'água tem sido alterados com a introdução de espécies exóticas (considerada a segunda maior causa da perda de diversidade de espécies nativas), como também pelos assoreamentos e eutrofização (Vitousek et al., 1997; Cardoso et al., 2012).

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 692



Tabela 4.72: Espécies registradas por dados primários e secundários na área do empreendimento UFV - Seridó.

TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	Nº AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
ORDEM CHARACIFORMES								
Família Anostomidae								
<i>Leporinus piau</i> Fowler, 1941	Piau	Revisão Bibliográfica	--	II; III; V; VII; VIII; IX; X	--	Endêmico	LC	--
<i>Leporinus melanopleura</i> Günther, 1864	Piau	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
Família Characidae								
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Lambari-do-rabo-amarelo	Revisão Bibliográfica	--	I; II; III; IV; V; VIII; IX; X	--	Autóctone	--	--
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	Lambari-do-rabo-vermelho	Revisão Bibliográfica	--	I; II; V; IX; X	--	Autóctone	--	--
<i>Compsura heterura</i> Eigenmann, 1915	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	I; IV; V; VII; IX; X	--	Autóctone	--	--
<i>Cheirodon jaguaribensis</i> Fowler, 1941	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	IV; V; VII; IX;	--	--	--	DD
<i>Hemigrammus aff. brevis</i> Ellis, 1911.	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	I; X	--	--	--	--
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	II; VII; IX; X	--	Autóctone	--	--
<i>Hemigrammus rodwayi</i> Durbin, 1909 <i>Hyphessobrycon</i>	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	V; VII; IX	--	Autóctone	--	--
<i>Hemigrammus unilineatus</i> (Gill, 1858)	Lambari-pipira	Revisão Bibliográfica	--	IV; IX	--	--	--	--
<i>Hemigrammus guyanensis</i> Géry, 1959	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	V	--	--	--	--

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 693



TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	N° AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
<i>Hyphessobrycon parvellus</i> Ellis, 1911	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	VII; IX	--	Autóctone	--	--
<i>Psellogrammus kennedyi</i> (Eigenmann, 1903)	Lambari	Revisão Bibliográfica	--	X	--	--	--	--
<i>Serrapinnus heterodon</i> Eigenmann, 1915	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	I; II; V; VII; IX; X	--	Autóctone	--	--
<i>Serrapinnus piaba</i> Lutken, 1875	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	II; V; VII; IX; X	--	Autóctone	--	--
<i>Metynnis roosevelti</i> Eigenmann 1915	Tapacá	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)	Tapacá	Revisão Bibliográfica	--	IV	--	--	--	--
<i>Moenkhausia dichrourea</i> Kner, 1858	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
<i>Moenkhausia costae</i> (Steindachner, 1907)	Tetra-fortuna	Revisão Bibliográfica	--	X	--	--	--	--
<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	Piranha-vermelha	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
<i>Serrasalmus brandtii</i> Lütken, 1875	Pirambeba	Revisão Bibliográfica	--	II; X	--	Autóctone	--	--
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858	Pirambeba	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
<i>Triporthus angulatus</i> Spix & Agassiz, 1829	Sardinha	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
<i>Colossoma macropomum</i> Cuvier, 1816	Tambaqui	Revisão Bibliográfica	--	II; X	--	Alóctone	--	NT
<i>Phenacogaster calverti</i> (Fowler, 1941)	--	Revisão Bibliográfica	--	V	--	Autóctone	--	--
Família Crenuchidae								

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 694



TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	N° AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
<i>Characidium bimaculatum</i> Fowler, 1941	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	I; II; III; V; IX; X	--	Endêmico	--	--
Família Curimatidae								
<i>Steindachnerina notonota</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	Piaba	Revisão Bibliográfica	--	I; II; III; V; IX; X	--	Endêmico	--	--
<i>Psectrogaster rhomboides</i> <i>Eigenmann & Eigenmann,</i> 1889	Branquinha	Revisão Bibliográfica	--	II; III; X	--	Endêmico	--	--
<i>Curimatella lepidura</i> (<i>Eigenmann & Eigenmann,</i> 1889)	Manjuba	Revisão Bibliográfica	--	VIII; X	--	--	--	--
Família Erythrinidae								
<i>Hoplias malabaricus</i> Bloch, 1794	Traíra	Revisão Bibliográfica	--	I; II; III; IV; V; VIII; IX; X	--	Autóctone	LC	--
<i>Erythrinus erythrinus</i> Schneider, 1801	Traíra	Revisão Bibliográfica	--	II; IV	--	Autóctone	--	--
Família Lebiasinidae								
<i>Nannostomus beckfordi</i> Günther, 1872	Lápis-dourado	Revisão Bibliográfica	--	V	--	--	--	--
Família Parodontidae								
<i>Apareiodon davisii</i> Fowler, 1941	Piau	Revisão Bibliográfica	--	VII; IX	--	Endêmico	--	--
Família Prochilodontidae								
<i>Prochilodus brevis</i> <i>Steindachner, 1875</i>	Curimatã	Revisão Bibliográfica	--	I; II; III; V; VII; VIII; X	--	Endêmico	--	--
Família Triportheinae								
<i>Triportheus signatus</i> (<i>Garman, 1890</i>)	Sardinha	Revisão Bibliográfica	--	III; VIII; X	--	Endêmico	--	--

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 695



TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	N° AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
ORDEM PERCIFORMES								
Família Cichlidae								
<i>Astronotus ocellatus</i> Agassiz, 1831	Apaiari	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
<i>Cichla monoculus</i> Agassiz, 1831	Tucunaré	Revisão Bibliográfica	--	IV; VII; VIII; IX	--	Exótica	--	--
<i>Cichla ocellaris</i> Bloch & Schneider, 1801.	Tucunaré	Revisão Bibliográfica	--	I; X	--	Autóctone	--	--
<i>Cichlasoma orientale</i> Kullander, 1983	Corró-baceiro	Revisão Bibliográfica	--	I; III; IV; V; IX; X	--	Endêmico	--	--
<i>Crenicichla cf. brasiliensis</i> (Bloch, 1792)	Jacundá	Revisão Bibliográfica	--	IV	--	--	--	--
<i>Crenicichla menezesi</i> Ploeg, 1991	Quatro-olhos	Revisão Bibliográfica	--	I; III; V; VII; IX; X	--	Endêmico	--	--
<i>Geophagus brasiliensis</i> Quoy & Gaimard, 1824	Acará	Revisão Bibliográfica	--	I; IV; VII; IX; X	--	Autóctone	--	--
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilápia-do-Nilo	Revisão Bibliográfica	--	I; III; V; IX; X	--	Exótica	LC	--
<i>Coptodon rendalli</i> (Boulenger, 1897)	Tilápia	Revisão Bibliográfica	--	VI	--	Exótica	LC	--
Família Gobiidae								
<i>Awaous tajasica</i> Lichtenstein, 1822	Goby-de-rio	Revisão Bibliográfica	--	I; V; VII; IX	--	--	LC	--
Família Eleotridae								
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	Amoré-preto	Revisão Bibliográfica	--	VII; IX	--	--	LC	--
Família Sciaenidae								

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 696



TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	N° AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Pescada	Revisão Bibliográfica	--	VII	--	Autóctone	LC	--
ORDEM SILURIFORMES								
Família Callichthyidae								
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	Camboatá	Revisão Bibliográfica	--	I; V; VII; IX	--	--	--	--
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	Tamboata	Revisão Bibliográfica	--	IV	--	--	--	--
<i>Aspidoras cf. spilotus</i> Nijssen & Isbrücker, 1976.	--	Revisão Bibliográfica	--	I	--	--	--	--
<i>Aspidoras depinnai</i> Britto, 2000	--	Revisão Bibliográfica	--	I	--	--	--	--
<i>Hoplosternum littorale</i> Hancock, 1828	Tamoatá	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
Família Auchenipteridae								
<i>Trachelyopterus galeatus</i> Linnaeus, 1766	Anujá	Revisão Bibliográfica	--	II; V; VIII; X	--	Autóctone	--	--
Família Loricariidae								
<i>Hypostomus pusalum</i> Starks, 1913	Cascudo	Revisão Bibliográfica	--	II; V; VII; VIII; IX; X	--	Endêmico	--	--
<i>Parotocinclus jumbo</i> Britski & Garavello, 2002	Cascudinho	Revisão Bibliográfica	--	VI	--	Endêmico	--	--
<i>Parotocinclus spilosoma</i> Fowler, 1941	Cascudinho	Revisão Bibliográfica	--	I; VI	--	Endêmico	--	--
<i>Parotocinclus cearenses</i> Garavello, 1977	Cascudinho	Revisão Bibliográfica	--	V; X	--	--	--	--

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 697



TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	N° AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
<i>Loricariichthys derbyi</i> Fowler, 1915	Cascudo	Revisão Bibliográfica	--	II;	--	Autóctone	--	--
<i>Loricariichthys platymetopon</i> Isbrücker & Nijssen, 1979	Cascudo	Revisão Bibliográfica	--	VIII	--	--	--	--
<i>Pseudancistrus paparidae</i> Fowler, 1941	Cascudo	Revisão Bibliográfica	--	II; X	--	Autóctone	--	--
Família Heptapteridae								
<i>Rhamdia quelen</i> Quoy & Gaimard, 1824	Jundiá	Revisão Bibliográfica	--	I; VII; IX	--	Autóctone	LC	--
<i>Pimelodella enochi</i> Fowler, 1941	--	Revisão Bibliográfica	--	I; VI; X	--	Endêmico	--	--
<i>Rhamdella robinsoni</i> Fowler, 1941	--	Revisão Bibliográfica	--	I	--	--	--	--
<i>Pimelodella gracilis</i> Valenciennes, 1835	Mandizinho	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
ORDEM GYMNOTIFORMES								
Família Gymnotidae								
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Carapó	Revisão Bibliográfica	--	II; VII; IX	--	Autóctone	LC	--
<i>Gymnotus cf. darwini</i> Campos-da-Paz & de Santana, 2019	--	Revisão Bibliográfica	--	IV	--	--	--	--
ORDEM CYPRINODONTIFORMES								
Família Poeciliidae								
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	Lebiste	Revisão Bibliográfica	--	I; IV; V; VII; IX; X	--	Exótica	LC	--

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 698



TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	N° AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
<i>Poecilia sarrfae</i> Bragança & Costa, 2011	--	Revisão Bibliográfica	--	V	--	--	--	--
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch & Schneider, 1801	Guaru	Revisão Bibliográfica	--	I; II; III; IV; V; VII; IX; X	--	Autóctone	--	--
Família Cynolebiidae								
<i>Anablepsoides cearensis</i> (Costa & Vono, 2009)	--	Revisão Bibliográfica	--	V	--	--	--	--
Família Rivulidae								
<i>Hypselobias antenori</i> Costa, 2006	Peixe-anual	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
<i>Cynolebias microphthalmus</i> Costa & Brasil, 1995	--	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Autóctone	--	--
ORDEM SYNBRANCHIFORMES								
Família Synbranchidae								
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Mussum	Revisão Bibliográfica	--	II; IV; V; VII; IX; X	--	Autóctone	LC	--
ORDEM CYPRINIFORMES								
Família Cyprinidae								
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpa-comum	Revisão Bibliográfica	--	II	--	Exótico	VU	--
ORDEM MESOGASTROPODA								
Família Ampullariidae								
<i>Asolene meta</i> (Ihering, 1915)	Caramujo	Busca Ativa	--	XI	--		--	--
<i>Pomacea lineata</i> (Spix, 1827)	Caramujo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		LC	--
<i>Pomacea</i> sp.	Caramujo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		--	--

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 699



TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	N° AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
Família Thiariidae								
Melanoides tuberculata, Müller, 1774	Caramujo-trombeta	Busca Ativa	P3	XI		Exótica	LC	--
					Não foi possível contabilizar, devido ao alto número ao entorno do corpo hídrico			
ORDEM VENEROIDA								
Família Corbiculidae								
Corbicula fluminea (Müller, 1774)	Amêijoas-asiática	Revisão Bibliográfica	--	XI	--	Exótica	LC	--
Corbicula largillierti (Philippi, 1844)	Berbigão-asiático-roxo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--	Exótica	--	--
Família Sphaeriidae								
Eupera sp.		Revisão Bibliográfica	--	XI	--		--	--
Sphaerium sp.		Revisão Bibliográfica	--	XI	--		--	--
ORDEM BASOMMATOPHORA								
Família Odontostomidae								
Cyclodontyna sp.		Revisão Bibliográfica	--	XI	--		--	--
Família Physidae								
Physa acuta (Draparnaud, 1805)	Caramujo-de-Physa	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		LC	--
Physa marmorata Guilding, 1828	Caramujo-de-Physa	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		LC	VU
Família Planorbidae								

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 700



TÁXON	NOME POPULAR	MÉTODO	PONTO AMOSTRAL	FONTE	N° AMOSTRAL	CATEGORIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
							IUCN	MMA
<i>Drepanotrema anatinum</i> (d'Orbigny, 1835)	Caramujo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		--	--
<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1839)	Caramujo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		LC	--
<i>Drepanotrema depressissimum</i> (Moricand, 1839)	Caramujo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		--	--
<i>Drepanotrema lucidum</i> (Pfeiffer, 1839)	Caramujo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		--	--
<i>Biomphalaria</i> sp.	Caramujo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--	--	--	--
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	Caramujo	Busca Ativa	P2	XI	302		--	--
<i>Biomphalaria schrammi</i> (Crosse, 1846)	Caramujo	Revisão Bibliográfica	--	XI	--		LC	--
<i>Plesiophysa</i> sp.	--	Revisão Bibliográfica	--	XI	--	--	--	--
ORDEM STYLOMMATOPHORA								
Família Bulimilidae								
<i>Rhinus</i> sp.	--	Revisão Bibliográfica	--	XI	--	--	--	--
Família Streptaxidae								
<i>Streptaxis</i> sp.	--	Revisão Bibliográfica	--	XI	--	--	--	--
ORDEM COLEOPTERA								
Família Dytiscidae								
<i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758	Besouro-nadador	Covo	P1 e P2	Dados Primários	4		--	--

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 701



Legenda: Fonte: I = Rosa e Groth, 2004; II= Nascimento et al., 2014; III= Cardoso et al., 2012; IV= Ramos et al., 2019; V= Teixeira et al., 2017; VI= Costa et al., 2017; VII= Silva, 2016; VIII= Oliveira et al., 2016; IX= Oliveira-Silva et al., 2018; X= Silva et al., 2014 e XI= Andrade, 2015. Status de ameaça: LC = pouco preocupante; VU = vulnerável; EN = em perigo; DD = dados insuficientes; NE = não avaliada.



Dytiscus marginalis – Besouro-Nadador



Biomphalaria straminea - Caramujo



Melanoides tuberculata – Caramujo-trombeta

Figura 4.199 Espécies da fauna aquática registradas por dados primários da UFV – Seridó
Fonte: CRN-Bio. 2022.

Através dos dados primários, analisamos que a riqueza e abundância total por áreas de influência do empreendimento, mostra uma baixa riqueza em ambas as áreas: ADA (0 espécies), AID (2 espécies) e All (1 espécie). Já a abundância total de indivíduos a All se mostrou mais promissora, com a ocorrência do Caramujo-trombeta (*Melanoides tuberculata*), não sendo possível estimar o número de indivíduos ao entorno do corpo d'água devido a grande quantidade que se estendia ao longo de toda sua margem. A AID apresentou duas espécies, o Caramujo (*Biomphalaria straminea*) com 302 indivíduos contabilizados e o Besouro-nadador (*Dytiscus marginalis*) com 4 indivíduos contabilizados. No geral, foi visto uma similaridade entre os corpos hídricos entre as áreas de

influência, sendo uma composição ictio e bentofaunística caracterizada por 3 espécies da bentofauna, sendo o Caramujo-trombeta (*Melanoides tuberculata*) o mais abundante entre as áreas amostradas.

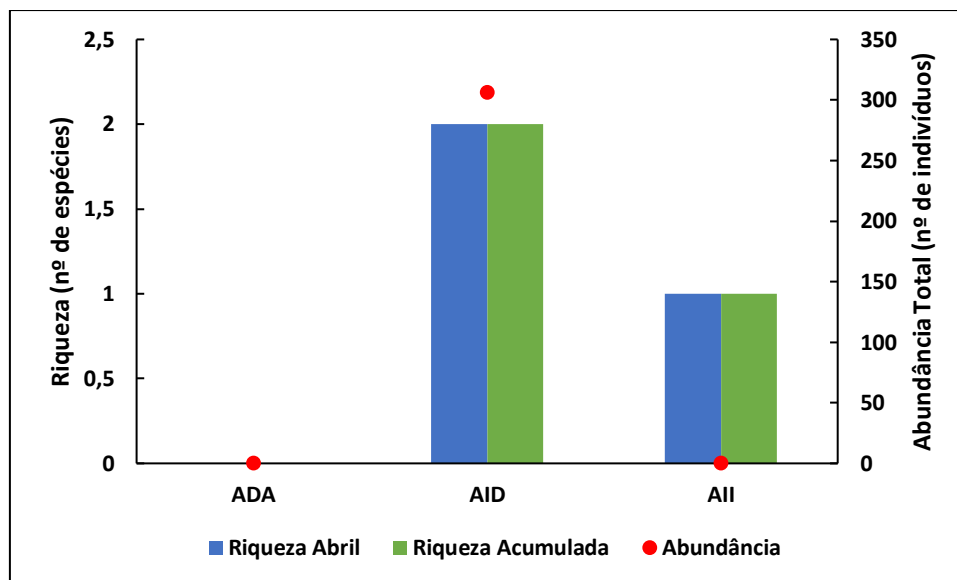


Figura 4.200 Riqueza de espécies e abundância de indivíduos da fauna aquática registrados nas áreas de influência do empreendimento na campanha de abril de 2022.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

4.3.4.2. Abundância e Frequência de ocorrência

Durante a atual campanha, foram realizados um total de 306 registros, sendo todos para indivíduos da bentofauna, distribuídos em 3 espécies (*Melanoides tuberculata*, *Biomphalaria straminea* e *Dytiscus marginalis*), sendo o primeiro não contabilizado devido ao alto número de indivíduos às margens do corpo hídrico. A abundância e a frequência de ocorrência por unidade amostral (covo) e Busca Ativa (BA) das espécies registradas durante a realização do trabalho de campo. Destacou-se o Caramujo-trombeta (*Melanoides tuberculata*) como espécie mais abundante e o Caramujo (*Biomphalaria straminea*) quanto aos contabilizados. Já a frequência de ocorrência por unidade amostral foi baixa para todas as espécies amostradas, o que era esperado, uma vez que sua ocorrência está obrigatoriamente associada à presença de corpos d'água que em sua maioria

estavam relativamente secos, e estes não se distribuem por toda a área de influência do empreendimento (Figura 3)

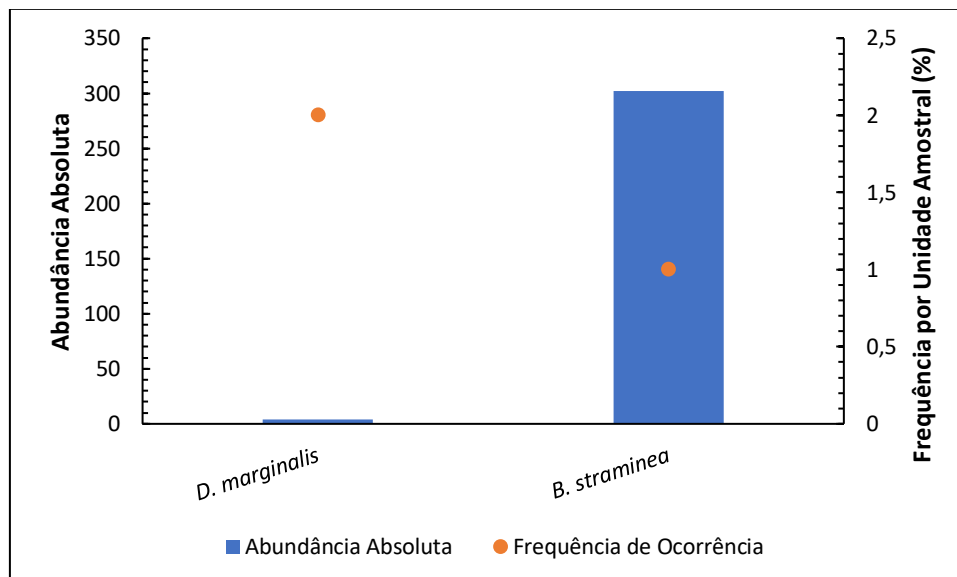


Figura 4.201 Abundância absoluta e frequência de ocorrência por unidade amostral das espécies da ictiofauna registradas nas áreas de influência do empreendimento.

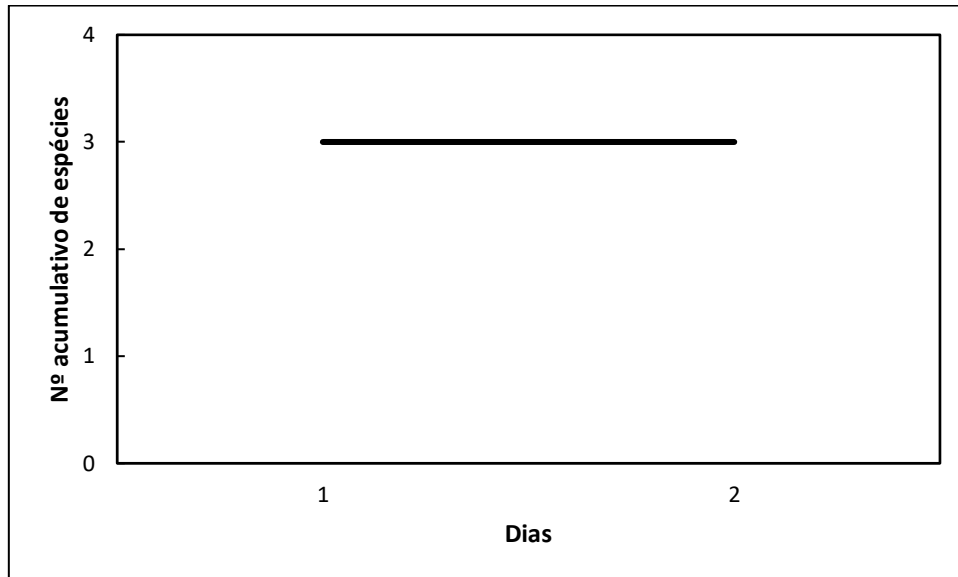
Fonte: CRN-Bio, 2022.

4.3.4.3. Suficiência Amostral (Curva do Coletor)

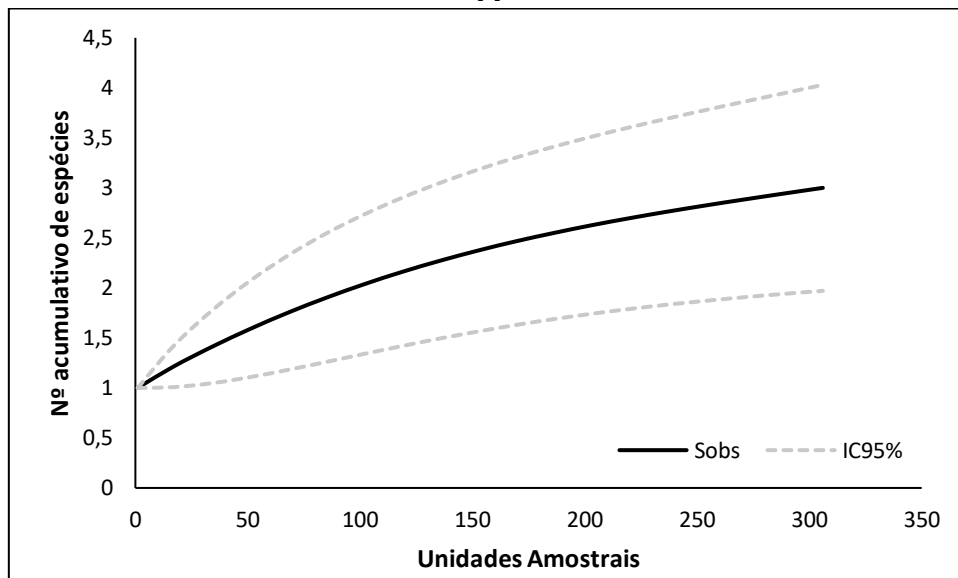
A curva do coletor obtida para a amostragem da fauna aquática (**Figura 4.202 A**) demonstra que as espécies foram registradas no primeiro dia de amostragem, tornando a curva com comportamento de estabilidade, não tendenciando uma crescente. Isso sugere que mais espécies da fauna aquática poderiam ter sido registradas com aumento do esforço amostral para a área do empreendimento.

A curva de rarefação (**Figura 4.202 B**) apresentou uma tendência evidente de crescimento. Além disso, o estimador de riqueza é sensível à amostragem, e aponta a riqueza esperada considerando o esforço amostral aplicado. Desse modo, podemos considerar que a riqueza obtida por dados primários poderia ter sido maior de acordo com o esforço amostral, isso influencia diretamente a amostragem em campo. Por isso, o somatório dos dados primários e

secundários fornece um panorama mais próximo da realidade no que diz respeito à composição da fauna aquática nas áreas de influência do empreendimento.



A



B

Figura 4.202 Curva de acúmulo de espécies (A) e curva de rarefação (B) das espécies registradas nas áreas de influência do empreendimento. Sobs representa a riqueza observada.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

4.3.4.4. Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

A lista das espécies da fauna aquática enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo é mostrada na **Tabela 4.72**. Dentre as espécies obtidas por dados primários e secundários, apenas a carpa-comum (*Cyprinus carpio*) consta sob algum status de vulnerabilidade, sendo vulnerável (VU) na Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2020) e o caramujo-de-Physa (*Physa marmorata*) consta sob algum status de vulnerabilidade, sendo vulnerável (VU) na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2018).

Em relação a endemismos, 13 espécies obtidas por dados secundários são endêmicas da Caatinga: *Leporinus piau* (piauí), *Characidium bimaculatus* (piaba), *Steindachnerina notonota* (piaba), *Psectrogaster rhomboides* (branquinha), *Apareiodon davisii* (piauí), *Prochilodus brevis* (curimatã), *Triportheus signatus* (sardinha), *Cichlasoma orientale* (corró-baçaí), *Crenicichla menezesi* (quatro-olhos), *Hypostomus pusarum* (cascudo), *Parotocinclus jumbo* (cascudinho), *Parotocinclus spilosoma* (cascudinho) e *Pimelodella enochi* (sem nome popular).

4.3.4.4.1. Espécies cinegéticas e de interesse econômico e científico

Dentre as espécies obtidas, apenas as registradas de forma secundária apresentam importância cinegética, são elas: *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-Nilo), *Coptodon rendalii* (tilápia), *Colossoma macropomum* (tambaqui), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Prochilodus brevis* (curimatã), *Astronotus ocellatus* (apaiari), *Cichla monoculus* (tucunaré) e *Cichla ocellaris* (tucunaré).

4.3.4.4.2. Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

Dentre as espécies exóticas registradas, a área do empreendimento possui registradas 11 espécies exóticas e/ou invasora, sendo: *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-Nilo), *Coptodon rendalii* (tilápia), *Colossoma macropomum* (tambaqui), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Prochilodus brevis* (curimatã), *Astronotus ocellatus* (apaiari), *Cichla monoculus* (tucunaré) e *Cichla ocellaris* (tucunaré), *Melanoides tuberculata* (caramujo-trombeta), *Corbicula flumínea* (amêijoas-asiáticas) e *Corbicula largillierti* (berbigão-asiático-roxo).

4.3.5. Considerações gerais

Um total de 96 espécies da fauna aquática, pertencentes a 33 famílias, possui ocorrência esperada nas áreas de influência do empreendimento. Destas 3 foram oriundas de dados primários e 93 oriundas de dados secundários. A única espécie registrada que consta sob algum status de ameaça são: Carpa-comum (*Cyprinus carpio*) consta na lista da IUCN (2020) e Caramujo-de-Physa (*Physa marmorata*) que pela Lista do ICMBio/MMA (2018) consta como vulnerável. Nenhuma das espécies registradas possuem importância cinegética. Foram registradas 11 espécies de peixes exóticas e/ou invasora, sendo: *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-Nilo), *Coptodon rendalii* (tilápia), *Colossoma macropomum* (tambaqui), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Prochilodus brevis* (curimatã), *Astronotus ocellatus* (apaiari), *Cichla monoculus* (tucunaré) e *Cichla ocellaris* (tucunaré), *Melanoides tuberculata* (caramujo-trombeta), *Corbicula flumínea* (amêijoas-asiáticas) e *Corbicula largillierti* (berbigão-asiático-roxo). Todas as demais são consideradas nativas.

A riqueza de espécies foi semelhante entre as áreas de influência, porém a AID se assemelha mais à All quanto à composição. A All apresentou maior abundância de indivíduos com a presença do Caramujo-trombeta (*Melanoides tuberculata*) e a AID mais rica em biodiversidade com a presença dos Caramujo

(*Biomphalaria straminea*) e Besouro-nadador (*Dytiscus marginalis*) em seu perímetro.

A configuração da curva do coletor sugere que mais espécies poderiam ter sido registradas com aumento do esforço amostral. A curva de rarefação apresentou uma tendência evidente de crescimento, e o estimador de riqueza apontou um número de espécies superior à riqueza obtida, sugerido que mais espécies poderiam ter sido registradas com o esforço amostral aplicado. Nesse caso, é importante considerar que muitas espécies da ictiofauna e bentofauna são mais comumente registradas durante os meses chuvosos (reprodução e alimentação), porém durante a atual campanha, os níveis dos corpos hídricos que abastecem os corpos menores não atingiram vazão para tal, impossibilitando que organismos enquadrados na fauna aquática pudessem chegar e se manter nesses corpos hídricos menores, já que a seca levou a secar parcialmente ou totalmente os mesmos. Por isso, o somatório dos dados primários e secundários fornece um panorama mais próximo da realidade no que diz respeito à composição da faunística nas áreas de influência do empreendimento.

O principal impacto gerado em decorrência da instalação do empreendimento sobre a fauna aquática é a supressão da vegetação das margens dos corpos d'água e o assoreamento dos mesmos. Programas de monitoramento de fauna aquática serão fundamentais em caso de licenciamento do empreendimento, tanto na fase de instalação quanto na fase de operação.

4.4. MEIO ANTRÓPICO

Este subcapítulo tem como objetivo caracterizar e analisar as informações socioeconômicas da Área de Influência Indireta (AII) e a Área de Influência Direta (AID) do Complexo Fotovoltaico Seridó, localizada na Zona Rural do município de Juazeirinho, Estado da Paraíba. Este estudo foi possível a partir das análises dos aspectos demográficos, infraestrutura social e organizacional, patrimônio histórico, cultural e arqueológico, caracterização das comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas, estrutura produtiva e de serviços, condições de saúde e doenças endêmicas, paisagem e uso e ocupação do solo.

A AII considera-se o município de Juazeirinho, já que esta é caracterizada pelo limite até onde a atividade possa atingir a infraestrutura e locais de alcance de impactos do empreendimento, como por exemplo: serviços pertinentes ao empreendimento ou outros, população residente, geração de emprego direto e indireto e renda, uso dos recursos naturais de forma sustentável e melhorias estruturais.

A AID corresponde à área de limite da ADA do empreendimento em um raio de 2.000 metros a partir deste, pois é a metragem máxima com incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento, tais como emissão de particulados da obra, geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários, movimentação de máquinas e carros, dentre outros que estão implícitos na Avaliação de Impactos Ambientais.

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

4.4.1. Metodologia

Para a caracterização dos aspectos socioeconômicos utilizou-se como fontes principais de referência, os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos Censos Demográficos dos anos 2000 e 2010; Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS, para dados referentes à saúde, saneamento básico e abastecimento de água; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD para análise do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH e dados sobre o desenvolvimento humano no município; Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira - INEP, para análise de dados escolares e o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES para dados referentes à estabelecimentos e profissionais de saúde presentes no município analisado. Esses dados foram utilizados como base para compreender as características e o ordenamento socioeconômico, dentro de uma perspectiva histórico-geográfica, do território onde será implantado o Complexo Fotovoltaico Seridó.

Para facilitar a análise e a exposição, os dados coletados foram transformados em tabelas, quadros e gráficos. As principais informações analisadas nesse subcapítulo foram: dinâmica populacional, condições de vida (saúde, IDHM, educação, segurança social, habitação, abastecimento de água, saneamento básico e esgotamento sanitário, lazer, cultura, turismo, organização social etc.), infraestrutura existente (saneamento básico, transporte, comunicação e energia elétrica) e economia do município de Juazeirinho (AII).

Para a coleta de dados primários foram realizadas pesquisas de campo que consistiram em visitas técnicas ao município em questão, através do reconhecimento da área onde será instalado o Complexo Fotovoltaico, como também à sede do município. Foram feitos registros fotográficos, observações *in loco* e entrevistas, através da aplicação de questionários, com os moradores da AID, como mostra a **Figura 4.203**.



(A)



(B)



(C)

Figura 4.203: (A), (B) e (C): Aplicação de questionários junto aos moradores da AID do empreendimento.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

Para a aplicação dos referidos questionários, fez-se uso do aplicativo KoboCollect, o qual permite a tabulação automática dos dados em formato .xls para posterior análise e descrição deles.

Essa etapa da pesquisa é de suma importância, pois possibilita a caracterização das populações das zonas rurais. A atividade de campo foi realizada entre os dias 25 e 26 de agosto de 2021. Foram aplicados 04 questionários, na AID do Complexo Fotovoltaico Seridó, de acordo com os dados da **Tabela 4.73**.

Tabela 4.73: Questionários aplicados por localidade

Localidade	Município	Quantidade Aplicada
Sítio Costa	Juazeirinho	1
Caiana	Juazeirinho	1
Acampamento Paz e União	Juazeirinho	1
Sítio Primavera	Juazeirinho	1
Total		4

Fonte: CRN-Bio, 2021

A **Figura 4.204** mostra onde foram aplicados os questionários.

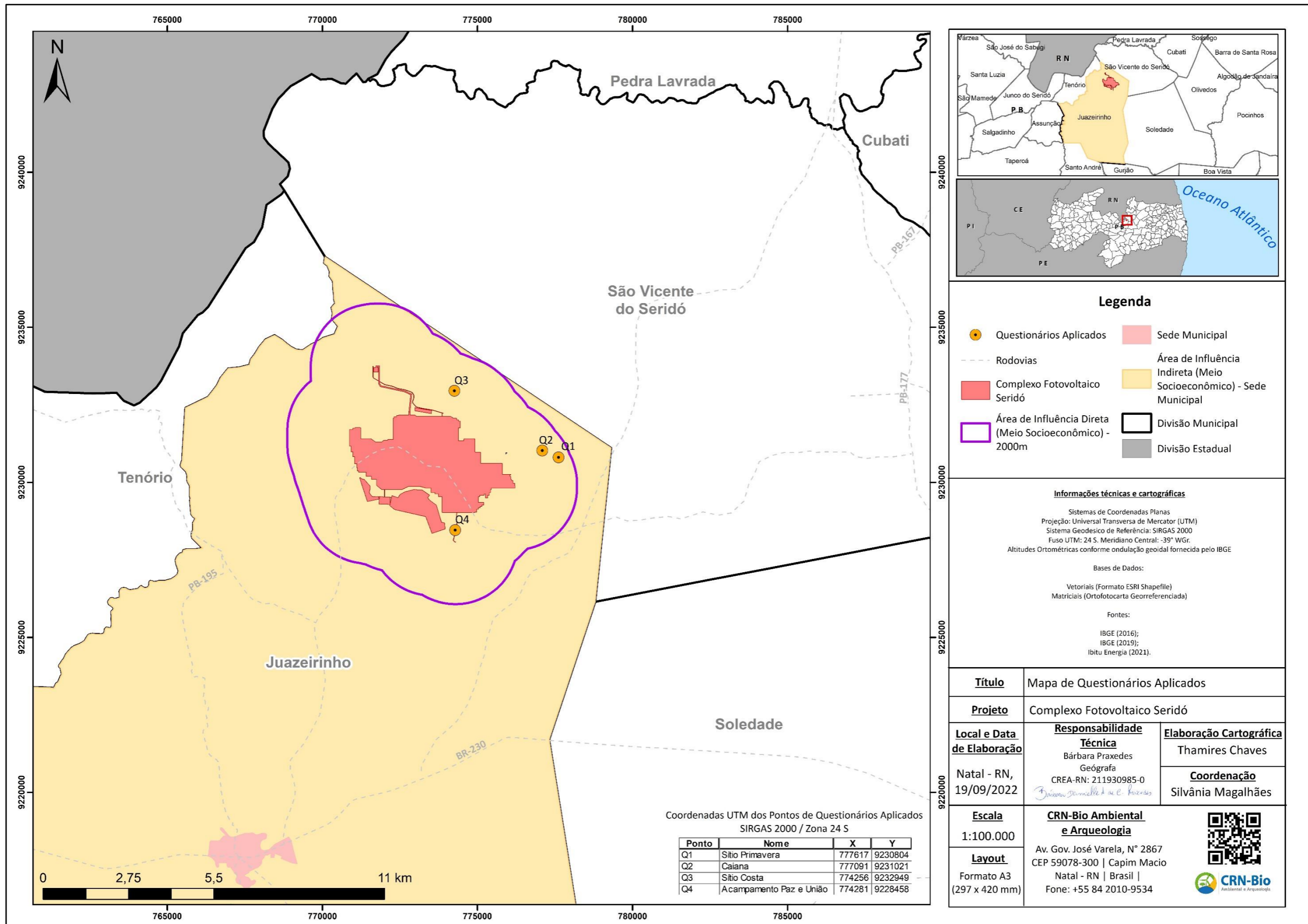


Figura 4.204: Distribuição espacial dos questionários aplicados.
 Fonte: CRN-Bio, 2022.

Para a caracterização da sede do município, além dos dados secundários, foi aplicado questionário com o responsável pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo, com o objetivo de compreender as políticas de desenvolvimento aplicadas no município.

4.4.2. Caracterização histórico-geográfica da All – Juazeirinho/PB

A região da atual cidade de Juazeirinho era parte das sesmarias dos Oliveira Ledo, que desbravaram o Cariri e o Sertão Paraibanos. Ana de Oliveira, foi uma das primeiras moradores da localidade, documentos comprovam tal moradia em 1753, com fazenda de gado e casa. Assim como esta, outras fazendas serviram de marcos iniciais para o povoamento do lugar. Além das poucas propriedades existentes, o resto eram terras devolutas, que, pouco a pouco, foram sendo habitadas por colonos que fixavam residência, trazendo suas famílias, seus hábitos e seus costumes. Inicialmente, formou-se um pouso de tropeiros, em suas viagens, entre o sertão e Campina Grande, tornando o lugar para obrigatória.

Quanto à formação administrativa, em divisões territoriais datadas de 31 de dezembro de 1936, Juazeiro figura como distrito de Soledade. Pelo Decreto-Lei nº 1164, de 15 de novembro de 1938, transferiu-se o município de Soledade para o distrito de Juazeiro, onde o antigo município de Soledade passou a denominar-se Juazeiro.

No período de 1939 a 1943, o município de Juazeiro é constituído por 4 distritos: Juazeiro, Santo Antônio, São Francisco e Soledade. Por decreto em 1943, a sede municipal foi transferida de Juazeiro para a vila Soledade com a denominação de Ibiapinópolis, e o distrito de Juazeiro passou a denominar-se Juazeirinho. De 1944 a 1948, o distrito Juazeirinho, ex-juazeiro, figura no município de Ibiapinópolis, ex-Soledade. Pela Lei Estadual nº 124, de 17 de setembro de 1948, o município de Ibiapinópolis passou a denominar-se Soledade.

Em divisão territorial de 1 de agosto de 1950, o distrito de Juazeirinho, figura no município de Soledade, ex-Ibiapinópolis. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1 de dezembro de 1955, elevado à categoria de município, com a denominação de Juazeirinho, pela lei estadual nº 1.747, de 25 de julho de 1957, desmembrado de Soledade. Sede no antigo distrito de Juazeirinho. Em divisão territorial datada de 1 de julho de 1960, o município é constituído de dois distritos: Juazeirinho e Tenório. Em divisão territorial de 17 de janeiro de 1991, pela lei estadual nº 5.889, de 29 de abril de 1994, desmembrado do município de Juazeirinho e distrito de Tenório, e elevado à categoria de município. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

O município de Juazeirinho está inserido na microrregião do Seridó Oriental Paraibano e mesorregião da Borborema. Os limites do referido município são: ao norte, São Vicente do Seridó e Tenório; a leste, Soledade; ao sul, Gurjão e Santo André, e a oeste, Assunção (IBGE, 2020). Situa-se a 209 Km da capital, João Pessoa.

4.4.2.1. Aspectos Demográficos

Este item apresenta as informações referentes à demografia do município de Juazeirinho. Os dados utilizados foram retirados dos censos de 2000 e 2010 e de projeções populacionais, disponibilizadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. A partir destes dados são abordados os seguintes itens: composição da população total e por sexo, por faixa etária e sexo; evolução anual da população total acompanhada de projeções populacionais; composição da população rural e urbana; distribuição espacial da população por meio da densidade demográfica e do grau de urbanização, população economicamente ativa por faixa etária e movimentos migratórios, caracterizando assim a realidade demográfica da AII.

4.4.2.1.1. Composição Populacional

A **Tabela 4.74** apresenta o comportamento demográfico da população por sexo no município em estudo, conforme censos 2000 e 2010 e extraídos do IBGE (2000/2010).

Tabela 4.74: População Total por Sexo.

Município	Juazeirinho			
Sexo e ano	2000	%	2010	%
Masculino	7.420	49,89	8.366	49,87
Feminino	7.453	50,11	8.410	50,13
Total	14.873	100	16.776	100

Fonte: Censo Demográfico, 2010.

A partir da análise da acima percebe-se que, em 2000, a população total era de 14.873 habitantes, dos quais, 50,11% eram do sexo feminino e 49,89% do sexo masculino. Em 2010, o contingente populacional era de 16.776 habitantes, o percentual masculino e feminino praticamente não sofreu alterações no período citado, entretanto, ambas as populações apresentaram aumento no número de indivíduos.

Nas **Figura 4.205** e **Figura 4.206** pode-se observar as pirâmides etárias e por sexo do município em questão nos anos de 2000 e 2010, retiradas do banco de dados do IBGE (2000/2010).

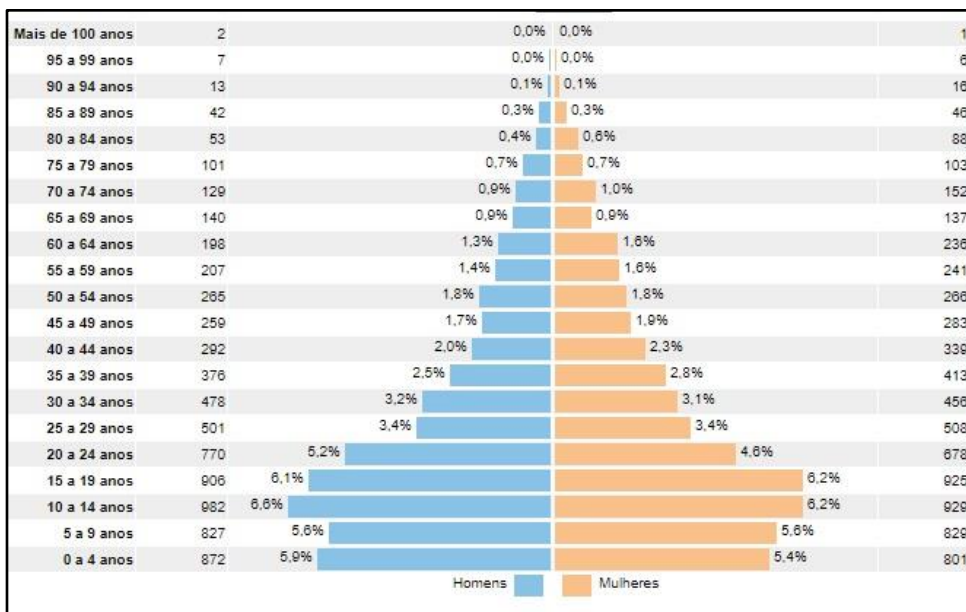


Figura 4.205: Distribuição da população por sexo, idade – 2000.

Fonte: IBGE, 2000.

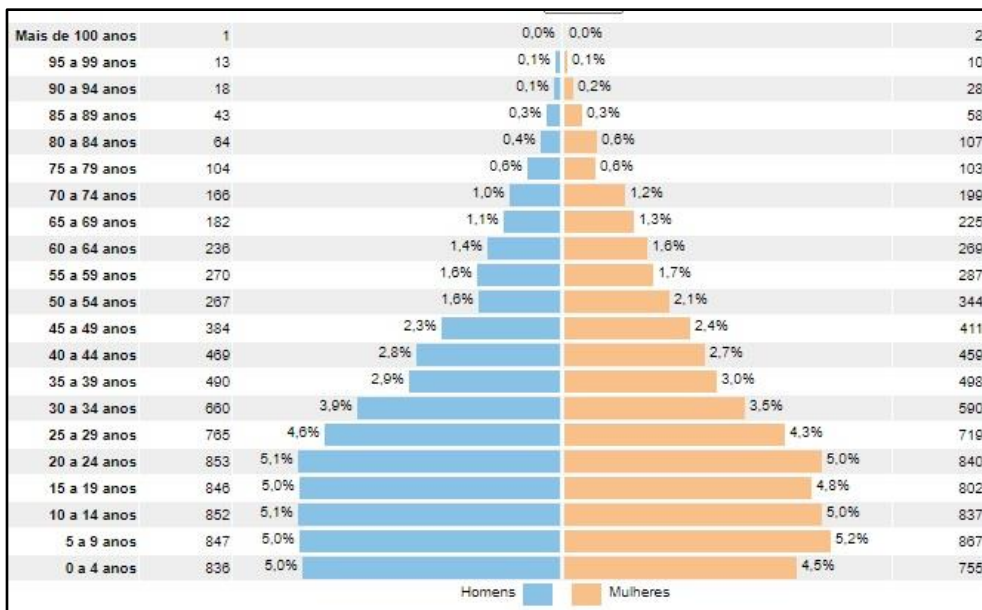


Figura 4.206: Distribuição da população por sexo, idade – 2010.

Fonte: IBGE, 2010.

Analisando as pirâmides etárias, percebe-se que a população está dividida por faixas etárias e sexo. Observa-se que houve uma tímida diminuição de sua base, principalmente entre a população mais jovem, de 0 a 19 anos, para ambos os sexos. Trata-se de uma diminuição pouco expressiva, mas que reflete a tendência nacional de diminuição nas taxas de natalidade.

No tocante à população economicamente ativa, que compreende a faixa etária dos 15 aos 69 anos, percebe-se que a população entre 15 e 60 anos diminuiu de forma discreta. Já na faixa dos 65 a 69 anos, observou-se um aumento sutil na população feminina. Tal crescimento representa o aumento da população de idosos, principalmente na faixa entre 60 e 74 anos, acima desta faixa, a pirâmide apresenta-se cada vez mais estreita, indicando a diminuição do percentual populacional.

No que se refere à distribuição de gênero, observa-se um equilíbrio entre homens e mulheres. O número de mulheres na faixa dos 20 aos 24 anos mantiveram-se, quando comparados os anos de 2000 e 2010; já a população masculina praticamente manteve-se.

Quanto à expectativa de vida, não houve crescimento considerável no topo da pirâmide no período analisado, mas, percebe-se a redução de sua base, com menor número de nascimentos, seguindo a tendência nacional de diminuição de nascimentos e o aumento da expectativa de vida.

A **Tabela 4.75** apresenta a estimativa da população e a taxa de crescimento entre 2000 e 2020, de acordo com dados do DataSuS (2020).

Tabela 4.75: Estimativa populacional 2000-2020.

Estimativa populacional em Juazeirinho		
Anos analisados	População	Taxa de crescimento (%)
2000	15.235	-
2001	15.464	1,5
2002	15.681	1,4
2003	15.885	1,3
2004	16.078	1,2
2005	16.270	1,1
2006	16.456	1,1
2007	16.627	1,0

Estimativa populacional em Juazeirinho		
Anos analisados	População	Taxa de crescimento (%)
2008	16.793	0,9
2009	16.956	0,9
2010	17.107	0,8
2011	17.221	0,6
2012	17.315	0,5
2013	17.405	0,5
2014	17.523	0,6
2015	17.658	0,7
2016	17.785	0,7
2017	17.909	0,6
2018	18.041	0,7
2019	18.171	0,7
2020	18.298	0,6

Fonte: DataSUS, 2020

Após análise da tabela, verifica-se que no município, considerando as estimativas populacionais de 2000 a 2020, apresenta crescimento populacional positivo, porém de forma decrescente.

4.4.2.1.2. Espacialização da População por zona e territórios

No que concerne à distribuição da população e seu crescimento por zona (urbana e rural) este é visualizado na **Tabela 4.76**, de acordo com dados coletados do IBGE (2000/2010).

Tabela 4.76: População Total por Sexo.

Município	Juazeirinho				
	Anos	2000	%	2010	%
Urbano		7.649	51,38	9.124	54,38
Rural		7.224	48,62	7.652	45,62

Município	Juazeirinho			
Total	14.886	100	16.776	100
Taxa de Urbanização (%)	51,38		54,38	
Densidade demográfica (hab/km²)	-		35,88 hab/km²	

Fonte: Censo Demográfico, 2010.

A partir da observação da tabela, verifica-se a predominância da população urbana (54,38%). Entre os anos de 2000 e 2010, a população apresentou um aumento de 3%, correspondendo a 1.475 habitantes, assim como a população urbana, a rural aumentou em números totais e percentuais. A taxa de urbanização obteve aumento (3%) e sua densidade demográfica é de 35,88 hab/Km².

4.4.2.1.3. Movimentos migratórios

A respeito dos movimentos migratórios identificados no município de Juazeirinho, de indivíduos que residem a menos de 10 anos ininterruptos no local, a **Tabela 4.77** apresenta os valores coletados no IBGE - Censo Demográfico de 2010.

Tabela 4.77: Pessoal residente há menos de 10 anos ininterruptos em Juazeirinho/PB, em 2010.

Lugar de residência anterior	Total	% Total	Homens	% Homens	Mulheres	% Mulheres
Ceará	6	1,26	-	-	6	2,44
Rio Grande do Norte	25	5,25	10	4,35	15	6,10
Paraíba	141	29,62	76	33,04	65	26,42
Pernambuco	22	4,62	11	4,78	11	4,47
Alagoas	6	1,26	6	2,61	-	-
Sergipe	6	1,26	-	-	6	2,44
Bahia	21	4,41	11	4,78	10	4,07
Minas Gerais	17	3,57	6	2,61	11	4,47
Espírito Santo	11	2,31	-	-	11	4,47
Rio de Janeiro	60	12,61	41	17,83	19	7,72

Lugar de residência anterior	Total	% Total	Homens	% Homens	Mulheres	% Mulheres
São Paulo	108	22,69	53	23,04	55	22,36
Goiás	17	3,57	6	2,61	11	4,47
Distrito Federal	24	5,04	10	4,35	14	5,69
Brasil sem especificação	12	2,52	-	-	12	4,88
Total	476	100	230	100	246	100

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

Percebe-se que o número total de movimento migratório identificados foram 476, sendo 230 referentes a homens (48,32%) e 246 a mulheres (51,68%). No que diz respeito ao local de residência anterior, observa-se que majoritariamente foram migrações intraestaduais, representando a Paraíba 23,62% (141) das migrações para Juazeirinho.

Das demais unidade federativas, os maiores valores foram oriundos do estado de São Paulo, representando 22,69% (108), marcada pela vinda de homens, que equivalem a 53, enquanto as mulheres foram 55; seguidos do Rio de Janeiro com 12% (60), sendo 41 homens e 19 mulheres.

No que diz respeito ao tempo de residência ininterruptos no município, a **Tabela 4.78** detalha essas informações.

Tabela 4.78: Pessoas que tinham menos de 10 anos ininterruptos de residência em Juazeirinho, 2010.

Município	Tempo de residência			
	Menos de 1 ano	1 a 2 anos	3 a 5 anos	6 a 9 anos
Juazeirinho (PB)	21,71	27,86	28,43	22,00

Fonte: IBGE, 2010.

Conforme os dados, nota-se que a população majoritária que realizou algum tipo de migração apresentava tempo de residência entre 1 a 2 anos, correspondendo

a 27,86%; com 3 a 5 anos de residência, 28,43%; 6 a 9 anos de residência, 22%; e em menor proporção verificava-se o grupo com menos de 1 ano, com 21,71%.

4.4.2.1.4. População Economicamente Ativa (PEA)

A população Economicamente Ativa (PEA) refere-se a parcela populacional considerada em idade ativa, ou seja, entre os 15 e 69 anos, e que podem estar na condição de trabalho, efetivamente, ou buscando emprego.

A partir de dados obtidos no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) juntamente com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro (FJP), elaborou-se a **Tabela 4.79** onde podemos visualizar a ocupação da população de 18 anos ou mais para o município.

Tabela 4.79: Ocupação da população do município.

MUNICÍPIO	Juazeirinho	
ANO	2000	2010
Taxa de atividade %	56,91	66,28
Taxa de desocupação %	10,72	4,52
Grau de formalização dos ocupados %	28,62	27,04

Fonte: PNUD, IPEA FJP, 2000/2010.

A partir da análise da tabela, percebe-se que houve aumento de 9,37% na taxa de atividade (percentual da população economicamente ativa) da população a partir dos 18 anos no município em estudo, que passou de 66,28% em 2000, para 56,91% em 2010. Quanto à taxa de desocupação, que mede a percentagem da população economicamente ativa, sem emprego, diminuiu entre os anos de 2000, que era de 10,72% passando a 4,52%, em 2010, ou seja, uma diminuição de 6,2%. O grau de formalização dos ocupados foi o item que apresentou o menor percentual no período em análise, apenas 1,58%.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), o rendimento médio dos ocupados para o município de Juazeirinho, em 2010, foi de R\$ 1.296,19, conforme **Tabela 4.80:**

Tabela 4.80: Rendimento ocupados – 2010.

Espacialidade	Rendimento médio dos ocupados - 2010 (R\$)
Brasil	1.296,19
PB	829,85
Juazeirinho	335,85

Fonte: Atlas Brasil, 2010.

4.4.2.2. Aspectos de nível de vida da AII e AID

Neste subcapítulo expõem-se sobre os seguintes aspectos da AID e AII: saúde, educação, segurança social, habitação na zona urbana e rural, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, resíduos sólidos (gestão, transporte e destino), lazer, turismo, organização social e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

4.4.2.2.1. Saúde

No que se refere aos estabelecimentos de saúde, estes podem ser visualizados na tabela, de acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES (2021) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil – DATASUS, conforme descrito **Tabela 4.81**:

Tabela 4.81: Unidades de saúde presentes em Juazeirinho.

Unidades de Saúde/Equipamentos	Natureza
Academia da Saúde Bela Vista	Administração pública
Amigo do Peito de Juazeirinho	Administração pública
Barra de Juazeirinho	Administração pública
Centro de Atenção Psicossocial Drº Antônio Marinheiro	Administração pública
Centro de Especialidades Odontológicas	Administração pública
Esc M E F E M Severino Marinheiro	Administração pública
Farmácia Municipal	Administração pública
Hospital Municipal de Juazeirinho	Administração pública

Unidades de Saúde/Equipamentos	Natureza
NASF de Juazeirinho	Administração pública
Policlínica Municipal de Juazeirinho	Administração pública
Posto Âncora Arnaldo Lafayette	Administração pública
Posto de Saúde Pedra Dágua	Administração pública
SAMU	Administração pública
Secretaria Municipal de Saúde	Administração pública
Serviço Municipal de Fisioterapia	Administração pública
UBS do Distrito de Ipueiras	Administração pública
UBS Antônio Carlos de Mendonça	Administração pública
UBSF da Bela Vista	Administração pública
UBSF da Ilha Grande	Administração pública
UBSF Antônio Ferreira	Administração pública
UBSF Juazeirinho	Administração pública
UBSF Major Barata	Administração pública
UBSF Maria Gorete Balbino Sulpino	Administração pública
Unidade de Vigilância Sanitária	Administração pública
Vigilância Ambiental de Juazeirinho	Administração pública

Fonte: CNES, 2021.

A partir dos dados acima apresentados, verificamos a existência de 25 estabelecimentos de saúde, por administração pública, distribuídos nas Zonas Urbana e Rural. Destes, 18 localizam – se em zona urbana, as demais (07) estão espalhadas pela zona rural para atendimento da população.

As **Figura 4.207**, a **Figura 4.210** mostram algumas das estruturas de saúde localizadas no município.



Figura 4.207: Unidade Básica de Saúde da Família, sede municipal.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.208: Centro de Fisioterapia, sede municipal.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.209: Hospital Municipal, sede municipal.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.210: Pronto atendimento para Covid-19, sede municipal.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

No que diz respeito aos recursos humanos na área da saúde, na **Tabela 4.82** constam os profissionais da saúde no município analisado no ano de 2021 segundo dados do Caderno de Informações da Saúde do DATASUS (2021).

Tabela 4.82: Profissionais de saúde existentes no município.

Profissionais da saúde	Juazeirinho
Agente de combate à endemias	12
Agente de Saúde	46
Auxiliar de saúde bucal	11
Cirurgião dentista	17

Profissionais da saúde	Juazeirinho
Enfermeiro	25
Farmacêutico	5
Fisioterapeuta	9
Médicos (várias especialidades)	16
Nutricionista	1
Psicólogo Clínico	4
Socorrista	5
Técnico em enfermagem	30
Total	181

Fonte: CNES, 2021.

A partir dos dados dispostos na tabela acima é possível detectar, a quantidade de profissionais de saúde em relação ao número de habitantes. A população estimada em 2020 foi de 18.298 habitantes. Dessa forma, existe 1 médico para cada 1.143 habitantes, 1 cirurgião dentista para cada 1.076 habitantes, 1 enfermeiro para cada 731 habitantes e 1 agente de saúde para cada 397 habitantes.

Na **Tabela 4.83** constam as principais causas de mortes registradas município, entre os anos de 2009 e 2019, disponíveis no site do IBGE.

Tabela 4.83: Profissionais de saúde existentes no município.

Doenças do Capítulo CID-10	Juazeirinho	
	2009	2019
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	3	3
II. Neoplasias (tumores)	6	17
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár.	2	-
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	8	7
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-

Doenças do Capítulo CID-10	Juazeirinho	
	2009	2019
VI. Doenças do sistema nervoso	2	1
IX. Doenças do aparelho circulatório	36	24
X. Doenças do aparelho respiratório	7	10
XI. Doenças do aparelho digestivo	1	6
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	4	5
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	3	-
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	2	3
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	8	16
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	9	17
Total	91	109

Fonte: IBGE, 2017.

Analisando a tabela acima, nota-se que no ano de 2009, destacam – se os óbitos ocasionados por doenças do aparelho circulatório (36 mortes); as causas externas de morbidade e mortalidade somaram 09 casos. No ano de 2009, foram registradas 91 mortes hospitalares. Para o ano de 2019, referente às doenças do aparelho circulatório foram registrados 24 casos; seguidos por causas externas de morbidade e mortalidade (17 casos). Também se destaca o aumento nos casos de neoplasias (de 3 para 16 casos).

Em relação às doenças endêmicas, as mais citadas pelos entrevistados durante as visitas técnicas foram, as doenças cardiovasculares como a hipertensão, gripe e diabetes.

Quanto aos serviços de saúde para as populações da AID, nenhuma das comunidades possui unidade de saúde, sendo necessário o deslocamento dos moradores até a sede do município. Porém, recebem visitas mensais de agentes de saúde, os quais são responsáveis por atividades preventivas, buscando orientar a população sobre os cuidados com a saúde.

Em relação à situação da COVID-19 no estado da Paraíba, de acordo com o Boletim Epidemiológico nº 82 divulgado em 11 de janeiro de 2022 pela Secretaria Estadual de Saúde, o Estado da Paraíba confirmava o óbito de 9.606 vítimas por doença causada pelo SARS–coV–2. O número de casos confirmados, casos recuperados e casos descartados, conforme **Tabela 4.84**:

Tabela 4.84: Casos de Coronavírus no Estado da Paraíba – 2022.

Casos de Coronavírus (Covid – 19)	
Óbitos confirmados	9.606
Casos recuperados	361.526
Casos descartados	536.118
Casos confirmados	465.373

Fonte: Secretaria Estadual de Saúde da Paraíba, 2022. (Organizado por CRN-Bio).

A investigação dos casos se dá após análise dos dados oficiais do Sistema de Informação sobre Mortalidade – SIM, e análises realizadas por equipes municipais junto aos prontuários dos casos informados.

Como pôde ser observado na tabela acima, o número de casos recuperados corresponde a 77,68% dos casos confirmados.

Do total de casos confirmados até 11 de janeiro de 2022, 28.068 casos, cerca de 6,03% eram por Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) e outros

437.05, ou seja, 93,97% são leves e não necessitaram de internação hospitalar (Secretaria de Estado da Saúde, 2021).

O município de Juazeirinho está inserido na Macrorregião de Saúde II e 16º Regional de Saúde, que conta com 15 municípios, respondendo diretamente à Campina Grande nos atendimentos de maior complexidade.

Na 16ª Região de Saúde, foram registrados 59.830 casos confirmados da doença, com 1.351 óbitos e Taxa de Letalidade de 1,5.

No município de Juazeirinho foram confirmados 1.146 casos por Covid – 19, conforme **Tabela 4.85**.

Tabela 4.85: Casos de Coronavírus em Juazeirinho/PB, 2020 - jan/2022.

Casos de Coronavírus (Covid – 19)	
Óbitos confirmados	17
Casos recuperados	1.116
Casos em aberto	13
Casos confirmados	1.146

Fonte: Secretaria Estadual de Saúde da Paraíba, 2022 (organizado por CRN-Bio).

Para o município, de acordo com os dados disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde, houve aumento de 22 casos confirmados, em relação ao boletim anterior. Sobre os óbitos houve aumento em 1 caso, sendo 17 óbitos registrados no município pela COVID-19. Salienta-se a ampliação no número de recuperados, aumentando em 8,24%, assim como é válido destacar a redução dos casos em aberto de 77 para 13 casos.

No tocante à cobertura vacinal, cerca de 92,31% da população maior de 18 anos estão com o esquema vacinal completo, ou seja, foram vacinados por dose única ou dose de reforço.

Não foram detectados casos de reinfecção por Covid – 19, porém estão em investigação casos de circulação de pelo menos uma variante do vírus.

O município que conta com 25 estabelecimentos de saúde, dentre eles, um Pronto Atendimento para Covid – 19, e em casos mais exigentes, os pacientes são enviados para Campina Grande.

Com o intuito de evitar o contágio pelo vírus, o Governo Estadual da Paraíba estabeleceu por meio do Decreto Estadual nº 40. 304, de 12 de junho de 2020, o Plano Novo Normal. Neste prevalece a avaliação do número de casos confirmados, suspeitos, descartados e os óbitos relacionados ao Sars – CoV – 2 e suas mutações, para que possam estabelecer qual a situação dos municípios e do Estado como um todo oferecendo a retomada gradual das atividades.

Ainda de acordo com a Secretaria Estadual de Saúde (SESAP, 2022), no Estado da Paraíba, 99% dos municípios estão com a bandeira amarela, ou seja, ainda apresentam restrições de funcionamento para atividades de risco durante a pandemia. Nessa fase podem funcionar: hotéis, pousadas, restaurantes, shoppings centers, comércio e serviços em geral, porém com uso de máscara e distanciamento social, além das recomendações de higienização das mãos e orientações para vacinação da população.

4.4.2.2. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano baseia-se nos parâmetros de saúde, educação e renda para aferir o grau de desenvolvimento de uma determinada sociedade nos quesitos de educação, saúde e renda.

A **Tabela 4.86** apresenta os dados referentes ao IDHM municipal de Juazeirinho, comparando os anos de 2000 e 2010.

Tabela 4.86: IDHM do município.

IDHM e componentes segundo censos	Juazeirinho	
	2000	2010
Anos		
IDHM Educação	0,227	0,435
% de 18 anos ou + com ensino fundamental completo	12,76	28,06
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	84,38	89,52
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	22,88	79,06
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	9,78	27,61
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	3,65	20,74
IDHM Longevidade	0,641	0,753
Esperança de vida ao nascer (em anos)	63,4	70,2
IDHM Renda	0,471	0,557
Renda per capita (em R\$)	150,21	255,68

Fonte: Atlas Brasil 2000/2010.

Analisando a tabela acima podemos verificar que, em 2000, o IDHM Educação era de 0,227, já em 2010, era de 0,435, ou seja, dobrando seu valor, assim como os percentuais de todos os seus subíndices: população com 18 anos ou mais com ensino fundamental completo; crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola; de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental, este sendo o subíndice de maior percentual, em 2000, era 22,88%, e em 2010, 79,06%.

Quanto ao IDHM Longevidade, em 2000, era de 0,641 passando a 0,753, em 2010; esperança de vida também aumentou, de 63,4 anos para 70,2 anos. Esse

aumento evidencia melhorias médico-sanitária, melhor acesso à saúde, vacinas e remédios.

No tocante ao IDHM Renda, este foi o que apresentou menos crescimento, em 2000, era de 0,471, e em 2010, 0,557.

4.4.2.2.3. Educação

Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2021), Juazeirinho possui 22 escolas públicas e privadas. Destas, 19 unidades compõem a rede pública de ensino municipal e estadual, sendo 10 localizadas em zona rural e 9, em zona urbana, conforme **Tabela 4.87**.

Tabela 4.87: Unidades Educacionais no município.

Unidades Educacionais - Juazeirinho	
Nome da unidade educacional	Localização
Creche pré-escola Edivaldo Motta	Zona urbana
Creche Municipal Ana de Moraes Roma	Zona urbana
Escola Municipal Severino Marinheiro	Zona urbana
Escola Municipal Profº José do Nascimento	Sítio Mendonça
Escola Municipal Cícero Francisco de Souza	Zona urbana
Escola Municipal Frei Damião	Zona urbana
Escola Municipal José Cosme de Oliveira	Sítio Pedra D'água
Escola Municipal José Ananias Apolinário	Sítio Caiana
Escola Municipal Vitalino Bartolomeu	Sítio Antônio Ferreira
Escola Municipal Antônio Carlos de Moraes	Sítio Ilha Grande
Escola Municipal João Araújo	Sítio Barra de Juazeirinho

Unidades Educacionais - Juazeirinho	
Escola Municipal Joaquim de Medeiros	Zona urbana
Escola Municipal José Peixe	Sítio Escurinho da pista
Escola Municipal Miguel Lucindo	Sítio Mendonça II
Escola Municipal Francisca Nunes Pereira	Distrito de Ipueira
Escola Municipal Padre Cícero	Sítio Escurinho da pista
Escola Supletiva de 1º grau	Zona urbana
Escola Estadual Dep. Pedro Pascoal de Oliveira	Zona urbana
ECITE Marechal Almeida Barreto	Zona urbana

Fonte: INEP, 2020.

As **Figura 4.211** e **Figura 4.212** mostram algumas destas unidades escolares.



Figura 4.211: Escola Municipal de Ensino Fundamental Severino Marinheiro, sede municipal.
Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.212: Creche Municipal Profª Maria Diniz, sede municipal.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

Quanto ao número de matrículas nos anos de 2010 e 2020, nas escolas públicas em Juazeirinho, este pode ser visualizado na **Tabela 4.88**, de acordo com dados do INEP.

Tabela 4.88: Matrículas no município em 2010 e 2020.

Matrículas em escolas por nível de educação	Anos Analisados/Quantitativo	
	2010	2020
Ensino pré-escolar	605	679
Ensino fundamental	3.491	2.797
Ensino Médio	1.097	730
Total	5.193	4.206

Fonte: INEP, 2020.

Analisando os dados acima percebe-se que houve redução no número de matrículas entre os anos de 2010 e 2020, tal redução se deu por nível de educação, com exceção apenas do ensino pré-escolar, e no número total de matrículas. O ensino médio foi o nível que apresentou a maior redução no número de matrículas, cerca de 33,45% a menos que em 2010. No total geral, em 2010, eram 5.193 matrículas, em 2020, foram 4.206, ou seja, 487 matrículas apontando uma redução de 19%.

Em relação ao número de docentes nos municípios em estudo no ano de 2010 e 2020 constam as informações na **Tabela 4.89**, conforme INEP (2020).

Tabela 4.89: Número de docentes no município, em 2010 e 2020.

Número de docentes por nível de educação	Juazeirinho	
	2010	2020
Ensino pré-escolar	37	45
Ensino fundamental	180	165
Ensino Médio	53	75
Total	270	285

Fonte: INEP, 2020.

Após análise dos dados percebe-se que o número de docentes em Juazeirinho aumentou, com destaque para os níveis pré-escolar e médio.

Durante as entrevistas de campo, realizadas com a população na AID, foi relatado que os sítios Costa e Primavera, assim como o acampamento Paz e

União, não possuem unidades educacionais. Desta forma, os alunos se deslocam até o centro do município; os discentes do sítio Primavera se deslocam até o município vizinho, Tenório; apenas a Comunidade Caiana conta com uma escola destinada ao ensino fundamental I, os demais níveis de ensino são oferecidos na sede municipal.

4.4.2.2.4. Segurança Social

No que diz respeito às estruturas de segurança existentes em Juazeirinho, foram identificadas delegacia de polícia civil, fórum, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Centro de Referência em Assistência Social (CRAS), Batalhão do Corpo de Bombeiros Militar, como pode-se observar nas **Figura 4.213**, **Figura 4.214** e **Figura 4.215**.

Durante entrevista realizada em visita técnica, foi informado que o município responde a 23^o Área Integrada de Segurança Pública (AISP) e que atualmente conta com 4 agentes por plantão de 24 horas para a polícia militar. Quanto à polícia civil, o município conta com 1 delegado, 1 agente e 1 escrivão. Em entrevista realizada com o Secretário do Desenvolvimento Econômico e Turismo, esse quadro será ampliado ainda em 2020 para um melhor atendimento à população, sendo projeto da Secretaria Estadual de Segurança Pública.

Quanto aos moradores da AID, com exceção dos moradores do sítio Caiana, os demais relataram que sentem seguros residindo nas comunidades.



Figura 4.213: Instituto da Previdência em Juazeirinho.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.214: Fórum Local de Juazeirinho.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.215: Delegacia de Polícia de Juazeirinho.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.4.2.2.5. Habitação

Na **Tabela 4.90** consta a quantidade de domicílios total e por zona no ano de 2010, de acordo com dados do IBGE (2010). Encontram-se também, os tipos de estruturas que revestem as residências situadas no município em pareço.

Tabela 4.90: Tipos de materiais das paredes externas dos domicílios presentes em Juazeirinho.

MUNICÍPIO Tipo de material das paredes externas	Juazeirinho			
	Moradores em domicílios particulares permanentes			
	URBANO	%	Rural	%
Alvenaria com revestimento	2.458	54,72	1.506	33,53
Alvenaria sem revestimento	141	3,14	354	7,87

MUNICÍPIO Tipo de material das paredes externas	Juazeirinho Moradores em domicílios particulares permanentes			
	URBANO	%	Rural	%
Madeira aparelhada	-	-	-	-
Taipa revestida	-	-	28	0,62
Taipa não revestida	-	-	5	0,11
Palha	-	-	-	-
Madeira aproveitada	-	-	-	-
Outro material	-	-	-	-
Sem parede	-	-	-	-
Total	2.599	57,86	1.893	42,14

Fonte: IBGE, 2010.

Analisando a tabela observa-se que os domicílios de alvenaria com revestimento correspondem ao maior percentual em Juazeirinho com 4.492 domicílios distribuídos entre as zonas urbana e rural, quanto às moradias de alvenaria com revestimento correspondem 2.458 domicílios, cerca de 54,72%, em zona urbana; quanto à zona rural são 1.506 domicílios (33,53%). Já os domicílios de alvenaria sem revestimento, em zona urbana são 141, correspondendo a apenas 3,14%; já na zona rural são 354 (7,87%).

Durante as visitas técnicas foi possível observar a existência de casas de pau a pique, na zona rural do município, conforme **Figura 4.216** a **Figura 4.218**. Mesmo que não seja um número significativo de residências, quando comparado ao total, deve-se ressaltar que os habitantes destes domicílios são vulneráveis ao frio, calor, violência e doenças, que podem ser transmitidas por pequenos insetos e outros animais.



Figura 4.216: Residências localizadas no sítio Costa, zona rural.
Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.217: Residência localizada no sítio Primavera, zona rural.
Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.218: Residência localizada no Acampamento Paz e União, zona rural.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.4.2.2.6. Abastecimento de água

A partir da visualização em campo e dos dados do IBGE Rural, verificou-se que o abastecimento no município é realizado pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA). A **Figura 4.219** mostram a agência da CAGEPA na localidade.



Figura 4.219: Agência Local da CAGEPA.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

A **Tabela 4.91** mostra as formas de abastecimento de água do município, de acordo com os censos de 2000 e 2010. Observa-se que, no ano 2000, a única forma de abastecimento registrada era através da rede geral, de acordo com o DATASUS (2010).

Tabela 4.91: Formas de abastecimento presentes no município.

Formas abastecimento de água	Juazeirinho	
	2000	2010
Rede Geral	42	8.709
Poço ou nascente	1.432	435
Água de chuva armazenada em cisterna	-	2.082
Carro-pipa	-	2.740
Outras formas	-	992

Fonte: DATASUS, 2000/2010.

O gráfico da **Figura 4.220** mostra o percentual de residências e os tipos de abastecimento nas zonas rural e urbana, conforme IBGE Rural (2010). De acordo com o gráfico, em zona urbana cerca de 90% da população é abastecida pela rede geral de água, na zona rural, cerca de 60% do abastecimento se dá de outras formas.

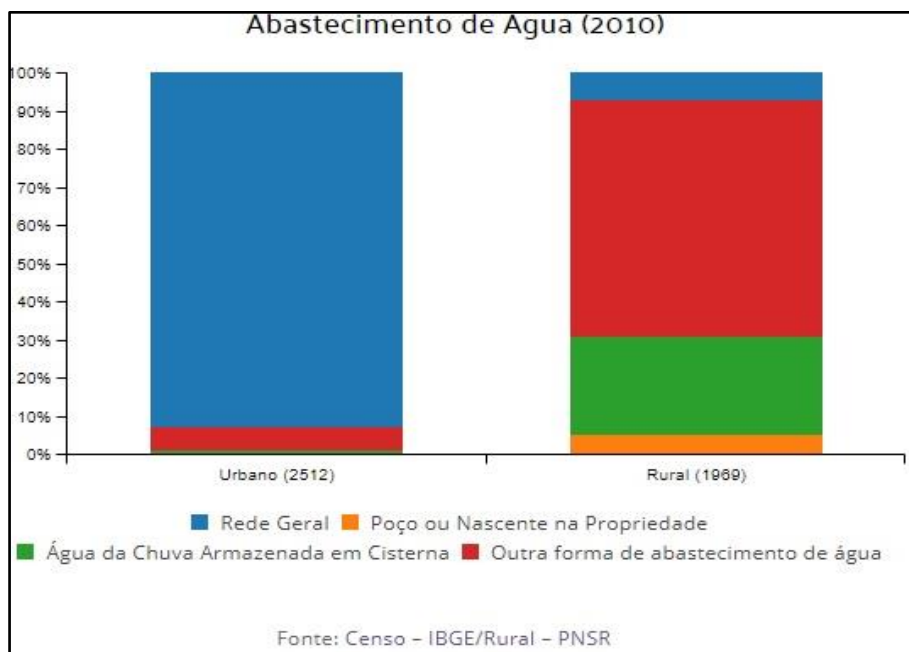


Figura 4.220: Abastecimento de água, até 2010.

Fonte: IBGE Rural, 2010.

Durante as campanhas de campo foi relatado que as populações possuem diferentes tipos de abastecimento. Os residentes do sítio Costa, são abastecidos pelo açude Taperoá; os moradores do acampamento Paz e União se deslocam até o sítio Costa para retirarem água de forma manual em cisternas; na comunidade Caiana, o abastecimento de água, se dá por meio de poço dessalinizador e no sítio Primavera, os moradores contam com açude, conforme **Figura 4.221, Figura 4.222 e Figura 4.223.**



Figura 4.221: Açude localizado no sítio.

Fonte: CRN-Bio, 2021

Figura 4.222: Caixa de água para onde a água do açude é canalizada.

Fonte: CRN-Bio, 2021



Figura 4.223: Caixa de água para armazenamento da água da chuva.

Fonte: CRN-Bio, 2021

4.4.2.2.7. Saneamento Básico e Esgotamento Sanitário

De acordo com o IBGE (2010), 57,3% dos domicílios contam com esgotamento sanitário adequado. No que se refere à arborização, 79,3% das vias públicas contam com esta. No que se refere à urbanização adequada (presença de bueiros, calçadas, pavimentação e meio-fio), em 2010, apenas 2,3% do município contam com ela. *In loco* foi possível observar a existência de ruas pavimentadas e calçadas, além da presença de sinalização, meio fio e calçadas.

Quando analisados os percentuais, percebe-se que em relação à infraestrutura de urbanização, o município encontra-se em situação abaixo do ideal, tendo em vista que ainda há domicílios que não possuem urbanização adequada. Isso se reflete em diversos aspectos, como drenagens de águas pluviais, deslocamento da população e qualidade de vida, no que diz respeito aos serviços oferecidos.

O gráfico da **Figura 4.224** mostra o percentual de residências que contam com esgotamento sanitário, nas zonas rural e urbana.

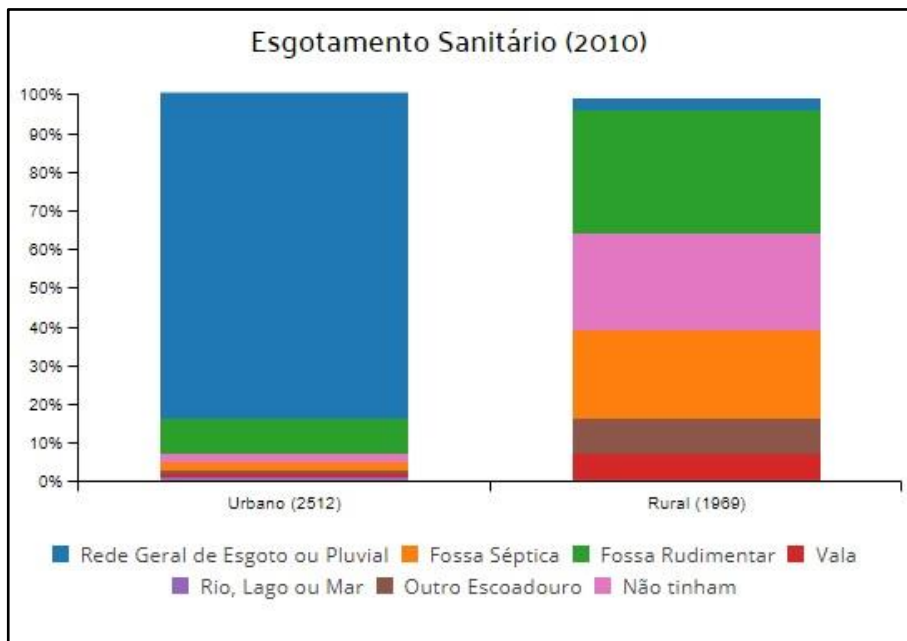


Figura 4.224: Esgotamento sanitário do município, até 2010.

Fonte: Infosabas, 2010.

A partir da análise do gráfico, verifica-se que a maior parte dos domicílios conta com a rede geral como forma principal de destinação do esgoto. Nota-se que há a presença de domicílios com fossas rudimentares e alguns poucos que não contam com nenhum tipo de escoadouro, mas no tocante à zona rural, este percentual é significativamente superior.

Na AID, as residências contam com fossa séptica, porém em algumas residências, as águas servidas são despejadas no quintal, apenas, no acampamento Paz e União é que os dejetos são despejados a céu aberto.

4.4.2.2.8. Resíduos Sólidos (Gestão, Transporte e Destino)

O gráfico da **Figura 4.225** apresenta os domicílios que possuem coleta de lixo e suas categorias de destinação.



Figura 4.225: Destinação do lixo no município, até 2010.

Fonte: Infosnbas, 2010.

O gráfico apresenta os diferentes tipos de coleta de lixo, no entanto, na zona urbana, verifica-se que predomina a coleta por serviço de limpeza, seguido pela coleta em caçamba de serviço de limpeza. Já na zona rural, a predominância é a queima de lixo na propriedade ainda bastante praticado em grande parte da zona rural.

Na AID, os resíduos produzidos pelos moradores são queimados, pois não há coleta de lixo por parte da prefeitura. Na AII, a coleta de lixo é realizada três vezes por semana.

4.4.2.2.9. Lazer, Cultura e Turismo

Quanto às infraestruturas de lazer e cultura presentes no município, estas são observadas da Figura 4.226 a Figura 4.229 de acordo com o que foi visualizado em campo.

Quanto às festividades em Juazeirinho, foram identificadas a festa de padroeiro São José, comemorada no mês de março com missa e novenas, bem como festa

social. Também são comemoradas tradicionalmente, as festividades juninas, com atrações musicais e festivais característicos.



Figura 4.226: Praça da Igreja Matriz, sede municipal.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.227: Casa da Cultura, sede municipal.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.228: Praça e pódio de entrada em Juazeirinho, sede municipal.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.229: Quadra de esportes, sede municipal.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.4.2.2.10. Patrimônio Histórico e Cultural

De acordo com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) não foram encontrados registros de sítios arqueológicos, bem como bens tombados ou bens materiais no município deste estudo.

Do ponto de vista do patrimônio arquitetônico, foi observada a Igreja Matriz de São José, localizada no centro do município, conforme a **Figura 4.230**.



Figura 4.230: Igreja Matriz de São José, centro do município.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.4.2.2.11. Comunidades tradicionais e quilombolas

De acordo com a Fundação Cultural Palmares (FCP) e Fundação Nacional do Índio (FUNAI) não foram encontrados registros de comunidades tradicionais nos municípios em estudo.

4.4.2.2.12. Infraestrutura básica do município

Neste subcapítulo serão abordadas as características da estrutura viária, de transportes, comunicação e energia da AII e AID do empreendimento.

Estrutura viária

No que diz respeito à estrutura viária, é composta por ruas pavimentadas na zona urbana e carroçáveis na zona rural. A principal rodovia para chegar ao município em apreço partindo da capital João Pessoa é a BR-230.

Para acessar o município saindo de Natal, de onde a equipe de campo se deslocou, segue-se pela BR – 101 até a rotatória de acesso à BR – 304,

passando para a BR – 226 até o município de Tangará. A partir daí, segue-se pela RN-094 até o município de Passa e Fica - RN, onde se acessa a PB – 073, deslocando-se por rodovias estaduais até o município em estudo. Os demais acessos são a partir de estradas carroçáveis que interligam as pessoas dos diversos distritos à sede do município. Para acessar o empreendimento em apreço ausenta-se da BR-230, pavimentada, continuando pelos acessos carroçáveis (**Figura 4.231 e Figura 4.232**).



Figura 4.231: Acesso carroçável à AID do empreendimento, visualizada a partir da BR-230.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

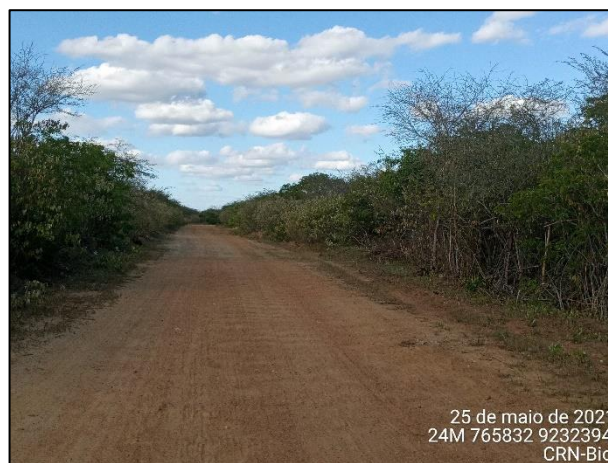


Figura 4.232: Acesso carroçável dentro da AID do empreendimento.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

Transportes

Na **Tabela 4.92** consta a frota municipal do município em estudo, nos anos de 2010 e 2020, coletados no IBGE (2021).

Tabela 4.92: Comparativo da frota de veículos no município em apreço (2010/2020).

Tipos de Veículos	Anos Analisados	
	2010	2020
Automóveis	444	1.523
Caminhões	44	105
Caminhões-trator	1	10
Caminhonetes	81	214

Tipos de Veículos	Anos Analisados	
	2010	2020
Camionetas	30	52
Miro-ônibus	16	23
Motocicletas	458	1.130
Motonetas	30	77
Ônibus	8	22
Tratores	-	-
Utilitários	1	6
Outros tipos	5	55
Total	1.118	3.217
Diferença entre os anos	2.099	

Fonte: IBGE, 2010/2020.

Analisando a tabela podemos verificar que o tipo de veículo de destaque é o automóvel, em 2007, eram 444 passando a 1.523 em 2018. Em segundo lugar, as motocicletas, eram 458 passando a 1.130; seguido das caminhonetes, de 81 subindo para 214 veículos. A diferença do número de veículos é de 2099 veículos, um aumento de 76,6% na frota do município em análise.

Na AID foram identificadas que os automóveis e motocicletas, são os meios de transporte mais utilizados para o deslocamento.

Comunicação

A comunicação no município é realizada por meio de agência dos correios, localizadas no núcleo urbano de Juazeirinho. A partir de entrevistas realizadas com os moradores, detectou-se que a operadora Oi é a mais utilizada, sobretudo nas áreas rurais, e que o sinal dela oscila bastante. A **Figura 4.233** mostra a agência dos Correios, do município.



Figura 4.233: Agência dos Correios de Juazeirinho.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

Energia

A empresa que distribui energia em todo o estado da Paraíba é o Grupo Energisa Paraíba. As residências situadas nas ADA, AID, All e circunvizinhança são abastecidas também pela ENERGISA. Já a internet é distribuída por meio sinal de satélite, 3G/4G na zona urbana e a partir de internet rural via 3G, na zona urbana.

4.4.2.2.13. Infraestrutura produtiva e de serviços

Neste tópico serão analisados os setores primários, secundários e terciários dos municípios, considerando as principais atividades econômicas, as quais contribuem para a economia local e regional.

Aqui serão analisados os setores primário, secundário e terciário do município de Juazeirinho, considerando as principais atividades econômicas que contribuem para a economia local e regional.

Setor Primário

No que se refere à produção de bens primários serão analisadas produções referentes à pecuária e à agricultura. Na **Tabela 4.93** estão descritos os produtos produzidos pelo município em 2009 e 2019, segundo dados do Censo Agropecuário (2019) realizado pelo IBGE:

Tabela 4.93: Produtos pecuários produzidos no município.

Tipos de rebanho	Juazeirinho	
	2009	2019
Bovino	4.067	4.290
Bubalino	-	-
Equino	165	320
Suíno	709	1.974
Caprino	6.316	7.700
Ovino	1.469	6.100
Galináceos	8.520	15.500
Assinino	393	-
Muares	25	-
TOTAL	21.664	35.884

Fonte: IBGE, 2009/2019.

Ao analisar a tabela do referido município, verifica-se que o rebanho de galináceos é o destaque, com 8.520 cabeças em 2009, e 15.500 cabeças, em 2019; seguido pelo rebanho de caprinos com 6.316 cabeças, em 2009, e 7.700 cabeças em 2019. Ainda de acordo com a tabela para os anos analisados, todos os rebanhos apresentaram aumento de suas cabeças, apenas os muares, não apresentam registro de rebanho para o ano de 2019. No total geral, no ano de 2019, o rebanho cresceu 39,62%, se comparado com o ano de 2009.

Para a produção agrícola do município, foram analisadas as lavouras permanente e temporária, respectivamente. A **Tabela 4.94** mostra os produtos da lavoura permanente.

Tabela 4.94: Produtos pecuários produzidos no município.

Município	Produtos	Área destinada à colheita (Ha)		Área colhida (há)		Quantidade produzida (ton)		Valor da produção (Mil reais)	
		2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Juazeirinho	Castanha-de-caju	20	20	20	20	12	4	14	8
	Coco-da-baía	2	-	2	-	10	-	5	-
	Goiaba	2	-	2	-	10	-	4	-
	Manga	2	-	2	-	12	-	4	-

Fonte: IBGE 2009/2019.

A partir dos dados apresentados, observa-se que o destaque é para a castanha-de-caju, sua área destinada à colheita, a área colhida, a quantidade produzida e o valor da produção acompanham o produto destacado. Os demais produtos: coco-da-baía, goiaba e manga apenas apresentam dados para o ano de 2009, sendo suas áreas destinadas à colheita, área colhida e quantidade produzida praticamente a mesma.

Quanto à lavoura temporária, em 2009 e 2019, Juazeirinho produziu banana, coco – da – baía, goiaba e manga, conforme **Tabela 4.95:**

Tabela 4.95: Produtos da lavoura permanente produzidos no município.

Município	Produtos	Área destinada à colheita (Ha)		Área colhida (há)		Quantidade produzida (ton)		Valor da produção (Mil reais)	
		2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Juazeirinho	Batata doce	30	15	30	15	180	105	90	126
	Fava	50	30	50	30	10	8	18	40
	Feijão	2.000	1.000	2.000	1.000	400	250	520	350
	Mandioca	20	3	20	3	200	24	30	14
	Milho	2.000	1.000	2.000	1.000	800	200	256	200
	Tomate	10	-	10	-	250	-	100	-

Fonte: IBGE, 2009/2019.

No tocante aos produtos da lavoura temporária, o item de destaque foi o feijão produzido no município, com área destinada à colheita e área colhida, de 2.000 hectares e valor da produção de R\$520.000,00; seguido pelo milho, que inclusive superou a quantidade produzida dentre todos os itens no ano de 2009. E por último, a fava, que apresentou valores semelhantes para área destinada a colheita e área colhida nos anos analisados.

Setor Secundário

Quanto ao setor secundário, de acordo com o Cadastro Central de Empresas (IBGE) em 2018, Juazeirinho possuía como produtos deste setor, as seguintes unidades locais, conforme **Tabela 4.96**:

Tabela 4.96: Unidades empresariais no município.

Unidades locais	nº de unidades	Pessoal ocupado	Pessoal ocupado assalariado	Salários e outras remunerações (Mil reais)
Indústria de transformação	14	71	57	811
Fabricação de produtos alimentícios	11	21	15	219
fabricação de artefatos de concreto	1	-	-	-
Fabricação de produtos cerâmicos	3	-	-	-

Fonte: IBGE, 2018.

Analisando a tabela é possível verificar que o município possuía em 2018, um total de 29 unidades locais de indústria de transformação, com 92 pessoas ocupadas, destas 72 eram assalariadas, o salário e outras remunerações somaram R\$1.030.000,00.

Ressalta-se que não foram encontradas indústrias existentes na AID do empreendimento.

Setor Terciário

No tocante ao setor terciário, a **Tabela 4.97** com o número de empresas atuantes em Juazeirinho, nos anos de 2009 e 2019, dados mais recentes fornecidos pelo IBGE:

Tabela 4.97: Unidades empresariais do setor terciário.

Variáveis analisadas	Juazeirinho	
	2009	2019
Número de empresas atuantes	131	154
Número de unidades locais	133	157
Pessoal ocupado total	1.311	1.546
Pessoal ocupado assalariado	1.189	1.415
Salários e outras remunerações	8.994	27.504
Salário médio mensal	1,3	1,5

Fonte: IBGE, 2009/2019.

Observando a tabela podemos verificar que o número de empresas atuantes, em 2009, eram 131, e em 2019, 154, um aumento de 23 unidades. Quanto ao número de unidades locais eram 133 passando a 157, um aumento de 24 unidades. O pessoal ocupado era de 1.311 passando a 1.546, um aumento de 235 pessoas. Sobre o pessoal ocupado assalariado em 2009, era de 1.189 passando a 1.415, em 2019, um aumento de 226 pessoas. O salário médio mensal apresenta aumento em seu valor, no período em análise.

Para finalizar a apresentação das atividades econômicas de Juazeirinho, apresenta-se a **Tabela 4.98**, com os valores do PIB, de acordo com dados e descrição do IBGE para o referido município.

Tabela 4.98: PIB do município em 2018.

Atividades econômicas	Valor (X Mil reais)
Agropecuária	7.904
Indústria	8.859
Serviços	162.163

Atividades econômicas	Valor (X Mil reais)
*Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	84.125
*Impostos líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	61.184
TOTAL	175.414

Fonte: IBGE, 2018.

O valor total do PIB 2018 foi de R\$175.414.000,00, sendo o destaque para o setor de serviços, com valor de R\$ 162.163,00 seguido por recursos advindos do governo federal através da administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social, bem como impostos líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes, com o valor de R\$ 84.125,00.

Quanto à renda da população residente na AID, durante as campanhas de campo constatou-se que a maioria deles, sobrevivem com até um salário-mínimo, provenientes de Programas de transferência de renda, como o Bolsa – família, por aposentadorias rurais, e por meio da agricultura de subsistência com o cultivo de milho e feijão, bem como atividades pecuárias (criação de bovinos e caprinos).

Em relação à geração de emprego e situação de renda, percebe-se que o município tem grande potencial para o setor terciário, através de serviços. Com a implantação do empreendimento, espera-se que sejam gerados mais empregos locais, melhorando a situação de renda população.

No que se refere à percepção dos moradores, com a chegada do empreendimento, é que este possa gerar renda através de pagamento de aluguel e arrendamentos de terras. Quanto aos pontos negativos, citou-se o aumento na circulação de pessoas e veículos, como também conflitos fundiários pela demarcação de terras.

4.4.2.2.14. Paisagem

A paisagem é formada por diferentes elementos que podem ser de domínio natural, humano, social, cultural ou econômico e que podem ou não, se articularem uns com os outros. A paisagem está em constante processo de modificação, sendo adaptada conforme as atividades humanas. Nesse sentido, o conceito de paisagem amplia-se na medida em que se limita a uma visão geográfica. Dentre as classificações da paisagem, destacam-se:

- Paisagem natural;
- Paisagem humanizada e
- Paisagem cultural.

A paisagem natural remete ao ambiente natural, ou seja, à natureza. Os espaços naturais podem ser modificados em decorrência de aspectos climáticos e outros acontecimentos naturais, não por intervenção humana. A paisagem humanizada é aquela em que é claramente perceptível à intervenção dos homens. Já a paisagem cultural revela aspectos culturais de uma extensão territorial. A forma como ela se apresenta indica costumes e valores dos seus habitantes.

No tocante ao diálogo com os moradores, quando questionados sobre a existência de recursos naturais ou construções consideradas patrimônio natural ou cultural da região, a maioria informou não saber da existência destes recursos.

No tocante à vegetação, *in loco* observou-se que a existente na região é natural/nativa, predominantemente arbórea/arbustiva, conforme **Figura 4.234**.



(A)



(B)

Figura 4.234: (A) e (B): Vegetação nativa de porte arbóreo/ arbustivo na AID do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

Quanto às ocupações humanas nas **Figura 4.235** e **Figura 4.236**, podem ser visualizadas residências típicas do modo de vida do homem nordestino, com padrão construtivo por alvenaria, porém com algumas casas de pau a pique.



Figura 4.235: Residência de alvenaria localizada na AID do empreendimento, zona rural.

Fonte: CRN-Bio, 2021.



Figura 4.236: Residência de pau a pique localizada na AID do empreendimento, zona rural.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.4.3. Caracterização da ADA e AID

4.4.3.1. Comunidades na AID

- Sítio Costa

O Sítio Costa possui atualmente possui um número estimado de 10 famílias, com 30 habitantes. No que concerne a infraestrutura da comunidade o padrão de construção dos domicílios é Pau a Pique, as ruas e os domicílios não dispõem de energia elétrica, as ruas presentes na comunidade não possuem calçamento. Os serviços de telefonia não estão presentes na comunidade.

Em relação ao esgotamento sanitário, é feito a céu aberto, sobre abastecimento e distribuição de água utilizam- cisternas.

Em relação a atividades econômicas desenvolvidas na comunidade, predomina agricultura, voltada para o cultivo de milho para subsistência.

Quando perguntados sobre benefícios poderão ser trazidos pela implantação do empreendimento, para os moradores da comunidade, foram citados: Geração de energia, melhoria na infraestrutura (saúde, e educação, abastecimento e etc.)

- **Sítio Primavera**

O sítio possui cerca de mais de 60 anos, segundo os entrevistados, atualmente conta com 2 famílias, com 5 habitantes. Em relação a infraestrutura da comunidade, as ruas não possuem calçamento, todavia dispõe de serviços de energia elétrica, distribuído entre os domicílios e ruas de acesso. As principais atividades econômicas desenvolvidas são agricultura e pecuária de corte e de leite.

O principal núcleo de referência para serviços de saúde, educação e comércio é a sede do município de Juazeirinho e Tenório. O serviço de telefonia móvel está disponível na comunidade através da operadora Tim e Vivo, com sinal classificado como razoáveis.

No tocante à infraestrutura e de serviços, o esgotamento na comunidade se dá por meio de fossas sépticas e a céu aberto para destinar alguns usos da residência. Em relação a destinação do lixo doméstico na maior parte dos domicílios são queimados. A comunidade não dispões de unidades de saúde e

educação, sendo necessário o deslocamento até Tenório, para serem atendidos por estes serviços. Em relação ao atendimento por agentes de saúde, foi informado que a comunidade é atendida quinzenalmente por este serviço.

Sobre os benefícios resultantes da obra, foi apontado Geração de emprego em renda além de pagamento de arrendamento, melhorias em vias de acesso.

- **Acampamento Paz e União**

O acampamento Paz e União caracteriza-se como um acampamento do MST, fundado a 13 anos, seu processo de formação se deu nas vias de Juazeirinho, e com o decorrer passaram a viver no Sítio Costa, destaca-se que o acampamento não é legalizado pelo INCRA.

O acampamento possui 47 famílias, com número estimado de 80 habitantes, têm como principal núcleo de referências para serviços de saúde, educação e comércios a sede de Juazeirinho.

No tocante a infraestrutura as ruas não são possui calçamento, a comunidade também não é atendida por serviços de energia elétrica, desta forma, nem os domicílios nem as ruas possuem energia elétrica.

O serviço de telefonia está disponível na comunidade, feito pela operadora Oi, com serviços classificados como bons.

Em relação ao tipo de esgotamento, é feito a céu aberto, a destinação do lixo doméstico é realizada através de queima. Quanto ao abastecimento ocorre através de caminhão pipa e cisternas.

A comunidade não dispões de unidades de saúde e escolar, quando questionados acerca do atendimento por agentes de saúde, foi informado que este serviço ocorre, uma vez ao mês, em relação as doenças, as doenças mais comuns nas comunidades são doenças viriais.

O acampamento possui associação, contudo ainda não possui nome, foi uma fundada juntamente com o acampamento, as reuniões são realizadas quinzenalmente.

Em relação as principais demandas dos moradores junto às administrações públicas, foi citado legalização de terra junto ao INCRA.

- **Caiana**

A comunidade rural Caiana, existe há estimadamente 50 anos, possuindo cerca de 8 famílias, com aproximadamente 200 moradores, no tocante a infraestrutura da comunidade a maior parte das ruas possui energia elétrica, bem como a maior parte dos domicílios, contudo em relação a calçamento, a maior parte das ruas não são calçadas, em relação ao padrão construtivo dos domicílios se faz presente domicílios de alvenaria.

No que se refere a serviços básicos, como saneamento e abastecimento de água, a comunidade utiliza fossa séptica e a céu aberto, em relação ao descarte de resíduos domésticos, a maior parte dos resíduos são queimados na propriedade. Quanto ao abastecimento de água mais utilizados, estes são: cisternas e caminhão – pipa, em relação a distribuição da água na comunidade, é retirada de forma manual.

Em relação a serviços de telefonia, a comunidade dispõe de serviços das operadoras Oi e Tim, avaliada com sinal bons. No que concerne a sensação de segurança a comunidade classifica como segura.

No que se refere a atividades econômicas e renda, as principais atividades desenvolvidas são agricultura, com cultivo voltado para milho e feijão, sendo esta atividade responsável pela principal fonte de renda. No tocante a manifestações culturais, ocorre a celebração a Nossa Senhora de Fátima.

Quando perguntados sobre os benefícios decorrentes da implantação do empreendimento na comunidade, foi citado melhor na infraestrutura.

4.4.3.2. Uso e Ocupação do Solo

Neste item serão analisados os dados referentes ao Uso e Ocupação do Solo, os quais são definidos a partir normas relativas ao regime de atividades, tipos de funções e intensidade de utilização, sendo importante para compreensão dos fatores físico, ambientais e socioeconômicos do espaço.

A informação sobre o uso e ocupação configura como elemento norteador para os processos de planejamento e ordenamento físico-territorial e ambiental do espaço, podendo contribuir para um melhor conhecimento das disposições espaciais das atividades humanas, suas formas de ocupação e da necessidade de alteração para fins de planejamento urbano e ambiental.

Neste contexto, a área analisada para os aspectos de uso e ocupação do solo foi delimitada em função das características encontradas nas Áreas de Influência Diretamente Afetada do empreendimento.

No tocante à existência de Plano Diretor, a obrigatoriedade deste, de acordo com a legislação, é para municípios que possuam contingente populacional superior a 20.000 habitantes. No entanto, como exibido no tópico de população deste subcapítulo, a população total do município é de 16.776 habitantes, de acordo com o Censo realizado em 2010, e de 18.298 habitantes, a partir dos dados de projeção populacional para 2020, de acordo com o DataSUS (2020).

A **Figura 4.237** mostra os usos mapeados nas áreas de influência do empreendimento, conforme preconiza a Lei Federal nº 12.651/2012.

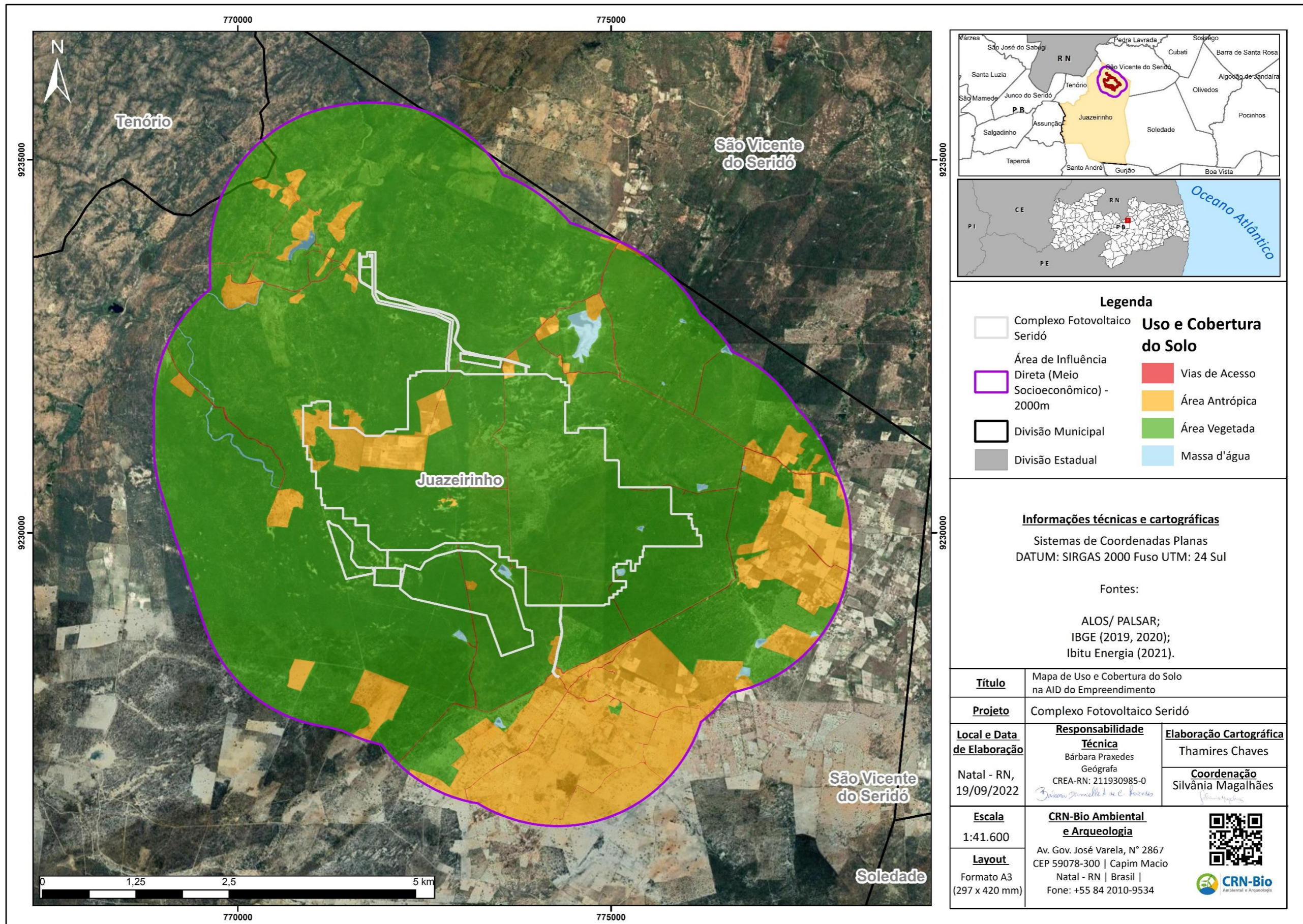


Figura 4.237: Uso e ocupação do solo com suas respectivas terminologias.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

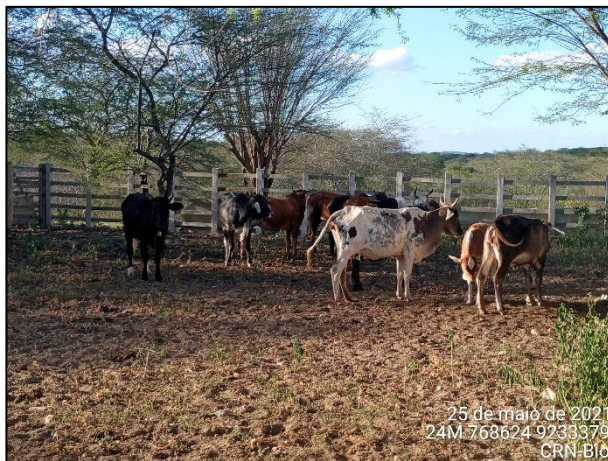
De acordo com o que foi visto *in loco*, a área em sua grande maioria está ocupada por vegetação nativa, áreas de pastagem, vias de acesso agricultura e pecuária de subsistência, residências existentes, caracterizando ocupação antrópica e corpos de água, na AID e All do empreendimento, como é possível observar na **Figura 4.238**.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)

Figura 4.238: (A), (B): Vegetação presente na ADA; (C): Criação de gado em sítio da ADA; (D): Açude localizado na ADA do empreendimento (E), (F): áreas de plantio de milho; (G): Via de acesso presente na ADA; (H): Área residencial na AID.

Fonte: CRN-Bio, 2021.

4.4.3.2.1. Identificação da tipologia de usos nas áreas urbanas

Ressalta-se que área urbana do município é cortada pela BR – 230, as ruas principais concentram os principais equipamentos públicos e comércio, as residências localizam – se em ruas secundárias, como mostra a **Figura 4.239**.

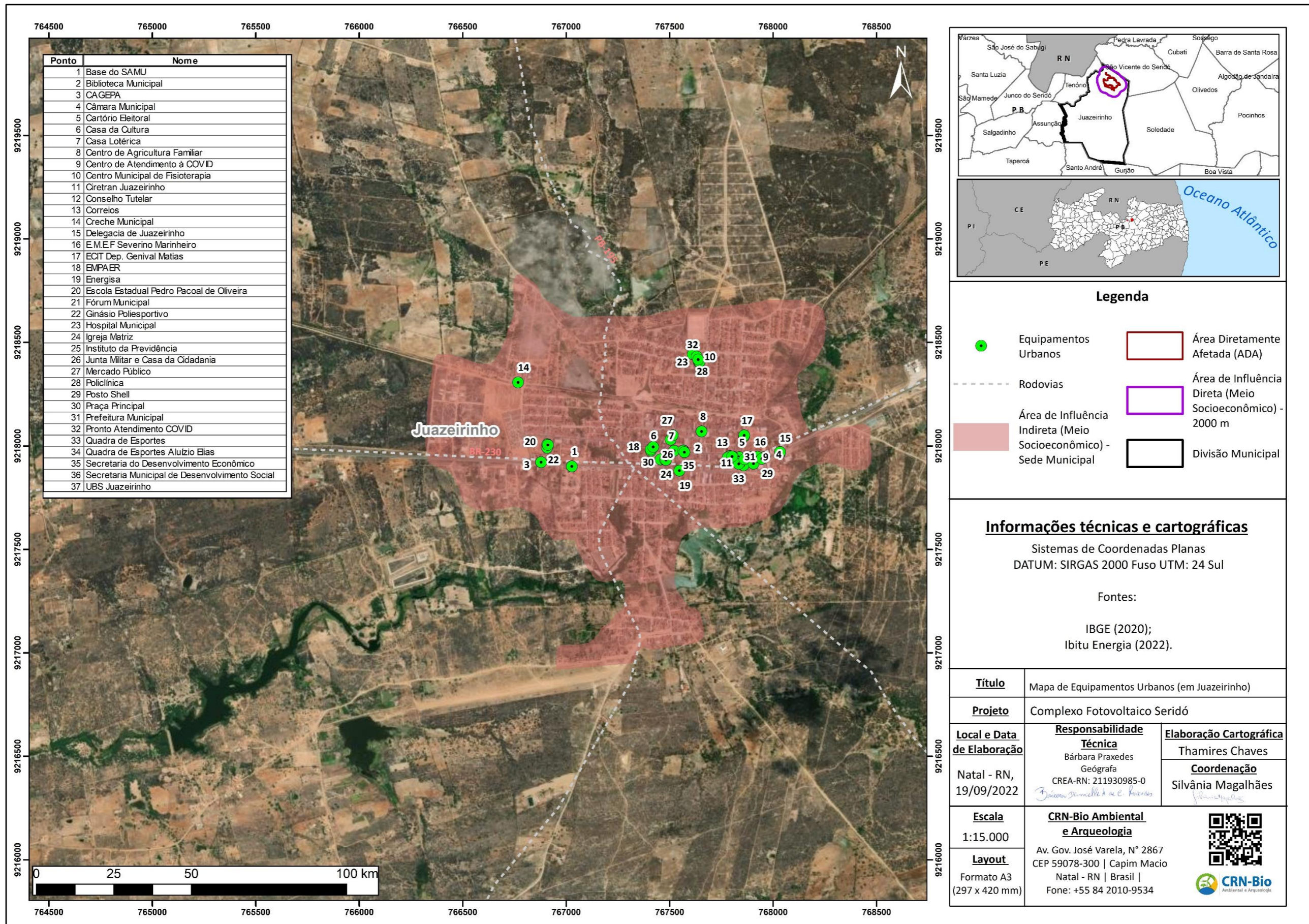


Figura 4.239: Equipamento Urbanos no município de Juazeirinho/PB.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 764



- **Aptidão Agrícola**

No que tange a Aptidão agrícola, conforme solicitado em TR, pode ser observado na **Figura 4.240** que, majoritariamente, a área pleiteada para implantação do Complexo Fotovoltaico está localizada na porção sem aptidão agrícola para Silvicultura, bem como, boa, regular e restrita para pastagem natural.

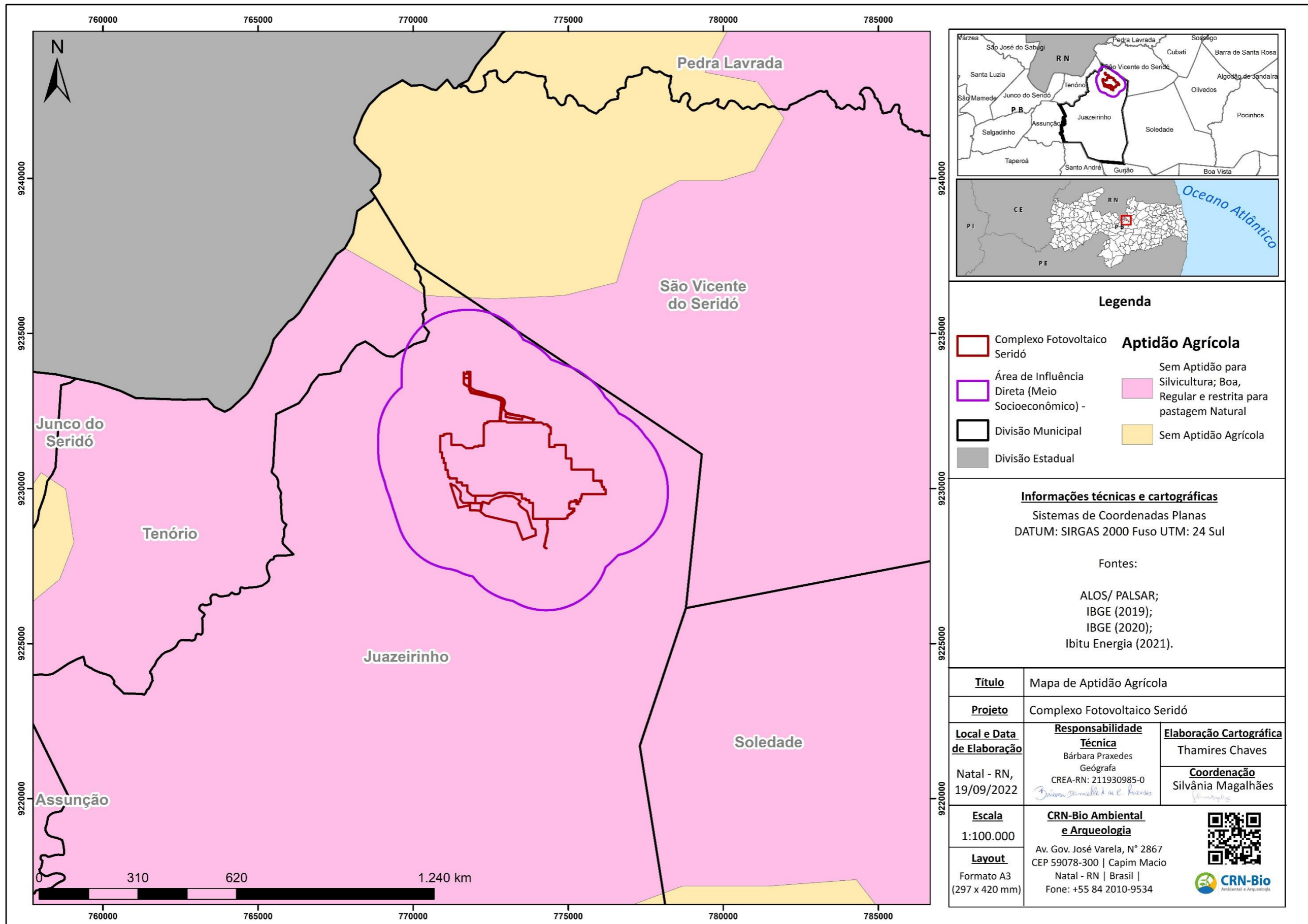


Figura 4.240: Mapa de aptidão agrícola.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 766



- **Fragilidade Ambiental**

Quanto a fragilidade ambiental na área do Complexo Fotovoltaico Seridó, pode ser observado através da **Figura 4.241** que, tanto a ADA, quanto as áreas de influência apresentam predominância em níveis Muito Alto, seguidos de Alto, e em áreas, sobretudo, justificada pela presença de recursos hídricos e ocorrência do *Leopardus tigrinus*, espécie ameaçada de extinção a nível nacional e internacional.

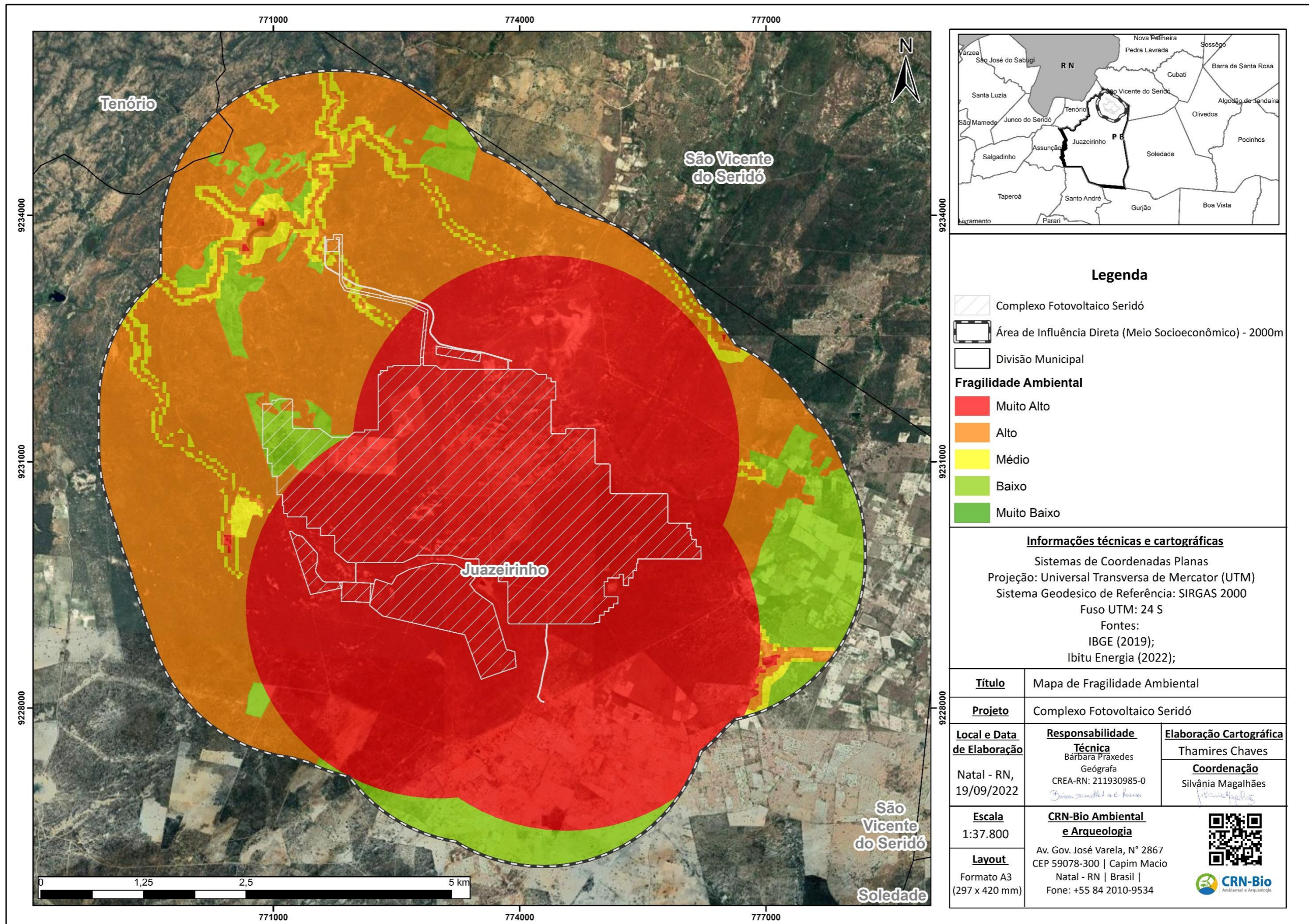


Figura 4.241: Mapa de Fragilidade Ambiental.
 Fonte: CRN-Bio, 2022.

- **Susceptibilidade à Erosão**

A partir da **Figura 4.242** é possível identificar que dentre a ADA, AID e AII, as áreas exibem seus diferentes níveis de susceptibilidade, todavia, predominantemente, essas áreas apresentam médio e alto grau de susceptibilidade à erosão. Quanto a ADA, pode ser observado a predominância de níveis entre Muito baixo e Baixo.

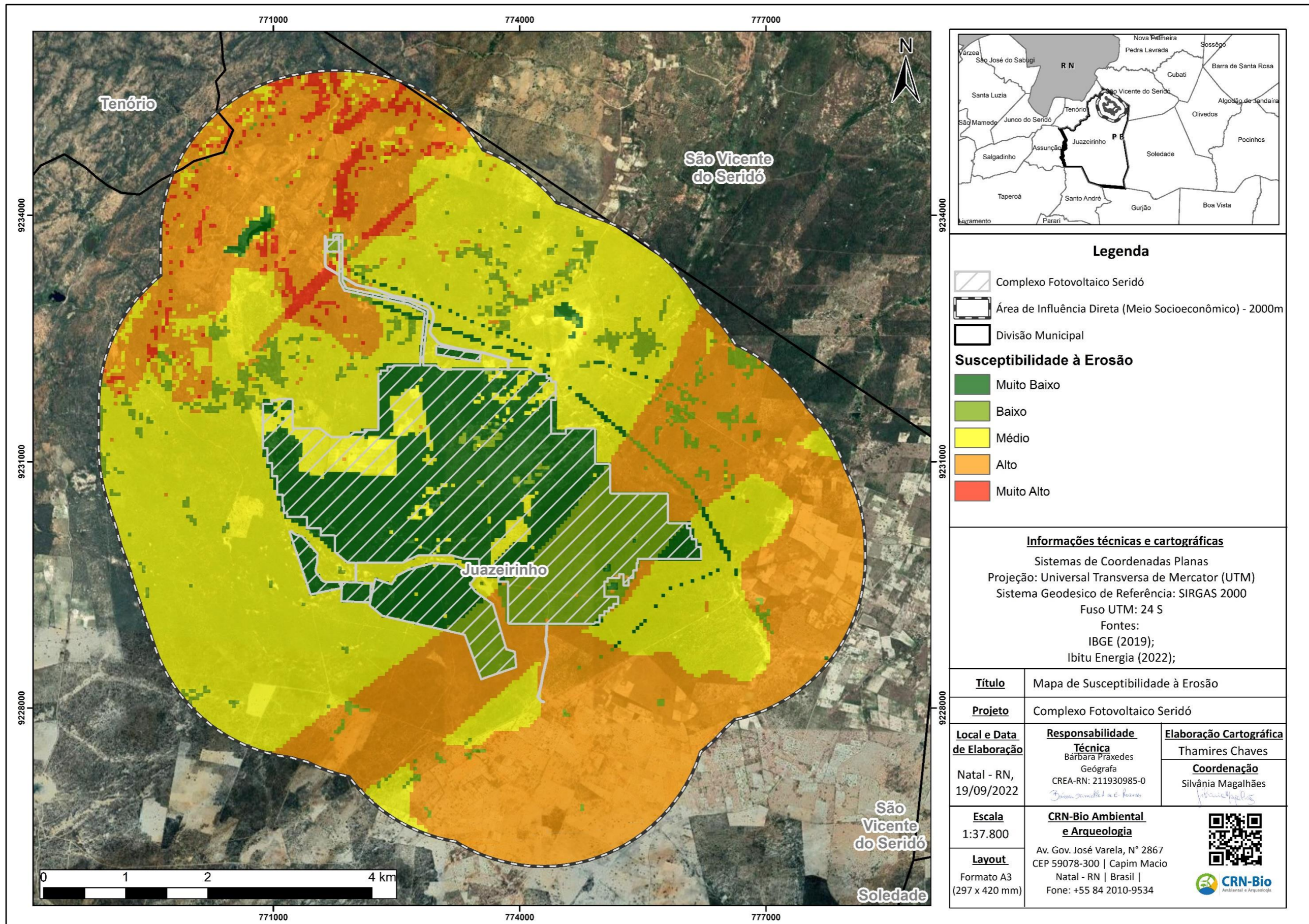


Figura 4.242: Mapa de Suscetibilidade a Erosão
 Fonte: CRN-Bio, 2022.

4.4.3.2.2. Grau de interferência e/ou alteração da paisagem

O grau de interferência e alteração da paisagem está diretamente relacionado às fases de implantação e operação do projeto, sendo que a primeira remete, inicialmente, à supressão vegetal da área onde o empreendimento será implantado.

Para a instalação do empreendimento será suprimida a vegetação presente em uma área de 800,13 hectares. Como pôde ser observado no tópico de Uso e Ocupação do Solo, a maior parte da AID é ocupada por vegetação nativa, áreas de plantio, pastagens e a ADA, por vegetação arbóreo/arbustiva. Dessa forma, as principais alterações terão relação com a mudança da percepção da paisagem pela população, a qual deixará de ser predominantemente natural passando a ter mais elementos antrópicos, caracterizando a paisagem como humanizada.

4.4.3.2.3. Interferência nas estruturas viárias existentes

A interferência na infraestrutura viária está ligada às adaptações que precisarão ser realizadas no início e ao longo da fase de implantação do empreendimento, tendo em vista a necessidade de adequação destas para a chegada dos equipamentos que serão utilizados nos painéis solares.

O aumento do tráfego nas vias locais e a pressão sobre a infraestrutura viária são alterações inerentes à instalação do empreendimento, tendo em vista a movimentação de maquinários, equipamentos e infraestrutura, além da intensa circulação de veículos. No entanto, essas modificações podem ser mitigadas quando da execução de medidas mitigadoras/preventivas, as quais são abordadas pelos Programas Ambientais que forem executados.

4.4.4. Compatibilização do projeto com os empreendimentos e adensamentos existentes

Durante as campanhas de campo e com base em dados secundários, não foram identificados indústrias e/ou adensamentos urbanos de grande porte ao longo da AID.

No que se refere ao porte dos empreendimentos existentes, todos são considerados de pequeno porte, como descrito no item Setor Secundário, da caracterização dos serviços oferecidos no município. Dessa forma, o empreendimento fotovoltaico configura como de grande porte, em vista dos já existentes.

Quando questionados sobre os impactos positivos e negativos da instalação do empreendimento na região, a maioria respondeu que, positivamente, o empreendimento poderá gerar emprego e renda para a população local. De forma negativa, foram citadas o aumento na circulação de pessoas e veículos, o que pode gerar insegurança para os moradores.

4.4.5. Prognóstico (Meio socioeconômico)

Como consta na análise integrada, o diagnóstico contemplou informações dos aspectos socioeconômicos, levando em consideração suas diversas vertentes, desde a organização da população, passando por saúde, educação, segurança, entre outros. Dessa forma, percebe-se que a população urbana é maior que a rural. A análise das pirâmides etárias demonstra que, apesar do crescimento populacional, existe uma redução na taxa de fecundidade e um aumento na expectativa de vida da população, o que interfere diretamente no direcionamento das políticas de saúde, educação, trabalho e lazer.

O estudo aponta algumas questões que devem ser objeto de atuação e resolução por parte das instâncias públicas e privadas, de maneira integrada. Visualizados que o fornecimento do serviço de saúde pública, no que se refere a sede municipal,

possui uma boa qualidade. No entanto, o uso desses estabelecimentos de saúde pela população da AID não se encontra satisfatório, haja vista a relativa distância para com o centro urbano e pela necessidade de se utilizar meios de transporte para o deslocamento até o centro municipal, as referidas populações recebem visitas mensais dos agentes de saúde.

No que se refere à educação, observou-se que a maioria dos discentes estão matriculados no ensino fundamental II, ensino médio e EJA, sendo assim, os alunos são encaminhados ao centro do município, onde as vagas estão disponíveis.

As populações estudadas são atendidas pela política de assistência social e diante disso, existem estabelecimentos relativos a esta política no centro urbano de Juazeirinho, onde as pessoas podem fazer cadastros e acompanhar sua situação socioeconômica junto aos estabelecimentos da assistência social (Centro de Referência em assistência Social – CRAS); Conselho Tutelas e Secretaria de Assistência Social). Existem preocupações da população no que se refere ao desemprego e ausência de políticas de fomento a empregabilidade na região, nesse sentido a população espera que as iniciativas envolvendo as energias renováveis venham promover a empregabilidade das pessoas na região.

A área da AID dispõe de uma certa realidade de ausência de infraestrutura voltada para o meio ambiente e saneamento básico. Esse contexto possibilita o surgimento das situações, como: queimada de resíduos sólidos, já que não há destinação correta para estes resíduos nas zonas rurais, onde a AID está inserida. O uso da água, pelo fato de as comunidades possuírem açudes/poços, favorece a criação de bovinos e o plantio, especialmente na agricultura familiar.

Na AII foram constatadas algumas amenidades, visto que a área urbana conta com coleta de resíduos; abastecimento de água por meio da rede geral; residências com cisternas/reservatórios para armazenamento de água.

Em geral, os moradores da AID declararam não haver a presença efetiva do policiamento na região. No entanto, a maioria dos moradores classificaram a área como segura, tendo em vista a não ocorrência de roubos ou perturbações da ordem.

Em relação aos setores da economia, verificou-se que a maior parte do PIB municipal é formado pelo setor terciário, através dos serviços. Com a chegada do empreendimento fotovoltaico, espera-se um aumento da contribuição por parte do setor secundário, sobretudo no período em que a obra estiver em fase de instalação.

No tocante à percepção dos moradores e do poder público quanto à chegada do empreendimento, a maioria relatou a possível geração de empregos para as comunidades, como ponto positivo e que irá favorecer na melhoria de qualidade de vida e renda, sobretudo para as famílias que têm apenas o bolsa família como fonte de renda.

Quanto à paisagem e ao uso e ocupação do solo, é observada a predominância de vegetação nativa, de porte arbóreo e arbustivo. Na ADA do projeto não existe a presença de atividades agrossilvipastoris, estando presentes apenas na AID, onde encontra-se criação de bovinos, ovinos e caprinos, assim como cultivo em áreas de agricultura familiar. Nas comunidades inseridas na AID do empreendimento não existem atividades comerciais significativas, nem a presença de indústrias.

Considerando a instalação do empreendimento proposto, haverá interferência apenas na área de implantação dos painéis fotovoltaicos. A área não se configura de grande importância para as atividades produtivas do município e o empreendimento não causará interferências na estrutura produtiva já existente.

4.5. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS

Segundo a Lei N°. 6.938, de 1981, as Unidades de Conservação (UC's) correspondem a um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 774



podem ser criadas pelos governos federal, estadual e municipal. As UC's compreendem áreas de relevância ambiental dentro de determinadas regiões, quer seja pela representatividade robusta de um ecossistema, pela beleza cênica de um determinado local ou visando a sustentabilidade do uso destas. Os diferentes enquadramentos, bem como os regimes especiais de manejo são regulamentados pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC de forma a garantir sua adequada proteção (instituído pela Lei N°. 9.985, de 18 de julho de 2000).

Para fins de conhecimento, entre as áreas protegidas mais próximas da área do empreendimento, sejam elas federais, estaduais ou municipais, segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (dados disponíveis em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/>) e as respectivas gestões estaduais e municipais envolvidas, o empreendimento não se encontra em Unidades de Conservação, estando à 40km da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Santa Clara e à 66km do RPPN Fazenda Calmas (**Figura 4.243**).

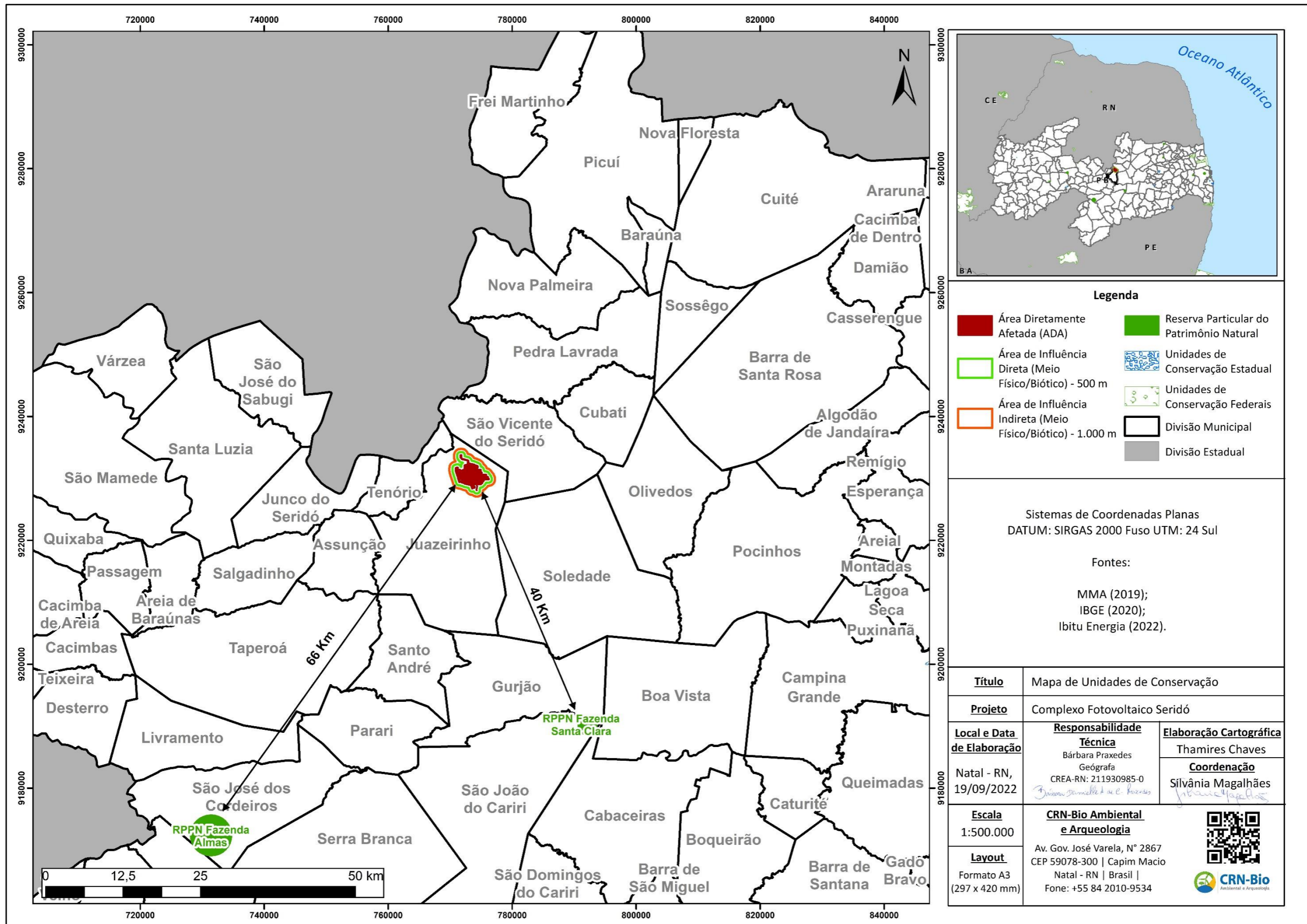


Figura 4.243: Unidades de Conservação (UC's) mais próximas das áreas de influência do empreendimento.

Fonte: Adaptado de MMA (disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>) Elaboração: CRN-Bio, 2022.

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável.

A área em questão não se encontra alocada em Áreas Prioritárias para a Conservação, porém, a título de informação, as áreas mais próximas se encontram a 13Km sendo a CA131 (Serra de Santa Luzia) e a 26Km sendo a CA121 (Curimatau) (MMA, 2019) (**Figura 4.244**).

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials "Jm".

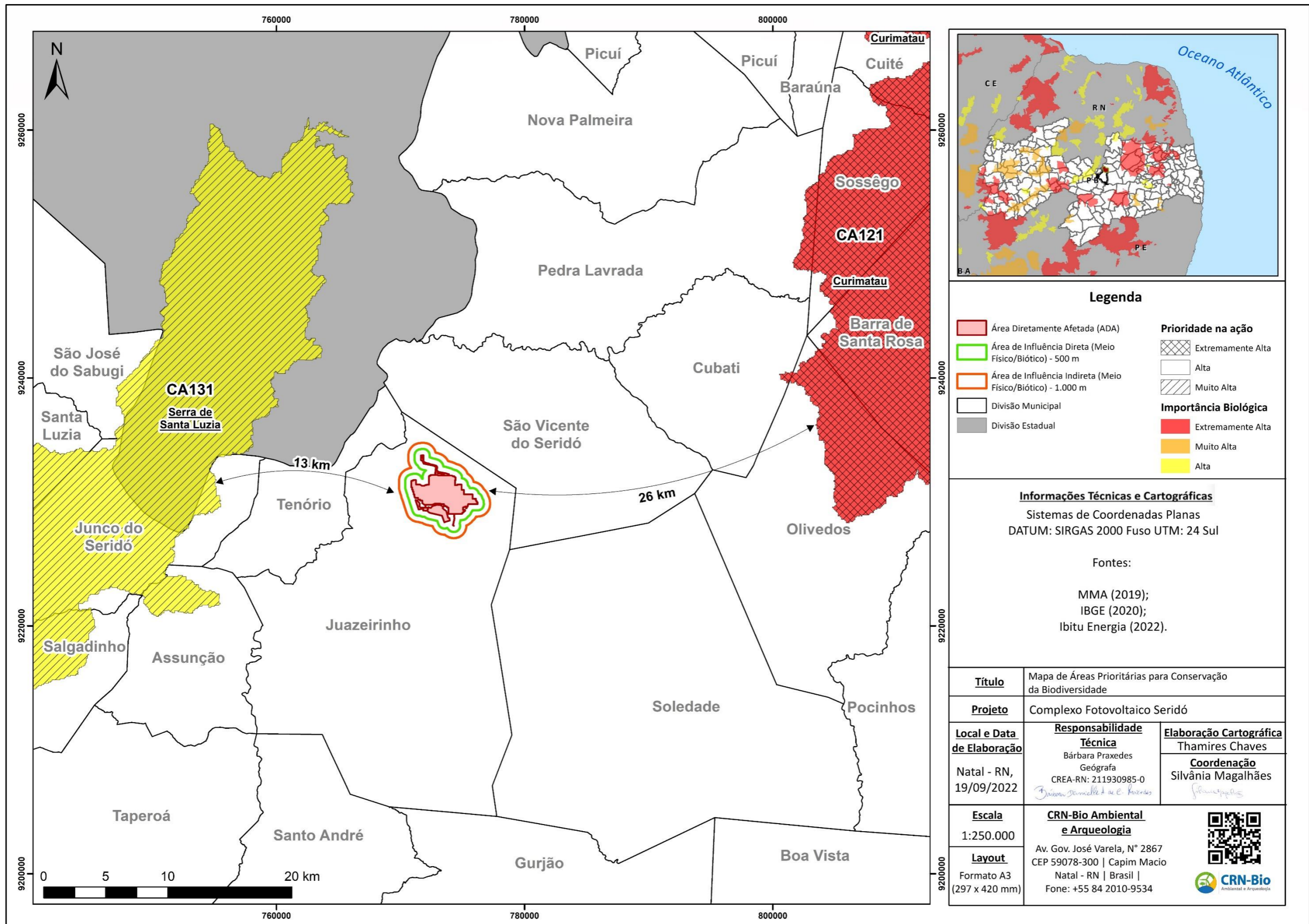


Figura 4.244: Áreas prioritárias para a conservação da Caatinga no entorno da área de interesse para instalação do empreendimento.
Fonte: Adaptado de Portaria MMA, 2019. Elaboração: CRN-Bio, 2022

5. QUANTO AOS IMÓVEIS RURAIS

A atividade, através da implantação das Usinas Fotovoltaicas, será desenvolvida na propriedade denominada “Fazenda Costa e Craibeira”, município de Juazeirinho/PB, totalizando 3.861,2663ha e 128,7089 módulos fiscais. O imóvel está registrado junto ao CAR sob nº PB-2507705-1E6E.76B8.3DED.4F24.BD9B.042F.FC88.536C, conforme Anexo 10.

6. PROGNÓSTICO

Esta seção aborda a análise integrada dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos em função dos estudos contidos no Diagnóstico Ambiental, relacionada aos princípios e definições ambientais para elaboração do estudo com a concepção de planejamento, instalação, operação e desativação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Sendo o levantamento de informações uma validação para o reconhecimento e identificação preliminar da área, pode-se deduzir que, quanto mais amplo o conhecimento sobre um ambiente, maior é a capacidade de prever impactos e, portanto, de gerenciar o projeto de modo a prevenir e reduzir os impactos adversos (SÁNCHEZ, 2013). Suplementarmente, esses elementos condicionam no levantamento de indicadores, assim como na viabilidade de implantação, considerando os custos e a capacidade de monitoramento.

Assim, a elaboração do prognóstico levou em consideração os dados gerais do empreendimento, assim como as características quanto à ocupação e usos do solo, diagnósticos ambientais nos contextos físicos, biológicos e sociais, e concepções técnicas do projeto.

6.1. Dados gerais do empreendimento

O empreendimento, de interesse da empresa IBITU ENERGIA, tem disponível uma área total de 1114,03 hectares e localiza-se na Fazenda Costa e Craibeira, Zona

Rural do município de Juazeirinho/PB. Constitui-se num Complexo Fotovoltaico assim subdividido:

- Usina Fotovoltaica Seridó I;
- Usina Fotovoltaica Seridó II;
- Usina Fotovoltaica Seridó III;
- Usina Fotovoltaica Seridó IV;
- Usina Fotovoltaica Seridó V;
- Usina Fotovoltaica Seridó VI;
- Usina Fotovoltaica Seridó VII;
- Usina Fotovoltaica Seridó VIII;
- Usina Fotovoltaica Seridó IX.

O município de Juazeirinho dispõe acesso pela rodovia BR-230 (a partir da capital, João Pessoa), sendo uma rodovia federal e pavimentada, com boas condições para o fluxo de trânsito. O acesso ao Complexo Fotovoltaico Seridó pode ser realizado através de uma rodovia local, não pavimentada, partindo do centro da cidade de Juazeirinho. As vias do município que atravessam o complexo em estudo não possuem pavimentação e/ou calçamento.

A **Figura 2.7** apresenta a Localização do empreendimento em relação aos cursos d'água, Unidades de Conservação, Perímetros urbanos e Bacia Hidrográfica de Nível 5 de interferência.

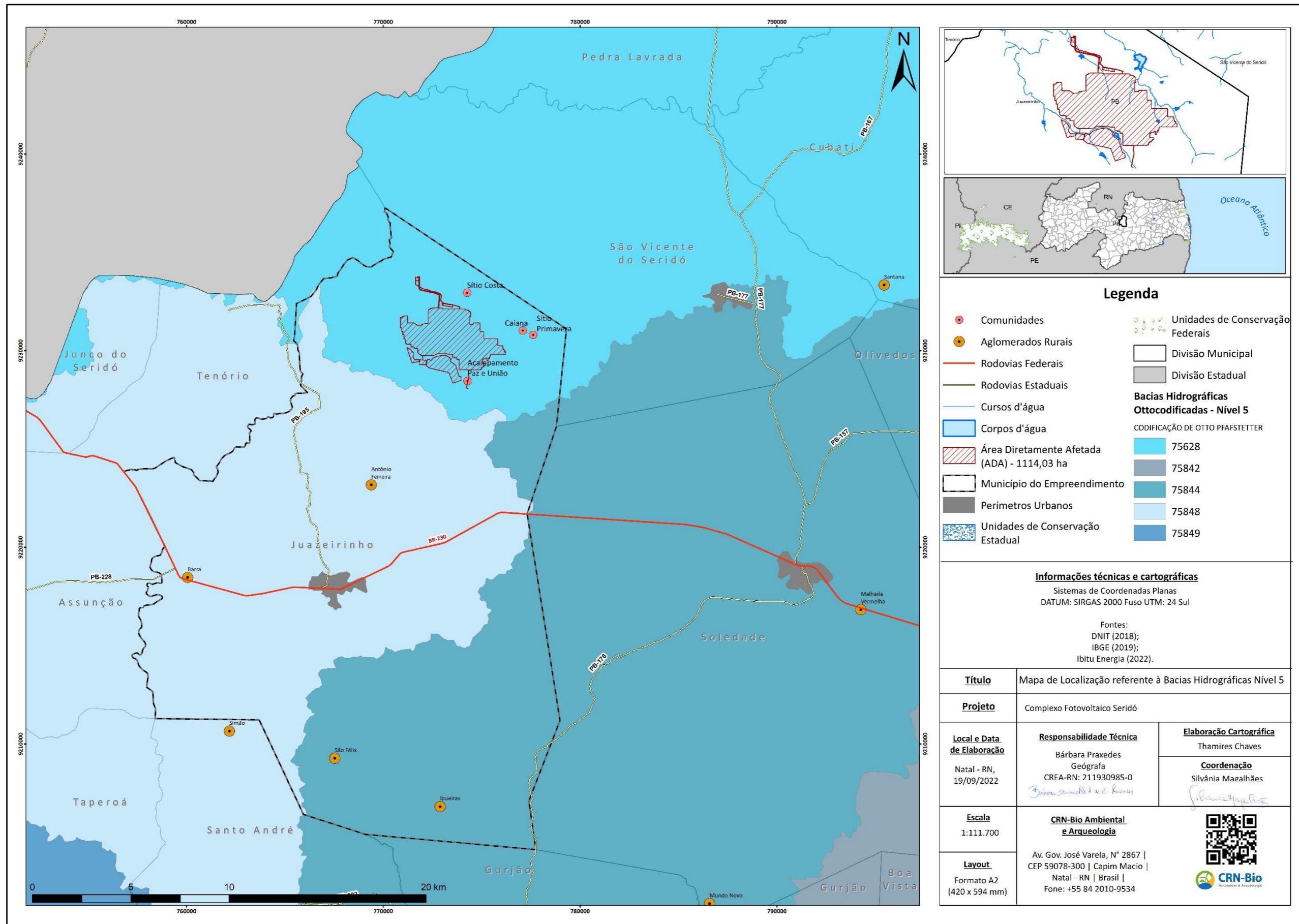


Figura 6.1: Planta de Localização com Bacia Hidrográfica.
Fonte: CRN-bio, 2022.

Além disso, o Relatório Técnico de projeto civil, elaborado pelo Brasil Projetos segue no Anexo 11.

6.1.1. Fluxograma de funcionamento

O funcionamento do Complexo Fotovoltaico Seridó será dividido em 3 grandes etapas, sendo elas: Pré-implantação, Implantação e Operação/Manutenção (**Figura 6.2**).

Durante o período de Pré-implantação, são realizados os estudos prévios e respectivas obtenções de licenças/autorizações ambientais, regulatórias e outras emissões junto aos demais agentes do setor.

Com relação à etapa de Implantação, são realizadas as obras necessárias para a construção do empreendimento fotovoltaico, como, por exemplo, a mobilização e construção do canteiro de obras, acessos, terraplenagem e montagem eletromecânica dos componentes principais (módulos, *trackers*/seguidores e inversores).

Em se tratando da Operação e Manutenção do complexo, são realizadas as limpezas anuais dos módulos fotovoltaicos, acompanhamento da performance das usinas, entre outras atividades que garantem o pleno funcionamento do empreendimento do ponto de vista técnico, social e ambiental.

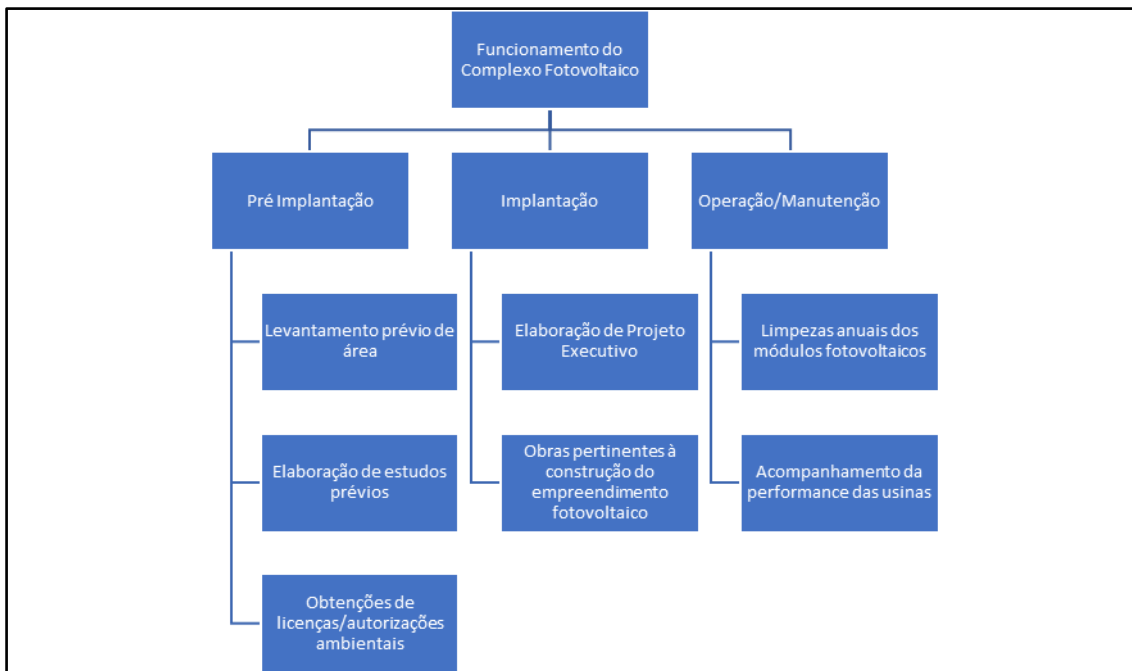


Figura 6.2: Fluxograma de funcionamento.

Fonte: IBITU, 2022.

6.1.2. Sistema de Abastecimento de água

O abastecimento de água poderá ser realizado através da concessionária local ou através de poços profundos a serem instalados na área do empreendimento de acordo com a disponibilidade e atendimento das exigências do órgão ambiental. Além disso, o cálculo de consumo de água para o canteiro de obras encontra-se de forma detalhada no item 12.2.1 do Relatório Técnico, o qual prevê o consumo médio estimado de água em 1.757,46 m³/dia.

6.1.3. Sistema de Esgotamento Sanitário

Todas as atividades humanas geram efluentes líquidos provenientes do preparo das refeições, limpeza, higienização de ambientes e das excreções. Estes efluentes líquidos se constituem de frações biodegradáveis e não-biodegradáveis. No presente caso, os efluentes das atividades antrópicas são de características de escritório. Serão destinados a um sistema de tratamento

biológico e às intervenções físicas necessárias para a implantação desta estação de tratamento de esgoto.

O biorreator e biofiltro juntos são chamados de estação compacta para tratamento de esgoto. Esse sistema foi produzido de acordo com a norma técnica NBR-13969-97 e atende especificações do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente)

A estação de tratamento de esgoto compacta consistirá nos seguintes fluxos, conforme imagem **Figura 6.3**.

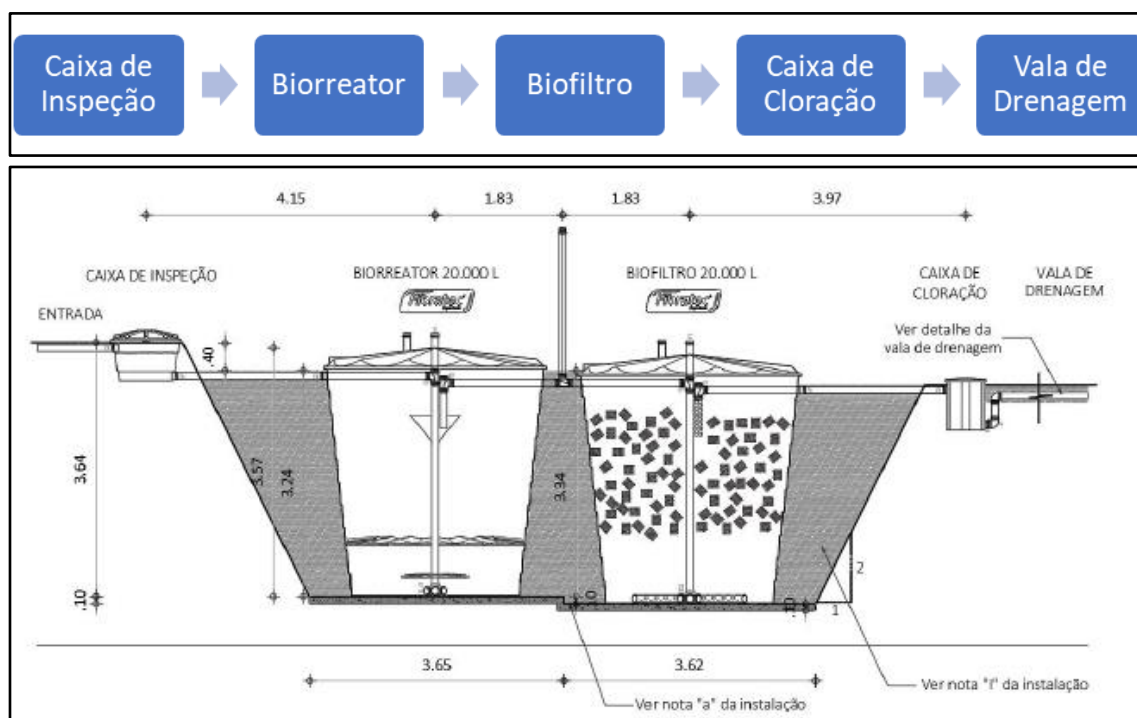


Figura 6.3: Fluxograma de funcionamento.

Fonte: Relatório Técnico - IBITU, 2022.

Ademais, o Dimensionamento da fossa séptica, do filtro anaeróbio e o Dimensionamento do sumidouro encontram-se localizados nos tópicos 12.3.1, 12.3.2 e 12.3.3, respectivamente.

6.1.4. Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os resíduos gerados estão contemplados pela Resolução CONAMA nº 307/2002, que trata dos resíduos sólidos da construção civil. Ao disciplinar os resíduos da construção civil, esta resolução leva em consideração as determinações da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9605/1998), que prevê penalidades para a disposição final de resíduos em desacordo com a legislação.

Há uma profunda correlação entre o fluxo e o estoque de materiais e o evento geração de resíduos.

6.1.4.1. Acondicionamento adequado dos materiais

Torna-se extremamente importante a correta estocagem dos diversos materiais. A organização adequada dos espaços de estocagem dos materiais facilita a verificação, o controle dos estoques e otimiza a sua utilização. Mesmo em espaços exíguos é possível realizar um acondicionamento adequado dos materiais.

Organização do canteiro de obras:

A organização adequada faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na utilização e aquisição dos materiais para substituição.

Planejamento da disposição dos resíduos:

No âmbito da elaboração do projeto do canteiro e áreas de vivência, deve ser equacionada a disposição dos resíduos, considerando os aspectos relativos ao acondicionamento diferenciado e a definição de fluxos eficientes.

6.1.4.2. Remoção dos resíduos do canteiro

A coleta dos resíduos e sua remoção do canteiro devem ser feitas de modo a conciliar alguns fatores, a saber:

- Compatibilização com a forma de acondicionamento final dos resíduos da obra;
- Minimização dos custos de coleta e remoção;
- Possibilidade de valorização dos resíduos (venda para reciclagem);
- Adequação dos equipamentos utilizados para a coleta e remoção aos padrões definidos em legislação aplicável.

A **Tabela 6.1** relaciona os tipos dos resíduos à sua forma adequada de coleta e remoção.

Tabela 6.1: Tipos dos resíduos à sua forma adequada de coleta e remoção

MATERIAIS	EQUIPAMENTO
Blocos de concreto e cerâmico, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto tijolos e assemelhados.	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
Madeira	Caminhão com equipamento poliguindaste, caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para acomodação da carga na carroceria, sempre coberto com lona.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações, etc.)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados na obra) e papéis (escritórios) e metal (ferro, aço, fiação revestida, arames, cliques, etc.)	Caminhão, preferencialmente equipado com guindaste para elevação de cargas pesadas ou outro veículo de carga.
Serragem e EPS (poliestireno expandido)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
Gesso de revestimentos, placas acartonadas e artefatos assemelhados.	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante.

MATERIAIS	EQUIPAMENTO
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas ou metal, instrumentos de aplicação como broxa, pincéis, trinças e outros materiais auxiliares como pano, trapos, estopa, etc..	Caminhão ou outro veículo de carga, sempre coberto.
Restos de uniforme, botas, panos, trapos, sem contaminação de produtos químicos. Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados, papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Veículos definidos pela legislação municipal competente.
Resíduos de ambulatório.	Veículos definidos pela legislação da esfera de governo competente: municipal, estadual ou federal.

Fonte: Relatório Técnico - IBITU, 2022

6.2. Características gerais

Uso e Ocupação Solo

O município de Juazeirinho não possui Lei de Uso e Ocupação do Solo. Contudo, a compreensão dos tipos de solo e as características do relevo amplia o entendimento das condições de uso e ocupação do solo e da viabilização da implantação do empreendimento.

Conforme apresentado no Diagnóstico, na área do empreendimento foi encontrada uma predominância de planossolo, como também de neossolo regolítico e neossolo litóticos em menores proporções na AID e AII. O primeiro é caracterizado por solos desenvolvidos em áreas de planícies, topos de chapadas ou depressões, já os neossolos são solos com baixo desenvolvimento, associados ao embasamento cristalino, localizados em relevos residuais e planálticos. A área do empreendimento é caracterizada pelo domínio hidrogeológico cristalino, com favorabilidade hídrica de muito baixa a nula, entretanto, em quase toda a região do município e áreas de influência do projeto

há ocorrência de poços perfurados, extraindo água dos aquíferos fissural/cristalino e/ou aquíferos granular/aluvionar.

A região do empreendimento apresenta leves ondulações, os quais possuem sua gênese na desnudação natural do terreno e nos processos erosivos sobre ele, relacionados a rede e fluxos de drenagem, de acordo com a elevação do terreno. Entretanto, essas áreas possuem seu relevo suscetível a processos erosivos mais rigorosos devido ao forte processo de antropização, sendo utilizadas para áreas de pastagens e plantio.

As áreas de influência do Complexo abrangem uma paisagem com um misto de uso e ocupação do solo, sendo a maior parte ocupada por vegetação nativa, áreas de pastagem, vias de acesso, agricultura e pecuária de subsistência, além das residências existentes e corpos de água. Possuem ainda algumas áreas consolidadas, como sítios e fazendas.

Na área de inserção do empreendimento não há Unidades de Conservação ou sobreposição com zonas de amortecimento de UCs. Ainda, as áreas de influência do empreendimento não estão inseridas em Áreas de Conservação Prioritária para conservação da Caatinga.

Não foram identificadas comunidades tradicionais, indígenas ou quilombolas na área do empreendimento e entorno imediato. Também não foram observados bens tombados no município de Juazeirinho, contudo, do ponto de vista de patrimônio arquitetônico, foi observada a Igreja Matriz de São José, localizada no centro do município.

Meio socioeconômico

Em relação ao meio socioeconômico, o diagnóstico que contemplou informações dos aspectos demográficos do município Juazeirinho mostra que houve um crescimento populacional nos anos analisados, assim como houve um aumento da população urbana e população residente na zona rural, em números totais e

percentuais. A análise das pirâmides etárias demonstra que, apesar do crescimento populacional, existe uma redução na taxa de fecundidade e um aumento na expectativa de vida da população, o que interfere diretamente no direcionamento das políticas de saúde, educação, trabalho e lazer.

O estudo aponta algumas questões que devem ser objeto de atuação e resolução por parte das instâncias públicas e privadas, de maneira integrada. No que tange ao fornecimento de serviço de saúde pública, para as populações da AID, nenhuma das comunidades possui unidade de saúde, sendo necessário o deslocamento dos moradores até a sede de Juazeirinho, o qual apresenta uma melhor qualidade de atendimento do serviço. Porém, recebem visitas mensais de agentes de saúde, responsáveis por orientar a população sobre os cuidados com a saúde.

No que se refere a educação, observou-se que a maioria dos discentes estão matriculados no ensino fundamental II, médio e EJA. Com relação a população na AID, há maioria dos sítios da zona rural não possuem unidades educacionais, sendo necessário o deslocamento dos alunos até o centro de Juazeirinho ou do município vizinho, Tenório/PB. Ainda, foi observado que o número de docentes em Juazeirinho aumentou, com destaque para os níveis pré-escolar e médio.

As populações estudadas são atendidas pela política de assistência social e diante disso, existem estabelecimentos relativos a esta política no centro urbano de Juazeirinho, onde as pessoas podem fazer cadastros e acompanhar sua situação socioeconômica junto aos estabelecimentos da assistência social (Centro de Referência em assistência Social – CRAS); Conselho Tutelas e Secretaria de Assistência Social). Existem preocupações da população no que se refere ao desemprego e ausência de políticas de fomento a empregabilidade na região, nesse sentido a população espera que as iniciativas envolvendo as energias renováveis venham promover a empregabilidade das pessoas na região.

A área da AID dispõe de uma certa realidade de ausência de infraestrutura voltada para o meio ambiente e saneamento básico. Esse contexto possibilita o surgimento das situações, como: queimada de resíduos sólidos, já que não há destinação correta para estes resíduos nas zonas rurais, onde a AID está inserida. O uso da água, pelo fato de as comunidades possuírem açudes/poços, favorece a criação de bovinos e o plantio, especialmente na agricultura familiar.

Na AII foram constatadas algumas amenidades, visto que a área urbana conta com coleta de lixo; abastecimento de água por meio da rede geral; residências com cisternas/reservatórios para armazenamento de água.

Em geral, os moradores da AID declararam não haver a presença efetiva do policiamento na região. No entanto, a maioria dos moradores classificaram a área como segura, tendo em vista a não ocorrência de roubos ou perturbações da ordem.

Em relação aos setores da economia, verificou-se que a maior parte do PIB municipal é formado pelo setor terciário, através dos serviços. Com a chegada do empreendimento fotovoltaico, espera-se um aumento da contribuição por parte do setor secundário, sobretudo no período em que a obra estiver em fase de instalação.

No tocante à percepção dos moradores e do poder público quanto à chegada do empreendimento, a maioria relatou a possível geração de empregos para as comunidades, como ponto positivo e que irá favorecer na melhoria de qualidade de vida e renda, sobretudo para as famílias que têm apenas o bolsa família como fonte de renda.

Quanto à paisagem e ao uso e ocupação do solo, é observada a predominância de vegetação nativa, de porte arbóreo e arbustivo. Na ADA do projeto não existe a presença de atividades agrossilvipastoris, estando presentes apenas na AID, onde encontra-se criação de bovinos, ovinos e caprinos, assim como cultivo em

áreas de agricultura familiar. Nas comunidades inseridas na AID do empreendimento não existem atividades comerciais significativas, nem a presença de indústrias.

Considerando a instalação do empreendimento proposto, haverá interferência apenas na área de implantação dos painéis fotovoltaicos e estruturas associadas. A área não se configura de grande importância para as atividades produtivas do município e o empreendimento não causará interferências na estrutura produtiva já existente.

6.3. Da não implantação do empreendimento

Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta do Complexo Fotovoltaico Seridó está inserida na no município de Juazeirinho, local previsto para a implantação do empreendimento. De acordo com o IBGE (2021), possui uma população estimada de 18.422 habitantes em 2021 e densidade demográfica de, aproximadamente, 35,88hab./km².

Quanto à economia local, o salário médio mensal em 2019 era de 1,5 salários mínimos, com apenas 8,5% da população ocupada. Quando comparado aos demais municípios do estado, Juazeirinho ocupou a 90^a posição, em termos de PIB per capita, dentre os 223 municípios da Paraíba (IBGE, 2018). Na hipótese da não implantação do Complexo Fotovoltaico na área escolhida, presume-se ausência de ganhos no processo de desenvolvimento econômico e social do município.

Sem a instalação do empreendimento, a população da região perderia oportunidades de empregos, diretos e indiretos, e o município envolvido deixará de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos. A operação do Complexo Fotovoltaico irá beneficiar a região local e o Estado, no que diz respeito ao fornecimento de energia elétrica, tendo em vista que se trata

de um importante fator para o desenvolvimento de qualquer atividade, conferindo uma maior segurança do Estado e interesse por parte de empresas interessadas em desenvolver atividades no local.

Se tratando da fase de operação do empreendimento, os impactos negativos seriam observados na redução da dinâmica econômica e redução na geração de empregos, em razão da desmobilização de profissionais e consequente diminuição da população flutuante, no município.

Outro aspecto relevante é a não geração de energia de forma limpa e renovável, aumentando as emissões de carbono e os impactos ambientais, tornando o mercado de energias renováveis menos competitivo em relação às energias convencionais e sem propulsão à diversificação da matriz energética.

Além disso, conjectura-se, ainda que de forma lenta, a intensificação das ocupações e atividades agropecuárias desordenadas, gerando problemas socioambientais como a degradação dos recursos naturais, proliferação de doenças, comprometimento paisagístico, entre outros.

Área de Influência Direta (AID)

A região que compreenderá a AID do Complexo Fotovoltaico Seridó apresenta sua atual qualidade ambiental descrita no Diagnóstico Ambiental deste estudo, constando os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, nos quais, em conjunto com a identificação e avaliação dos impactos ambientais, darão embasamento a este prognóstico.

O Complexo composto por 9 (nove) usinas fotovoltaicas será implantado em uma área de aproximadamente 1.114,03 hectares, na Fazenda Costa e Craibeira. O empreendimento se encontra em área rural parcialmente antropizada, onde se destacam atividades agrícolas. A maior parte dessa área é ocupada por vegetação nativa, áreas de plantio e pastagens.

A estrutura viária existente é por ruas pavimentadas na zona urbana e carroçáveis na zona rural. A principal rodovia para chegar ao município de Juazeirinho partindo da capital João Pessoa é a BR-230. Na hipótese de não implantação do empreendimento, os acessos permaneceriam sem adaptações e melhorias decorrentes da viabilização das obras do Complexo Fotovoltaico.

Quanto às interferências na flora local, apesar de a vegetação existente apresentar distúrbios ambientais decorrentes das atividades antrópicas (desmatamento, corte seletivo, queimada, espécies invasoras, etc.), é previsto que estas seriam diretamente impactadas, principalmente em virtude da área de supressão vegetal. Assim, sem a implantação do complexo, a área seria conservada e seguiria seu estágio natural de regeneração e sucessão ecológica.

Com a ausência do complexo, não haveria maiores interferências sobre as comunidades faunísticas, pressupondo-se que os fatores ambientais e intrínsecos às espécies regulariam as populações locais.

Na hipótese da não implantação do empreendimento, o cenário ambiental prosseguiria em suas atuais tendências evolutivas, com restabelecimento por meio de regeneração natural, de acordo com a realidade regional. Adicionalmente, os impactos ambientais positivos deixariam de existir, uma vez que a região permaneceria sem a implantação do projeto de geração de energia fotovoltaica em questão, tornando o sistema da rede básica de energia mais dependente da geração de energias não renováveis.

6.4. Com a implantação do empreendimento

Área de influência indireta (AII)

A consolidação do Complexo Fotovoltaico Seridó deverá ocasionar diversas alterações ambientais nas áreas de influência indireta do empreendimento, que abrange o município de Juazeirinho.

Como consta na análise integrada, o diagnóstico contemplou informações dos aspectos socioeconômicos, levando em consideração suas diversas vertentes, desde a organização da população, passando por saúde, educação, segurança, entre outros.

Tendo em vista as características do empreendimento em análise, não são esperadas alterações significativas para os índices demográficos e indicadores populacionais do município estudado. Quando consideramos a fase de instalação do empreendimento, as alterações deverão ocorrer, principalmente, devido à geração de impostos recorrentes à instalação e operação do empreendimento, além da necessidade de mão de obra, o que culmina no desenvolvimento da economia local e regional.

De forma indireta, a implantação do Complexo Fotovoltaico poderá gerar um incremento positivo nos setores de hospedagem e alimentação, ambos do setor terciário, o que representa a maior fatia do PIB municipal.

Do ponto de vista da população residente, as principais alterações estarão relacionadas com a mudança da percepção da paisagem, a qual deixará de ser predominantemente natural e passará a ter mais elementos antrópicos.

Em relação à estrutura viária, a interferência se dará por meio das adaptações a serem realizadas no início e ao longo da fase de implantação do empreendimento, tendo em vista a necessidade de adequação destas para a chegada dos equipamentos e pessoal, desde a fase de supressão até a instalação dos painéis solares.

O aumento do tráfego nas vias locais e a pressão sobre a infraestrutura viária são alterações inerentes à instalação do empreendimento, tendo em vista a movimentação de maquinários, equipamentos e infraestrutura, além da circulação de veículos. No entanto, essas modificações podem ser minimizadas

quando da execução de medidas mitigadoras/preventivas abordadas pelos Programa/Planos Ambientais.

A estrutura viária é composta pela rodovia BR-230 que dá acesso ao município e pelos acessos carroçáveis que dão acesso à área do Complexo. Nos acessos não pavimentados, a interferência se dará nas estruturas já existentes e/ou que precisem ser adaptadas para a chegada dos equipamentos, maquinário e pessoal.

De acordo com o a Avaliação de Impactos Ambientais realizada nesse estudo, a qual será apresentada de forma mais detalhada no Item 7, foram identificados ao todo 22 potenciais impactos ambientais a serem causados pela implantação das UFV's.

Alguns dos impactos observados foram a relacionados a dinamização da economia local, o aumento da arrecadação tributária, capacitação da força de trabalho, geração de expectativas na população e interferências no cotidiano da população.

Esses impactos estão relacionados ao fortalecimento da economia local, ao acréscimo na demanda por bens, produtos e serviços e que deverão impulsionar a economia direta e indiretamente do município que integra a AII.

Além disso, como a implantação do empreendimento deverá gerar um aumento na demanda de mão de obra qualificada, espera-se que também ocorra o surgimento de aplicações de capacitações destinadas a qualificação de mão de obra local, como forma de atender essa demanda e que não haja ou pelo menos reduza a necessidade de exportar mão de obra externa.

Considerando que a economia do município de Juazeirinho é movida basicamente pelas atividades de agricultura, pecuária, comércio, setor de serviços e indústria e que a média salarial do município gira em torno de 1,5 salários mínimos, fica evidente que o cenário de implantação do

empreendimento deverá impactar de forma consideravelmente positiva as atividades socioeconômicas dos municípios que integram a AII do complexo.

Cabe destacar ainda nesse cenário, que através da implantação do empreendimento, o impacto relacionado ao ganho de conhecimento técnico científico, deverá alterar de forma significativamente alta as áreas de influências do empreendimento.

Isso se deve, principalmente, em função de todos os estudos que deverão ser elaborados como condicionantes para a avaliação e possível aprovação do empreendimento. Esses estudos, deverão conter informações detalhadas de toda a área do complexo, contendo dados que compõem o meio físico, biótico e socioeconômico. Portanto, uma caracterização completa das áreas deverá ser elaborada gerando conhecimento científico.

Área de Influência Direta (AID)

As alterações ambientais que poderão ocorrer na área de influência direta do empreendimento em função da implantação são decorrentes das seguintes atividades:

- Aquisição de materiais, mobilização e serviços especializados;
- Arrendamento e aquisição de terras;
- Realização de Estudos/levantamentos;
- Abertura das vias de acesso;
- Cercamento da área do empreendimento;
- Escavação, Terraplanagem e Movimento de solo;
- Funcionamento do canteiro de obras;
- Funcionamento do canteiro de obras;
- Desmobilização de mão de obra;
- Desmobilização das UFVs;
- Execução de programas ambientais;

- Manutenção das instalações;
- Manutenção do cercamento da área; e,
- Operação das UFVs.

As quinze (15) atividades listadas anteriormente são responsáveis pela possível geração de impactos ambientais que serão distribuídos entre os meios Físico (F), Biótico (B), Socioeconômico (SE), Físico e Socioeconômico (FS), Físico e Biótico (FB) e Biótico e Socioeconômico (BS).

Das alterações no meio socioeconômico que poderão ser observadas na AID, a principal será a interferência no cotidiano da população, com maior frequência na etapa de implantação do empreendimento, quando da movimentação de veículos e equipamentos, como descrito no item de interferências nas estruturas viárias existentes. Outro ponto a ser observado, é a mobilização de mão de obra, caso a empresa construtora não priorize a contratação de mão de obra local. No entanto, tais alterações podem ser dirimidas, com a existência e execução de um plano de comunicação claro e objetivo, que vise informar e esclarecer as dúvidas da população.

As principais modificações ambientais prováveis de ocorrem no meio físico decorrem sobretudo das etapas de implantação e operação das UFVs. Destaca-se na etapa de implantação a alteração da paisagem, perda de cobertura vegetal e alteração dos processos erosivos e, na etapa de operação, os principais impactos ambientais são: danos e evasão da fauna local e atração de novos investimentos.

De acordo com o tópico “Avaliação dos Impactos Ambientais”, realizado nesse estudo e apresentado mais a frente, os impactos ambientais foram majoritariamente de alta significância, ou seja, a implantação do empreendimento poderá impactar o meio físico de forma a prejudicar os seus atributos ambientais, mesmo que com a presença de áreas rurais já antropizada e com diferentes usos. Outro fator importante é que a supressão vegetal é um

aspecto ambiental que influenciará diretamente nesses impactos ambientais. Esta deverá ser minimizada através das medidas mitigadoras e pela execução dos programas ambientais.

Em relação ao meio biótico, a maior distribuição dos impactos ambientais deverá acontecer na etapa de implantação do empreendimento, observadas a partir das interferências nas comunidades florísticas e faunísticas.

Destaca-se que, dentre as espécies de flora registradas, 21 (vinto e uma) espécies possuem algum grau de endemismo e apenas 08 delas são endêmicas exclusivamente na região Nordeste, a saber: *Bromelia laciniosa*, *Melocactus zehntneri*, *Pilosocereus pachycladus*, *Tacinga palmadora*, *Croton zehntneri*, *Cenostigma pyramidale*, *Piptadenia stipulacea* e *Sarcomphalus joazeiro*.

Quanto à herpetofauna, cerca de metade da área apresentam algum grau de endemismo; algumas dessas espécies são endêmicas da Caatinga com distribuição exclusivamente no bioma, enquanto outras ocorrem predominantemente na Caatinga, mas com distribuição marginal também na Mata Atlântica nordestina e/ou no Cerrado oriental. Para a avifauna foram registradas 17 (dezesete) espécies com algum nível de endemismo, sendo duas delas da região Nordeste e 15 são endêmicas do bioma Caatinga. Com relação a espécies ameaças de extinção, nenhuma das espécies identificadas nas listas a nível nacional e internacional foi registrada durante as atividades em campo. Ainda, apenas uma espécie da mastofauna terrestre foi registrada durante o levantamento de dados primários desse estudo (*Leopardus tigrinus*), dentre as quatro que constam com alguma ameaça de extinção a nível nacional e internacional. Em relação ao endemismo, uma espécie obtida por dados primários é endêmica da Caatinga: *Thrichomys laurentius* (punaré), adicionalmente, uma espécie possui distribuição na Caatinga e porção leste do Cerrado: *Wiedomys pyrrhorhinus* (rato-da-caatinga). No que se refere aos quirópteros, dentre as espécies registradas durante as campanhas de campo, seis (06) delas são novas adições em relação aos dados secundários, sendo

elas: *Eumops glaucinus*, *Nyctinomops macrotis*, *Promops centralis*, *Tadarida brasiliensis*, *Pteronotus gymnonotus* e *Eptesicus brasiliensis*. Além disso, 3 (três) espécies foram identificadas com algum grau de ameaça de extinção, a nível nacional e internacional, mas nenhuma foi registrada durante as atividades em campo. Duas espécies apresentaram algum nível de endemismo, mas também não foram registradas durante o esforço amostral em campo. Por fim, dentre as espécies da fauna aquática obtidas por dados primários e secundários, 2 (duas) delas apresentaram algum status de vulnerabilidade quanto a extinção (*Cyprinus carpio* e *Physa marmorata*).

A implantação do empreendimento resultará na supressão de áreas de vegetação de caatinga arbustiva-arbórea semidensa e densa, ocasionando perda e fragmentação de habitats para a fauna, influenciando principalmente as espécies com menor plasticidade ambiental e as espécies ameaçadas de extinção presentes na área. Assim sendo, a preferência por áreas já antropizadas para supressão vegetal e implantação do empreendimento provocará menor influência para as espécies que ocorrem no local.

A remoção de solo impactará espécies fossoriais, tais como as anfisbenas, algumas serpentes, e muitos anfíbios anuros que se enterram e permanecem em estado de dormência durante os meses mais secos. As aberturas de novos acessos e da faixa de servidão de linhas de transmissão podem facilitar o acesso de caçadores em áreas que antes não sofriam pressão de caça. Outro risco é o de mortalidade de fauna alada (aves e morcegos) por colisão com as placas solares e nas linhas de transmissão por colisão ou eletrocussão.

Assim, os impactos sobre a biodiversidade serão potencializados caso não ocorra medidas que considerem o manejo da fauna, através do levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação dessas espécies nas áreas de influência do empreendimento, bem como a não elaboração de um inventário florestal.

Para as etapas de planejamento e operação, além do impacto de interferência na comunidade faunística, o empreendimento também deverá promover o afugentamento e o atropelamento de fauna, respectivamente. Tais impactos decorrem da geração de ruídos e do transporte de insumos e deverá ser evitado/minimizado a partir da adoção das medidas que assegurem a inexistência dessas alterações ambientais.

A consolidação do empreendimento também poderá promover alterações no meio socioeconômico da AID. A principal alteração será a interferência no cotidiano da população, a ser observada com maior frequência na etapa de implantação do empreendimento. Essa alteração está relacionada às atividades construtivas demandadas para implantar as instalações das UFVs. Tais atividades, como abertura das vias de acesso, funcionamento do canteiro de obras, mobilização de máquinas e a instalação dos painéis fotovoltaicos, poderão causar incômodos à população residente do entorno. Além disso, a mobilização de mão de obra também poderá causar desconfiância na comunidade local, caso essa mobilização priorize a contratação de operários de outras localidades ou regiões.

Esses incômodos poderão variar desde a desconfiância quanto à percepção da redução de trabalho local até ao desrespeito aos costumes e desvio de condutas em geral. No entanto, essas alterações poderão ser evitadas caso haja um plano de comunicação que tenha como objetivo informar e esclarecer a comunidade. Além disso, é necessário um programa de gerenciamento da obra, que vise reduzir e evitar qualquer desconforto proveniente das ações construtivas do empreendimento.

Em relação ao meio Físico/Socioeconômico, as principais alterações ambientais serão o aumento do tráfego nas vias locais e a pressão sobre a infraestrutura viária. Essas alterações estão relacionadas aos aspectos de movimentação de maquinários, equipamentos e infraestrutura e circulação de materiais, equipamentos, máquinas e veículos. No entanto, essas modificações serão

atenuadas quando as medidas mitigadoras/preventivas abordadas pelos Programas/Planos Ambientais forem executadas.

A alteração da demanda hídrica será o único impacto ambiental que deverá ocorrer no meio Físico/Biótico. Essa alteração acontecerá em virtude da manutenção das instalações durante a etapa de operação, e é ocasionada principalmente em função do consumo de água nas atividades administrativas.

Outra importante alteração identificada a partir da consolidação do empreendimento, será a execução dos programas e planos ambientais elaborados, executados e monitorados sob a responsabilidade do empreendedor. Por ser uma área com características ambientais alteradas por atividades que antecedem ao complexo fotovoltaico, os programas/planos ambientais deverão, além de mitigar alterações existentes, prevenir futuras alterações, além de potencializar as modificações ambientais positivas ocasionadas pelo empreendimento.

Por fim, é importante destacar que, diante do cenário de implantação do complexo, este deverá ser responsável pela geração de energia limpa. Dessa forma o empreendimento contribuirá para a sustentabilidade da matriz energética brasileira, uma vez que o modelo de geração de energia solar é considerado limpo e provém de um recurso renovável.

A seguir observa-se um resumo do levantamento dos principais pontos quando relacionados a hipótese de implantação e não implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Tabela 6.2: Vantagens e Desvantagens decorrentes da implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Hipótese	
Da Implantação	Da Não Implantação
Geração de emprego e renda	Decréscimo na dinamização da economia
Contratação de mão-de-obra	Perdas na melhoria da qualidade de vida das comunidades envolvidas

	Hipótese	
	Da Implantação	Da Não Implantação
Capacitação da força de trabalho local		Perdas na arrecadação tributária
Dinamização da economia local		Não geração de energia de forma limpa e renovável
Aumento na Arrecadação		Intensificação das ocupações e atividades agropecuárias desordenadas para os cenários futuros
Ganho do conhecimento técnico-científico		
Geração de energia de fonte renovável		
Contribuição para a sustentabilidade da matriz energética brasileira		

Fonte: CRN-Bio, 2022.

7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1. Introdução

A implantação de empreendimentos de Geração de Energia Elétrica como o Complexo Fotovoltaico Seridó, apresentam muitos pontos positivos, no entanto, podem ocasionar distúrbios ambientais ao longo da sua área de intervenção e de seu percurso, o que torna necessária uma avaliação de impactos ambientais levando em consideração suas fases de pré-implantação, instalação e operação.

O capítulo que se segue apresenta a **identificação, descrição e análise dos impactos ambientais** pertinentes a implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó, com o intuito de orientar na conjectura das medidas mitigadoras para que possam atenuar os aspectos adversos da obra e potencializar os aspectos benéficos, garantindo assim a sustentabilidade ambiental e eficiência do empreendimento. A necessidade de identificação dos impactos surge, a partir de um projeto ou atividade que possivelmente venha gerar qualquer tipo de impacto ambiental.

O artigo 1º, da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 23 de janeiro de 1986, afirma que **impacto ambiental** 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; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, a **biota e a qualidade dos recursos ambientais**.

7.2. Metodologia

Na identificação e caracterização dos impactos foram consideradas as condições específicas do empreendimento, a partir dos dados coletados e analisados no atual estudo, seguindo o raciocínio de identificar os agentes causadores (atividades impactantes) e as respectivas modificações provocadas por suas ações ou o conjunto delas no ambiente e na população. Os impactos que foram considerados abrangem os meios físico, biótico e antrópico e foi pontuada sua possível ocorrência nas fases de pré-implantação, implantação e operação do empreendimento. Para a definição e classificação dos impactos identificados, com o intuito de avaliar o grau de alteração dos recursos na região, foram utilizados os métodos de listagem e de matrizes de interação. Para a quantificação do grau de alteração dos impactos ambientais foram adotados pesos que indicam a qualificação dos mesmos de acordo diferentes atributos.

Como base para os critérios de avaliação dos impactos, foi utilizada a Resolução CONAMA nº001/86.

As principais metodologias técnicas de avaliação e mensuração de impactos, definidos classicamente na literatura específica e utilizadas na identificação e

avaliação dos impactos (MEDEIROS, 2010; SANCHEZ, 2013; FINUCCI, 2010) foram:

- **Método “ad hoc”** – é um método que utiliza a prática de reuniões entre especialistas de diversas áreas para se obterem dados e informações em tempo reduzido, imprescindíveis à conclusão dos estudos.
- **Método de listagem (*Check-list*)**: Este método é comumente utilizado em estudos elaborados durante a fase de planejamento de um empreendimento para avaliação dos seus possíveis impactos, levando em consideração fatores e parâmetros ambientais (SANCHEZ, 2013). O *Check-list* consiste em enumerar os impactos ambientais determinados para cada uma das fases (pré-implantação, instalação e operação), contemplando os meios físico, biótico e antrópico. O método de listagem permite uma melhor compreensão das informações devido a sua visualização e sua possibilidade de fixar prioridades (MEDEIROS, 2010).
- **Métodos de Matrizes de Interação**: A matriz de interação refere-se a uma listagem de controle bidimensional que relaciona os fatores com as ações (nesse caso os impactos com os atributos) (FINUCCI, 2010). Esse método possibilita a avaliação dos impactos gerados pela implantação do empreendimento, a partir das ações que causam um maior número de impactos e aquelas que afetam de forma relevante os fatores ambientais (MEDEIROS, 2010).

Os impactos com suas respectivas enumerações, ações e aspectos foram listados e posteriormente avaliados com base nos seguintes atributos: natureza, significância, magnitude, duração, reversibilidade, temporalidade, abrangência e probabilidade. Os atributos utilizados para caracterizar os impactos ambientais identificados no contexto do projeto em questão encontram-se descritos na **Figura 7.1**.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 804

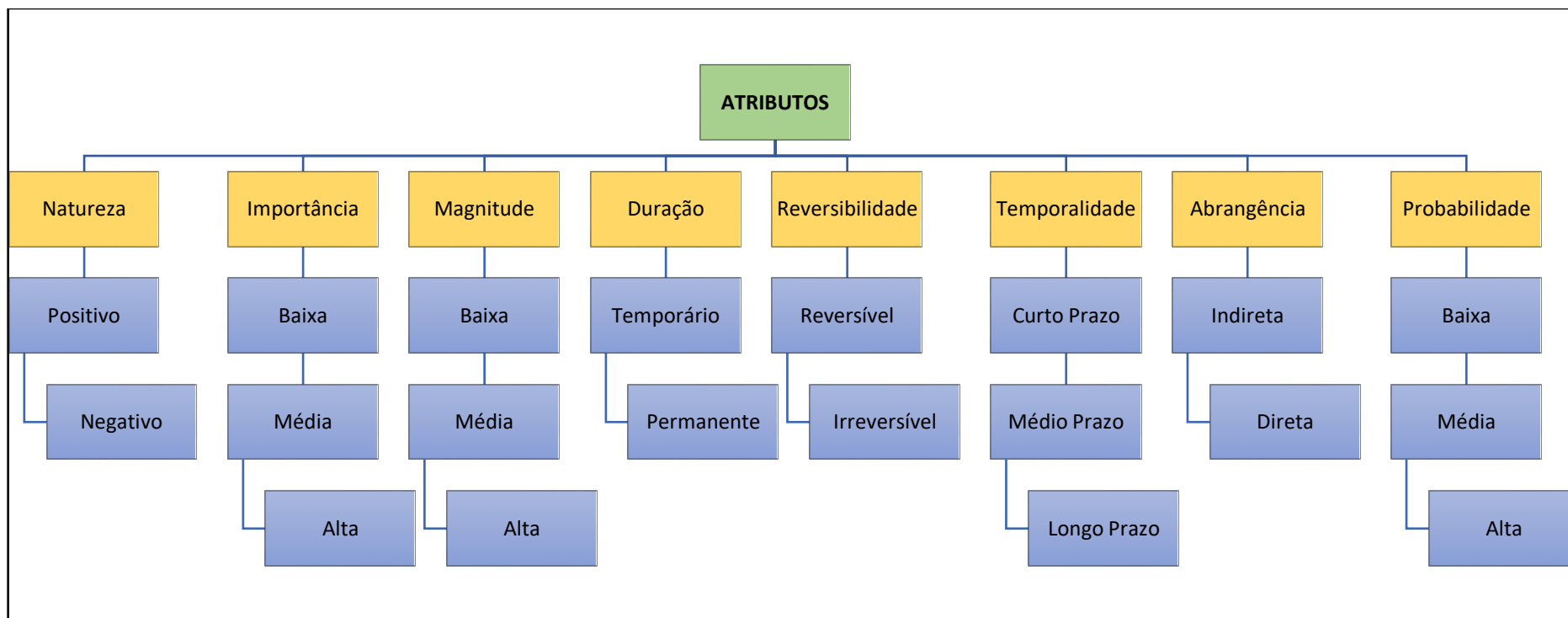


Figura 7.1: Esquema de atributos considerados na avaliação dos impactos ambientais do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

Natureza (NAT): Relativo quanto as características do impacto e ao seu resultado, para um ou mais fatores ambientais. Este atributo não possui valoração.

- **Positivo (POS):** impacto cujos efeitos se traduzem em benefícios para a melhoria da qualidade ambiental de um ou mais aspectos considerados;
- **Negativo (NEG):** impacto cujos efeitos se traduzem em prejuízo à qualidade ambiental de um ou mais aspectos considerados.

Significância (SIG): Refere-se à característica do impacto que traduz o significado ecológico ou socioeconômico do ambiente a ser atingido, sendo classificada como:

- **Alta (ALT):** impacto de alta significância sobre as condições ecológicas e socioeconômicas das áreas de influência do empreendimento;
- **Média (MÉD):** impacto de média significância sobre as condições ecológicas e socioeconômicas das áreas de influência do projeto/empreendimento;
- **Baixa (BXA):** impacto de baixa significância sobre as condições ecológicas e socioeconômicas das áreas de influência do projeto/empreendimento.

Magnitude (MGN): A magnitude é considerada o grau de intensidade que um impacto exerce sobre o fator ambiental.

- **Alta (ALT):** quando a variação no valor dos indicadores possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado;
- **Média (MÉD):** quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, no entanto sem alcance para descaracterizar o fator ambiental que está sendo considerado;
- **Baixa (BXA):** quando a variação no valor dos indicadores não for expressiva, não alterando o fator ambiental considerado.

Duração (DUR): indica a duração de um determinado impacto sobre um específico fator ambiental, sendo:

- **Temporário (TMP):** impacto cujos efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante;
- **Permanente (PMT):** impacto cujos efeitos se estendem além de um horizonte temporal conhecido, mesmo cessando a causa geradora da ação impactante.

Reversão (REV): a capacidade que o ambiente das áreas de influência possui em voltar às situações pré-existentes. Desta forma, o impacto pode ser classificado como:

- **Reversível (REV):** quando as ações propostas façam o equilíbrio ambiental retornar à situação pré-existente;
- **Irreversível (IRV):** quando as alterações não podem ser revertidas por ações de recuperação ou mitigação.

Temporalidade (TMP): este atributo considera o tempo de ocorrência da manifestação dos impactos.

- **Curto Prazo (CP):** ocorre logo no início das ações que os originaram;
- **Médio Prazo (MP):** ocorre em um médio prazo após o início das ações;
- **Longo Prazo (LP):** ocorre em um longo prazo após o início das ações.

Abrangência (ABG): neste aspecto é avaliada a extensão de ocorrência do impacto considerando as áreas de influência.

- **Direta (DIR):** quando o impacto afeta apenas o local do empreendimento (ADA) ou a sua área de influência direta (AID) é categorizado como um impacto direto;

- **Indireta (IND):** quando este efeito extrapola a área de implantação e a AID, é considerado de abrangência indireta.

Probabilidade (PBL): refere-se ao nível de incerteza com relação a ocorrência de um impacto.

- **Alta (ALT):** estimativa de uma grande probabilidade de ocorrência do impacto.
- **Média (MÉD):** pouca probabilidade de manifestação do impacto, no entanto sua ocorrência não pode ser descartada.
- **Baixa (BXA):** muito pouco a probabilidade de ocorrência do impacto, no entanto sua ocorrência não pode ser descartada.

Os atributos mencionados receberam pesos, como podem ser observados na **Tabela 7.1**.

Tabela 7.1: Critérios de Avaliação dos Impactos Ambientais.




Natureza (NAT)	Positivo	+
	Negativo	-
Significância (SIG)	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3
Magnitude (MNG)	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3
Duração (DUR)	Temporário	1

	Permanente	2
Reversibilidade (VER)	Reversível	1
	Irreversível	2
Temporalidade (TMP)	Curto Prazo	3
	Médio Prazo	2
	Longo Prazo	1
Abrangência (ABG)	Direta	2
	Indireta	1
Probabilidade (PBL)	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3

Fonte: CRN-Bio, 2022.

Ao final da avaliação dos impactos com relação aos atributos escolhidos e seus respectivos pesos (**Tabela 7.1**), a graduação dos impactos foi determinada a partir da **Tabela 7.2**.

Tabela 7.2: Intervalo de graduação dos impactos ambientais.

Escala de Valoração			
Pontuação	Baixa	7 – 12	
	Média	13 – 15	
	Alta	16 – 18	

Fonte: CRN-Bio, 2022.

7.3. Avaliação

7.3.1. Impactos na Fase de Pré-implantação

Na fase de pré-implantação, é analisada a viabilidade de instalação do empreendimento e as alternativas técnico-locacionais a serem adotadas com base na avaliação de aspectos técnicos, ambientais e sociais.

Esta fase resulta numa análise de risco do Empreendimento, permitindo ao Empreendedor um prognóstico das condições diversas, de ameaças e oportunidades que, se ocorrerem, poderão gerar efeitos positivos ou negativos.

Para a fase de pré-implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó, foram identificados seis (6) impactos socioambientais, classificados de acordo com os atributos anteriormente definidos e quantificados com suas respectivas valorações, conforme apresentados nas matrizes a seguir (**Tabela 7.3 e Tabela 7.4**).

Com relação a graduação dos impactos definida na **Tabela 7.2**, na fase de pré-implantação, são previstos **dois (2) impactos de relevância baixa e quatro (4)**

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 810



de média. Nessa fase, não há impactos de alta relevância, pois a maioria dos estudos são feitos sem intervir diretamente na área do empreendimento. Além disso, estudos que precisam de intervenção ambiental são pontuais.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 811



Tabela 7.3: Identificação e atribuição dos impactos na fase de Pré-Implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

PRÉ-IMPLANTAÇÃO															
Nº	Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais								
				Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL	
1	Elaboração de estudos prévios	Demanda por serviços e profissionais especializados	Geração de emprego			X	POS	MED	BXA	TMP	REV	CP	IND	ALT	
2		Reconhecimento da área e levantamento de dados em campo	Riscos de acidentes com animais		X		NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	BXA	
3			Riscos de acidentes com pessoas			X	NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	BXA	
4		Caracterização do sistema ambiental	Geração de conhecimento científico			X	POS	ALT	BXA	TMP	IRV	CP	IND	ALT	
5		Mapeamento e definição dos locais de implantação do Complexo	Aumento de dados acerca das áreas ambientalmente sensíveis		X	X	X	POS	ALT	ALT	TMP	IRV	LP	IND	ALT
6		Conversas informais com comunidades e moradores da região	Geração de expectativa na população				X	NEG	MED	BXA	TMP	REV	CP	IND	ALT

Legenda: Natureza (NAT): positiva (POS) ou negativa (NEG); Significância (SIG): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Magnitude (MGN): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Duração (DUR): temporário (TMP) ou permanente (PMT); Reversibilidade (REV): reversível (REV) ou irreversível (IRV); Temporalidade (TMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Abrangência (ABG): Direta (DIR) e Indireta (IND); Probabilidade (PBL): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT).

Fonte: CRN-Bio, 2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 812



Tabela 7.4: Valoração dos impactos na fase de Pré-implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

PRÉ-IMPLANTAÇÃO														
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total	Valoração
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL		
1	Geração de emprego			x	+	2	1	1	1	3	1	3	12	Baixa
2	Riscos de acidentes com animais		x		-	3	2	1	1	3	2	1	13	Média
3	Riscos de acidentes com pessoas			x	-	3	2	1	1	3	2	1	13	Média
4	Geração de conhecimento científico			x	+	3	1	1	2	3	1	3	14	Média
5	Aumento de dados acerca das áreas ambientalmente sensíveis	x	x	x	+	3	3	1	2	1	1	3	14	Média
6	Geração de expectativa na população			x	-	2	1	1	1	3	1	3	12	Baixa

Legenda: Natureza (NAT): positiva (+) ou negativa (-); Significância (SIG): baixa (1), média (2) ou alta (3); Magnitude (MGN): baixa (1), média (2) ou alta (3); Duração (DUR): temporário (1) ou permanente (2); Reversibilidade (REV): reversível (1) ou irreversível (2); Temporalidade (TMP): curto prazo (3), médio prazo (2) ou longo prazo (1); Abrangência (ABG): Direta (2) e Indireta (1); Probabilidade (PBL): baixa (1), média (2) ou alta (3).

Fonte: CRN-Bio, 2022.

7.3.1.1. Descrição dos impactos na fase de Pré-implantação

IMPACTO: GERAÇÃO DE EMPREGO			
1	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>Na fase de pré-implantação do projeto serão demandas contratações de serviços e de profissionais com conhecimentos especializados, incluindo serviços de topografia, estudos hidrogeológicos, estudos de engenharia, entre outros, que avaliarão a viabilidade do Empreendimento. A geração de emprego trata-se de um impacto de natureza positiva, pois os serviços especializados trarão credibilidade ao projeto, que tem média significância devido a sua significância socioeconômica. Possui baixa magnitude, pois na fase de pré-implantação são demandados serviços especializados somente para a análise da viabilidade do projeto e, portanto, as contratações são ainda reduzidas. Da mesma forma, o impacto torna-se de duração temporária, de caráter reversível e de curto prazo, pois se trata de uma fase que dará subsídios às etapas subsequentes. Sua abrangência ocorre na área além da All, já que são contratados trabalhadores de outros estados. A probabilidade de ocorrência é alta já que as contratações de serviços especializados são essenciais à análise de viabilidade do Complexo Fotovoltaico Seridó.</p>			

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCOS DE ACIDENTES COM ANIMAIS E PESSOAS			
2	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			

De caráter negativo, este impacto está associado aos serviços e estudos realizados na etapa pré-implantação, que demandam levantamentos de dados técnicos na área do projeto. A significância é caracterizada como alta dada a relevância da saúde e segurança da fauna residente. Contudo, a magnitude é média devido à incipiente circulação de veículos e pessoas na área de estudo. Contribui para a média magnitude o fato de se tratar de um ambiente com médio grau de antropização, contemplando o tráfego de veículos, com opções de acessos pela área de intervenção prevista para o projeto, bem como a circulação devido às atividades do Complexo Fotovoltaico Seridó. O risco inerente a este impacto é de caráter temporário e reversível. Considera-se a abrangência na AID, uma vez que as intervenções se restringirão a essa área. A probabilidade de ocorrência é baixa, pois há pouca atividade neste momento na área. Quanto a temporalidade, assim que os estudos começam a ser elaborados em campo, há a possibilidade de acidentes, sendo considerada de curto prazo.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCOS DE ACIDENTES COM PESSOAS			
3	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			

Apresentando caráter negativo, este impacto está vincula-se aos serviços e estudos realizados na etapa pré-implantação. O impacto possui significância alta dada a relevância da saúde e segurança daqueles diretamente envolvidos nos estudos, bem como da população residente. Sua magnitude é média devido à incipiente circulação de veículos e pessoas na área de estudo. Contribui para a média magnitude e o seu risco associado a este impacto é de caráter temporário e reversível. Adota-se a abrangência na AID, onde as

intervenções se restringirão a essa área. A probabilidade de ocorrência é baixa, uma vez que os técnicos responsáveis pelos estudos deverão equipar-se com os devidos EPI's, além de conhecimentos sobre a Segurança no Ambiente de trabalho. Quanto a temporalidade, no início dos estudos que ocorrerão em campo, há a possibilidade de acidentes, sendo considerada de curto prazo.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: GERAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO			
4	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			

Os estudos realizados nesta etapa contribuem significativamente com dados primários da região, muitas vezes não estudados anteriormente, gerando conhecimento científico. Irão compor o acervo técnico desta etapa os estudos morfológicos, hidrogeológicos, geológicos, geotécnicos, faunísticos e florísticos, socioeconômicos, espeleológicos, arqueológicos, dentre outros. Este impacto é positivo e de alta significância por agregar informações aprofundadas de determinadas áreas de conhecimento. A baixa magnitude é atribuída por não haver intervenções expressivas no ambiente. Os estudos do meio físico possuem caráter permanente, enquanto do meio socioeconômico são de caráter temporário, em decorrência da possibilidade de alteração da dinâmica demográfica e estrutura populacional. Isto posto, considera-se este impacto de duração temporária. Para a constituição do acervo técnico são demandadas ações no ambiente, contudo, conforme descrito em impacto ambiental supracitado, estas são pontuais e com mínima intervenção na área. Trata-se de um impacto irreversível, pois os dados poderão ser consultados novamente e com temporalidade curta, pois assim que os dados são obtidos, o acervo já está sendo constituído. Poderá ultrapassar os limites da AII, já que

também são necessários levantamentos de dados secundários, tal como o clima regional, geologia, entre outros. Sua probabilidade é alta já que sua ocorrência é certa.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: AUMENTO DE DADOS ACERCA DE ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS			
5	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			

Este impacto é de caráter positivo e surge do mapeamento e definição da localização do Complexo Fotovoltaico Seridó. Isso envolve aspectos técnicos e econômicos que deverão ser previamente analisados, a fim de evitar custos adicionais e tempo desnecessários para readequar o projeto. Alguns dos aspectos importantes é desviar áreas já ocupadas, áreas definidas para preservação e com restrições, podendo assim, diminuir as desapropriações, a supressão da vegetação de áreas protegidas, dentre outras. É de grande significância e alta magnitude para a viabilidade do projeto com relação as questões ambientais. Tem alta probabilidade de ocorrência pois a implantação de um empreendimento necessita estudos prévios de viabilidade, abrange apenas a AID para os meios físico e biótico, podendo impactar a AII do meio antrópico. Além disso, apresenta duração temporária e longo prazo, pois uma vez que são identificadas as áreas sensíveis, isso implicara em menos danos futuros, durante as outras fases do empreendimento. Pode se estender além de um horizonte temporal conhecido, mesmo cessando a ação impactante.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO			
6	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

Geralmente a fase de planejamento do Empreendimento é um fator que pode gerar expectativas em decorrência dos estudos elaborados com a participação da comunidade, e que possibilita a perspectiva do aumento da oferta de empregos, do crescimento da economia da região, da intensificação do comércio local, das melhorias na infraestrutura, entre outros fatores. Portanto, este impacto ainda assim pode ser considerado de natureza negativa devido a própria criação de expectativa acerca de acontecimentos futuros de implantação e que nesta fase não é considerada como de ocorrência certa. Média significância, porém de baixa magnitude, pois além de não se tornar um impacto bastante expressivo nessa fase, não foi feito um contato maior com a população. Sua abrangência corresponde a AID e a AII do empreendimento. A probabilidade de ocorrência é alta, sua duração é temporária e a temporalidade é curta. As expectativas tendem a ser ainda maiores durante a fase de implantação, devido ao aumento do fluxo de pessoas na região e conseqüentemente há um aquecimento do comércio local.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

7.3.1.2. Quantificação dos impactos por atributo

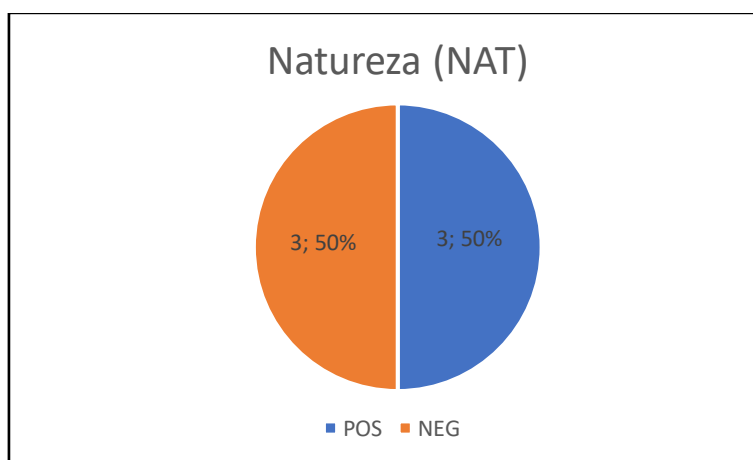


Gráfico 7.1: Natureza dos impactos na fase de pré-implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

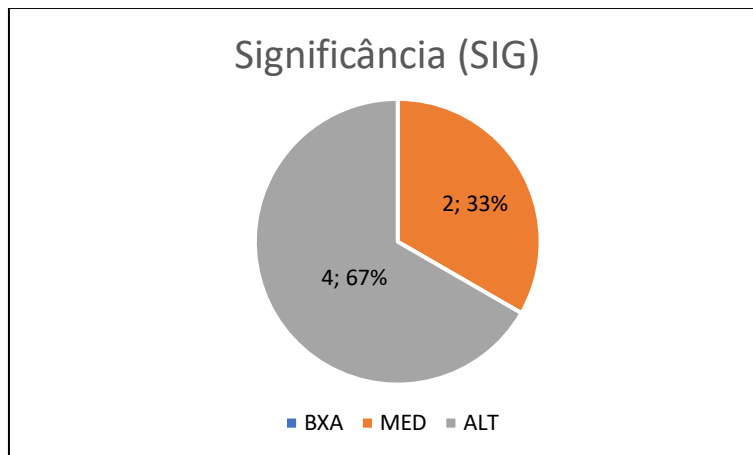


Gráfico 7.2: Significância dos impactos na fase de pré-implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

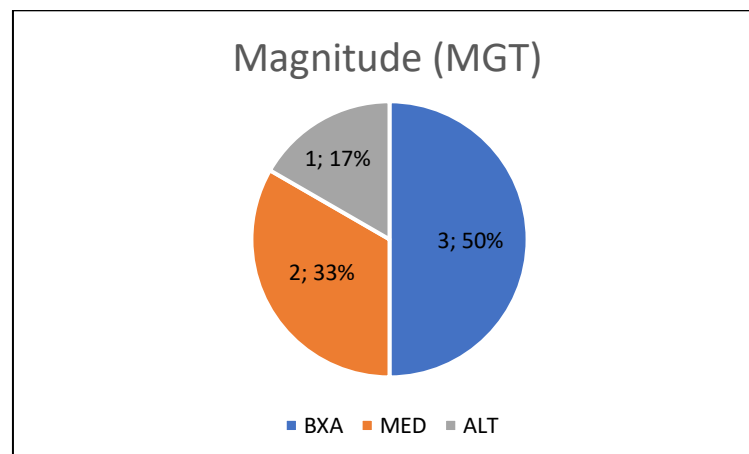


Gráfico 7.3: Magnitude dos impactos na fase de pré-implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

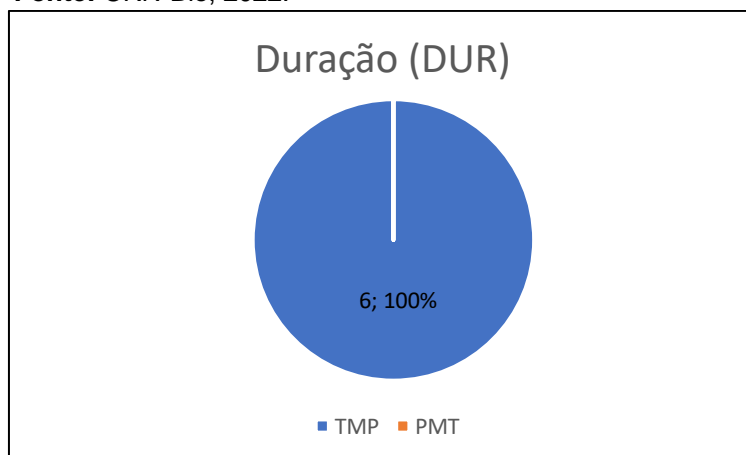


Gráfico 7.4: Duração dos impactos na fase de pré-implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

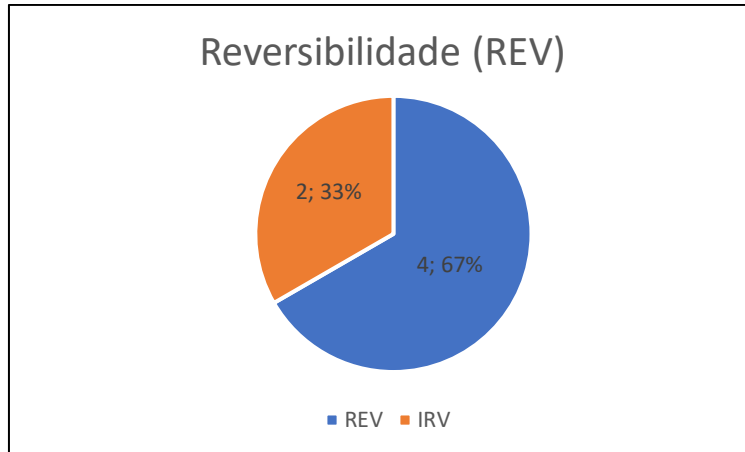


Gráfico 7.5: Reversibilidade dos impactos na fase de pré-implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

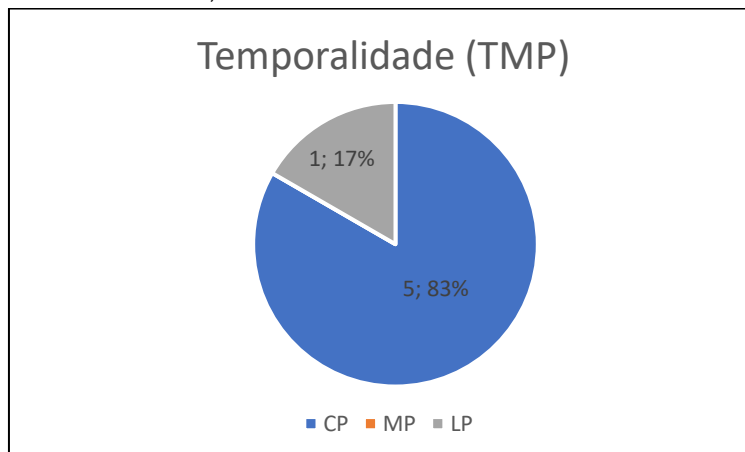


Gráfico 7.6: Temporalidade dos impactos na fase de pré-implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

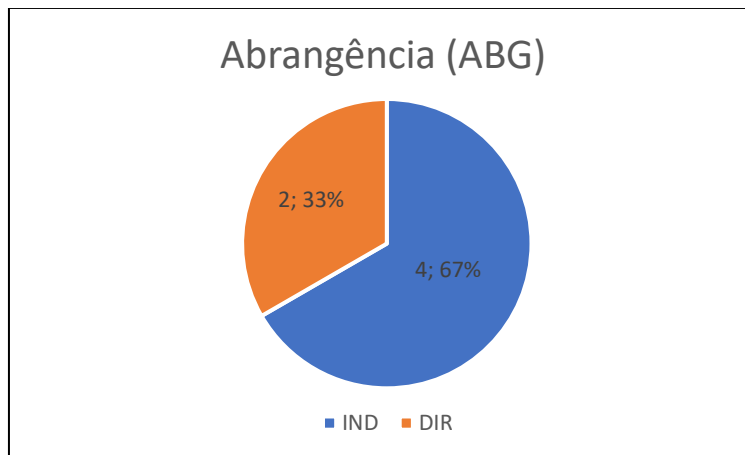


Gráfico 7.7: Abrangência dos impactos na fase de pré-implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

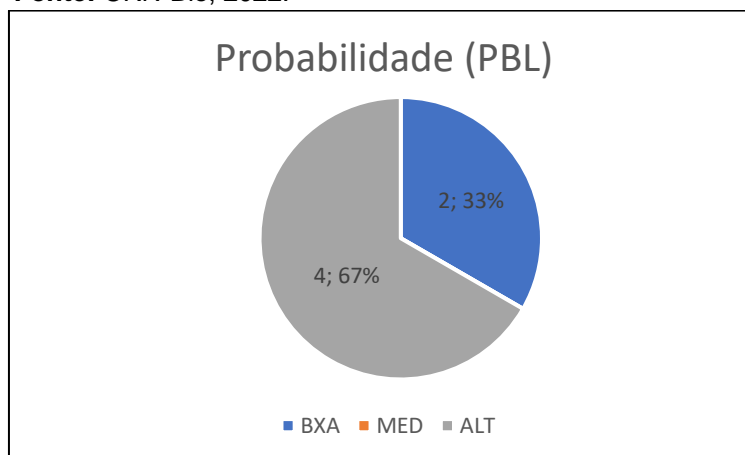


Gráfico 7.8: Probabilidade dos impactos na fase de pré-implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

Na fase de pré-implantação é analisada a viabilidade de instalação do Empreendimento e as alternativas técnico-locacionais a serem adotadas, com base na avaliação de aspectos técnicos, ambientais e sociais.

Desta forma, observa-se que os impactos ambientais listados na fase de pré-implantação são metade benéficos e metade negativos. Do total de seis impactos, três (50%) configuram-se como de natureza positiva e outros três (50%) negativa (**Gráfico 7.1**). Sobre a magnitude dos impactos levantados, três (50%) correspondem a magnitude baixa, dois (33%) de média e um (17%) de magnitude alta (**Gráfico 7.3**). No que tange à significância dos impactos para a

fase de pré-implantação, dois (33%) foram identificados como de significância média e os impactos de significância alta foram quatro (67%) (**Gráfico 7.2**). Não foram identificados impactos de significância baixa na fase de pré-implantação, pois é nessa fase em que são elaborados projetos e estudos de viabilidade para o empreendimento. Em se tratando da probabilidade de ocorrência dos impactos em questão, dois (33%) caracterizam-se como de probabilidade baixa e quatro (67%) são avaliados como de probabilidade alta (**Gráfico 7.8**). Sobre a ótica da abrangência dos impactos em pauta, dois (33%) são descritos como de abrangência direta (ADA e AID), e quatro (67%) são de abrangência na All (**Gráfico 7.7**). Sobre a duração das ações impactantes nas etapas de pré-implantação do projeto, todos (100%) foram avaliadas como de duração temporária (**Gráfico 7.4**). No tocante a reversibilidade dos impactos oriundos da fase de pré-implantação, quatro (67%) são impactos reversíveis e dois (33%) são caracterizados como irreversíveis (**Gráfico 7.5**). Quanto ao caráter de temporalidade assumida pelos possíveis impactos, cinco (83%) são de curto prazo, ou seja, ocorrem assim que a ação é iniciada e um (17%) apresenta temporalidade de caráter médio (**Gráfico 7.6**).

7.3.2. Impactos na Fase de Instalação

Na fase de implantação estão previstos os principais impactos socioambientais, ocasião em que se configuram as maiores alterações sobre a área de intervenção e suas áreas de influência.

Para a fase de implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó foram previstos vinte e dois (22) impactos socioambientais, classificados de acordo com os atributos anteriormente definidos e quantificados com suas respectivas valorações, conforme apresentados nas matrizes a seguir (**Tabela 7.5 e Tabela 7.6**).

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 822



Com relação a relevância dos impactos definida na **Tabela 7.2**, na fase de implantação, **são previstos um (1) impacto de baixa relevância, dezesseis (16) de média e cinco (5) de alta relevância.**

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 823



Tabela 7.5: Identificação e atribuição dos impactos na fase de Instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

INSTALAÇÃO

Nº	Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais							
				Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL
1	Contratação de serviços e mão de obra	Criação de postos de trabalho diretos e indiretos	Geração de emprego e renda			X	POS	ALT	ALT	TMP	REV	CP	IND	ALT
2			Capacitação da Mão de Obra Local			X	POS	ALT	MED	TMP	IRV	MP	IND	ALT
3			Aumento na arrecadação tributária			X	POS	ALT	ALT	TMP	REV	CP	IND	ALT
4			Geração de expectativa na população			X	NEG	ALT	BXA	TMP	REV	CP	IND	ALT
5			Aumento da demanda por serviços públicos			X	NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	IND	ALT
6			Dinamização das atividades econômicas			X	POS	ALT	ALT	TMP	REV	MP	IND	MED
7			Interferência no cotidiano das comunidades locais			X	POS	MED	MED	TMP	IRV	CP	IND	ALT
8	Terraplanagem	Supressão da vegetação	Alteração da paisagem	X	X	X	NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
9			Alteração na qualidade do solo	X			NEG	ALT	ALT	PMT	REV	LP	DIR	ALT

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 824



INSTALAÇÃO

Nº	Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais							
				Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL
10	Terraplanagem	Supressão da vegetação	Perda da Cobertura vegetal	X			NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	LP	DIR	ALT
11			Perda de habitat da Fauna		X		NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	LP	DIR	ALT
12			Vulnerabilidade de espécies ameaçadas		X		NEG	MED	MED	TMP	REV	CP	DIR	ALT
13			Alteração na qualidade do ar	X	X	X	NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	IND	ALT
14			Fragmentação de habitats		X		NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
15			Surgimento ou acentuação de processos erosivos	X	X		NEG	ALT	ALT	PMT	REV	MP	DIR	MED
16			Alteração do fluxo e qualidade de água superficial	X			NEG	ALT	ALT	PMT	REV	CP	DIR	ALT
17			Interferências no patrimônio arqueológico			X	NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	LP	DIR	MED
18		Alteração do nível de ruídos		X	X	NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	ALT	
19	Abertura de acessos e melhoria das vias existentes	Melhoria na malha viária			X	POS	ALT	BXA	TMP	IRV	MP	DIR	ALT	

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 825



INSTALAÇÃO

Nº	Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais							
				Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL
20	Instalação de estruturas fixas e temporárias	Instalação do canteiro de obras, construção de vias de acesso e montagem das estruturas do Complexo	Risco de acidentes com pessoas			X	NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	MED
21		Risco de acidentes com animais		X		NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	MED	
22		Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Risco de transmissão de doenças por atração de vetores e animais sinantrópicos	X	X	X	NEG	ALT	BXA	TMP	REV	CP	DIR	BXA

Legenda: Natureza (NAT): positiva (POS) ou negativa (NEG); Significância (SIG): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Magnitude (MGN): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Duração (DUR): temporário (TMP) ou permanente (PMT); Reversibilidade (REV): reversível (REV) ou irreversível (IRV); Temporalidade (TMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Abrangência (ABG): Direta (DIR) e Indireta (IND); Probabilidade (PBL): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT).

Fonte: CRN-Bio, 2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 826



Tabela 7.6: Valoração dos impactos na fase de instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

INSTALAÇÃO														
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total	Valoração
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL		
1	Geração de emprego e renda			X	+	3	3	1	1	3	1	3	15	Média
2	Capacitação da Mão de Obra Local			X	+	3	2	1	2	2	1	3	14	Média
3	Aumento na arrecadação tributária			X	+	3	3	1	1	3	1	3	15	Média
4	Geração de expectativa na população			X	-	3	1	1	1	3	1	3	13	Média
5	Aumento da demanda por Serviços Públicos			X	-	3	2	1	1	3	1	3	14	Média
6	Dinamização das atividades econômicas			X	+	3	3	1	1	2	1	2	13	Média
7	Interferência no cotidiano das comunidades locais			X	+	2	2	1	2	3	1	3	14	Média
8	Alteração da paisagem	X	X	X	-	3	3	2	2	3	2	3	18	Alta
9	Alteração na qualidade do solo	X			-	3	3	2	1	1	2	3	15	Média

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 827



INSTALAÇÃO

Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total	Valoração
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL		
10	Perda de cobertura vegetal	X			-	3	3	2	2	1	2	3	16	Alta
11	Perda de habitat da Fauna		X		-	3	3	2	2	1	2	3	16	Alta
12	Vulnerabilidade de espécies ameaçadas		X		-	2	2	1	1	3	2	3	14	Média
13	Alteração na qualidade do ar	X	X	X	-	3	2	1	1	3	1	3	14	Média
14	Fragmentação de habitats		X		-	3	3	2	2	3	2	3	18	Alta
15	Surgimento ou acentuação de processos erosivos	X	X		-	3	3	2	1	2	2	2	15	Média
16	Alteração do fluxo e qualidade de água superficial	X			-	3	3	2	1	3	2	3	16	Alta
17	Interferências no patrimônio arqueológico			X	-	3	3	2	2	1	2	2	15	Média
18	Alteração do nível de ruídos		X	X	-	3	2	1	1	3	2	3	15	Média
19	Melhoria na malha viária			X	+	3	1	1	2	2	2	3	14	Média

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 828



INSTALAÇÃO

Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total	Valoração
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL		
20	Risco de acidentes com pessoas			X	-	3	2	1	1	3	2	2	14	Média
21	Risco de acidentes com animais		X		-	3	2	1	1	3	2	2	14	Média
22	Risco de transmissão de doenças por atração de vetores e animais sinantrópicos	X	X	X	-	3	1	1	1	3	2	1	12	Baixa

Legenda: Natureza (NAT): positiva (+) ou negativa (-); Significância (SIG): baixa (1), média (2) ou alta (3); Magnitude (MGN): baixa (1), média (2) ou alta (3); Duração (DUR): temporário (1) ou permanente (2); Reversibilidade (REV): reversível (1) ou irreversível (2); Temporalidade (TMP): curto prazo (3), médio prazo (2) ou longo prazo (1); Abrangência (ABG): Direta (2) e Indireta (1); Probabilidade (PBL): baixa (1), média (2) ou alta (3).

Fonte: CRN-Bio, 2022.

7.3.2.1. Descrição dos impactos na fase de Instalação

IMPACTO: GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA			
1	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>Este impacto é caracterizado como positivo em função da demanda de empregos gerada para a implantação do Complexo e pela busca de serviços na região, como moradia (embora temporária), alimentação, dentre outros. Em virtude disso, haverá como consequência a criação de postos diretos e indiretos, gerando oportunidades de emprego para a população local e para os que vem de fora, geralmente mão de obra especializada, caracterizando-se, por sua vez, como de alta significância e magnitude, pois abrange a AII. É de caráter temporário, pois permanece durante a instalação do empreendimento e por sua vez se torna reversível, quando houver a desmobilização da mão de obra. A probabilidade de ocorrência é alta, pois a instalação demanda mão de obra e serviços proporcionados pelo município.</p>			

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL			
2	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>A implantação do Complexo proporcionará à população uma oportunidade de capacitação, cujo impacto notoriamente será positivo. Quando mobilizada para a construção do empreendimento, a mão de obra local será alvo de programas dirigidos aos empregados diretamente envolvidos, a exemplo do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador e o Programa de Educação Ambiental,</p>			

entre outros, que contribuirão para a diversificação das experiências e dos conhecimentos. Este impacto é de alta significância, visto seu significado socioeconômico para a população local. A magnitude é caracterizada como média, uma vez que a abrangência da capacitação é limitada, porém os efeitos para a parcela capacitada serão duradouros. Trata-se de um impacto de probabilidade alta e com ocorrência na AII, já que os processos seletivos para atender às demandas de mão de obra não especializada serão realizadas dando prioridade à mão de obra da região. Quanto a temporalidade, pode ser considerado de médio prazo, pois a capacitação muitas vezes ocorre não apenas no início, mas durante toda a fase de implantação, com a aplicação dos programas ambientais.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: AUMENTO NA ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA			
3	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>Considera-se o aumento na arrecadação de impostos como um impacto de alta significância e magnitude, visto a implantação do Complexo amplia de forma significativa a prestação de serviços e o comércio nesta fase. É importante frisar a relevância acerca da arrecadação por via de ISS – Imposto Sobre Serviços – em vista da contribuição tributária do município, uma vez que quanto maior o número de serviços aplicados ao município, maior será a quantidade de recursos disponíveis, a fim de fomentar o funcionamento dos serviços municipais, conforme projeto político do local. Considera-se temporário e reversível em virtude da curta etapa de implantação do empreendimento. A temporalidade é curta, visto que a arrecadação adicional com os serviços relacionados à implantação começará assim que o Complexo iniciar sua fase de implantação. Destaca-se que parte do aumento das receitas</p>			

auferidas pelo município da All poderá também ser investida no desenvolvimento da infraestrutura. A probabilidade de ocorrência é alta.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO			
4	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>A implantação do empreendimento é um fator que poderá gerar expectativas em decorrência do aumento da oferta de empregos, do crescimento da economia da região, da intensificação do comércio local, das melhorias na infraestrutura, entre outros fatores. Por outro lado, expectativas também podem ser geradas em razão da alteração da paisagem, das mudanças no cotidiano e da redefinição de um novo espaço social. Portanto, este impacto é caracterizado de natureza negativa, de alta significância e baixa magnitude. Sua abrangência corresponde a All. Além disso, sua probabilidade de ocorrência é alta e a temporalidade é curta, pois assim que começa a fase de contratação de profissionais, as expectativas também são criadas. Também é importante levar em consideração que outros empreendimentos estão sendo construídos ou já se encontram em operação na mesma região, podendo também contribuir para geração de expectativa.</p>			

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: AUMENTO DA DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS			
5	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			

O fluxo populacional temporário decorrente das obras usualmente acarreta o aumento da demanda por serviços públicos relacionados à saúde, segurança e saneamento. Além disso, ocasiona de forma repentina o aumento da demanda imobiliária, que pode ter como consequência ações de caráter especulativo e uso desordenado do solo urbano. Destaca-se que as características do Empreendimento resultarão num curto cronograma de implantação, com demanda regressiva de mão de obra. Esse fato gerará mobilização de contingentes por curto espaço de tempo, incentivando a migração de indivíduos e não de unidades familiares. Isto posto, não são esperadas para o presente caso demandas adicionais por serviços de educação básica providos pelo estado e município. Considerando o cenário da região frente às moradias, quando da implementação do Empreendimento, fica à critério do empreendedor disponibilizar alojamento próprio, ou requerer moradia/hospedagem em áreas próximas às atividades.

A significância do aumento da demanda por serviços públicos é caracterizada como alta, dada a ampliação de migrantes frente à população local atual. Entretanto, outras fontes de energia, a exemplo de empreendimentos que se utilizem de recursos como biomassa, demandariam mobilização de mão de obra consideravelmente maior e com impactos proporcionalmente maiores. Assim, a magnitude é considerada média, de duração temporária e reversível. Este impacto tem probabilidade alta e abrangência na All.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: DINAMIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS			
6	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
Indubitavelmente a economia local tende a ser beneficiada com o surgimento de novos empreendimentos na região, posto isto, é fato de que a partir da			

implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó haverá o aumento da dinâmica no setor econômico da área em questão, podendo ser explicado pela necessidade de serviços quando da implantação da referida atividade. O aumento da demanda por serviços capacitados, bem como atividades de hotelaria, alimentícia e elétrica serão consequências deste impacto, possibilitando a dinamização destas atividades em questão. Sendo assim, trata-se de um impacto de natureza positiva e alta significância para a região, corroborando para maiores investimentos locais. A magnitude é considerada alta, em função do porte de outros empreendimentos que poderão vir a ser instalados nos municípios desta região. Quanto a abrangência, é considerada na All. A probabilidade de ocorrência é média e a temporalidade é média, pois até mesmo no período de instalação, pode haver a atração de novos negócios para a região.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: INTERFERÊNCIA NO COTIDIANO DAS COMUNIDADES LOCAIS			
7	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			

Admite-se que a intensificação das relações sociais e a dinâmica inerente ao projeto criará um ambiente propício à incorporação de novos conceitos e novas realidades sociais. Sendo assim, esse impacto se dá por meio da introdução de valores advindos do aumento no fluxo de pessoas ao ambiente da implantação do projeto. Tal impacto será mais expressivo para a população diretamente empregada na implantação do empreendimento, sendo considerado de magnitude média, pois não deixa de abranger a All, já que os trabalhadores também interagem com a população presente no município. É considerado um impacto irreversível, devido a interferências que podem permanecer mesmo após a desmobilização do empreendimento, como por

exemplo interações culturais. Quanto a temporalidade, pode se dizer que é de curto prazo, pois assim que os trabalhadores assumem seus postos, começa a haver uma interação cultural tanto na obra quanto na utilização dos serviços do município.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO DA PAISAGEM			
8	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>Considera-se a alteração da paisagem um impacto, pois as características cênicas atuais são habituais à observação da população local. Consideram-se impactantes tanto as alterações cênicas quanto a interação dos elementos dinâmicos – veículos e equipamentos – que compõem a paisagem. Esta alteração se dá, portanto, pela movimentação de equipamentos em virtude da implantação do Empreendimento, bem como pela supressão da vegetação, construção das vias de acesso e instalação dos módulos solares. Este impacto é de natureza negativa, de alta significância e alta magnitude. Em curto prazo, as estruturas provisórias serão desmobilizadas e algumas áreas serão passíveis de recuperação ambiental. Porém, haverá estruturas que permanecerão durante a vida útil do Empreendimento, tais como: placas, acessos, redes de média tensão, entre outros. O impacto é permanente e irreversível. A probabilidade de ocorrência deste impacto é certa, com reflexo na AID. Ao longo do tempo, as alterações paisagísticas vão sendo incorporadas ao cotidiano da população local, razão pela qual a relevância do impacto tende a decrescer.</p>			

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO SOLO			
9	Físico	Biótico	Antrópico

Meio impactado	X	X	X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>As movimentações de terra a serem efetuadas na ADA do Complexo, trarão alterações locais de ordem pedológica em função da incorporação de novos solos sobrejacentes aos solos autóctones e atuação de fatores que interferirão nas propriedades físicas, como permeabilidade, porosidade, estrutura e consistência dos solos locais, se caracterizando, por conseguinte, como de natureza negativa. Além disso, vale destacar a possível ocorrência de vazamento de óleos e resíduos, em decorrência das atividades realizadas durante a fase de implantação, como a terraplanagem. Ademais, tendo em vista a área afetada, que engloba todo o território de instalação das estruturas para o Complexo Fotovoltaico, pode-se afirmar que a significância deste impacto é tida como alta. A magnitude atribuída a este impacto é alta, tendo em vista a área de intervenção do impacto e a alta importância deste recurso. Quanto à duração, é de caráter permanente e pode ser reversível tendo em vista a adoção de medidas mitigadoras para a atenuação das possíveis interferências negativas. A temporalidade é longa, tendo em vista a condição pedológica heterogênea das áreas, as quais serão alvos das intervenções decorrentes da implantação do Complexo.</p>			

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: PERDA DA COBERTURA VEGETAL			
10	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>As atividades em detrimento da implementação de empreendimentos fotovoltaicos requerem a consequente redução da cobertura vegetal onde serão instaladas as estruturas físicas, bem como os módulos solares na ADA. É importante destacar que a supressão vegetal resultante desta fase resultará</p>			

diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e a biodiversidade local, desencadeando e potencializando outros impactos, principalmente no que tange a fauna local. Este impacto tem como natureza negativa, considerada de alta significância e magnitude, podendo ser explicada pelo desmatamento de grande faixa vegetal. Além disso, se constituirá em um impacto de ordem permanente e de longo prazo, ocasionada pela diminuição do potencial ecológico e possível desequilíbrio do ecossistema. Sua abrangência será levada em consideração à ADA do projeto, com alta probabilidade de ocorrência.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: PERDA DE HABITAT DA FAUNA			
11	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

A intensa mobilização de maquinários e equipamentos na área, em decorrência da implantação de complexos fotovoltaicos, acarretarão perda de habitat, uma vez que a redução da remanescente florestal aumenta a vulnerabilidade, sobretudo faunística, gerando alterações na dinâmica do ecossistema local. Sendo assim, a perda de habitat possibilitará a fuga da fauna local, inviabilizando a reocupação original do local. Tendo isto em vista, esse impacto é considerado de natureza negativa, de alta significância e magnitude, em virtude da ameaça à diversidade biológica. A sua durabilidade permanente pode ser explicada pelas alterações paisagísticas e biológicas atreladas ao impacto, de abrangência direta e probabilidade alta, já que a supressão se configura como evento certo para instalação de energia fotovoltaica.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: VULNERABILIDADE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS

12	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

Associado a diversos fatores na fase de implantação, a vulnerabilidade de espécies ameaçadas é um evento esperado sobre a fauna da área do Complexo Fotovoltaico. Tanto a etapa de supressão vegetal, para construção dos acessos necessários, quanto a instalação dos módulos solares podem ocasionar consequências relativas ao desequilíbrio biótico, incluindo principalmente espécies ameaçadas. No entanto, deverá haver uma equipe de manejo especializada de modo a garantir que o deslocamento ocorra para outras áreas mais seguras. Atribui-se média significância, tendo em vista o grau de antropização do ambiente. A magnitude é considerada média já que, apesar da relativamente restrita intervenção e antropização da área, a fuga de animais altera a dinâmica biológica nas áreas do entorno. Os efeitos desse impacto tendem a permanecer durante o período de implantação do empreendimento, mas vão sendo gradativamente atenuados após cessarem as atividades construtivas. A probabilidade de ocorrência é certa.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR

13	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	X

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

A alteração da qualidade do ar é um impacto negativo que se dá por meio da emissão de material particulado oriundo das atividades inerentes à terraplenagem, do tráfego de veículos e equipamentos, do transporte eólico de

materiais provenientes de solos expostos, da operação das centrais de produção de insumos para a implantação do empreendimento, da exploração de áreas de empréstimo, entre outras. Em menor grau, a alteração da qualidade do ar também decorre da emissão de gases pelos veículos e equipamentos empregados.

Além de alterar as condições físicas da qualidade do ar, o material particulado pode afetar as relações fisiológicas da vegetação nas situações em que houver deposição significativa. Tal situação, contudo, tem abrangência muito restrita, tendendo a ocorrer em áreas adjacentes às centrais de britagem e produção de concreto. Analisando-se o entorno do empreendimento, observa-se núcleos rurais próximos às fontes de geração, podendo-se depreender que as mesmas poderão ser afetadas pelas alterações da qualidade do ar. Outrossim, é válido destacar a influência do aumento do fluxo de maquinários e equipamentos nesta fase, potencializando os efeitos na qualidade do ar.

Pelo exposto, este impacto é classificado de alta significância pela sua extensão. Avalia-se como médio o porte de intervenção deste impacto no ambiente, levando em conta as medidas mitigadoras que deverão ser adotadas. É considerado reversível e de caráter temporário devido ao tempo limitado das obras civis. Considera-se que a qualidade do ar nesta fase é capaz de retornar a sua condição original em curto prazo. A probabilidade de ocorrência deste impacto é alta, uma vez que inevitavelmente haverá veículos e equipamentos transitando, além das outras operações previstas para o canteiro de obras. As fontes de emissões abrangem além da AII do socioeconômico, já que equipamentos e transportes podem vir de outros municípios/estados, porém é mais expressivo na ADA e AID do empreendimento.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS

14	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

A fragmentação de habitats é um impacto de natureza negativa, decorrente da supressão da vegetação na fase de implantação do empreendimento e tem como consequência a alteração das condições climáticas desses locais, como luz, temperatura e umidade, e a diminuição do fluxo genético e da capacidade de movimentação e dispersão das espécies, interferindo diretamente na fauna e na flora. Salienta-se que este impacto possibilita o efeito de borda, tornando o meio mais vulnerável às interferências externas. É de significância e magnitude alta pois interfere nas condições e nos recursos que garantem a viabilidade das populações animais e vegetais. A duração do impacto é permanente e irreversível, pois uma vez que é feita a remoção da cobertura vegetal e terraplanagem para nivelar um terreno para a construção de um empreendimento, a área não retorna ao que era antes. Abrange a área de influência direta e tem alta probabilidade de ocorrência. Ocorre assim que há a remoção da cobertura vegetal, por isso pode ser considerado de curto prazo.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: SURGIMENTO OU ACENTUAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

15	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

O surgimento e/ou a acentuação de processos erosivos na área do empreendimento são de natureza negativa. Porém, entende-se que este impacto se manifesta de forma setorizada, estando principalmente relacionado às faixas marginais aos acessos e demais áreas de solo exposto, perpetrando impactos que afetam direta e indiretamente o próprio solo e a biota local. No

contexto da ADA, a significância deste impacto é alta, sobretudo, em virtude das características físicas suscetíveis a processos erosivos. A magnitude deste impacto também é considerada alta. Quanto à duração, é de caráter permanente e pode ser revertido com a adoção de medidas mitigadoras para a atenuação destas influências. A temporalidade e a probabilidade de ocorrência são médias, pois apesar das medidas que podem ser adotadas para mitigar tal impacto, deve ser levado em consideração que os tipos de solos encontrados na área já possuem alta susceptibilidade à erosão.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO DO FLUXO E QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL

16	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X		

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

Em razão das ações construtivas, como por exemplo a terraplanagem, que visa conferir aos acessos internos e praças de instalação dos módulos solares, características físicas e geotécnicas predeterminadas, que possivelmente afetarão o fluxo hidrológico superficial, assim como qualquer estrutura edificada, mesmo que pontual, que diminua as taxas de infiltração. Vale salientar que a retirada de vegetação e movimentação do solo pode acarretar o transporte de materiais arenosos em direção sobretudo das áreas topograficamente mais baixas, podendo ocorrer eventos de assoreamento de pequenos cursos de drenagens naturais próximos às áreas da atividade. Nesse sentido, eventos como esse podem alterar diretamente as características físico-químicas do corpo hídrico, viabilizando a redução da qualidade da água nestes pontos. Caracteriza-se, portanto, como de natureza negativa. No contexto da ADA, a significância deste impacto é alta em função, sobretudo dos parâmetros físicos e bióticos da área, tornando-a propícia ao escoamento superficial, como também pelos dispositivos de drenagem

implantados nos acessos internos do empreendimento. A magnitude deste impacto é alta, levando em consideração o tamanho da área alvo da supressão e posterior terraplanagem. Quanto à duração, é de caráter permanente e pode ser reversível tendo em vista a adoção de medidas mitigadoras para a atenuação das possíveis interferências negativas. A temporalidade deste impacto é curta, tendo em vista que a remoção da cobertura vegetal e terraplanagem implicam na alteração do fluxo superficial imediatamente, pois reduzem a porcentagem de infiltração no solo.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: INTERFERÊNCIAS NO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO			
17	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X		X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>O patrimônio arqueológico trata de artefatos, estruturas ou vestígios em superfície ou subsuperfície, dito isto, a partir de atividades oriundas da desconfiguração da área, este patrimônio pode passar por descontextualização – sendo retirados de seus locais originais – ou até mesmo destruídos por consequência da implantação do empreendimento através da modificação da estrutura física do solo. Sendo assim, este impacto configura-se de natureza negativa, quando da presença de patrimônios arqueológicos na área. Podendo ser classificado como de alta significância, dado seu valor natural, alta magnitude de acordo com suas possíveis alterações no meio físico local. Suas consequências podem ser consideradas como permanentes e irreversíveis, de probabilidade média e abrangência direta na área.</p>			

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDOS			
18	Físico	Biótico	Antrópico

Meio impactado		X	X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>Este impacto de natureza negativa tem origem no aumento do tráfego na AID, bem como nas atividades inerentes à construção do Empreendimento, que ocorrerão prioritariamente na ADA. Avalia-se como de alta significância, devido o início das atividades de implantação e aumento do fluxo no local. Dentre as fontes emissoras de ruídos elencam-se: atividades de terraplenagem, tráfego de veículos e equipamentos, operação das centrais de produção de insumos para a implantação do empreendimento, exploração de áreas de empréstimo, entre outras. Conclui-se, portanto, que as fontes mais representativas possuem origens pontuais, que tendem a ocorrer com maior incidência em horários específicos da obra e que tendem a decrescer ao longo do período de implantação, na medida em que forem desmobilizados os equipamentos empregados na implantação do empreendimento.</p> <p>Diante do exposto, avalia-se que este impacto é de média magnitude, tem caráter reversível em curto prazo, além de ser temporário. A abrangência deste impacto restringe-se à ADA e sua probabilidade de ocorrência é certa. Oportuno destacar que na etapa do Diagnóstico Ambiental foram realizadas medições dos níveis de ruídos do ambiente (<i>Background</i>) em 8 pontos, conforme apresentado anteriormente, os quais poderão servir de referência para a mensuração das alterações dos níveis de ruídos decorrentes da fase de implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó.</p>			

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: MELHORIA DA MALHA VIÁRIA			
19	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			

A melhoria da malha viária para o transporte de equipamentos, bem como dos trabalhadores, deverá ser uma das ações benéficas do empreendimento, cujo impacto beneficiará a população da AID. Infere-se que a significância é alta, devido a necessidade de acessos com boa qualidade durante as obras, e a magnitude deste impacto é baixa, já que as intervenções no ambiente não terão elevadas dimensões. As condições de melhoria serão de caráter temporário, irreversível pois permanece mesmo após as obras e tem probabilidade alta de ocorrência, uma vez que são necessárias para as condições operacionais do Complexo. A temporalidade é considerada média, já que as melhorias de fato só irão ocorrer após as obras dos acessos forem finalizadas.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCO DE ACIDENTES COM PESSOAS			
20	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>De caráter negativo, este impacto está associado às atividades relacionadas à implantação do Complexo que afetem diretamente pessoas, através do risco de acidentes de trabalho, atropelamentos e soterramentos. A significância é alta dada a relevância da saúde humana. Contudo, a magnitude é média devido à relativa circulação de veículos que possam culminar em situações de acidentes com pessoas, e às medidas de mitigação como comunicação e capacitação das pessoas da área. O risco inerente a este impacto é de caráter temporário e reversível. Considera-se a abrangência na AID e no que tange possíveis acidentes de trabalho, cumpre destacar que algumas atividades desta fase ocorrem em locais confinados, havendo ainda à exposição aos riscos elétricos – certas ações requerem que os equipamentos estejam</p>			

energizados. A existência de procedimentos específicos para a realização de tais atividades e a exigência do uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) reduz o risco de acidentes de trabalho, tornando este impacto de probabilidade média.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCO DE ACIDENTES COM ANIMAIS			
21	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

Este impacto também apresenta caráter negativo, e está associado às atividades relacionadas à implantação do Complexo que afetem diretamente espécimes em geral da fauna local, através do risco de atropelamentos e soterramentos. A significância é alta, uma vez que levamos em consideração a preservação da fauna. A sua magnitude é média devido à relativa circulação de veículos que possam culminar em situações de acidentes com animais, e às medidas de mitigação acontecerão com as equipes de afugentamento e resgate de fauna, que devem mitigar os efeitos desse impacto. O risco inerente a este impacto é de caráter temporário e reversível. Considera-se a abrangência na AID e probabilidade média já que não pode ser descartada a possibilidade de ocorrência.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCO DE TRANSMISSÃO DE DOENÇAS POR ATRAÇÃO DE VETORES E ANIMAIS SINANTRÓPICOS			
22	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	X

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 845



A operação do canteiro de obras associada à geração e disposição de resíduos sólidos são eventos que poderão favorecer a atração de animais sinantrópicos e proliferação de vetores de doenças. Além disso, o não correto manuseio e acondicionamento dos resíduos pode contaminar o solo, em caso de derramamento. A natureza deste impacto é, portanto, de caráter negativo. A significância é alta devido ao risco de influenciar a saúde humana, entretanto tem baixa magnitude atrelada a uma baixa probabilidade de ocorrência, já que é atenuado pelas iniciativas de gerenciamento de resíduos a serem implementadas durante as obras. Tem caráter reversível e temporário.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

7.3.2.2. Quantificação dos impactos por atributo

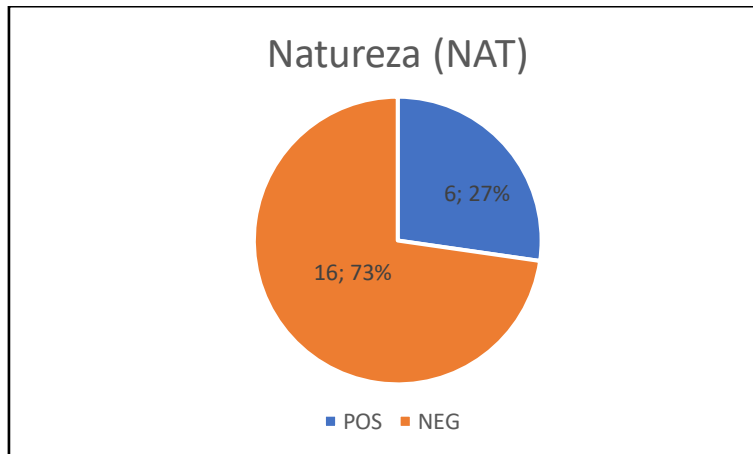


Gráfico 7.9: Natureza dos impactos na fase de Instalação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

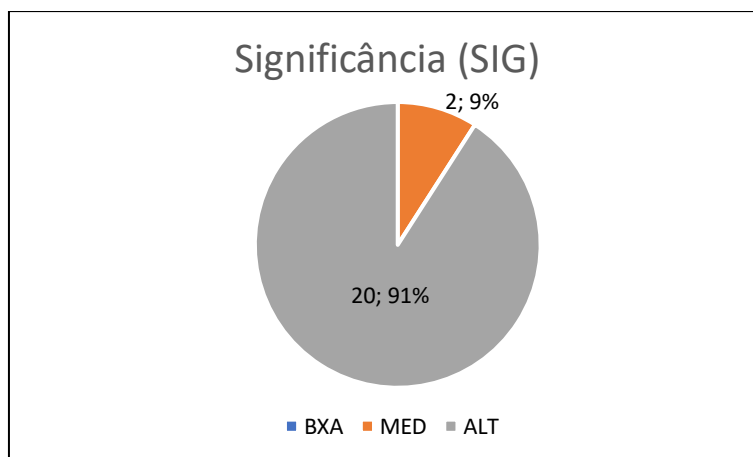


Gráfico 7.10: Significância dos impactos na fase de Instalação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

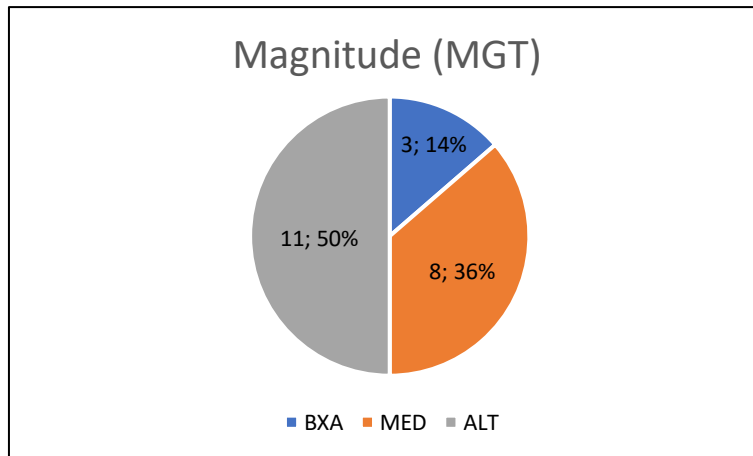


Gráfico 7.11: Magnitude dos impactos na fase de Instalação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

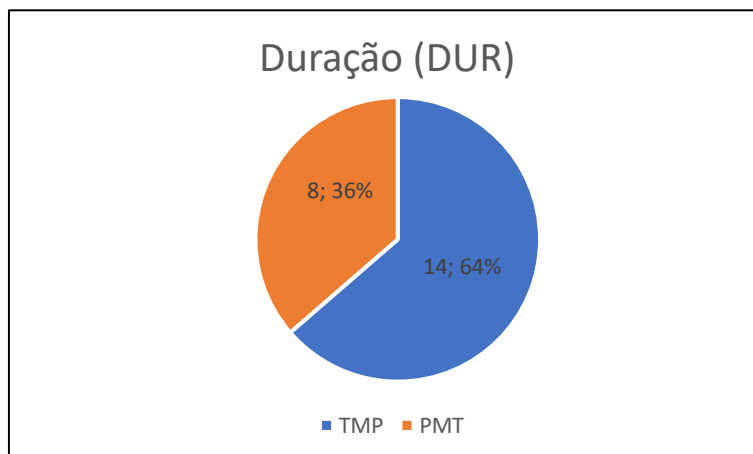


Gráfico 7.12: Duração dos impactos na fase de Instalação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

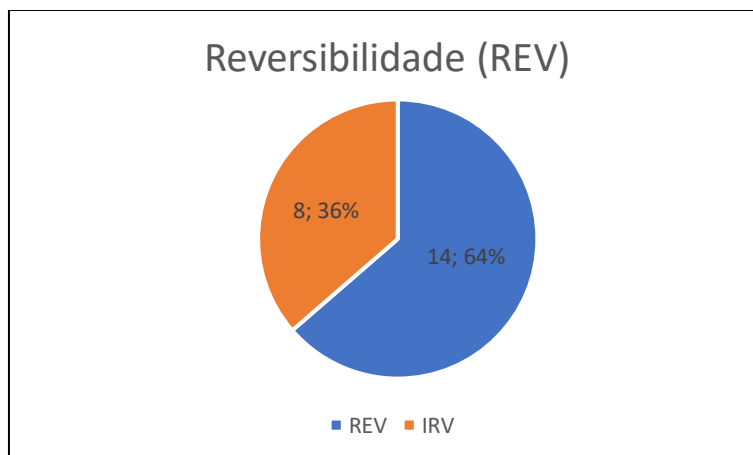


Gráfico 7.13: Reversibilidade dos impactos na fase de Instalação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

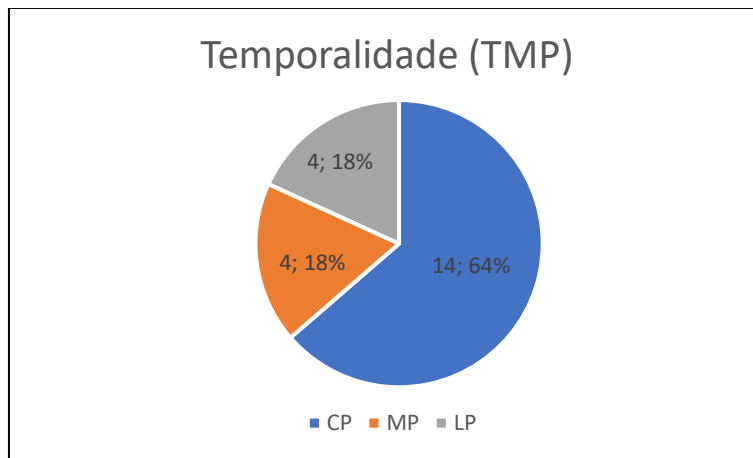


Gráfico 7.14: Temporalidade dos impactos na fase de Instalação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

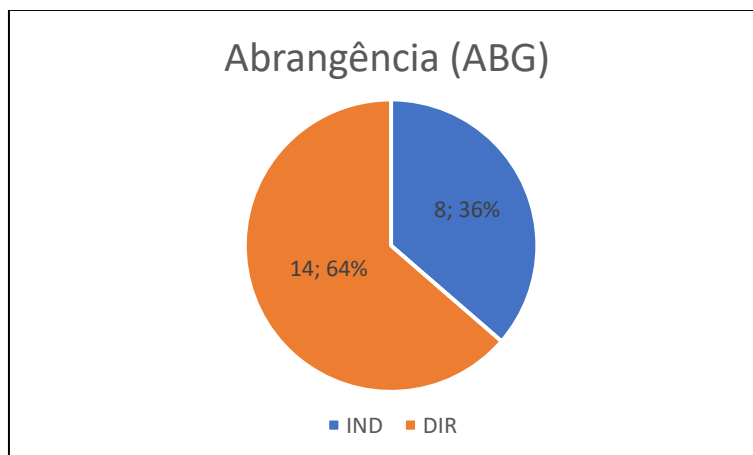


Gráfico 7.15: Abrangência dos impactos na fase de Instalação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

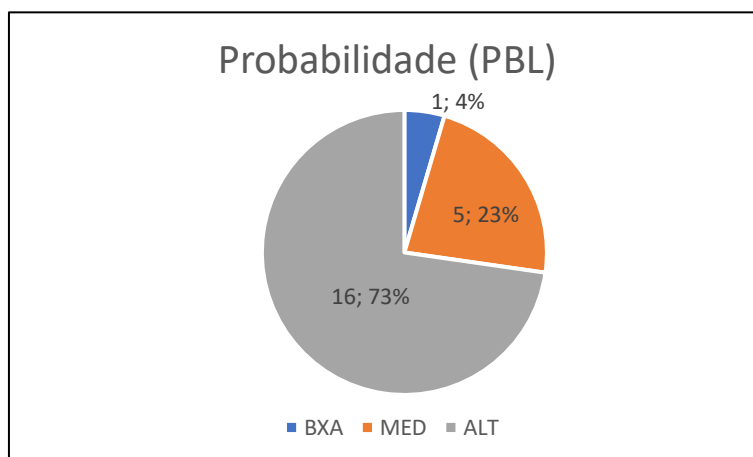


Gráfico 7.16: Probabilidade dos impactos na fase de Instalação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

Nesta fase haverá os principais impactos ambientais, quando se configuram as maiores alterações sobre a área de intervenção e nas áreas de influência. Desta forma, observa-se que boa parte dos impactos ambientais previstos é adversa.

Do total de 22 impactos previstos para a fase de instalação, seis (27%) configuram-se como de natureza positiva. Os impactos de natureza negativa somam dezesseis (73%) do total (**Gráfico 7.9**). No que tange à significância dos impactos para a fase de implantação, vinte (91%) foram de significância alta e dois impactos (9%) são de significância média (**Gráfico 7.10**). Sobre a magnitude dos impactos levantados, onze (50%) correspondem à magnitude alta, os de magnitude média somam oito (36%) e foram identificados três (14%) impactos de magnitude baixa nesta fase (**Gráfico 7.11**). Sobre a duração das ações impactantes nas etapas de implantação do projeto, quatorze (64%) foram avaliadas como temporárias e oito (36%) permanentes (**Gráfico 7.12**). No tocante à reversibilidade dos impactos oriundos da fase de Implantação, quatorze (64%) são impactos reversíveis e oito (36%) são caracterizados como irreversíveis (**Gráfico 7.13**). Quanto à temporalidade, quatorze (64%) impactos são caracterizados como de curto prazo, quatro (18%) de médio prazo e quatro (18%) de longo prazo (**Gráfico 7.14**). Sob a ótica da abrangência dos impactos em pauta, quatorze (64%) são descritos como de abrangência na ADA e na AID e oito (36%) são de abrangência na All (**Gráfico 7.15**). Em se tratando da probabilidade de ocorrência, dezesseis (73%) impactos caracterizam-se como de probabilidade alta, um (4%) de probabilidade baixa, enquanto os cinco (23%) restantes são avaliados como de probabilidade média (**Gráfico 7.16**).

7.3.3. Impactos na Fase de Operação

Para a fase de operação do Complexo Fotovoltaico Seridó foram previstos dez (10) impactos socioambientais, classificados de acordo com os atributos anteriormente definidos e quantificados com suas respectivas valorações, conforme apresentados nas matrizes a seguir (**Tabela 7.7 e Tabela 7.8**).

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 850



Com relação a graduação dos impactos definida na **Tabela 7.2**, na fase de operação, **são previstos dois (2) impactos de baixa relevância, cinco (5) de média e três (3) de alta relevância.**

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 851



Tabela 7.7: Identificação e atribuição dos impactos na fase de Operação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

OPERAÇÃO														
Nº	Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais							
				Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL
1	Funcionamento do Complexo Fotovoltaico	Existência das estruturas do Complexo Fotovoltaico	Alteração da paisagem no contexto cênico			X	NEG	BXA	BXA	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
2			Danos e evasão da fauna local		X		NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	IND	ALT
3			Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos	X			NEG	MED	BXA	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
4			Atração de Novos investimentos			X	POS	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	IND	MED
5		Exposição do solo nas áreas de acessos e na ADA	Desenvolvimento e/ou a aceleração de processos erosivos	X	X		NEG	ALT	ALT	PMT	REV	MP	DIR	MED
6		Geração de energia	Aumento na arrecadação de impostos			X	POS	ALT	MED	PMT	REV	CP	IND	ALT
7			Diversificação da matriz energética nacional			X	POS	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	IND	ALT
8		Diminuição do contingente de pessoas mobilizadas em relação à implantação	Redução das atividades do setor terciário			X	NEG	MED	BXA	TMP	IRV	MP	IND	ALT

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 852



OPERAÇÃO

Nº	Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais							
				Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL
9		Vistorias de manutenção	Riscos de acidentes de trabalho			X	NEG	ALT	BXA	TMP	REV	CP	DIR	BXA
10		Movimentação de pessoas e automóveis	Alteração no nível de ruídos		X	X	NEG	MED	BXA	PMT	IRV	CP	DIR	ALT

Legenda: Natureza (NAT): positiva (POS) ou negativa (NEG); Significância (SIG): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Magnitude (MGN): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Duração (DUR): temporário (TMP) ou permanente (PMT); Reversibilidade (REV): reversível (REV) ou irreversível (IRV); Temporalidade (TMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Abrangência (ABG): Direta (DIR) e Indireta (IND); Probabilidade (PBL): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT).

Fonte: CRN-Bio, 2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 853



Tabela 7.8: Valoração dos impactos na fase de Operação do Complexo Fotovoltaico Seridó.

OPERAÇÃO														
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total	Valoração
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL		
1	Alteração da paisagem no contexto cênico			X	-	1	1	2	2	3	2	3	14	Média
2	Danos e evasão da fauna local		X		-	3	3	2	2	3	1	3	17	Alta
3	Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos	X			-	2	1	2	2	3	2	3	15	Média
4	Atração de Novos investimentos			X	+	3	3	2	2	3	1	2	16	Alta
5	Desenvolvimento e/ou aceleração de processos erosivos	X	X		-	3	3	2	1	2	2	2	15	Média
6	Aumento na arrecadação de impostos			X	+	3	2	2	1	3	1	3	15	Média
7	Diversificação da matriz energética nacional			X	+	3	3	2	2	3	1	3	17	Alta
8	Redução das atividades do setor terciário			X	-	2	1	1	2	2	1	3	12	Baixa

PROJETO:
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 854



OPERAÇÃO														
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total	Valoração
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	SIG	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL		
9	Riscos de acidentes de trabalho			X	-	3	1	1	1	3	2	1	12	Baixa
10	Alteração no nível de ruídos		X	X	-	2	1	2	2	3	2	3	15	Média

Legenda: Natureza (NAT): positiva (+) ou negativa (-); Significância (SIG): baixa (1), média (2) ou alta (3); Magnitude (MGN): baixa (1), média (2) ou alta (3); Duração (DUR): temporário (1) ou permanente (2); Reversibilidade (REV): reversível (1) ou irreversível (2); Temporalidade (TMP): curto prazo (3), médio prazo (2) ou longo prazo (1); Abrangência (ABG): Direta (2) e Indireta (1); Probabilidade (PBL): baixa (1), média (2) ou alta (3).

Fonte: CRN-Bio, 2022.

7.3.3.1. Descrição dos impactos na fase de Operação

IMPACTO: ALTERAÇÃO DA PAISAGEM NO CONTEXTO CÊNICO			
1	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>A implantação do Complexo interfere na paisagem a qual a população local já estava acostumada a visualizar. Sendo assim, a alteração da paisagem no contexto cênico é um impacto de natureza negativa, de baixa significância e magnitude, sendo de duração permanente e irreversível pois as estruturas do Complexo (módulos solares) permanecem por tempo indeterminado. Possui temporalidade de curto prazo por alterar a paisagem assim que o empreendimento está instalado e é visualizada principalmente pela população local (AID), com alta probabilidade de ocorrência.</p>			

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: DANOS E EVASÃO DA FAUNA LOCAL			
2	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>As atividades antrópicas observadas, principalmente na etapa de instalação, tais como a supressão da vegetação, a emissão de ruídos, gases e material particulado, provenientes da abertura de vias e o funcionamento do canteiro de obras, por exemplo, pode ocasionar interferência no fluxo gênico das populações refletindo na perda da variabilidade genética das espécies, incluindo espécies vulneráveis a extinção. Essas alterações podem ser identificadas também na fase de operação, onde são responsáveis por</p>			

IMPACTO: DANOS E EVASÃO DA FAUNA LOCAL

modificarem os ecossistemas de forma a comprometer a estrutura das comunidades faunísticas determinando a abrangência deste impacto de alta magnitude e permanente na ADA, AID e mesmo na AII, considerando a dinâmica espacial das populações e comunidades de aves.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS

3	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X		

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

A operação do empreendimento haverá, mesmo que minimamente, a geração de resíduos diferentes daqueles gerados na fase de implantação (resíduos de obras civis). A maioria dos resíduos serão de classe II, ou seja, resíduos não perigosos. No entanto poderão ser de outras classes também, já que serão realizadas manutenções nas máquinas. O fato de gerar resíduos, já caracteriza o impacto de forma negativa. Pode ser considerado de média importância por se tratar mais de resíduos da Classe II, porém é de baixa magnitude pois a quantidade não é tão expressiva. Além disso, é um impacto permanente por ocorrer durante toda a fase de operação, cujo período é indeterminado. Quanto a temporalidade, pode ser considerada de curto prazo e a probabilidade de ocorrência é alta.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ATRAÇÃO DE NOVOS INVESTIMENTOS

4	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X

IMPACTO: ATRAÇÃO DE NOVOS INVESTIMENTOS

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

A instalação de um empreendimento fotovoltaico atrai novos investimentos pois mostra o potencial elétrico daquela área. Além disso, serão implantados sistemas de transmissão que farão a interligação entre o Complexo ao Sistema Interligado Nacional (SIN), com isso, poderão servir para empreendimentos fotovoltaicos e outros empreendimentos de Geração de Energia, como eólicas. Trata-se de um impacto de natureza positiva e alta importância para a região, corroborando para maiores investimentos na região. A magnitude é considerada alta, em função do porte de outros empreendimentos que poderão vir a ser instalados nos municípios desta região. Quanto a abrangência, é considerada na AII. A probabilidade de ocorrência é média e a temporalidade é curta, pois até mesmo no período de instalação, pode haver a atração de novos negócios para a região.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: DESENVOLVIMENTO E/OU ACELERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

5	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

O surgimento e/ou a acentuação de processos erosivos na área do Empreendimento são de natureza negativa. Porém, entende-se que este impacto se manifesta de forma setorizada, estando principalmente relacionado às faixas marginais aos acessos e demais áreas de solo exposto, perpetrando impactos que afetam direta e indiretamente o próprio solo e a biota local. No contexto da ADA, a significância deste impacto é alta em razão das características físicas da região, tornando-o vulnerável. A magnitude deste

IMPACTO: DESENVOLVIMENTO E/OU ACELERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

impacto também é considerada alta. Quanto à duração, é de caráter permanente e pode ser revertido com a adoção de medidas mitigadoras para a atenuação destas influências. A temporalidade e a probabilidade de ocorrência são médias, pois apesar das medidas que podem ser adotadas para mitigar tal impacto, deve ser levado em consideração que o tipo de pedologia encontrado na área já se considera susceptível à erosão.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: AUMENTO NA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS

6	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

Com a entrada em operação comercial, a geração de energia elétrica influenciará a arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), conforme prevê o Artigo 155 da Constituição Federal. Por disposição constitucional, 25% da receita proveniente da arrecadação de ICMS de cada Estado são repartidos entre os seus municípios, por meio de quotas-partes determinadas pelos seus respectivos índices de participação. Quanto maior for a geração de riqueza de um determinado município, maior será o seu índice de participação na divisão do montante arrecadado de ICMS. Desta forma, trata-se de um impacto positivo, de significância alta, mas de média magnitude. Sua duração é permanente e reversível, cessando apenas se cessar a geração de energia. Sua temporalidade é curta, uma vez que o imposto passa a incidir assim que inicia a geração comercial. Sua abrangência é a All do empreendimento, pois seus efeitos são sentidos pelos municípios geradores. E sua probabilidade de ocorrência é alta, por tratar-se de incidência prevista em Lei vigente.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: DIVERSIFICAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL			
7	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<p>O consumo per capita de energia é um dos principais indicadores de desenvolvimento e de qualidade de vida das sociedades. Disponibilidade de energia elétrica representa condição imprescindível ao desenvolvimento social. Deve-se conciliar, no entanto, as demandas de desenvolvimento com restrições de diversas ordens, incluindo as prováveis limitações às emissões de carbono decorrentes do emprego de combustíveis fósseis. Além destas limitações, novos requisitos deverão ser incorporados ao conceito de segurança energética, associado atualmente à capacidade de prover ininterruptamente fontes de energia a um preço acessível. Diante das necessidades e antíteses dos dias atuais, cabe distinguir quais recursos devem ser empregados na geração de energia elétrica de modo a cumprir os compromissos relacionados à redução da emissão de gases de efeito estufa e criar vantagens competitivas sustentáveis.</p> <p>Reitera-se ainda que outros aspectos ambientais tendam a afetar significativamente tanto a produção de energia quanto a expansão da oferta, dentre os quais se citam: incertezas relacionadas à geração de energia nuclear; conflitos de uso da água; progressivas restrições às emissões atmosféricas, decorrentes da necessidade de manter padrões de qualidade do ar. Pelo exposto, a energia fotovoltaica é reconhecida por ser renovável, perene, com grande disponibilidade. O uso dessa fonte tem inúmeros efeitos positivos, de alta significância e magnitude. A probabilidade de ocorrência deste impacto é alta, sua abrangência é nacional, e por isso se estende além</p>			

IMPACTO: DIVERSIFICAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL

da All do empreendimento. Sua duração é permanente e é irreversível, devido o tempo indeterminado de funcionamento para o Complexo.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: REDUÇÃO DAS ATIVIDADES DO SETOR TERCIÁRIO

8	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

Com o término da fase de implantação, haverá progressiva redução das atividades do setor terciário, embora se estabilize em patamares superiores aos atuais. Ainda assim, o decréscimo das atividades econômicas tende a ser negativo por implicar redução dos postos de trabalho e, conseqüente, da geração de renda. Considerando que a energia gerada pelo Empreendimento poderá ser comercializada, bem como o expressivo aporte de recursos requerido, a construção do Complexo pode ocorrer em fases distintas, o que tende a ser um importante atenuante de efeitos adversos, principalmente dos impactos da redução para as atividades do setor terciário. Outro fator que restringe a magnitude deste impacto é a atração de novos investimentos, conforme mencionado anteriormente. Assim, considera-se este impacto de média significância e baixa magnitude, com efeitos irreversíveis.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO

9	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

IMPACTO: RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO

Trata-se de um impacto de natureza negativa e de alta importância por estar relacionado à saúde dos empregados. Cumpre destacar que algumas atividades desta fase ocorrem em locais confinados e em altura, havendo ainda à exposição aos riscos elétricos – certas ações requerem que os equipamentos estejam energizados. A existência de procedimentos específicos para a realização de tais atividades e a exigência do uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) reduz o risco de acidentes de trabalho, tornando este impacto de probabilidade baixa. Tem caráter temporário pois só ocorre durante a vistoria de manutenção, sendo reversível, pois o risco só dura o tempo em que o trabalhador está exercendo a atividade.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO NO NÍVEL DE RUÍDOS

10	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	X

DESCRIÇÃO DO IMPACTO

Trata-se de um impacto de natureza negativa, visto que os ruídos produzidos pela maior presença de pessoas e automóveis, bem como atividades durante vistorias de manutenção, podem causar perturbações no deslocamento ou evasão de animais, uma vez que muitas espécies utilizam de sinais acústicos para encontrar parceiros reprodutivos, marcar território, e para comunicar a detecção de predadores ou presas para outros animais do grupo. Ainda, o aumento do nível de ruídos poderá afetar à população residente próxima à Área de Influência Direta do empreendimento. Entretanto, não é possível definir se estão previstas restrições aos atuais usos bem como os usos futuros desses imóveis, apenas quando o empreendimento de fato estiver em fase de operação e os dados obtidos nas futuras campanhas de monitoramentos

IMPACTO: ALTERAÇÃO NO NÍVEL DE RUÍDOS

forem comparados com a Linha base definida no Programa ambiental. É importante ressaltar que dos 8 pontos analisados, apenas 1 ficou abaixo dos valores permitidos pela NBR 10.151 para monitoramentos diurnos e noturnos. Com base nos resultados supracitados, considera-se este impacto de média importância e de baixa magnitude, tendo em vista a operação de forma híbrida, com significantes variações entre período de obras e operação. Esse impacto poderá perdurar por todo o período de operação, mesmo em menor escala, sendo revertido assim que houver a desativação do Empreendimento ou diminuído com a adoção de medidas mitigadoras. Afetará a AID e tem alta probabilidade de ocorrência.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

7.3.3.2. Quantificação dos impactos por atributo

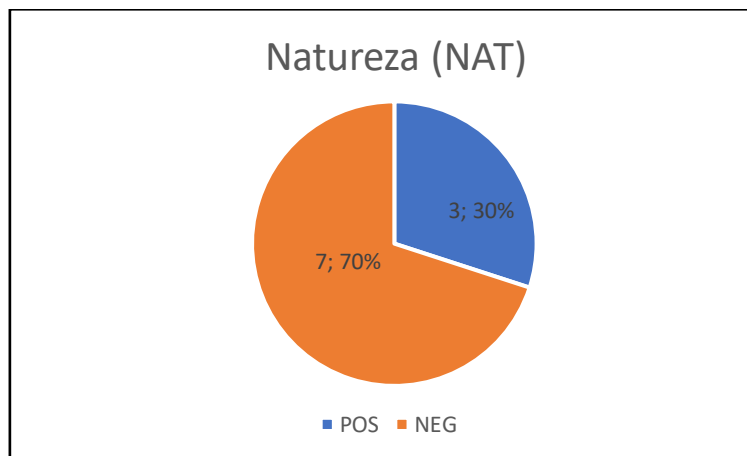


Gráfico 7.17: Natureza dos impactos na fase de Operação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

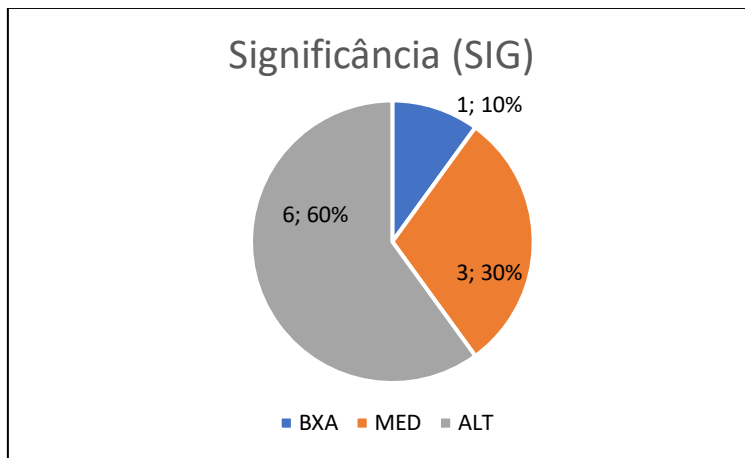


Gráfico 7.18: Significância dos impactos na fase de Operação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

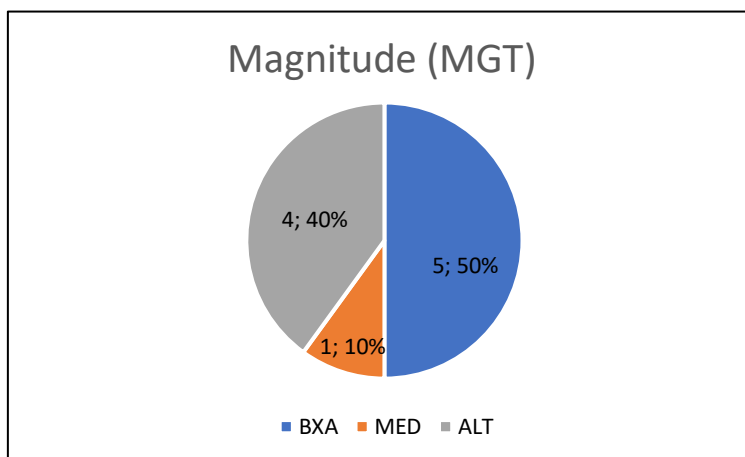


Gráfico 7.19: Magnitude dos impactos na fase de Operação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

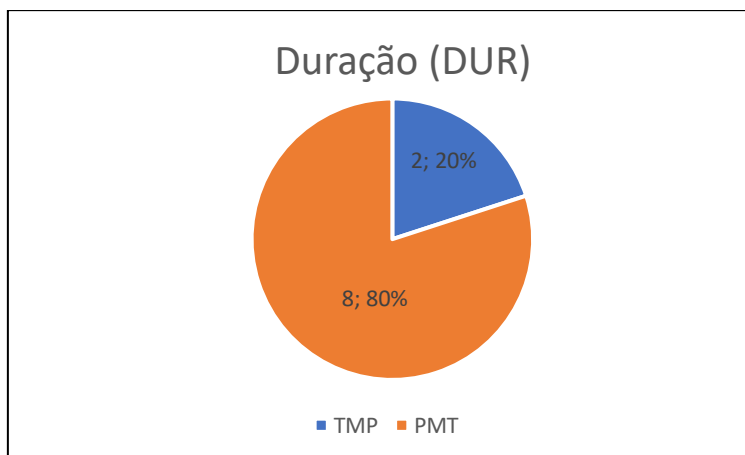


Gráfico 7.20: Duração dos impactos na fase de Operação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

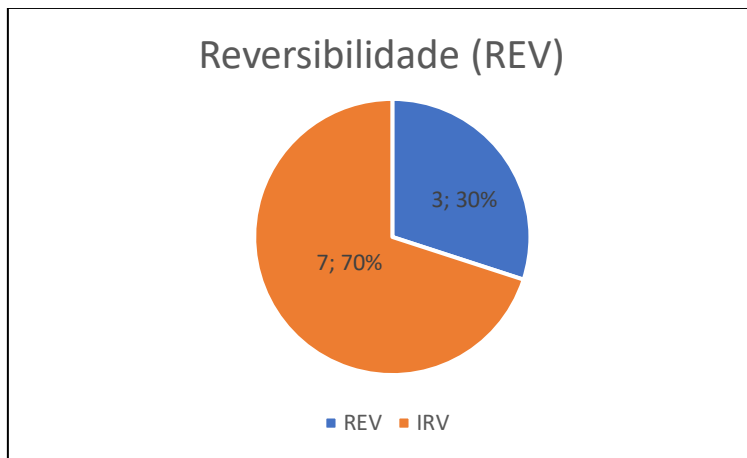


Gráfico 7.21: Reversibilidade dos impactos na fase de Operação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

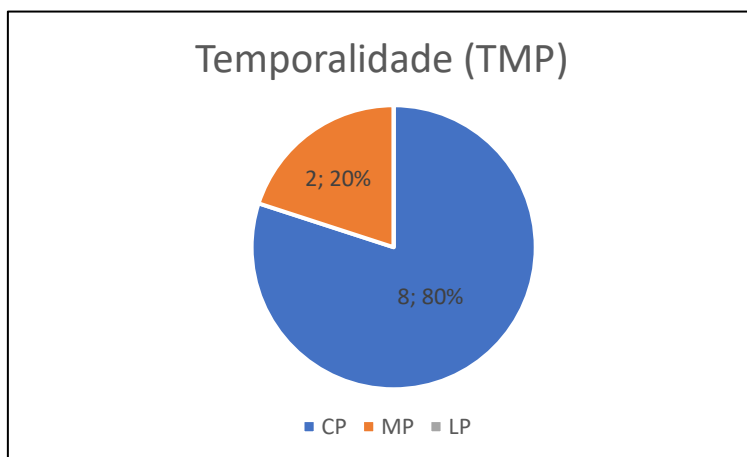


Gráfico 7.22: Temporalidade dos impactos na fase de Operação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

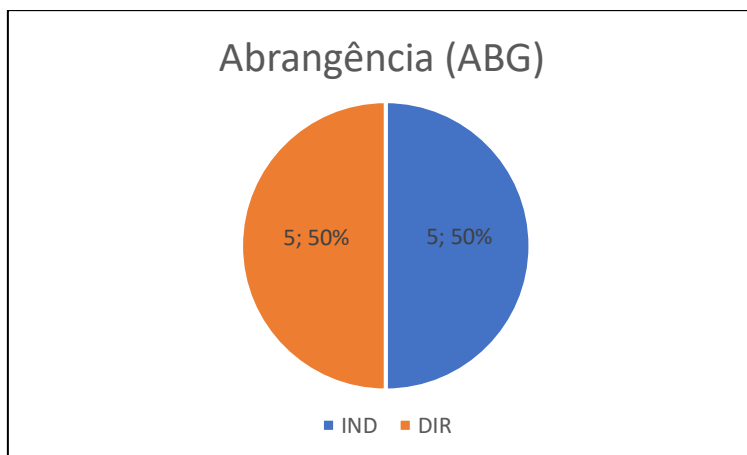


Gráfico 7.23: Abrangência dos impactos na fase de Operação.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

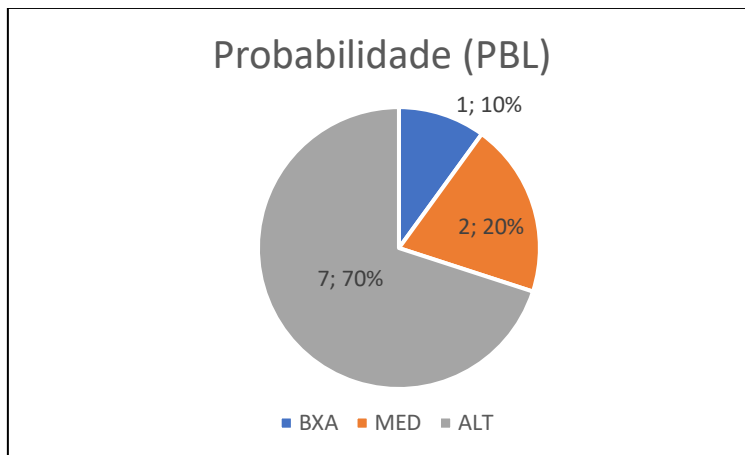


Gráfico 7.24: Probabilidade dos impactos na fase de Operação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

Do total de 10 impactos previstos para a fase de operação, três (30%) configuram-se como de natureza positiva e sete (70%) são de natureza negativa (**Gráfico 7.17**). Sobre a magnitude dos impactos levantados, quatro (40%) apresentam magnitude alta, os de magnitude média somam um (10%) e cinco são de magnitude baixa (50%) (**Gráfico 7.19**). No que tange à significância dos impactos, seis (60%) foram verificados como de importância alta, três (30%) de média e um (10%) de importância baixa (**Gráfico 7.18**). Em se tratando da probabilidade de ocorrência dos impactos em questão, sete (70%) caracterizam-se como de probabilidade alta, dois (20%) de média e um (10%) de baixa (**Gráfico 7.24**). Sobre a ótica da abrangência dos impactos em pauta, cinco (50%) restringem-se à ADA e AID e cinco (50%) a AI (**Gráfico 7.23**). Sobre a duração das ações impactantes nas etapas de operação do projeto, oito (80%) foram avaliadas como de duração permanente e dois (20%) considerados temporários (**Gráfico 7.22**). No tocante à reversibilidade dos impactos oriundos da fase de operação, três (30%) são reversíveis e sete (70%) são caracterizados como impactos irreversíveis (**Gráfico 7.21**). Quanto à temporalidade, oito (80%) dos impactos da fase de operação são de curto prazo, ou seja, ocorrem assim que se iniciam as ações e dois (20%) são de médio prazo, podem ocorrer depois de um certo tempo (**Gráfico 7.22**).

8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com o Decreto Federal nº. 6848 de 14 de maio de 2009, o qual altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 430, de 22 de agosto de 2002 para regulamentar a compensação ambiental, tendo em vista o disposto no art.36 da Lei Federal Nº 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:

“Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.

§ 1º O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo.

§ 2º O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.

§ 3º Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

§ 4º A compensação ambiental poderá incidir sobre cada trecho, naqueles empreendimentos em que for emitida a licença de instalação por trecho.” (NR).

A compensação ambiental é um mecanismo disciplinado pela legislação brasileira que visa a proteção ambiental através da fomentação econômica, motivado pelo princípio do poluidor-pagador. Nos casos de licenciamento

ambiental em que o empreendimento apresenta significativo impacto ambiental, passíveis de EIA/RIMA e definidos pelo órgão regulador, o empreendedor deverá apoiar a implantação e a manutenção de unidade de conservação.

Os recursos oferecidos pelo empreendedor para essa finalidade poderão corresponder a um valor de 0 a 0,5% dos custos totais de implantação previstos. O montante destinado será de acordo com o Grau de Impacto causado pelo projeto.

8.1. METODOLOGIA

A metodologia para o cálculo da Compensação Ambiental é definida no Decreto Federal nº 6.848/2009. O Valor da Compensação Ambiental (CA) é calculado pelo produto do Grau de Impacto (GI) com o Valor de Referência (VR):

$$CA = VR \times GI$$

Em que:

VR = ao somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais;

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

O cálculo do Grau de Impacto é definido no Anexo do mesmo decreto, apresentado a seguir.

8.1.1. Grau de Impacto (GI)

Para a determinação do Grau de Impacto, utiliza-se a fórmula:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Enquanto:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;
CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e,
IUC = Influência em Unidades de Conservação.

8.1.1.1. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias. O ISB terá valor entre 0 e 0,25%. É definido através da seguinte fórmula:

$$ISB = \frac{IM \times IB \times (IA + IT)}{140}$$

Então,

IM = Índice de Magnitude;
IB = Índice de Biodiversidade;
IA = Índice de Abrangência; e
IT = Índice de Temporalidade.

- **Índice de Magnitude (IM)**

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Tabela 8.1: Índices de Magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais

Valor	Atributo
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Fonte: Brasil, Decreto nº 6.848/2009.

- **Índice de Biodiversidade (IB)**

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

Tabela 8.2: Índices de Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Fonte: Brasil, Decreto nº 6.848/2009.

- **Índice de Abrangência (IA)**

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

Tabela 8.3: Índices de Biodiversidade.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

Fonte: Brasil, Decreto nº 6.848/2009.

- **Índice de Temporalidade (IT)**

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Tabela 8.4: Índices de Biodiversidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

Fonte: Brasil, Decreto nº 6.848/2009.

8.1.1.2. Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

Assim como o ISB, tem variação entre 0 e 0,25%. É definido pela fórmula a seguir.

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$$

Em que:

IM = Índice de Magnitude;

ICAP = Índice de Comprometimento de Área Prioritária;

IT = Índice de Temporalidade.

Nos quais os Índices de Magnitude e de Temporalidade já foram definidos no tópico anterior.

- **Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)**

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente. Os Impactos em Unidades de Conservação serão computados exclusivamente no IUC.

Tabela 8.5: Índices Comprometimento de Áreas Prioritárias.

Valor	Atributo
1	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta.
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta.
4	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas.

Fonte: Brasil, Decreto nº 6.848/2009.

8.1.1.3. Influência em Unidade de Conservação (IUC)

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os

valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;

G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e

G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

8.2. RESULTADOS

8.2.1. Grau de Impacto (GI)

Em detrimento aos estudos realizados e apresentados no Diagnóstico Ambiental do empreendimento, foram estipulados os seguintes índices para os impactos de natureza negativa:

Tabela 8.6: Índices.

Índices	Valor	Observações
Índice de Magnitude	1 a 3	Classificados como de 1 a 3 (valoração pequena a alta), dependendo do impacto de referência.
Índice de Biodiversidade	3	Considerado em razão das espécies endêmicas identificadas nos diagnósticos ambientais.
Índice de Abrangência	1	Utilizando os atributos para empreendimentos terrestres, limita-se a uma microbacia.
Índice de Temporalidade	1 a 3	Assim como o IM, classificado de 1 a 3 (valoração imediata a média), dependendo do impacto de referência.
Índice de Comprometimento de Área Prioritária.	1	Definido como 1, visto que o empreendimento não está inserido em Área Prioritária

Fonte: CRN-Bio, 2022.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 873



A **Tabela 8.7** apresenta a valoração associada a cada impacto e o ISB e CAP referente. O valor final do *Impacto sobre da Diversidade* e o *Comprometimento de Área Prioritária* foram definidos pela média.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 874



Tabela 8.7: Valoração de índices a impactos de natureza negativa.

ITEM	IMPACTOS DE NATUREZA NEGATIVA	Índice de Magnitude (IM)	Índice de Biodiversidade (IB)	Índice de Abrangência (IA)	Índice de Temporalidade (IT)	Índice de Comprometimento de Área Prioritária (ICAP)	Impacto sobre Biodiversidade (ISB)	Comprometimento de Área Prioritária (CAP)
1.	Riscos de acidentes com animais	2	3	1	1	1	0,0857	0,0286
2.	Riscos de acidentes com pessoas	2	3	1	1	1	0,0857	0,0286
3.	Geração de expectativa na população	1	3	1	1	1	0,0429	0,0143
4.	Aumento da demanda por Serviços Públicos	2	3	1	1	1	0,0857	0,0286
5.	Alteração da paisagem	3	3	1	2	1	0,1929	0,0857
6.	Alteração na qualidade do solo	3	3	1	3	1	0,2571	0,1286
7.	Perda de cobertura vegetal	3		1	3	1	0,0000	0,1286
8.	Perda de habitat da Fauna	3	3	1	2	1	0,1929	0,0857
9.	Vulnerabilidade de espécies ameaçadas	2	3	1	2	1	0,1286	0,0571
10.	Alteração na qualidade do ar	2	3	1	1	1	0,0857	0,0286
11.	Fragmentação de habitats	3	3	1	3	1	0,2571	0,1286
12.	Surgimento ou acentuação de processos erosivos	3	3	1	1	1	0,1286	0,0429
13.	Alteração do fluxo e qualidade de água superficial	3	3	1	1	1	0,1286	0,0429
14.	Interferências no patrimônio arqueológico	3	3	1	1	1	0,1286	0,0429

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 875



ITEM	IMPACTOS DE NATUREZA NEGATIVA	Índice de Magnitude (IM)	Índice de Biodiversidade (IB)	Índice de Abrangência (IA)	Índice de Temporalidade (IT)	Índice de Comprometimento de Área Prioritária (ICAP)	Impacto sobre Biodiversidade (ISB)	Comprometimento de Área Prioritária (CAP)
15.	Alteração do nível de ruídos	2	3	1	1	1	0,0857	0,0286
16.	Risco de transmissão de doenças por atração de vetores e animais sinantrópicos	1	3	1	1	1	0,0429	0,0143
17.	Danos e evasão da fauna local	3	3	1	2	1	0,1929	0,0857
18.	Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos	1	3	1	1	1	0,0429	0,0143
19.	Redução das atividades do setor terciário	1	3	1	1	1	0,0429	0,0143
20.	Riscos de acidentes de trabalho	1	3	1	1	1	0,0429	0,0143
						Média	0,1125	0,0521

O valor de IUC foi definido como 0%, visto que o empreendimento não detém impactos sobre Unidades de Conservação, conforme Diagnóstico Ambiental já apresentado.

Logo, o com base nos índices propostos no Decreto Federal nº 6.848/2009 e as análise acima apresentas, o resultado para o **Grau de Impacto é igual a 0,1646%**.

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

$$GI = 0,1125 + 0,0521 + 0,00 = 0,1646\%$$

8.2.2. Valor de Referência (VR)

O valor total das obras, estipulado como o Valor de Referência, está estimado em **R\$ 1.933.026.639,63** (um bilhão novecentos e trinta e três milhões vinte e seis mil seiscentos e trinta e nove reais e sessenta e três centavos).

Ressalta-se que, conforme o Decreto Federal nº 6.848/2009:

Art. 31 § 3º “não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais”

8.2.3. Valor da Compensação Ambiental (CA)

O Valor da Compensação Ambiental para a o empreendimento em questão equivale a **R\$ 3.182.590,29** (três milhões cento e oitenta e dois mil quinhentos e noventa reais e vinte e nove centavos), de acordo com o cálculo a seguir.

$$CA = VR \times GI$$

$$CA = R\$ 1.933.026.639,63 \times 0,1646\% = R\$ 3.182.590,29$$



8.3. SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS

De acordo com a Resolução CONAMA nº 371/2006, a qual estabelece as diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos e recursos advindos da compensação ambiental:

Art. 10. “O empreendedor, observados os critérios estabelecidos no art. 9º desta Resolução, deverá apresentar no EIA/RIMA sugestões de unidades de conservação a serem beneficiadas ou criadas”.

Logo, seguindo os critérios da referida resolução e tendo em vista que o empreendimento está situado a 40 km da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Santa Clara, sugere-se a destinação de recursos para essa unidade de conservação localizada em São José dos Cordeiros, no Estado da Paraíba.

8.4. CONCLUSÕES

O Valor de Compensação Ambiental (CA) para o empreendimento foi estimado em **R\$ 3.182.590,29** (três milhões cento e oitenta e dois mil quinhentos e noventa reais e vinte e nove centavos), a partir do Valor de Referência (VR) e Grau de Impacto (GI) aqui apresentados. Como sugestão, os recursos poderão ser destinados a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Santa Clara, localizada em São José dos Cordeiros /PB.

O montante e a destinação dos recursos da compensação pelos impactos negativos de implantação e da operação serão, ainda, objeto da análise e definição por parte do órgão regulador estadual, a Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba – SUDEMA. Vale salientar que o Valor de Referência (VR), associado ao custo de implantação do empreendimento, poderá sofrer alterações e correções em detrimento de taxas cambiais, inflação, entre outros.

9. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

De acordo com o Art. 6º, itens III e IV da Resolução CONAMA 01/1996, a avaliação de impactos ambientais deverá conter a definição de medidas mitigadoras dos impactos considerados negativos e a elaboração de programas cuja finalidade seja acompanhar e monitorar os impactos negativos e positivos (CONAMA, 1996).

As medidas são descritas relativas aos componentes das fases de instalação e operação do empreendimento, períodos mais suscetíveis aos impactos negativos da obra. Ressalta-se que após a conclusão das obras (fase operacional), os planos de controle e monitoramento serão os instrumentos mais eficientes para mitigação desses impactos.

As medidas mitigadoras foram propostas atendendo a critérios técnicos, normas de engenharia, de segurança e saneamento ambiental. Estas medidas buscam ainda cumprir as exigências legais, a nível federal, estadual e municipal.

9.1. Metodologia

Para a adoção das medidas relacionadas aos impactos descritos anteriormente, foram considerados fatores ambientais (físico, biótico e antrópico), caráter da eficácia (preventiva, corretiva, potencializadora e compensatória), agente executor (empreendedor, órgãos públicos e instituições de pesquisa) e o período de aplicação (curto, médio e longo prazo).

Quanto ao caráter da eficácia:

- **Preventivo:** as medidas preventivas são voltadas para os impactos de natureza negativa e consistem em minimizar ou até mesmo eliminar eventos adversos que possam vir a ocorrer causando impactos nos fatores ambientais.

- **Corretivo:** as medidas corretivas consistem em mitigar os efeitos de um impacto negativo que já tenha ocorrido, através do reestabelecimento da situação anterior ou de um novo equilíbrio.
- **Potencializador:** as medidas potencializadoras consistem em otimizar impactos positivos ocasionados pela implantação do empreendimento.
- **Compensatório:** trata-se de uma medida que propõe repor bens socioambientais perdidos em decorrências dos impactos socioambientais do projeto.

9.2. Medidas mitigadoras para os impactos gerados na fase de pré-implantação

É válido ressaltar que na fase de pré-implantação não serão apresentadas medidas mitigadoras, visto que as interferências de caráter negativo são de pouca duração e reversíveis, assim como nenhum dos impactos levantados detém alta valoração, apresentando baixa relevância.

9.3. Medidas mitigadoras para os impactos gerados na fase de Instalação

Na fase de instalação, como citado anteriormente, são previstos vinte e dois (22) impactos, sendo seis (6) de natureza positiva e dezesseis (16) de natureza negativa. Abaixo serão descritas as medidas mitigadoras correspondentes a cada um deles.

IMPACTO: GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA			
1	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Potencializador		
Agente Executor	Empreendedor		

Período da aplicação	Curto Prazo
MEDIDAS POTENCIALIZADORAS APLICÁVEIS A GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA	
<p>A geração de emprego e renda é um importante benefício gerado pela implantação do Empreendimento. Diante disso, serão adotadas medidas visando contribuir para a capacitação da força de trabalho existente. Assim, a mão de obra local poderá habilitar-se às vagas de trabalho que serão criadas.</p>	

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL			
2	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Potencializador		
Agente Executor	Órgãos Públicos e Empreendedor		
Período da aplicação	Longo Prazo		
MEDIDAS POTENCIALIZADORAS APLICÁVEIS A CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL			

É de grande importância que o maior número possível de empregos diretos seja destinado à população da AII. Para estimular a contratação da mão de obra local, é fundamental contribuir para a capacitação da força de trabalho existente, o que propicia a redução dos efeitos adversos associados ao afluxo populacional. Os benefícios da capacitação extrapolam a abrangência do Empreendimento, e contribuem para o aumento do índice de empregabilidade da população local. Para potencializar os efeitos deste impacto serão requeridas ações específicas, que deverão ser compatíveis com a demanda diretamente vinculada à implantação do Complexo. Os empregados diretamente envolvidos nesta fase do Empreendimento serão alvos do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador, do Programa de Educação Ambiental, entre outros, que contribuirão para a diversificação das

experiências e dos conhecimentos. O Programa de Comunicação Social definirá meios para prestar informações sobre formas para habilitar-se às capacitações que serão oferecidas e requisitos.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: AUMENTO NA ARRECAÇÃO TRIBUTÁRIA			
3	Físico	Biótico	Antrópico
Fator Ambiental			X
Caráter da eficácia	Potencializador		
Agente Executor	União, Estado e Município, e empreendedor.		
Período da aplicação	Curto prazo		
MEDIDAS POTENCIALIZADORAS APLICÁVEIS AO AUMENTO NA ARRECAÇÃO TRIBUTÁRIA			

Durante a construção do Empreendimento, a prefeitura ampliará a arrecadação de Impostos sobre Serviços (ISS) e o incremento da economia local promoverá o aumento das receitas públicas. Neste sentido, sempre que possível, serão envidados esforços para estimular o consumo de bens e serviços locais, para que a riqueza gerada seja aplicada no próprio município. Através do Programa de Comunicação Social, poderão ser reconhecidos os proprietários dos principais pontos comerciais, restaurantes, entre outros estabelecimentos relevantes.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO			
4	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Preventivo		

Agente Executor	Empreendedor
Período da aplicação	Médio Prazo
MEDIDAS REVENTIVAS APLICÁVEIS A GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO	

As perspectivas infundadas tendem a ser atenuadas por meio de ações do Programa de Comunicação Social, quando serão apresentados à comunidade as principais atividades desenvolvidas pelo projeto, bem como estabelecidos os canais de comunicação complementares com os agentes públicos e com a sociedade civil, de modo a contribuir para identificar e mitigar eventuais distorções das probabilidades. Através desse Programa será possível apresentar também os demais programas ambientais em execução, além de dirimir quaisquer dúvidas por parte da população. Ainda, o Programa de Educação Ambiental explanará sobre a relevância do aproveitamento de energias renováveis e de baixo impacto, que colaboram para a redução do uso de combustíveis fósseis e das emissões de gases de efeito estufa associados.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: AUMENTO DA DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS			
5	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Preventivo e compensatório		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS/COMPENSATÓRIAS APLICÁVEIS AO AUMENTO DE DEMANDAS POR SERVIÇOS PÚBLICOS			

É oportuno destacar, como fator atenuante, que haverá esforços para contratação de mão de obra local, repercutindo em benefícios socioambientais, incluindo a redução do afluxo populacional e seus efeitos

adversos. Paralelamente, serão estabelecidas parcerias com entes públicos e privados de modo a prover infraestrutura adequada à prestação de serviços requeridos pela população que migrará em decorrência da implantação do Complexo. Os canais previstos no Programa de Comunicação Social servirão ao registro das demandas, incluindo aquelas relacionadas às eventuais sobrecargas dos serviços públicos.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: DINAMIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS			
6	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Potencializador		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo Prazo		

MEDIDAS POTENCIALIZADORAS APLICÁVEIS A DINAMIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS

Como forma de potencializar tal impacto, deverão ser realizadas parcerias com os proprietários de comércios e serviços locais pelo empreendedor/empreiteira, principalmente no que tange às atividades de hotelaria, alimentícias e elétrica, mais demandadas na fase de instalação pelo deslocamento de mão de obra. A comunicação poderá ser iniciada através das ações do Programa de Comunicação Social.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: INTERFERÊNCIA NO COTIDIANO DAS COMUNIDADES LOCAIS			
7	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Potencializador		

Agente Executor	Empreendedor
Período da aplicação	Curto Prazo
MEDIDAS POTENCIALIZADORAS APLICÁVEIS A INTERFERÊNCIA NO COTIDIANO DAS COMUNIDADES LOCAIS	

Admite-se que a intensificação das relações sociais e a dinâmica inerente ao Empreendimento criarão um ambiente propício à incorporação de novos conceitos e novas realidades sociais por parte da população local. As interferências que tendem a contribuir mais significativamente para a incorporação de novos hábitos serão promovidas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social e do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador, através de palestras e ações com temas que possam conscientizar a população e colaboradores com assuntos relacionados à saúde e meio ambiente ou outros temas necessários específicos pela dinâmica da obra.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO DA PAISAGEM			
8	Físico	Biótico	Antrópico
Fator Ambiental	X	X	X
Caráter da eficácia	Preventivo e corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS A ALTERAÇÃO DA PAISAGEM.			

As medidas mitigadoras relativas às alterações da paisagem são distintas a cada meio impactado. Para o meio físico, devem ser realizados monitoramentos frequentes das áreas suscetíveis à erosão, além da adoção de Plano de Controle de Processos Erosivos e Plano de Recuperação de

Áreas Degradadas – este último aplicável às áreas a serem provisoriamente utilizadas. Para reduzir os efeitos sobre o meio biótico, recomendam-se medidas de controle para assegurar que as intervenções em APP e a supressão de vegetação restrinjam-se às áreas estritamente necessárias, medidas estas que integrarão o Programa de Desmatamento Racional. Os efeitos sobre a fauna silvestre em decorrências das alterações cênicas e dos elementos dinâmicos que passarão a compor a paisagem serão mensurados no âmbito do Programa de Resgate, Manejo e Monitoramento da Fauna Silvestre. Contribuirá para a atenuação das implicações adversas sobre o meio antrópico a adoção oportuna de um Programa de Comunicação Social. Considerando que a alteração da paisagem é um impacto reversível, ainda que perdure por um longo prazo, o ambiente tende a retornar à condição original ao final do período de operação, quando será implantado o Programa de Desativação do Canteiro de Obras.’

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO SOLO			
9	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	X
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Médio Prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS A ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO SOLO			
A manutenção dos veículos deverá ser executada em local adequado, visando evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de substâncias contaminantes. Outro ponto a ser considerado com o intuito de evitar contaminação do solo é a utilização de banheiros químicos ou outros sistemas de tratamentos de efluentes líquidos. Adicionalmente, recomenda-			

se: manutenção periódica de veículos e equipamentos; realização de treinamento dos profissionais que manuseiem substâncias potencialmente contaminantes; adoção de procedimentos visando evitar acidentes que possam acarretar contaminação dos solos e da água. Outro ponto a ser considerado é a adequada instalação e manutenção dos equipamentos de drenagem, além de vistorias periódicas, principalmente, nas áreas de corte e aterro para a verificação da existência de processos erosivos. Deverá ser realizado o monitoramento de áreas já erodidas e de zonas críticas. Estas ações, dentre outras, serão norteadas pelo Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes, Programa de Controle de Processos Erosivos, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Programa de Educação Ambiental.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: PERDA DE COBERTURA VEGETAL			
10	Físico	Biótico	Antrópico
Meio Impactado		X	
Caráter da eficácia	Preventivo e Compensatório		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS A PERDA DA COBERTURA VEGETAL			

In loco, algumas ações podem ser realizadas pelo empreendedor que garantam a supressão da mínima vegetação necessária, como a demarcação prévia da área a ser suprimida, treinamento dos colaboradores para a correta execução do serviço, entre outras. Para a realização da atividade, o órgão regulador deverá ter emitido a Autorização para Uso Alternativo do Solo para o projeto, quando será requerido a execução de um Plano de Reposição Florestal pelo empreendedor como medida compensatória. Ademais, nos

locais onde houver estruturas provisórias de implantação, ao final da construção essas áreas poderão ser revegetadas. Essas e outras medidas serão adotadas através do Programa de Desmatamento Racional, do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e demais condicionantes estabelecidas da referida Autorização.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: PERDA DE HABITAT DA FAUNA			
11	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Preventivo e Potencializador		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS/POTENCIALIZADORAS APLICADAS A PERDA DE HABITAT DA FAUNA			

As atividades de supressão vegetal realizadas nos acessos, locais dos módulos e demais sistemas associados serão norteados pelo Programa de Desmatamento Racional e pelo Programa de Resgate, Manejo e Monitoramento da Fauna Silvestre, o qual apresentará medidas visando diminuir os impactos na fauna local. Como é sabido, a execução do desmatamento acarretará a fuga da fauna devido à sua perda de habitat. O resgate e manejo destes indivíduos serão realizados por profissionais habilitados, conforme Instrução Técnica para obtenção da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico. A conscientização dos trabalhadores diretamente envolvidos será realizada por meio do Programa de Educação Ambiental. Caberá ao Programa de Comunicação Social informar às comunidades circunvizinhas sobre o risco de acidentes com animais

peçonhentos, bem como prestar esclarecimentos sobre os procedimentos de captura e locais de soltura dos espécimes da fauna resgatada.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: VULNERABILIDADE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS			
12	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Médio Prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS A VULNERABILIDADE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS			

O impacto de vulnerabilidade de espécies ameaçadas pode vir a ocorrer devido as atividades de implantação do empreendimento, principalmente no que se refere a supressão da vegetação mecanizada e fluxo de veículos nas áreas internas ou externas deste. Como forma de mitigação do impacto, serão executados os Programas de Resgate e Manejo da Fauna e de Monitoramento de Fauna, e o Programa de Sinalização de Estradas, Acessos e Estruturas. O primeiro consiste em adotar medidas para salvar o maior número de espécies possíveis, com a utilização de motosserras antes da supressão mecanizada, o que facilita a fuga e o resgates dos indivíduos encontrados, assim como a disponibilidade de um biólogo para realizar buscas na área antes do início das atividades e acompanhar em todo tempo, solicitando a sua parada caso necessário. Quanto ao Programa de monitoramento, este tem como objetivo identificar a magnitude do impacto causado durante as atividades mencionadas e, caso necessário, executar metodologias que constam nos Planos Nacionais de Conservação das espécies ameaçadas, a fim de reestabelecer o equilíbrio e conservação da fauna.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR			
13	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	X
Caráter da eficácia	Preventivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICADAS A ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR

A mitigação dos impactos relacionados à alteração da qualidade do ar será realizada a partir da execução de ações de monitoramento e controle de emissões que deverão constar no Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas. Dentre outras ações, sugerem-se: umidificação de vias de acesso ou emprego de produtos que, incorporados ao pavimento, reduzam a emissão de materiais particulados; proteção das cargas durante o transporte de materiais e agregados; monitoramento de fumaça preta, manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e veículos visando à diminuição da emissão de gases poluentes, além do controle de velocidade nas vias. Àqueles diretamente vinculados à implantação do Empreendimento que executarem atividades próximas às fontes emissoras de materiais particulados serão fornecidos equipamentos de proteção adequados às condições a que estão submetidos.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS			
14	Físico	Biótico	Antrópico
Fator Ambiental		X	
Caráter da eficácia	Preventivo e corretivo		

Agente Executor	Empreendedor
Período da aplicação	Longo prazo

MEDIDAS MITIGADORAS APLICÁVEIS A FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS

Existem mecanismos legais para mitigar os efeitos ocasionados pela fragmentação de habitats, como as Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas pelo Novo Código Florestal Brasileiro (12.651 de 25 de maio de 2012) e Áreas de Reserva Legal, que correspondem a porcentagem de um imóvel rural que deve ser mantido com vegetação nativa. Essas áreas, juntamente com outros remanescentes mapeados como importantes, podem funcionar como corredores ecológicos conectando estruturalmente os fragmentos e promovendo o fluxo de espécimes e, conseqüentemente, o fluxo gênico entre eles. Além disso, os novos acessos construídos são os maiores promovedores de fragmentação de habitat nesse tipo de empreendimento, de forma que a adoção das medidas supracitadas facilitar a passagem da fauna e a conexão funcional entre fragmentos.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: SURGIMENTO OU ACENTUAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

15	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X		
Caráter da eficácia	Preventivo e corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo prazo		

MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS AO SURGIMENTO OU ACENTUAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

Será executado pelo Empreendedor ou empresa contratada o Programa de Controle de Processos Erosivos, o qual apresentará as medidas adotadas com

a finalidade de proteger e estabilizar as vias de acesso e as demais estruturas do Complexo Solar, da atuação de processos erosivos e de áreas instáveis. Todas as feições de erosões visíveis que se ocasionarem em função das obras deverão ser identificadas e corrigidas, ou estabilizadas, em menor tempo possível. Campanhas de monitoramento serão estabelecidas em áreas críticas.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO DO FLUXO E QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL			
16	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X		
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo Prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS E MITIGADORAS APLICÁVEIS A ALTERAÇÃO DO FLUXO HIDROLÓGICO SUPERFICIAL			

As vias de acesso, áreas de montagem e estruturas devem ser concebidas e executadas de modo que a dinâmica dos fluxos superficiais não seja alterada de maneira significativa. Devem ser implantados sistemas de drenagem em talwegues ou locais onde se concentrará o fluxo hídrico em função de terraplenagens para que se atenuem todos os possíveis danos causados pelo escoamento superficial monitorados pelo Programa de Controle de Processos Erosivos e atenuados pelo Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. A alteração da qualidade dos corpos hídricos superficiais que sejam impactados pelo empreendimento será avaliada através do Programa de Qualidade da Água. Neste, são descritos os pontos de monitoramento, periodicidade e parâmetros necessários para as análises, bem como os resultados obtidos. Ressalta-se que todo o procedimento de coleta a análise deverá ser realizado com base na Legislação Vigente, Resoluções e Normas

Técnicas sobre o tema. Caso seja evidenciado a alteração da qualidade em razão das atividades de implantação do empreendimento, o empreendedor buscará soluções para a implementação de medidas corretivas.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: INTERFERÊNCIA NO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO			
17	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X		X
Caráter da eficácia	Preventivo e corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS A INTERFERÊNCIAS NO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO			

As interferências no patrimônio arqueológico serão devidamente tratadas no âmbito do licenciamento arqueológico junto ao IPHAN, cujas medidas de mitigação e/ou compensação são analisadas em cada uma de suas etapas conforme legislação vigente.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDOS			
18	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	X
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS A ALTERAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDOS			

A alteração dos níveis de ruídos será acompanhada a partir de um Programa de Monitoramento de Ruídos, bem como no âmbito do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador. Dentre as ações previstas, citam-se: manutenção de máquinas e equipamentos visando à redução dos ruídos nas fontes emissoras; definição de restrições para os trabalhos noturnos em função das características das diversas frentes de serviço e contextos; fornecimento de EPI para os trabalhadores das obras submetidos a ambientes com elevados níveis de ruídos.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: MELHORIA NA MALHA VIÁRIA			
19	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Preventivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo Prazo		
MEDIDAS PREVENTIVAS APLICADAS A MELHORIA DA MALHA VIÁRIA			

A melhoria da malha viária envolve ações que estão vinculadas ao Programa de Sinalização e Programa de Controle de Processos Erosivos. A melhoria da malha viária contribuirá ainda com a segurança dos trabalhadores e beneficiará ainda a comunidade local.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCO DE ACIDENTES COM PESSOAS			
20	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		

Agente Executor	Empreendedor
Período da aplicação	Longo prazo
MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICADAS AO RISCO DE ACIDENTES COM PESSOAS	

Serão implantados sistemas de sinalização, dotados de placas com limite de velocidade, além de estabelecer regras de conduta dentro e fora das áreas de influência do Complexo, conforme diretrizes do Programa de Sinalização. É imprescindível que sejam feitas campanhas educativas dirigidas às comunidades adjacentes ao acesso externo. Salienta-se que tal medida visa preservar tanto a integridade da população que pode sofrer acidentes ao longo dos percursos, quanto a de colaboradores. A prevenção e correção dos acidentes de trabalho se dará por meio, principalmente, do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador o qual visa atender as determinações a respeito da segurança e saúde dos colaboradores. Dentre as demais medidas para mitigar esse impacto pode-se citar: implementação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO); treinamento e conscientização dos funcionários pela equipe de Segurança do Trabalho e Estruturação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCOS DE ACIDENTES COM ANIMAIS			
21	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado		X	
Caráter da eficácia	Preventivo e corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo prazo		

MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICADAS AO RISCO DE ACIDENTES COM ANIMAIS

Através do Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social, serão realizados diálogos com os colaboradores e população local a respeito da importância da fauna e formas de manter sua integridade durante a realização das atividades. Assim como no impacto anterior, os sistemas de sinalização implementados também deverão auxiliar na diminuição de acidentes com a fauna. O Programa de Resgate, Manejo e Monitoramento da Fauna Silvestre apresentará as medidas necessárias para o resgate de indivíduos caso necessário.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCO DE TRANSMISSÃO DE DOENÇAS POR ATRAÇÃO DE VETORES E ANIMAIS SINANTRÓPICOS

22	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	X
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		

MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS AO RISCO DE TRANSMISSÃO DE DOENÇAS POR ATRAÇÃO DE VETORES E ANIMAIS SINANTRÓPICOS

Fauna sinantrópica nociva é aquela que interage de forma negativa com a população, causando-lhe riscos ambientais e à saúde. Sendo assim, objetiva-se evitar condições que favoreçam a atração e proliferação das espécies potencialmente transmissoras de doenças. Para tanto, serão utilizados banheiros químicos ou outras estruturas de tratamento de efluentes. Será implantado sistema de segregação, coleta seletiva e destinação adequada dos resíduos, conforme será detalhado no Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes. Outro ponto preponderante é a orientação dos

profissionais diretamente envolvidos no Empreendimento por meio do Programa de Educação Ambiental.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

9.4. Medidas mitigadoras para os impactos gerados na fase de Operação

Na fase de operação, como citado anteriormente, foram previstos onze (11), sendo oito (8) de caráter negativo e três (3) de caráter positivo. Abaixo serão descritas as medidas mitigadoras correspondentes a cada um deles.

IMPACTO: ALTERAÇÃO DA PAISAGEM NO CONTEXTO CÊNICO			
1	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo Prazo		
MEDIDAS CORRETIVAS APLICÁVEIS À ALTERAÇÃO DA PAISAGEM			

Como a alteração da paisagem provocada pela instalação do empreendimento é um impacto irreversível e permanente, vários programas ambientais estão ligados à sua mitigação. Para que essa alteração não seja acompanhada de maiores danos, deve ser realizada a execução do Programa de Gestão Ambiental, Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, Programa de Controle de Processos Erosivos e Programa de Comunicação Social. Vale salientar, também, que para a mitigação desse impacto a reposição florestal, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e a delimitação de Reserva Legal são de suma importância.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: DANOS E EVASÃO DA FAUNA LOCAL			
2	Físico	Biótico	Antrópico
Fator Ambiental		X	
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Longo prazo		

MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS AO DANO E EVASÃO DA AVIFAUNA

Para este impacto ambiental devem ser contempladas medidas mitigadoras que considerem mecanismos que minimizem e/ou excluam situações que possam gerar danos e evasão à fauna que utiliza as áreas de influência do Empreendimento para abrigo, nidificação e/ou reprodução. Dentre as medidas mitigadoras destaca-se a execução do Programa de Resgate e Manejo de Fauna e o Programa de Monitoramento da Fauna, o qual trata de monitorar impactos e definir condutas para situações de atenuação dos impactos sobre este componente específico da avifauna. A execução deste programa pode constituir-se como medida mitigadora contundente para aplicação no contexto local em se tratando de conservação e proteção deste grupo, onde podem ser desenvolvidas atividades de mitigação que contemplem: execução do Programa de Monitoramento da Fauna.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS			
3	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X		
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		

Período da aplicação	Longo Prazo
MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRETIVAS APLICÁVEIS À GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS	
<p>A principal medida a ser tomada para a prevenção de problemas como contaminação do solo ou de corpos hídricos próximos pela geração de resíduos sólidos e líquidos é a execução do Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes, diretamente ligado ao Programa de Gestão Ambiental do empreendimento e ao Programa de Educação Ambiental. As principais atividades desenvolvidas no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes são o acondicionamento e destinação destes de acordo com as legislações aplicáveis, com o objetivo de potencializar o mínimo de danos ao ambiente.</p>	

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ATRAÇÃO DE NOVOS INVESTIMENTOS			
4	Físico	Biótico	Antrópico
Fator Ambiental			X
Caráter da eficácia	Potencializador		
Agente Executor	Empreendedor e Prefeitura Municipal de Juazeirinho/PB		
Período da aplicação	Longo prazo		
MEDIDAS POTENCIALIZADORAS APLICÁVEIS A ATRAÇÃO DE NOVOS INVESTIMENTOS			
<p>Reitera-se a importância da diversificação econômica local, através da implantação e operação de novos empreendimentos. A partir da cumulatividade de outros empreendimentos torna-se viável a atração de novos investimentos para a região. Além disso, o aumento da arrecadação em detrimento deste impacto poderá permitir ao município a adoção de</p>			

instrumentos legais que propiciem a atração de outros investimentos, preferencialmente que diversifiquem a economia.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: DESENVOLVIMENTO E/OU ACELERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS			
5	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado	X	X	
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Médio Prazo		
MEDIDAS			

Para atenuar os possíveis danos causados por este impacto, será executado o Programa de Controle de Processos Erosivos, que tem ações direcionadas à manutenção preventiva e corretiva de fenômenos que causem ravinamentos, além de visar ao controle do escoamento superficial durante e após o período de implantação do Complexo.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: AUMENTO NA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS			
6	Físico	Biótico	Antrópico
Meio impactado			X
Caráter da eficácia	Potencializador		
Agente Executor	Empreendedor e Prefeitura Municipal de Juazeirinho/PB		
Período da aplicação	Curto Prazo		
MEDIDAS POTENCIALIZADORAS APLICÁVEIS AO AUMENTO NA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS			

Diante da influência econômica gerada a partir da implantação e operação do Complexo Fotovoltaico na região, é indispensável a comunicação frente às empresas prestadoras de serviços atuantes na construção do empreendimento, solicitando quando pertinente as certidões negativas de débitos municipais, estaduais e federal, bem como verificação do pagamento dos impostos pertinentes, garantindo o recolhimento de tributos.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: DIVERSIFICAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL			
7	Físico	Biótico	Antrópico
Fator Ambiental			X
Caráter da eficácia	Potencializador		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		

MEDIDAS POTENCIALIZADORAS APLICADAS A AMPLIAÇÃO DA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Incluir como premissas das etapas de desenvolvimento e implantação: aproveitamento sustentável do potencial local, conciliando a necessidade de elevados fatores de capacidade com a preservação ambiental; conceber o projeto considerando a possibilidade futura de incorporar outras fontes renováveis de energia, que poderão ser exploradas utilizando a infraestrutura já implantada, a exemplo dos acessos, sistemas de operação e de transmissão de energia; empregar tecnologias avançadas visando ao aproveitamento máximo da capacidade de geração de energia e à disponibilidade necessária à segurança energética.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: REDUÇÃO DAS ATIVIDADES DO SETOR TERCIÁRIO			
8	Físico	Biótico	Antrópico

Meio impactado		X
Caráter da eficácia	Preventivo	
Agente Executor	Empreendedor	
Período da aplicação	Médio Prazo	

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICÁVEIS A REDUÇÃO DAS ATIVIDADES DO SETOR TERCIÁRIO

Uma das formas de atenuar as consequências adversas deste impacto é a prestação de esclarecimentos acerca do Empreendimento, disseminando à população, de forma clara e sucinta sobre a atividade, bem como divulgação do cronograma geral e previsão de desmobilização de obra por meio do Programa de Comunicação Social. Sendo assim, estas medidas visam a redução de expectativas exacerbadas, que podem implicar investimentos economicamente inviáveis, dado o curto período de implantação.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO			
9	Físico	Biótico	Antrópico
Fator Ambiental			X
Caráter da eficácia	Preventivo e Corretivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		

MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS S APLICÁVEIS AOS RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO

As medidas mitigadoras desse risco estarão previstas no Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador e no Programa de Gerenciamento de Risco Operacional, que consubstanciam as premissas e procedimentos visando à prevenção de riscos ambientais e controle da saúde ocupacional. Citam-se, nesse âmbito, o Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador

que visará reduzir ou controlar, quando não for possível neutralizar, os riscos existentes no ambiente de trabalho, atendendo às exigências das Normas Regulamentadoras. A partir da avaliação qualitativa de riscos e da inspeção das condições de trabalho, será elaborado ainda um Programa de Gerenciamento de Riscos Operacionais. Em síntese, toda e qualquer atividade deverá ser precedida de um estudo pormenorizado de todas as fases do trabalho com o objetivo de identificar os possíveis perigos associados à sua execução. Adicionalmente, será elaborado um Programa de Preparação e Atendimento à Emergências que estabelecerá procedimentos a serem adotados em situações emergenciais. Com isso, espera-se restringir os danos; indicar as ações que evitem o agravamento dos eventuais impactos; determinar respostas imediatas e eficazes, definindo as atribuições e responsabilidades.

Fonte: CRN-Bio, 2022.

IMPACTO: ALTERAÇÃO NO NÍVEL DE RUÍDOS			
10	Físico	Biótico	Antrópico
Fator Ambiental		X	X
Caráter da eficácia	Preventivo		
Agente Executor	Empreendedor		
Período da aplicação	Curto Prazo		

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICÁVEIS A ALTERAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDOS

O monitoramento dos níveis de ruídos deverá ser mantido nas fases iniciais do período de operação do Complexo em apreço, para assegurar que os impactos não atingirão nenhuma comunidade adjacente e tampouco residências isoladas exteriores ao polígono do empreendimento. Os eventuais efeitos sobre a fauna serão avaliados pelo Programa de Resgate, Manejo e Monitoramento da Fauna Silvestre, que poderá recomendar medidas mitigadoras adicionais.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 903



Fonte: CRN-Bio, 2022.

10. PROGRAMAS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução CONAMA n. 001/86, cabe ao Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto ambiental - RIMA a proposição de programas de controle e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando em linhas gerais os fatores, diretrizes e parâmetros a serem considerados e seguidos, todavia, sua metodologia e detalhamento, constará no Plano Básico Ambiental (PBA).

Os programas de controle e monitoramento ambientais têm como objetivo propor ações para atenuação, prevenção, correção ou compensação dos impactos de implantação e operação do Complexo Fotovoltaico Seridó. Desse modo, constitui-se em um elemento básico de planejamento e de monitoramento ambiental à implantação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação do empreendimento.

Os Programas Ambientais, apresentados a seguir, foram elaborados de acordo com as características e prognóstico da área e norteou-se pelos seguintes aspectos:

- i.* Os programas ambientais propostos devem ser capazes de minimizar as consequências negativas do Empreendimento e potencializar os efeitos positivos, apontados na avaliação de impactos ambientais.
- ii.* Os programas ambientais devem ter como base os princípios de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental. A execução dos programas deve conter a aplicação de medidas que objetivem tanto a recuperação quanto a conservação ambiental, bem como devem se orientar pelas seguintes condições: avaliar o grau de eficiência dos procedimentos adotados; propor medidas que sejam exequíveis; evitar a adoção de técnicas ou procedimentos questionáveis ou inadequados à realidade da região.

Os programas propostos para controle e monitoramento técnico-ambiental são:

- I. Programa de Gestão Ambiental
- II. Programa de Controle Ambiental
- III. Programa de Comunicação Social
- IV. Programa de Educação Ambiental
- V. Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador
- VI. Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos
- VII. Programa de Desmatamento Racional
- VIII. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- IX. Programa de Monitoramento de Ruídos
- X. Programa de Controle de Processos Erosivos
- XI. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
- XII. Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas
- XIII. Programa de Sinalização das Obras
- XIV. Programa de Treinamento e Aproveitamento de Mão de Obra Local
- XV. Programa de Resgate, Manejo e Monitoramento da Fauna Silvestre
 - Programa de Resgate e Manejo da Fauna
 - Programa de Monitoramento da Fauna
- XVI. Programa de Desativação do Canteiro de Obras
- XVII. Programa de Monitoramento do Microclima Local.

10.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Introdução

O Programa de Gestão Ambiental está relacionado diretamente à integração da atuação dos diversos intervenientes nas etapas de implantação e operação do Empreendimento. A implantação deste programa visa garantir a utilização de técnicas de proteção e de recuperação ambiental apropriadas para cada situação, permitindo a mitigação, compensação, controle ou prevenção dos impactos.

Os mecanismos de gestão permitem que se criem condições eficazes para a coordenação e supervisão das diversas ações de implantação e operação do Empreendimento, promovendo ainda a articulação com as diversas instituições e empresas envolvidas, inclusive com os órgãos ambientais e públicos, viabilizando o fluxo contínuo de informações.

Justificativas

O Programa de Gestão Ambiental permitirá a coordenação, supervisão e orientação dos profissionais e instituições envolvidos durante a implantação e operação do Empreendimento.

A integração deste programa com os demais permitirá atingir plenamente os objetivos propostos para a mitigação e o controle dos impactos ambientais identificados ou previstos, garantindo a manutenção da qualidade ambiental. O resultado dessas ações será o efetivo controle do atendimento às políticas, procedimentos, normas, requisitos legais e estipulados pelo Órgão Ambiental, que conjuntamente assegurarão a emissão e a manutenção das licenças e autorizações ambientais, bem como o adequado desempenho ambiental do Empreendimento.

Objetivos

O objetivo do PGA é estabelecer os mecanismos de gerenciamento, acompanhamento, controle, supervisão e fluxo de informações da execução dos programas ambientais a serem desenvolvidos durante a fase de implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó, bem como gerir o atendimento das condicionantes ambientais das licenças e autorizações emitidas pelo órgão ambiental e garantir o cumprimento da legislação vigente.

Público-alvo

O Programa de Gestão Ambiental aplica-se à totalidade das obras do empreendimento, incluindo as áreas de apoio, acessos e caminhos de serviço. Na prática, aplica-se ao escopo dos contratos a serem subscritos pelo empreendedor com as construtoras contratadas para execução de cada um dos componentes do empreendimento, bem como o órgão ambiental pertinente e empresas de consultoria designada para execução dos programas ambientais.

Metodologia

O Programa de Gestão Ambiental deverá ser conduzido por equipe qualificada e multidisciplinar, com o objetivo de supervisionar e monitorar a execução das medidas mitigadoras e dos planos de controle dos impactos ambientais e socioeconômicos, sendo responsáveis pelo acompanhamento e integração com os demais programas ambientais.

O Programa de Gestão Ambiental será desenvolvido levando-se em consideração as seguintes premissas:

- Assegurar os recursos essenciais ao desenvolvimento dos Programas Ambientais.
- Elaborar diretrizes e especificações técnicas e ambientais, de acordo com as normas e regulamentos aplicáveis, visando à contratação de serviços.
- Fazer com que os indivíduos e instituições envolvidas estejam cientes da importância da conformidade com os princípios técnicos e legais e potenciais consequências da sua inobservância.
- Firmar convênios e contratos, propondo termos e condições às empresas especializadas ou instituições que atuarão no desenvolvimento e execução dos Programas Ambientais.

Caberá à equipe da gestão ambiental:

- Supervisionar as atividades desenvolvidas por instituições incumbidas da implantação e execução dos Programas Ambientais, analisando escopo, prazo e qualidade dos serviços prestados, bem como o cumprimento das leis e regulamentos aplicáveis.
- Inspecionar e acompanhar as operações que possam ter impactos ambientais durante a execução das obras.
- Atestar e supervisionar a conformidade técnica e legal das atividades.
- Promover reuniões técnicas periódicas entre a equipe de gestão e as empresas responsáveis pela implantação dos Programas Ambientais visando à avaliação dos procedimentos executados e do cronograma, além do planejamento das etapas posteriores.
- Avaliar a necessidade de ações para prevenir não-conformidades e adotar medidas apropriadas para impedir sua ocorrência. Identificar e corrigir não-conformidades e executar ações para mitigar seus impactos ambientais, além de investigar suas causas e executar ações para evitar sua repetição. Registrar os resultados das ações preventivas e corretivas executadas e respectivas eficácias.
- Estabelecer metas para o cumprimento das normas de controle do canteiro de obras.
- Estabelecer diretrizes do Código de Conduta dos operários das frentes de trabalho e apoio administrativo, em especial na convivência com as comunidades locais.
- Garantir a comunicação oportuna entre as várias unidades e diferentes níveis da estrutura hierárquica do Empreendedor.
- Documentar registros necessários para o acompanhamento e monitoramento ambiental, por meio da emissão de relatórios de acompanhamento, arquivamento de documentação, boletins, laudos, registros fotográficos.
- Assegurar a vigência das licenças e autorizações, bem como planejar e instruir os processos de renovação, prorrogação, retificação, regularização

e obtenção das permissões subsequentes, necessárias à continuidade e à operação do Complexo Fotovoltaico.

- Monitorar periodicamente a evolução de outros projetos previstos para a região e seus possíveis efeitos sinérgicos e cumulativos, além de assegurar que medidas cabíveis sejam efetivadas.

Distribuição de Responsabilidades

A responsabilidade de execução deste Programa é do empreendedor, que poderá contratar uma empresa para este fim.

Interface com outros Programas

O Programa de Gestão Ambiental inter-relaciona-se com todos os demais Planos e Programas, a fim de garantir a eficiência e excelência dos mesmos.

Cronograma

O Programa de Gestão Ambiental será implementado durante as fases de implantação e operação do Empreendimento.

10.2. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL

Introdução

O Programa de Controle Ambiental das obras apresenta diretrizes e orientações para as melhores práticas de construção, para que a implantação do empreendimento seja executada de forma equilibrada e ambientalmente sustentável. Tem como objetivo geral compensar e controlar os impactos ambientais negativos, reduzindo os efeitos adversos gerados durante a implantação do Empreendimento.

Desta forma, o documento apresenta um conjunto de procedimentos de prevenção, controle e monitoramento da qualidade ambiental a serem realizados durante a execução das obras de implantação do empreendimento.

Justificativas

A criação de medidas para o controle das atividades relacionadas à implantação do empreendimento torna-se necessária por conta das etapas do processo construtivo, que podem gerar danos ao meio ambiente, acidentes à saúde do trabalhador e afetar de maneira negativa a população que habita no entorno e na região do empreendimento. Tais impactos deverão ser facilmente reduzidos e até mesmo eliminados se forem tomadas providências no momento oportuno.

Por este motivo, a implantação do Programa requer um sistema de gerenciamento e metodologias de controle ambiental e social, com rápida capacidade de resposta frente a eventos inesperados, que poderão ocorrer durante o processo de construção. Essa resposta deve ser rápida, ambientalmente correta, devendo estar de acordo com as normas legais e com a viabilidade econômica do empreendimento.

Assim, a necessidade de assegurar que o empreendimento seja implantado de acordo com as melhores práticas ambientais e em conformidade com os procedimentos previstos, justifica a importância da aplicação do Programa de Controle Ambiental associado à execução das obras.

Objetivos

O Programa de Controle Ambiental tem por objetivo principal desenvolver ações de monitoramento da obra, propondo medidas preventivas e, quando necessário, corretivas, agindo como instrumento eficiente na identificação, prevenção e mitigação de possíveis impactos socioambientais. Também garantirá que todas as ações previstas nos Programas apresentados neste documento sejam executadas como previsto.

Público-alvo

O presente programa deverá ser aplicado para todos os trabalhadores envolvidos na construção do empreendimento, sejam empregados ou trabalhadores de empresas subcontratadas.

Metodologia

O Programa de Controle Ambiental das obras é fundamentalmente de caráter normativo, e não operacional, produzindo diretrizes e/ou instruções, que serão monitoradas através das medidas que integram os outros programas ambientais aqui presentes.

Neste sentido, o PCA deverá ser executado continuamente durante a fase de implantação do empreendimento.

A avaliação e o monitoramento da eficácia dos resultados desse programa deverão ser realizados através dos registros fotográficos, análise dos indicadores ambientais e relatórios que serão elaborados ao longo da implantação do empreendimento.

O Monitoramento pertinente deverá envolver:

- Verificação visual das condições físicas dos dispositivos de sinalização;
- Acompanhamento do planejamento e da execução das obras, visando verificar a efetiva observância do estabelecido neste Programa e a promoção das eventuais correções, inclusive no que respeita à sinalização de novos segmentos de obra.
- Verificação junto às comunidades e usuários locais, através de entrevistas, da necessidade ou não de melhorias da sinalização, inclusive noturna.

O acompanhamento deste programa deve ser uma atividade constante, baseada na coleta de informações em campo em todas as frentes de trabalho da obra. Para

tanto, deve-se definir uma periodicidade mínima de vistorias a serem realizadas pelo Coordenador Ambiental. A periodicidade pode variar de acordo com a necessidade de cada frente de trabalho. O acompanhamento deve ser realizado também por técnico ambiental em campo diariamente, vistoriando as atividades em execução.

As vistorias devem contar com um sistema de registro das informações coletadas, como Listas de Verificações ou Check-list de itens a serem vistoriados e registrados. Cada Check-list deve apontar não-conformidades que necessitem de correções, e devem ser verificadas novamente na próxima vistoria.

O Check List também pode contar com Ações de Melhoria para que possam otimizar os trabalhos ou evitar uma futura não-conformidade nas frentes de trabalho.

Todas as não-conformidades e Ações de Melhoria devem ser descritas e registradas por fotografias e em seguida enviadas formalmente ao responsável da Gerência de Obras para providências.

Devem ser estabelecidas reuniões periódicas entre as equipes de Meio Ambiente e a Gerência da Obra para alinhamento das informações coletadas nos Check Lists, planejamento de atividades e coleta de informações necessárias à elaboração de relatórios de acompanhamento das ações desenvolvidas.

Relatórios internos, bem como a comunicação de informações que descrevam o desempenho das empresas contratadas para construção e montagem em relação às diretrizes ambientais deste programa devem ser periodicamente, ou sempre que solicitados, reportados ao empreendedor, possibilitando assim o empreendedor atingir seus critérios de responsabilidade ambiental.

Distribuição de Responsabilidades

A empresa responsável pela construção do empreendimento é a responsável pela implementação do presente programa, podendo terceirizar essa atividade. O empreendedor deverá fiscalizar a execução correta deste programa, buscando sempre as práticas sustentáveis em todo serviço realizado.

Interface com outros Programas

O Programa de Controle Ambiental da obra inter-relaciona-se com todos os demais Programas/Planos Ambientais apresentados neste Estudo.

Cronograma

O Programa será desenvolvido durante toda a fase de construção do empreendimento.

10.3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Introdução

O desenvolvimento das atividades do Complexo Fotovoltaico Seridó pressupõe interferências na dinâmica social de comunidades, sobretudo aquelas localizadas nas áreas de influência do empreendimento, nas etapas de pré-implantação e implantação apresentando níveis distintos de interferência.

A implementação de um Programa de Comunicação Social (PCS) com a sociedade é o elo norteador para a prática da boa convivência com as intervenções inerentes ao escopo do projeto, além de proporcionar a sadia qualidade de vida de toda a população afetada, de maneira direta e indireta.

Justificativas

O PCS justifica-se pela necessidade de assegurar a transparência no repasse de informações sobre o empreendimento e pela abertura de canais de diálogo entre

as partes interessadas. Para eficácia deste propósito é imprescindível que seja implantado um sistema de comunicação ágil na intermediação das relações entre o empreendedor, executores da obra, administrações públicas a comunidades diretamente afetadas.

Objetivos

Propiciar a efetiva elaboração de canais de comunicação necessários para o bom relacionamento entre o empreendedor e os públicos envolvidos no processo de instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó, de maneira que as informações sejam divulgadas adequadamente e que os interessados possam contatar o Empreendedor com facilidade, quando necessário.

Público-alvo

O presente programa tem como público-alvo os trabalhadores envolvidos na sua execução, a população das comunidades, vilas, povoados atingidos pela área de influência próximas ao empreendimento.

Metodologia

O Programa de Comunicação Social atuará nas comunidades, vilas e povoados atingidos pela área de influência. O público-alvo do PCS está segmentado da seguinte forma:

- **Público interno:** formado pelos trabalhadores e colaboradores envolvidos nos processos de implantação do empreendimento;
- **Público externo:** formado por organizações públicas e da sociedade civil, Organizações não Governamentais, lideranças comunitárias e religiosas, bem como toda a população inserida nas áreas Influência Direta (Sítio Costa, Sítio Primavera, Caiana e Acampamento Paz e União) e indireta (população do município de Juazeirinho).

Atividades previstas no PCS são listadas as seguir.

- **Produção de Peças de Comunicação**

O material deve ser elaborado com linguagem acessível, de comum uso da comunidade em geral, a fim de propiciar o melhor entendimento possível. Poderão ser desenvolvidos folders, cartazes, apresentações e outros materiais que auxiliem na transmissão da informação. Podem ser utilizadas ferramentas de animação e desenho, vídeos ou qualquer outro material que permita esta disseminação do conteúdo pela comunidade.

- **Campanhas de Divulgação Geral**

O trabalho de comunicação social deverá ser executado mediante a realização de quatro campanhas de divulgação, sendo uma previamente ao início das obras, duas durante o período de implantação do empreendimento e uma após o início da operação.

- **Atendimento a Consultas e Reclamações**

Deverá ser estabelecido um sistema de atendimento a consultas e reclamações por meio da implantação de um canal de ouvidoria, o qual estabelecerá mecanismos de articulação eficazes entre a comunidade e as equipes de engenharia, gestão ambiental e gestão social do empreendimento.

- **Supervisão da Comunicação Social das Construtoras**

Durante a execução das campanhas de divulgação local, algumas ações serão de responsabilidade das construtoras. Assim, em função do constante contato com a população lindeira às obras, as construtoras estarão autorizadas a fornecer esclarecimentos, desde que previamente acordados e validados pela equipe de Comunicação Social do empreendedor.

- **Visitas às Comunidades e Órgãos Municipais**

Serão realizadas visitas às comunidades da AID e estabelecimento de uma agenda com prefeitura e secretarias municipais para apresentação do projeto.

○ **Comunicação Social na Fase de Operação**

Uma vez terminadas as obras e iniciada a energização do empreendimento, deverá ser realizada uma campanha de comunicação social, com informações sobre a operação do Complexo Fotovoltaico.

Além de consolidar os resultados finais dos programas ambientais, na operação as ações de comunicação social deverão ser voltadas à consolidação de canais de diálogo com todas as partes interessadas e no apoio às necessidades de divulgação e consulta aos demais Programas Ambientais propostos para a gestão da operação do empreendimento.

Distribuição de Responsabilidades

A responsabilidade de planejamento, gestão e execução do PCS é de encargo da empresa contratada pelo empreendedor, bem como por este próprio, que irá fornecer os dados e informações necessárias ao pleno desenvolvimento da comunicação.

Interface com outros Programas

A execução deste programa deverá ser feita em consonância com os seguintes Programas:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Treinamento e Aproveitamento da Mão de Obra Local;
- Programa de Gestão Ambiental.

Cronograma

O cronograma do Programa de Comunicação Social deverá ocorrer durante toda a fase de implantação do empreendimento e perdurar por 01 (uma) campanha após o início da operação do empreendimento.

10.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Introdução

No Brasil, a Lei Federal nº 9.795 de 1999, define a Educação Ambiental como: “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Desta forma, diante do reconhecimento mundial da complexidade crescente dos problemas que afetam o meio ambiente, a expressão ‘educação ambiental’ impregnou não só o ideário político, como também passou a ocupar destaque no contexto pedagógico desde o início dos anos 70.

Justificativas

Neste sentido, o presente programa busca a promoção de um diálogo efetivo que encoraja os cidadãos, não apenas a conhecer o Empreendimento, seus benefícios e impactos, mas também a promover um comportamento ambientalmente correto, despertando o cuidado com a prática de atividades que possam causar impacto ambiental. As ações direcionadas ao público interno se fazem necessárias de modo a evitar desperdícios ou mau uso dos recursos naturais, reduzir as interferências na comunidade do entorno, precaver impactos relacionados à poluição e evitar maiores danos sobre a fauna e flora.

Objetivos

O objetivo do PEA é promover a sensibilização e conscientização ambiental por meio de ações que incentivem práticas compatíveis com a proteção de meio ambiente, trabalhando com a postura individual e coletiva do público-alvo. Além disso, buscará desenvolver a participação social no processo de licenciamento, tanto dos colaboradores internos quanto da população residente nas áreas de influência do empreendimento.

Público-alvo

O presente programa tem como público-alvo os trabalhadores envolvidos na sua execução (Público Interno); e a população da Sítio Costa, Caiana, Acampamento Paz e União e Sítio Primavera (Público Externo).

Metodologia

⇒ Público Interno

- **Educação Ambiental**

Para os trabalhadores do Empreendimento, propõe-se um Programa de Educação Ambiental pautado em palestras, distribuição de cartilhas, exposições de materiais audiovisuais, além de disposição de placas educativas.

- Articulação prévia e Planejamento

Após mobilização das contratadas, devem ser definidas, junto aos responsáveis ambientais de cada contratada, as estratégias metodológicas a serem abordadas, tais como tema, materiais a serem distribuídos, duração das ações, dentre outros.

- Elaboração das ações de Educação Ambiental

As ações educativas, pautadas em palestras, deverão ser tratadas no âmbito de DDSMS – Diálogos Diários de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, com vistas a

despertar em todos os colaboradores sensibilização sobre assuntos ligados ao meio ambiente e sustentabilidade, relacionados às atividades diárias.

- **Elaboração das ações de Educação em Saúde**

As atividades de conscientização e educação em saúde consistirão na abordagem de temas específicos da área de saúde. As Campanhas serão realizadas por meio de DDS's que reforcem os conceitos de educação em saúde.

- **Produção de Material Educativo**

Como apoio às ações a serem desenvolvidas, sugere-se a utilização de material audiovisual e distribuição de material gráfico e didático durante os DDS's. Datas comemorativas também podem ser utilizadas como recurso para o desenvolvimento de atividades preventivas, como por exemplo, o Dia Internacional de Combate às Drogas, Dia Mundial de Luta conta a AIDS, dentre outras.

⇒ **Público Externo**

O trabalho com a comunidade da área de influência direta (AID) se dará por meio da realização de palestras, seminários, eventos educativos e oficinas, despertando o interesse pelas práticas de convívio harmônico e equilibrado entre os homens e o meio ambiente. Sugere-se a elaboração de um Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP), a ser aplicado na AID, previamente ao início das atividades do programa, direcionando a elaboração de um Plano de Trabalho para as ações de Educação Ambiental.

Destaca-se que a participação e interação das escolas e Prefeitura Municipal é essencial para que haja uma continuidade da educação ambiental no município. Propõe-se a capacitação dos educadores para diversificar as atividades realizadas nas escolas.

As ações deverão ser previamente agendadas junto aos coordenadores, quando se tratar de atividade interna e, às lideranças comunitárias e demais envolvidos no

processo, quando envolver o público externo. Também devem ser divulgadas antecipadamente ao público-alvo por meio de cartas-convite, faixas informativas, circulação de ofícios; carros de som; redes sociais, veiculação em rádios difusoras e demais meios de comunicação disponíveis no município/comunidade.

Distribuição de Responsabilidades

O Programa de Educação Ambiental é de responsabilidade do empreendedor, podendo-se contratar uma empresa de Assessoria em Meio Ambiente para realizar o planejamento, a execução e o controle deste programa.

Interface com outros Programas

O Programa de Educação Ambiental (PEA) apresenta interface permanente com os demais Planos/Programas aqui propostos, uma vez que a educação ambiental deve ser enfatizada em todos os processos de trabalho durante a fase de instalação do empreendimento.

Cronograma

O PEA será desenvolvido previamente à fase de implantação do empreendimento, com a elaboração de um Plano de Trabalho. Na fase de construção serão realizadas campanhas de educação ambiental para cada público-alvo, cuja quantidade deverá ser definida no Plano de Trabalho.

10.5. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

Introdução

A proteção, a saúde, o bem-estar e a segurança do trabalhador em seu ambiente laboral é, antes de tudo, um direito adquirido e resguardado pela Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu capítulo II, sobre os direitos sociais.

Justificativa

Diante disto, o presente programa vem apresentar os mecanismos estabelecidos por meio de leis, normas e outros instrumentos aplicáveis, que garantem o desempenho das suas atividades livres de quaisquer agravos na saúde e acidentes de trabalho.

Objetivos

Este programa visa atender todas as determinações relativas à garantia da segurança e saúde dos trabalhadores do Empreendimento, fundamentadas em requisitos legais e normativos vigentes no país e complementarmente, internacionais.

Público-alvo

Este programa deverá ser aplicado para todos os trabalhadores envolvidos na construção do empreendimento, sejam empregados ou trabalhadores de empresas subcontratadas, bem como visitantes e transeuntes.

Metodologia

Neste tópico estão apresentados os requisitos para garantir condições seguras de trabalho, a fim de evitar danos à saúde e segurança de empregados, trabalhadores temporários, pessoal terceirizado ou qualquer outra pessoa que se apresente no local de trabalho.

⇒ **Gestão de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional**

- **Comunicação Prévia**

Baseado na Norma Regulamentadora – NR18, para o início das atividades, o Empreendedor comunicará à Delegacia Regional do Trabalho – DRT, antes do início das atividades, as seguintes informações:

- a) Endereço da obra;
- b) Endereço e qualificação (CEI, CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio;
- c) Tipo de obra;
- d) Datas previstas do início e conclusão da obra;
- e) Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

- **Dimensionamento de Equipes de Saúde e Segurança do Trabalho**

Neste tópico estarão elucidadas as equipes que atuarão na prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho no Empreendimento.

- **Equipe de Engenharia e Saúde**

- A equipe de Engenharia e Saúde tem como finalidade promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.

Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento	N.º de Empregados no estabelecimento								
		50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**	
Técnicas										
1	Técnico Seg. Trabalho				1	1	1	2	1	
	Engenheiro Seg. Trabalho						1*	1	1*	
	Aux. Enferm. do Trabalho						1	1	1	
	Enfermeiro do Trabalho							1*	1	
	Médico do Trabalho					1*	1*	1	1*	
2	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5	1	
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*	
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	1	1	1	
	Enfermeiro do Trabalho							1	1	
	Médico do Trabalho					1*	1	1	1	
3	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8	3	
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2	1	
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	2	1	1	
	Enfermeiro do Trabalho							1	1	
	Médico do Trabalho				1*	1	1	2	1	
4	Técnico Seg. Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3	
	Engenheiro Seg. Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1	
	Aux. Enferm. do Trabalho				1	1	2	1	1	
	Enfermeiro do Trabalho							1	1	
	Médico do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1	

(*) Tempo parcial (mínimo de três horas)
 (**) O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento de faixas de 3501 a 5000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

OBS: Hospitais, Ambulatórios, Maternidade, Casas de Saúde e Repouso, Clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um Enfermeiro em tempo integral.

Figura 10.1: Dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT).

Fonte: NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (104.000-6).

▪ Responsáveis e atribuições

Responsável por Saúde e Segurança no Trabalho e Meio Ambiente (SSTMA)

- Apoiar a equipe para a prática eficaz da Saúde e Segurança e Meio Ambiente, com corresponsabilidade;
- Desenvolvendo soluções técnicas que contribuam para a melhoria das condições de Saúde, Segurança no Trabalho e Meio Ambiente;
- Orientar os envolvidos na obra nos assuntos de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, orientando-as sobre os aspectos legais envolvidos nas atividades; determinar, avaliar, acompanhar e fiscalizar o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) pelo empregado e instalações de Proteções Coletivas, de acordo com as leis aplicáveis;

Engenheiro Residente

- Responsabilizar-se pelo processo de delegação, acompanhamento, avaliação e análise crítica de Saúde e Segurança no Trabalho, em conformidade com a política e com os objetivos e metas no âmbito da Contratante.
- Agir em perfeita sinergia com a área de Saúde e Segurança no Trabalho, assegurando a inclusão adequada das medidas preventivas e de proteção quando da liberação dos projetos, na definição do planejamento e dos métodos construtivos.
- Manter comunicação atualizada e contínua com o todas as partes envolvidas na instalação do empreendimento, com ênfase à prevenção e à eficácia das medidas corretivas.
- Controlar as ações preventivas e corretivas.

É de responsabilidade das empresas contratadas para o desenvolvimento do projeto civil da obra a implantação dos requisitos para a gestão da proteção no trabalho, associados ao Programa em tela. Para o empreendedor, configura-se como responsabilidades correspondentes à supervisão/fiscalização, quanto ao cumprimento dos requisitos de saúde e segurança do trabalho por todos os contratados.

- **Equipe da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**

A Norma Regulamentadora NR-05, que aborda a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) tem caráter de prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, a fim de garantir a preservação da vida e promover a saúde do trabalhador por uma equipe de representantes de trabalhadores e empregadores.

- **Programas de Saúde e Segurança do Trabalho**

A fim de promover um ambiente de trabalho saudável, com a colaboração dos empregados, empregadores e subcontratadas, o empreendimento elaborará e implementará programas voltados à identificação e controle dos riscos à saúde, à integridade física e psíquica dos trabalhadores e ao ambiente de trabalho.

Estão envolvidos nesta etapa, os seguintes programas: Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO).

- **Treinamento, Conscientização e Capacitação dos Funcionários**

Para garantir o cumprimento desse programa, durante toda fase de implantação do Empreendimento, as empresas envolvidas deverão ter momentos informativos, a serem definidos de acordo com assuntos e periodicidade previstos nas Normas vigentes, bem como situações de risco identificadas por profissionais habilitados e capacitados inseridos nas atividades desta etapa.

Os treinamentos, conscientização e capacitação dos trabalhadores envolvidos poderão ser realizados através de: Integração, Diálogos de Segurança, Treinamento para CIPA e Treinamento/Capacitação específica de função.

- **Documentação**

Toda documentação referente à Saúde e Segurança do Trabalho do Empreendimento será arquivada de forma a facilitar a identificação, armazenamento, proteção, recuperação, retenção e descarte de registros, quando cabível.

- **Sinalização de segurança**

Em conjunto com o Programa de Sinalização das Obras do empreendimento e consoante às Normas Regulamentadoras NR-26 e NBR 7195, deverão ser instaladas placas de sinalização no intuito de alertar e conscientizar, evitando transtornos. As placas deverão ser utilizadas cores para segurança nos locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes no Empreendimento.

- **Trabalho com Eletricidade**

A segurança do trabalhador, que atue em instalações elétricas e serviços com eletricidade, é ponto prioritário em todas as fases do Empreendimento, seja geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, como determina a NR-10.

- **Trabalho em altura**

Para desempenhar atividades em altura, o trabalhador deverá ser capacitado mediante treinamento, teórico e prático, com carga horária mínima de oito horas, com conteúdo programático mínimo estabelecido pela Norma Regulamentadora – NR35.

- **Penalidades**

Em caso de descumprimento dos dispositivos das Normas Regulamentadoras e Leis pertinentes à garantia da saúde e segurança do trabalhador durante a fase de obra, o empreendedor e empresas subcontratadas reconhecem que poderão sofrer medidas de urgência, tratadas pela Norma Regulamentadora – NR3, denominadas ações de embargo e interdição são medidas de urgência, adotadas a partir da constatação de situação de trabalho que caracterize risco grave e iminente ao trabalhador.

Distribuição de Responsabilidades

A execução do programa será realizada pelo próprio empreendedor ou por terceiros contratados para edificação do empreendimento, sendo essencial o seu cumprimento por qualquer empresa envolvida.

Interface com outros Programas

Este programa está relacionado diretamente aos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Sinalização das Obras.

Cronograma

O cronograma físico do Programa de Proteção Segurança do Trabalhador deverá ser iniciado juntamente com as obras do empreendimento e permanecer operacional durante toda a etapa de instalação.

10.6. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

Introdução

As atividades de instalação e operação de um empreendimento de geração de energia são passíveis de produzir quantidades variáveis de resíduos sólidos (incluindo materiais orgânicos e não orgânicos) e efluentes líquidos, que por sua vez, quando não gerenciados de forma adequada, podem causar impactos significativos, resultando em danos ao meio ambiente.

O gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes gerados ao longo do Complexo Fotovoltaico é de suma importância, e todos os requisitos legais exigidos e aplicáveis devem ser atendidos. A fase de implantação do Complexo Fotovoltaico será a etapa na qual o empreendimento irá gerar maior carga de resíduos, por isso a importância de minimizar tal impacto criando e/ou implantando, mecanismos e tecnologias que resultem em uma gestão adequada dos resíduos e efluentes produzidos.

Justificativa

Durante as obras haverá intensa atividade no canteiro de obras e frentes de serviço, gerando alta demanda por colaboradores. As atividades cotidianas dos colaboradores, resíduos da construção civil, restos de materiais e embalagens utilizados na obra, bem como os efluentes líquidos gerados, poderão acarretar degradação do solo das águas se dispostos de maneira inadequada. Desta forma, este programa se justifica, à medida que estabelece as diretrizes para gerenciamento destes resíduos e efluentes.

Objetivos

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos (PGRSEL) visa descrever as medidas necessárias para o correto gerenciamento

dos resíduos e efluentes que serão gerados durante todas as atividades de implantação e operação, priorizando a Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto nº 10.936/2022 – como eixo central na sua gestão e demais instrumentos jurídicos pertinentes.

Público-alvo

O presente programa ambiental possui, como público-alvo, os trabalhadores ligados à implantação e operação do empreendimento, de forma direta, responsáveis por colocar em prática as ações estabelecidas pelo PGRSEL. De forma indireta, deverá abarcar os referidos atores e equipamentos associados ao gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios do entorno.

Metodologia

As ações a serem adotadas para o gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos são, primeiramente, estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração do PGRSEL, de acordo com a legislação e normas vigentes. O Programa deverá ser elaborado pela empresa contratada, responsável pela execução da obra, devendo este ser apresentado ao empreendedor para aprovação. Além disso, o Programa deverá ser reestruturado na operação, considerando os resíduos a serem gerados durante esta fase.

O PGRSEL deve ser utilizado para que todos os envolvidos na obra possam conhecer os resíduos gerados em suas atividades e atuar diretamente no controle dos resíduos gerados e na redução da geração destes dentro de cada área. Para o gerenciamento, deverão ser desenvolvidos procedimentos que determinem as formas de classificação, identificação, segregação, acondicionamento, tratamento (efluentes líquidos), transporte e destinação final de cada resíduo.

Para todas as classes de resíduos de construção civil, priorizar-se-á a redução da sua geração, de forma que os gestores responsáveis pelos resíduos sólidos devem

hierarquizar técnicas associadas à reutilização ou reciclagem, analisando opções economicamente viáveis, e alternativas de tratamento e de destinação final.

⇒ **Classificação**

O gerenciamento dos resíduos sólidos deve ser diferenciado para cada classe, adotando como parâmetros para a classificação dos mesmos a norma ABNT NBR 10.004:04, para os resíduos comuns e perigosos, Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002 (considerando as legislações complementares), para os resíduos da construção civil, e a norma ABNT NBR 12.808/93, para os resíduos de serviço de saúde. Todas as ações tomadas no âmbito dos resíduos sólidos devem considerar as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010, e o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, bem como as legislações estaduais e municipais aplicáveis.

⇒ **Identificação dos Resíduos**

Os coletores serão identificados de acordo com os padrões de cores estabelecidas na resolução CONAMA nº 275/2001, baseando-se na tabela abaixo:

Tabela 10.1: Cores dos coletores conforme resolução CONAMA nº 275/2001.

COR	TIPO DE RESÍDUO
AZUL	Papel e papelão
VERMELHO	Plástico
VERDE	Vidro
AMARELO	Metal
PRETO	Madeira
LARANJA	Resíduos perigosos
BRANCO	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
ROXO	Resíduo radioativo
MARROM	Resíduo Orgânico
CINZA	Resíduos não recicláveis

Fonte: CRN-Bio, 2022. Adaptado da Resolução CONAMA nº 275/2001.

⇒ **Acondicionamento**

Observando as classificações especificadas na Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas complementações, deve-se priorizar a reutilização nas próprias obras dos resíduos de Classe A. Quando não aplicáveis, estes resíduos devem ser acondicionados em caçambas específicas, posicionadas próximas das fontes geradoras, em locais adequados para garantir a preservação do material. Os resíduos de Classe B, quando gerados em grande escala, devem ser acondicionados também em caçambas específicas e destinados para a reciclagem ou comercializados para outros fins específicos. Quando em pequeno volume, caso de caixas de papelão e embalagens plásticas, podem ser tratados como resíduos domiciliares (Classe IIA e IIB da norma ABNT NBR 10.004:2004), sendo destinados para a reciclagem ou aterros sanitários conforme a necessidade. Em função disto, nos canteiros e frentes de obras, devem ser dispostos, além de caçambas para os resíduos da construção civil, coletores seletivos comuns.

Considerando as características dos resíduos Classe C, deve-se priorizar a redução na sua geração, a exemplo de calcular o volume exato necessário a fim de evitar seu desperdício. Para a eventual geração destes resíduos, os mesmos devem ser acondicionados separadamente em local coberto e fechado, evitando a contaminação por outros materiais, e encaminhados para a destinação final mais adequada, podendo ser aterros ou, preferencialmente, reaproveitamento pela aplicação do coprocessamento.

Já os resíduos de Classe D devem ser tratados como resíduos perigosos (Classe I de acordo com a norma ABNT NBR 10.004:2004), para tanto, devem ter seus contentores específicos posicionados nos locais de geração.

O acondicionamento de Resíduos Classe I (perigoso) deve seguir todos os requisitos legais aplicáveis e a área deve estar protegida, coberta e devidamente sinalizada para evitar possíveis derramamentos, de acordo com a NBR 12.235/92.

⇒ **Transporte Externo, Tratamento e Destinação Final**

O transporte, tratamento e destinação final dos resíduos devem ser realizados por empresas especializadas e devidamente certificadas pelo órgão ambiental competente e portar todas as licenças e documentos cabíveis à atividade desempenhada. Cabe ressaltar que todos os envolvidos nas atividades de coleta e transporte devem estar providos de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Além disso, deverão ser controladas as etapas de coleta, transporte e destinação final dos resíduos, a partir da emissão de Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) e Certificados de Destinação Final (CDF) através do sistema SINIR.

• **Efluentes Líquidos**

No decorrer da instalação do empreendimento, diversos tipos de efluentes serão gerados, sendo necessário um controle ambiental contínuo através de formulários e procedimentos operacionais.

Recomenda-se a implantação dos seguintes controles operacionais:

- ⇒ Inserção dos dados obtidos acerca dos efluentes gerados no formulário do inventário de resíduos, contemplando todos os materiais gerados e descartados da obra;
- ⇒ Emissão de Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR's) e Certificados de Destinação Final (CDF) de todos os efluentes coletados e transportados até destinação final;
- ⇒ Implementação de sistemas de indicadores de desempenho, visando ter referências sobre quais tipos de efluentes estão sendo gerados em maior quantidade para posteriormente mitigar e até mesmo servir de guia para elaborar campanhas educativas, treinamentos e aplicações de instruções

operacionais focando a não geração e a redução de determinados resíduos gerados na obra.

- ⇒ Controlar a documentação ambiental dos prestadores de serviço para que os efluentes tenham uma destinação adequada;
- ⇒ Aplicar procedimentos e instruções operacionais na contenção e vazamento/derramamento de qualquer produto químico que possa gerar contaminação no local, com a realização de simulados envolvendo toda equipe ligada a construção do empreendimento;
- ⇒ Os efluentes gerados durante as atividades de implantação serão encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), a ser implantada no canteiro de obras do empreendimento;
- ⇒ Acerca das instalações sanitárias nas frentes de obra, é importante que estas sejam dimensionadas (ou adquiridas – Banheiros Químicos) de acordo com as Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho.
- ⇒ Fica vetada a lavagem de veículos ou máquinas em local inapropriado. Caso seja necessário realizar esse tipo de atividade com certa periodicidade, deverá ser projetado um dique de lavagem específico;
- ⇒ Os resíduos oleosos oriundos do sistema SAO, deverão ser armazenados em tanques e recolhidos por alguma empresa especializada para essa finalidade, dentro dos requisitos legais em vigor.
- ⇒ Alguns aspectos a serem controlados dependerão de certas atividades e setores instalados no empreendimento. Destacam-se os mais relevantes:
 - Óleo lubrificante usado ou descartado – tais resíduos podem ser encontrados na fase de instalação e operação do empreendimento, estes efluentes devem ser transportados por veículo apropriado em recipiente de acordo com a periculosidade do mesmo e acondicionados conforme legislação vigente (NBR 12.235/92 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos; Resolução CONAMA

- nº 362/2005 – Estabelece critérios para o descarte de óleo lubrificante usado ou contaminado);
- Efluente da Usina de Concreto e de atividades relacionadas – para o tratamento desses efluentes deverá ser construído um bate-lastro, onde será depositado em caixa de decantação para sedimentação do material sólido.
 - Efluentes Sanitários – recomenda-se onde for desprovido de instalações sanitárias fazer uso de banheiros químicos, nas frentes de serviço dentro das normas exigidas, e seus rejeitos devem ser coletados por empresa devidamente licenciada. Caso o empreendimento possua instalações sanitárias (banheiros, lavatórios, pias do refeitório, etc.) recomenda-se a instalação uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), que deverá estar de acordo com a ABNT NBR 13.969/1997 e ABNT 7229/1993, que dispõe sobre tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação e sobre o Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, respectivamente. Todos os efluentes sanitários gerados no canteiro deverão ser encaminhados para E.T.E.

Distribuição de Responsabilidades

A responsabilidade pela elaboração das ações do Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos é da empresa construtora, que deverá seguir as diretrizes previstas no presente documento durante toda a fase de implantação e operação do empreendimento, contando com o devido acompanhamento de uma equipe responsável pela correta implantação do programa em tela.

Interface com outros Programas

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluente Líquidos tem relação direta com os seguintes Programas:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Desativação do Canteiro de Obras.

Cronograma

O cronograma físico do Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos deverá ocorrer durante toda a fase de implantação do empreendimento.

10.7. PROGRAMA DE DESMATAMENTO RACIONAL

Introdução

A implantação de empreendimentos solares demanda a necessidade de supressão vegetal, especialmente em virtude da abertura de picadas para serviços topográficos, abertura de acessos, implantação de componentes temporários da obra, como canteiro, subestação, acessos e a implantação das placas solares.

Justificativas

A execução do Programa de Desmatamento Racional é justificada pela necessidade de tomar medidas para garantir somente a supressão mínima necessária à construção do empreendimento e destinar adequadamente os produtos florestais, bem como minimizar acidentes de trabalho e impactos sobre a fauna e a flora. Desta forma, o Programa apresenta os aspectos técnicos que devem ser observados durante a supressão da vegetação e descreve os procedimentos operacionais necessários para redução dos impactos da atividade.

Objetivos

O Programa de Desmatamento Racional tem como objetivo principal estabelecer mecanismos para a condução do processo de supressão da vegetação e destinação final dos produtos florestais.

Público-alvo

O público-alvo deste programa são os operários, demais funcionários e a população do entorno do Complexo Fotovoltaico.

Distribuição de Responsabilidades

A execução do Programa de Desmatamento Racional é de responsabilidade da empreiteira contratada, e as ações serão acompanhadas pelo empreendedor através da equipe de Supervisão Ambiental.

Metodologia

Este Programa estabelece as diretrizes fundamentais para a realização da supressão da vegetação e limpeza das áreas a serem ocupadas pelo Complexo Fotovoltaico de forma a assegurar a execução das obras com o mínimo de danos à flora e a fauna.

A metodologia a seguir apresenta a descrição das atividades previstas durante o processo de supressão da vegetação, com orientações para a sua adequada execução, contemplando os aspectos técnicos, operacionais e de segurança dos trabalhadores envolvidos.

⇒ Diretrizes para as Atividades de Desmatamento

A supressão de vegetação deverá ser realizada preferencialmente de maneira semimecanizada, com o uso de máquinas pesadas, sendo complementada com a utilização do motosserra. As atividades incluem principalmente o corte ou remoção

das árvores de qualquer porte, a destinação do material lenhoso e a picotagem dos resíduos vegetais (restolho).

Conforme a necessidade, o material lenhoso originado com a supressão de vegetação poderá ser utilizado na própria obra e doado para o proprietário do terreno. Caso este material seja doado para terceiros, o transporte somente será autorizado mediante a obtenção do Documento de Origem Florestal (DOF).

- **Obtenção da documentação e autorizações pertinentes**

As equipes encarregadas da supressão deverão portar sempre a Autorização de Supressão de Vegetação (ASVeg) emitida pelo Órgão Licenciador (SINAFLOR/SUDEMA), bem como a Licença de Porte e Uso das Motosserras (LPU) emitida pelo IBAMA. Os documentos e autorizações emitidas serão apresentados, quando solicitados, às autoridades ambientais (Polícia Militar Ambiental, fiscais do IBAMA, Equipe de Supervisão Ambiental, entre outros) devidamente identificadas em vistoria à obra.

- **Demarcação prévia das áreas de supressão de vegetação**

A supressão de vegetação será absolutamente restrita ao que consta nas autorizações emitidas pelo órgão ambiental, por essa razão, preliminarmente ao início das atividades a área autorizada a ser suprimida deverá ser delimitada com estacas e/ou fita zebraada. As estacas deverão estar visíveis e pintadas na cor vermelha ou branca, com dimensões que facilitem sua identificação e cravadas no solo a uma profundidade de 20 a 30 cm, de modo a garantir sua fixação.

As construtoras deverão disponibilizar equipe específica para a execução das atividades de marcação topográfica, além de disponibilizar material necessário às sinalizações, tais como fita plástica colorida para demarcação (zebrada), estacas, placas, entre outros.

- **Restrições de entrada nas áreas adjacentes**

A empreiteira envolvida diretamente na supressão vegetal deverá orientar os seus trabalhadores quanto as restrições à entrada nas áreas de mata, desvios da rota predeterminada, a proibição de caça e coleta de produtos florestais, abandono de lixo, riscos de incêndio e outros comportamentos que possam impactar a vegetação adjacente. A equipe de Supervisão Ambiental deverá estar sempre atenta, evidenciando e coibindo, quando necessário, tais condutas.

- **Recrutamento e Treinamento de Pessoal para os Serviços**

O recrutamento de pessoal deverá ser feito em tempo hábil para os treinamentos necessários, priorizando a contratação da mão de obra local sempre que possível.

Sempre que uma nova equipe for contratada, deverá receber treinamentos específicos, os quais deverão ser promovidos pela empresa contratada pela supressão da vegetação e/ou por encarregado experiente nessa tarefa, os quais também acompanharão a execução dos serviços.

Os treinamentos serão realizados na integração do funcionário, ou seja, no momento de contratação da equipe e por meio dos Diálogos Diários de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (DDSMS's), antes do início das atividades de cada dia.

Para esse fim, os funcionários contratados como operadores de equipamentos e máquinas, bem como seus respectivos auxiliares, devem possuir treinamento específico para a atividade, sendo exigido o respectivo certificado emitido.

⇒ **Procedimentos de supressão da vegetação**

Independentemente do tipo de supressão (raso ou seletivo de exemplares arbóreos) e das condições de terreno, a supressão de vegetação priorizará o método semimecanizado, com o uso de máquinas pesadas, sendo complementada com o uso de motosserra, em áreas mais sensíveis, como por exemplo, em áreas muito próximas a vegetações adjacentes e áreas de preservação permanente (APPs).

Os principais aspectos que deverão ser considerados durante a supressão de vegetação:

- Realizar a supressão da vegetação de maneira a favorecer a fuga da fauna para remanescentes a serem preservados;
- Executar o plano de corte elaborado para a área, respeitando as fases do planejamento (período de execução dos serviços) e o método de supressão da vegetação (semimecanizado);
- Respeitar a delimitação prévia à supressão;
- Remover prioritariamente as árvores com potencial de uso múltiplo;
- Nos limites da supressão, executar o corte manual de cipós para evitar danos à mata adjacente;

Além dos aspectos supracitados, algumas etapas para execução da Supressão da Vegetação devem ser seguidas, são elas:

- Avaliação preliminar das árvores nas áreas limítrofes e das árvores com potencial de uso;
- Avaliação documental e orientação do Uso dos motosserras;
- Avaliação documental e orientação dos tratores;
- Operação de corte e retirada da vegetação arbóreo-arbustiva;
- Remoção da vegetação herbáceo-arbustiva com trator (corte mecanizado);
- Classificação do material vegetal de acordo com seu aproveitamento
- Remoção, armazenamento e manejo do Topsoil e Restolho;
- Empilhamento e cubagem;
- Acompanhamento Ambiental e monitoramento contínuo.
 - **Orientações para utilização motosserra**

Para a utilização de máquinas pesadas e motosserras, será necessário:

- Cumprir a Norma Regulamentadora nº 12 e demais requisitos legais aplicáveis;

- Habilitar todos os operadores e auxiliares no manuseio do equipamento e dos resíduos deles provenientes, de acordo com legislação vigente;
- Certificar de que todos os equipamentos principais e auxiliares, bem como materiais e ferramentas, estão disponibilizados para cada frente de trabalho e são de conhecimento do encarregado de cada equipe;
- Verificar, por parte do operador, a possibilidade de reduzir os impactos sobre a vegetação adjacente;
- Realizar a limpeza do tronco a ser cortado, além de remover eventuais galhos quebrados ou outros obstáculos situados próximos à árvore, devendo atentar sempre quanto à presença de insetos e colmeias na área, como vespas, abelhas e formigas, assim como ofídios que podem provocar acidentes de natureza grave;
- Utilizar adequadamente a motosserra, adotando os cuidados necessários ao ligar a mesma;
- Abastecer em local adequado e apenas quando o motor estiver desligado, mantendo o reservatório de combustível distante no mínimo três metros do local de operação do motosserra, evitando riscos de incêndio;
- Desligar a motosserra sempre que o motosserrista for se deslocar dentro da área, mantendo-a ligada apenas enquanto se movimenta em torno da árvore para o corte.

- **Orientações para utilização de tratores**

Para a utilização de tratores, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- Iniciar a abertura das estradas de acordo com a demarcação da área;
 - Com a lâmina suspensa, quebrar e empurrar a vegetação para frente;
 - Em seguida, com a lâmina baixa, raspar superficialmente a camada orgânica do solo, cortando os tocos e as raízes.
- **Operação de corte e retirada da vegetação arbóreo-arbustiva**

Todas as manobras serão previamente planejadas, de modo a minimizar os impactos sobre a vegetação do entorno, bem como atender às questões referentes à segurança no local de trabalho. Após o corte com motosserra em áreas mais suscetíveis, poderá ser utilizado trator com lâmina para a abertura dos acessos e algumas áreas de torres, onde for necessária a destoca de raízes e tocos e a remoção da vegetação herbáceo-arbustiva.

- **Remoção da vegetação herbáceo-arbustiva com trator (corte mecanizado)**

Este método será aplicado nas áreas de acessos, nas áreas planas, durante a época seca e posteriormente à remoção do material lenhoso útil.

Será priorizada a passagem do trator com o mínimo de movimentação do solo e remoção de tocos e raízes, sempre com a implantação de mecanismos de controle de escoamento e minimização de instalação de processos erosivos.

- **Classificação do material vegetal de acordo com seu aproveitamento**

Esta atividade objetiva ordenar os materiais vegetais provenientes da supressão. A separação do material lenhoso gerado será conforme sua dimensão. Serão dispostos nos limites das áreas de intervenção. Desse modo, os materiais poderão ser utilizados na própria obra ou doados aos próprios proprietários rurais afetados mediante Termo de doação.

- **Remoção, armazenamento e manejo do Topsoil e Restolho**

A retirada e o armazenamento da camada orgânica do solo e do excedente de vegetação são atividades que merecem atenção especial na fase inicial da obra, devendo ocorrer logo após o Controle de Desmatamento e são fundamentais para os ambientes que futuramente serão recuperados. Os resíduos gerados (galhada, folhas da copa, aparas de madeira, vegetação herbáceo-arbustiva, raízes e ramos

muito finos, etc.) e a camada rica em matéria orgânica deverão ser armazenados em pátios de estocagem ou locais destinados ao armazenamento do material orgânico, auxiliando na minimização de perda de solo e água.

- **Desgalhamento e desdobramento**

Após a derrubada do material lenhoso, deve ser feito o desgalhamento, o qual consiste na retirada das partes não aproveitáveis da árvore para descarte. Após o desgalhamento, procede-se com o desdobramento que consiste na transformação da madeira em formatos de interesse e compatíveis às suas possibilidades de uso. Assim, o seu corte deverá ser realizado com base na classificação diamétrica e uso do material lenhoso.

Deverá ser realizado o desgalhamento dos fustes com diâmetro entre 5 cm a 7 cm, com comprimento médio em torno de 1,00 m a 1,20 m para uso posterior em lenha e carvão. As árvores com diâmetro de 8 cm a 20 cm, com possíveis usos para estacas e mourões, deverão ter um comprimento entre 2,20 m a 2,40 m.

Os indivíduos com diâmetro maior ou igual a 30 cm, com uso destinado às serrarias e dormentes, deverão ser cortados com comprimento variando entre 1,80 m a 4,80 m.

O material lenhoso com diâmetro inferior a 2 cm poderá ser utilizado como fonte de matéria orgânica (Restolho) no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

- **Empilhamento**

O empilhamento do material lenhoso será realizado de maneira que favoreça o trânsito de máquinas entre as pilhas e a uma distância e altura seguras para evitar a propagação de possíveis incêndios e acidentes com os trabalhadores envolvidos. Considerando as características da vegetação a ser suprimida, sugere-se que as

pilhas tenham altura máxima de 1,0 metro e distanciamento entre as pilhas variando de 50 a 150 metros.

A formação das pilhas de madeiras deve considerar como principais condicionantes:

- Organização na ocupação espacial;
- Estabilidade e segurança no manuseio do material para carga e descarga;
- Facilidade de acesso e trânsito;
- Conservação do material em forma padronizada com medidas estáveis para facilitar o controle.

- **Destoca**

O destocamento compreende a operação de remoção de tocos e raízes, após o serviço de desmatamento na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

Quando as áreas destinadas à supressão não mais apresentarem materiais lenhosos e resíduos vegetais em seus interiores, deve-se proceder, sempre que possível e/ou necessária, a destoca, ou seja, a retirada dos tocos remanescentes.

- **Pátios de Estocagem**

Os pátios de estocagens são áreas abertas destinadas ao armazenamento de materiais, peças e equipamentos que poderão ser utilizados durante o processo de instalação do Complexo Fotovoltaico.

Os resíduos de vegetação (restolho), assim como, a camada de solo fértil e os tocos oriundos do destocamento poderão ser armazenados nessas áreas específicas.

- **Cubagem do Material Lenhoso**

A quantificação do material lenhoso gerado com a supressão de vegetação deverá ser efetuada por meio dos laudos de cubagem após estocagem e empilhamento do material vegetal. O objetivo é avaliar, com rigor, o volume de material lenhoso suprimido em números exatos.

O recomendável é que o material lenhoso seja doado aos respectivos proprietários das áreas (áreas arrendadas para implantação do Complexo), sendo necessário para este fim que seja enviado ao Órgão Ambiental (SUDEMA) o termo de recebimento do material lenhoso.

- **Procedimentos para Encerramento das Atividades**

O encerramento das atividades compreende:

- Destinação e armazenamento adequado de todo material lenhoso e resíduo vegetal gerado pela supressão de vegetação;
- Emissão de Laudos de Cubagem com a quantificação do material lenhoso (tora e lenha) gerado;
- Obtenção de declarações ou documentos de recebimento do material lenhoso encaminhado aos proprietários;
- Remoção da infraestrutura de apoio temporária;
- Remoção dos resíduos resultantes da atividade dispostos nas áreas de supressão;
- Recebimento final pelo Empreendedor das áreas objeto de supressão de vegetação e desmobilização das equipes.

- **Acompanhamento e Avaliação ambiental**

O Empreendimento deverá ter equipe qualificada para fiscalização ambiental de todos os serviços executados, principalmente o registro da supressão de vegetação realizada, assinalando o início e término das atividades em cada trecho. Serão registradas ocorrências de não-conformidades, as quais serão imediatamente repassadas aos responsáveis pelos serviços, seja o próprio

Empreendedor ou as empresas contratadas, os quais também contarão com equipe de gestão ambiental. A equipe de supervisão ambiental do Empreendimento deverá estar diretamente envolvida com o acompanhamento e avaliação das atividades e receberá treinamento específico, sendo responsável pela fiscalização integral da aplicação das especificações ambientais correspondentes e pela emissão e acompanhamento da solução das não-conformidades ambientais.

Interface com outros Programas

A execução deste programa deverá ser feita em consonância com os seguintes Planos/Programas:

- Programa de Resgate, Manejo e Monitoramento da Fauna Silvestre;
- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador.

Cronograma

As atividades de supressão da vegetação ocorrerão durante a implantação do empreendimento e dentro do prazo de validade da Autorização de Supressão Vegetal (ASVeg) a ser emitida pelo órgão licenciador.

10.8. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Introdução

A instalação do Complexo Fotovoltaico implicará na construção de estruturas provisórias, tais como o canteiro de obras e áreas de estocagem, as quais, acarretarão a modificação da paisagem e implicarão na remoção da vegetação e

movimentação de solo. Após a conclusão da instalação do empreendimento, esses espaços não serão mais úteis às obras e não sofrerão mais intervenções, podendo ser, assim, desmobilizados.

Diante do exposto, a recuperação ambiental das áreas que serão impactadas pela implantação do empreendimento é obrigatória após a finalização das obras, necessária e de fundamental importância para evitar que sejam instalados processos erosivos, possibilitando a retomada de uso das áreas afetadas. Implica que uma condição estável será obtida em conformidade com os valores ambientais, estáticos e sociais da circunvizinhança (EMBRAPA, 2008).

Justificativa

Este Programa se justifica pela necessidade de prevenir a instalação ou intensificação de processos erosivos e recuperar áreas que poderão ser degradadas com a implantação do Empreendimento, reintegrando habitats e paisagens degradadas, potencializando assim a utilização dos recursos do solo, dos recursos hídricos, da flora e da fauna associada.

Objetivos

Este Programa tem como objetivo nortear a recuperação da área impactada pela implantação do Complexo Fotovoltaico, fornecendo elementos técnicos para que possa ser garantida a plena recuperação ambiental das áreas afetadas.

Público-alvo

O presente Programa tem como público-alvo os trabalhadores envolvidos na sua execução, bem como das equipes de execução das obras de implantação do empreendimento (equipes de engenharia).

Metodologia

A proposta metodológica baseou-se na sobreposição das informações do Empreendimento, tais como intervenções permanentes ou temporárias e uso e ocupação do solo na área intervencionada e aquelas circunvizinhas. A caracterização da vegetação e da ocupação do solo está sendo apresentada neste estudo e será apresentada no Relatório Ambiental Florestal (RAF), assim como características edáficas e climáticas da região, no qual permitirão definir as estratégias, nas quais estão resumidas logo abaixo.

Várias deverão ser as técnicas que envolverão a recuperação das áreas degradadas, englobando desde a fase preventiva, com a implantação de medidas capazes de mitigar os impactos advindos das atividades de implantação do Complexo, até a fase de recuperação das áreas efetivamente degradadas.

A metodologia indicada para a recuperação das áreas degradadas deve prever que, antes mesmo da formação de qualquer processo degradante, sejam providenciadas algumas ações, descrevendo todas as atividades necessárias até a recuperação das áreas degradadas pelo Empreendimento. Entre os procedimentos necessários estão:

⇒ **Elaboração do Plano de Trabalho**

⇒ **Preparo da Área**

- Descompactação do solo
- Dispositivos de drenagem
- Controle dos Processos Erosivos
- Regularização topográfica
- Remoção de estruturas, equipamentos e resíduos

⇒ **Atividades para Recuperação**

- Isolamento da Área
- Listagem de Espécies a serem plantadas

- Recomposição de Taludes
- Adubação do Solo
- Irrigação
- Manutenção e Monitoramento

Distribuição de Responsabilidades

Será de responsabilidade da empresa contratada para a execução do Programa, com apoio da construtora, principalmente nas intervenções físicas, a recuperação das áreas afetadas pelo empreendimento conforme as diretrizes estabelecidas neste Programa. A fiscalização dos procedimentos conforme proposto no será de responsabilidade do empreendedor por meio da sua equipe de Supervisão Ambiental.

Interface com outros Programas

A execução deste programa deverá ser feita em consonância com os seguintes Programas:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Desativação do Canteiro de Obras;
- Programa de Controle dos Processos Erosivos;
- Programa de Controle de Desmatamento Racional.

Cronograma

O cronograma físico do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas deverá ocorrer durante toda a fase de implantação do empreendimento e perdurar por 02 (dois) anos após a sua operação com o monitoramento das ações executadas.

10.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

Introdução

A instalação de um Complexo Fotovoltaico introduz alguns impactos no ambiente e dentre estes estão à geração de ruídos que podem afetar o entorno do Empreendimento.

As atividades de implantação determinam a emissão sonora, enquanto o *layout*, a orografia, tipo de vegetação e solo determinam a propagação/atenuação acústica e o campo sonoro no entorno do Complexo.

Justificativas

A medição sistemática do nível de ruídos justifica-se pela necessidade de suporte para avaliação das emissões sonoras geradas na área do Empreendimento durante a fase de implantação, visando a aplicação de medidas mitigadoras e de controle, caso necessárias, que deverão atuar diretamente nas fontes emissoras e/ou no seu entorno imediato, de modo a assegurar a manutenção da qualidade ambiental acústica e o conforto da(s) comunidade(s) que porventura possa(m) ser impactadas(s).

Objetivos

Este Programa tem por objetivo monitorar os níveis de ruídos decorrentes das atividades das obras de implantação do Complexo Fotovoltaico, atendendo aos limites estabelecidos na Norma Técnica ABNT NBR nº 10.151/2019, bem como subsidiar eventual implantação de medidas de controle e/ou minimização do incômodo sonoro, quando caracterizada a necessidade.

Público-alvo

O público-alvo deste Programa são os operários do canteiro de obras, demais funcionários e a população ao entorno da do empreendimento.

Metodologia

O Programa supracitado será implementado em “zonas críticas” no entorno das frentes de obra e/ou de áreas de apoio e nos acessos ao Complexo Fotovoltaico

As campanhas de medição terão como escopo caracterizar o ruído ambiente existente durante a fase de implantação e operação na área do empreendimento e seu entorno, estabelecendo uma comparação entre a linha base (constituída antes do início das obras).

⇒ **Linha Base**

A Linha base consiste em uma avaliação prévia dos níveis de pressão sonora em pontos próximos as edificações, ao entorno do empreendimento. Para as medições, devem ser utilizados um Sonômetro (medição de níveis de pressão sonora) e um Anemômetro (mede velocidade do vento e temperatura). Os procedimentos para realizar a medição devem seguir conforme consta na NBR 10.151/2019.

Os parâmetros considerados para medição devem ser LAeq, L10, L90, velocidade do vento (m/s) e temperatura (°C), em todos os pontos definidos, durante os períodos diurno e noturno. Além disso, as observações quando a sons vindos de outras fontes devem ser anotados.

Neste Estudo, foram medidos os níveis de pressão sonora equivalente, compondo a caracterização sonora dos pontos amostrais.

⇒ **Fase de Implantação**

A equipe especializada responsável pela execução do Programa deverá desenvolver as seguintes atividades durante todo o período de duração das obras:

- Controle do Ruído e Restrições do Horário

As empresas contratadas para execução das obras deverão possuir medidas de controle do ruído durante a construção. O planejamento das atividades para as obras deverá considerar, sempre que possível, a execução das atividades mais ruidosas nos períodos diurnos, podendo haver casos excepcionais que deverão ser cuidadosamente planejados.

- Estudos de Delimitação de “Zonas Críticas”

A equipe especializada responsável pelo Programa deverá realizar avaliações preliminares do entorno do Empreendimento e da sua inserção em vertentes expostas ao ruído de implantação, delimitando, com base nas mesmas, as “zonas críticas” a serem consideradas para efeitos de monitoramento de ruído.

- Identificação de Receptores Sensíveis

Para cada “zona crítica” serão identificados os receptores sensíveis e localizados os pontos de medição, sendo que, alguns desses pontos poderão ser “ativados” somente durante determinadas etapas da obra, com foco nos períodos em que as atividades próximas aos mesmos serão mais intensas.

- Acompanhamento Contínuo dos Níveis de Ruídos

Após identificação/atualização de zonas e receptores críticos, a equipe especializada responsável pelo Programa realizará antes do início das obras uma campanha de medição com objetivo de compor uma linha base dos níveis atuais de ruído e posteriormente realizar campanhas mensais.

- Investigação de Reclamações da Comunidade

Toda reclamação da população por questões relacionadas aos níveis de ruído gerados pelas obras será investigada pela equipe de Gestão Ambiental do empreendedor.

- Emissão de Solicitações de Ação Corretiva

Toda medição acústica que acusar ultrapassagem dos Limites dos Níveis de Pressão Sonora definidos na NBR 10.151/2021, assim como toda reclamação da população lindeira motivada por níveis de ruídos que se mostrarem justificados, darão origem à emissão de solicitações de ação corretiva pela equipe especializada responsável pelo Programa.

⇒ **Fase de Operação**

Deverão ser realizadas campanha semestral durante o primeiro ano de operação ou conforme solicitação do órgão ambiental, diagnosticando se houve alterações significativas ou prejudiciais à saúde dos moradores adjacentes ao Complexo Fotovoltaico, nos pontos de amostragem anteriormente expostos.

Na ocorrência de reclamações, as medições deverão ser feitas nas condições e locais indicados pelo reclamante, atendendo a todos os requisitos da NBR 10.151/2019 (ABNT, 2019). Todas as ocorrências de reclamações por danos causados por níveis de ruídos devem ser identificadas e registradas.

Distribuição de Responsabilidades

A responsabilidade pela execução deste Programa é do Empreendedor e da empresa de consultoria, visando com cumprimento dos objetivos e metas aqui propostos.

Interface com outros Programas

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Controle Ambiental

Cronograma

O Programa de Monitoramento de Ruídos deverá ser executado durante todo o período de obras, com 1 (uma) campanha antes do início das atividades construtivas e campanhas mensais durante as obras, que devem ser integrados em relatórios internos – trimestrais, semestrais, anual e final que deverão ser protocolados no órgão ambiental estadual (SUDEMA). Campanhas adicionais poderão ser realizadas durante as obras, caso solicitadas.

Ademais, manterá o monitoramento no primeiro ano de operação, a partir de campanha semestral, com o intuito de observar o comportamento dos ruídos na área do Complexo.

10.10. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Introdução

A retirada da vegetação protetora, as atividades que implicam na movimentação de solos, bem como as características morfológicas e geológicas das áreas impactadas, podem resultar em processos erosivos, incidindo de forma negativa sobre meio físico. Deste modo, medidas preventivas e de controle devem ser adotadas com o intuito de evitar degradação ambiental e o comprometimento das estruturas do Complexo Fotovoltaico Seridó na sua fase de instalação e operação.

O Programa consiste em identificar focos potenciais de processos erosivos e os já desencadeados, visando adotar medidas de controle e acompanhamento, bem como evitar ou minimizar a ocorrência de novas erosões.

Justificativa

Este programa justifica-se pela necessidade de prevenir, minimizar e/ou mitigar as prováveis interferências em função das atividades da obra.

O Programa de Controle de Processos Erosivos apresenta os procedimentos e os critérios a serem adotados com a finalidade de proteger e estabilizar as vias de acesso e as demais estruturas do Complexo Fotovoltaico, da atuação de processos erosivos e de áreas instáveis, visando manter uma coexistência harmônica com as áreas circunvizinhas.

Objetivos

Este programa tem por objetivo prevenir a ocorrência ou adotar medidas de controle, de processo erosivos originados em função das atividades da obra, visando assegurar a estabilidade do terreno, principalmente nas áreas de corte e aterro, e potencializar o processo de recuperação de áreas degradadas pelas obras do empreendimento solar em questão.

Público-alvo

O presente programa tem como público-alvo a empresa construtora, responsável pelas atividades de supressão vegetal, terraplanagem, escavação de áreas para retirada de material, dentre outros.

Metodologia

O Programa de Controle de Processos Erosivos é destinado aos locais a serem afetados com a implantação do empreendimento e, baseia-se, essencialmente, em medidas preventivas, ou seja, que visam antecipar a ocorrência ou formação de processos erosivos nas áreas de interferências diretas do Complexo Fotovoltaico. Além disso, estabelece diretrizes de monitoramento e controle visando à contínua proteção das estruturas do empreendimento e à manutenção das condições mínimas necessárias para o processo de regeneração ambiental.

Dessa forma, serão adotadas medidas preventivas para evitar a ocorrência de focos erosivos nas vias e nas bases dos módulos solares. Drenagens deverão ser construídas para evitar danos às estruturas do empreendimento e deverão também

ser mantidas em boas condições durante a sua operação. Caso identificado algum foco erosivo, originado em função das obras ou que coloque em risco a estabilidade das estruturas do empreendimento, medidas corretivas serão executadas para recuperação da área.

- **Manejo do Solo Superficial**

As ações para controlar o risco de instalação de processos erosivos se iniciam logo após a remoção da vegetação. Após a conclusão do desmatamento da área, a camada superficial do solo deverá ser translocada sempre que possível para locais com vegetação nativa, situadas no entorno do local de remoção.

O entorno dos locais de armazenamento do solo deverá estar dotado de contenção provisória para evitar o carreamento de sedimentos e de partículas do solo às áreas mais baixas, drenagens e cursos d'água.

- **Controle de Erosão e Assoreamento de Cursos D'água**

Os procedimentos de controle ambiental de trabalhos de escavação e terraplenagem incluirão a adoção de medidas preventivas, mitigadoras e corretivas de controle de erosão e assoreamento de cursos d'água que poderão ser afetados como decorrência das atividades de obra.

Recomenda-se o acompanhamento das previsões meteorológicas durante a movimentação de solo para que quando previsto a ocorrência de chuvas, sejam verificadas e reforçadas as estruturas de contenção, aumentando a eficiência de proteção da obra e dos recursos naturais.

- **Recuperação de Processos Erosivos e Sedimentação**

Todas as feições de erosão surgidas na área de terraplanagem ou que, de alguma forma, se originem das alterações ocasionadas pela obra, deverão ser identificadas e corrigidas ou estabilizadas no menor prazo possível.

- **Monitoramento de Focos de Erosão e Áreas Críticas**

Deverão ser realizadas vistorias constantes nas áreas e nos dispositivos de drenagem, durante a fase de instalação e operação, a fim de identificar possíveis falhas ou necessidades de manutenção no sistema implantado. Todo levantamento será georreferenciado, contendo os pontos identificados em campo, bem como, o mapeamento de processos erosivos, especificando as características do solo, tipo de erosão, profundidade, causa, localização, dentre outras.

Distribuição de Responsabilidades

O programa ora apresentado é de responsabilidade do empreendedor e/ou de consultoria ambiental a ser contratada para conduzi-lo.

Interface com outros Programas

O Programa de Controle de Processos Erosivos apresenta inter-relação com os seguintes Programas ambientais:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa Desmatamento Racional.

Cronograma

O cronograma do Programa de Controle de Processos Erosivos deverá ocorrer durante toda a fase de implantação e operação do empreendimento.

10.11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Introdução

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água contempla o monitoramento e avaliação da qualidade das águas superficiais presentes na área diretamente afetada pelo empreendimento. Diante da necessidade de preservação de um importante recurso para manutenção da vida, o monitoramento da água torna-se uma ferramenta indispensável para assegurar a conservação das características dos ecossistemas.

Justificativa

Esse programa se justifica como um mecanismo preventivo e corretivo contra eventuais cenários de contaminação, advindos das atividades de implantação e operação do Complexo Fotovoltaico Seridó, que poderão alterar a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos das áreas de influência do empreendimento.

Objetivo

Este programa tem o objetivo geral de estabelecer as diretrizes para o monitoramento da qualidade das águas por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, a fim de identificar possíveis contaminantes nas águas superficiais provenientes das atividades do Complexo Fotovoltaico, monitorar os parâmetros de qualidade nos pontos amostrais estabelecidos e obter um banco de dados com os resultados das análises periódicas nos recursos hídricos monitorados.

Público-alvo

O público-alvo deste programa é o empreendedor; as empresas envolvidas com a implantação do Complexo Fotovoltaico, os funcionários envolvidos com a obra de implantação e os moradores da região.

Metodologia

Recomenda-se a coleta previamente às atividades de implantação do Complexo, para formação de *background*, com a periodicidade de coleta de água para esse programa, de trimestral durante a fase de instalação e semestral na de operação, contemplando o período seco e chuvoso.

Algumas ações devem ser consideradas pela equipe de execução do plano, no momento da coleta:

- As amostras coletadas devem ser armazenadas em frascos esterilizados, sendo acondicionados dentro de caixas termoisolantes com gelo imediatamente para preservar a temperatura mínima de conservação.
- Para cada ponto de amostragem, deverá ser preenchido um formulário de registro contendo um código de identificação, localização, procedência da amostra, data e hora da coleta, data e hora do recebimento da coleta pelo laboratório, nome do técnico responsável pela coleta, profundidade em que a coleta foi efetuada, tipo de amostra (simplex, composta ou integrada), condições climáticas da coleta e período imediatamente anterior, indicação dos parâmetros a serem analisados pelo laboratório, e demais observações a serem realizadas pelo responsável da coleta, indicando possíveis anormalidades e/ou informações que considere pertinentes;
- A equipe definirá se a coleta será manual ou com auxílio de equipamentos a partir das percepções do campo de reconhecimento.
- Com o intuito de evitar a introdução de contaminantes, serão utilizados equipamentos de proteção como luvas esterilizadas;
- Os corpos hídricos devem apresentar, no momento da coleta, um valor mínimo de 30cm de profundidade, ou seja, a distância entre a cota de fundo e a superfície (lâmina d'água).

A respeito dos parâmetros a serem analisados, deverão ser utilizados Parâmetros Bacteriológicos e Físico-químicos. Assim, será possível inferir as interferências do projeto na qualidade dos recursos hídricos locais.

Poderão ser definidos pontos de amostragem em razão das características locais. Os resultados serão confrontados com os padrões de qualidade preconizados pelas normativas vigentes, de acordo com a classificação e enquadramento dos cursos hídrico.

Caso os pontos amostrais não obtenham lâmina d'água suficiente para realização da coleta, também será registrado em relatório de acordo com a periodicidade estabelecida.

A equipe deverá dar especial atenção aos parâmetros que estiverem em desacordo com aqueles expressos nas normativas, além daquelas que possuam referência às substâncias inerentes à implantação do Complexo, de tal modo que possam alterar a qualidade das águas.

Distribuição de Responsabilidades

Durante a fase de inicialização e consecução da implantação, o Programa é de responsabilidade do empreendedor e/ou de consultoria ambiental a ser contratada para conduzi-lo.

Interface com outros Programas

- Programa de Gestão Ambiental
- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Cronograma

O Programa de Monitoramento de Qualidade da Água deverá ser executado durante todo o período de obras, com 1 (uma) campanha antes do início das atividades construtivas, campanhas trimestrais durante as obras, que devem ser integrados em relatórios internos – trimestrais, semestrais, anual e final que deverão ser protocolados no órgão ambiental estadual (SUDEMA). Campanhas adicionais poderão ser realizadas durante as obras, caso solicitadas. Sugere-se, ainda, campanhas semestrais durante a fase de obras por um período de dois anos.

10.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Introdução

A alteração da qualidade do ar é um impacto negativo que se dá por meio da emissão de material particulado oriundo do tráfego de veículos e equipamentos, do transporte de materiais provenientes de solos expostos, da operação das centrais de produção de insumos para a implantação do empreendimento, da exploração de áreas de empréstimo, das atividades inerentes à terraplenagem, entre outras. Em menor grau, a alteração da qualidade do ar também decorre da emissão de gases pelos veículos e equipamentos empregados. As fontes das emissões restringem-se prioritariamente à ADA, tendendo a dissipar-se na AID.

Além de alterar as condições físicas da qualidade do ar, o material particulado pode afetar as relações fisiológicas da vegetação nas situações em que houver deposição significativa. Tal situação, contudo, tem abrangência muito restrita, tendendo a ocorrer em áreas adjacentes às centrais de britagem e produção de concreto.

Em projetos pertinentes a geração de energia renovável, as obras de infraestrutura são notadamente as que mais oferecem riscos à saúde coletiva do trabalhador e

aos moradores das áreas adjacentes ao empreendimento devido a vários fatores, tais como ruídos oriundos ao maior fluxo de veículos e, também, a geração de particulados no ar.

Justificativas

A implementação deste programa permite estabelecer medidas que contribuirão para a garantia da qualidade ambiental durante as obras de implantação do empreendimento, mitigando assim o impacto identificado neste EIA.

Objetivos

Controlar as possíveis formas e fontes de poluição atmosférica decorrente das intervenções previstas no Complexo Fotovoltaico Seridó, apontando os principais métodos para o controle e/ou atenuação das emissões atmosféricas na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento.

Público-alvo

O Público-alvo do referido programa são os trabalhadores e colaboradores envolvidos no projeto, bem como a população que possivelmente esteja inserida na área de influência do empreendimento.

Metodologia

Nesse contexto, o Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas deverá centralizar a execução das atividades nas vias internas e externas que darão acesso a obra.

A metodologia desenvolvida para subsidiar o Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas deverá ser procedida a partir de dois eixos:

- **Ações de controle e prevenção:** Umidificação das vias e acessos, pátios e espaços construtivos; Controle de particulados e gases a partir da manutenção dos equipamentos e estruturas que emitam substâncias

à atmosfera, a partir de queima de combustíveis ou por dispersão de partículas; incentivo ao uso de EPI's, em especial aos de proteção contra emissão de gases, particulados e fuligens;

- **Ações de monitoramento:** monitoramento dos equipamentos e estruturas que emitam substâncias à atmosfera, pela queima de combustíveis ou por dispersão de partículas e gases, a partir da escala de Ringelmann.

Distribuição de Responsabilidades

Durante a fase de inicialização e consecução da implantação, o programa é de responsabilidade do empreendedor e/ou de consultoria ambiental a ser contratada para conduzi-lo.

Interface com outros Programas

Este programa está inter-relacionado aos seguintes Programas:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador.

Cronograma

O cronograma físico do Programa de Monitoramento e Controle de Emissões atmosféricas deverá ocorrer durante toda a fase de implantação do empreendimento.

10.13. PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO DAS OBRAS

Introdução

O Programa de Sinalização das Obras do empreendimento apresenta as diretrizes que devem ser adotadas no Empreendimento a fim de evitar a ocorrência de incidentes ou acidentes no trânsito por veículos automotores. A sinalização tem um papel fundamental de alertar, advertir ou identificar a forma correta de transitar em vias públicas ou ambientes privados.

No âmbito nacional o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, intitulada através da Lei Federal nº 9.503/97, disciplina as atividades executadas em vias terrestres no território brasileiro. Cabendo ao Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN disciplinar as normas com direitos e deveres correspondentes aos usuários das vias, incluindo os sistemas de sinalizações que devem ser adotados ao longo das vias urbanas e rurais.

Importante se faz destacar que o CTB enfatiza em seu Art. 88 que:

Nenhuma via pavimentada poderá ser entregue após sua construção, ou reaberta ao trânsito após a realização de obras ou de manutenção, enquanto não estiver devidamente sinalizada, vertical e horizontalmente, de forma a garantir as condições adequadas de segurança na circulação (BRASIL, 1977).

Sendo assim, este programa abordará as medidas de sinalização e controle de tráfego que deverão ser adotadas nas vias de acesso externas e internas ao Empreendimento, de modo que favoreça a identificação correta da sinalização e evite incidentes ou acidentes de trânsito com pessoas ou animais, em função de suas atividades. Estas medidas deverão ser aplicadas na forma de sinalização fixa, mas também, durante o transporte de máquinas/equipamentos até o local de destino e ao longo do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Justificativas

A adoção de um Programa de Sinalização das Obras torna-se fundamental para contribuir com a redução do número de acidentes de trânsito na área direta e indireta do Empreendimento. Ainda, com o aumento do fluxo de veículos nestas áreas, é de suma importância a orientação junto aos trabalhadores que farão parte da equipe do empreendimento, quanto aos riscos presentes durante a execução da obra.

Portanto para a implantação e operacionalização do Complexo Fotovoltaico se faz necessária a sinalização dos acessos existentes e futuros. Logo o empreendedor deverá adotar atitudes preventivas que serão repensadas diariamente, a fim de monitorar o alcance deste programa.

Para implantação deste programa serão adotadas as medidas de sinalização previstas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN.

Objetivos

O objetivo deste programa é definir a sinalização e o controle do tráfego a ser utilizada na fase de instalação do Empreendimento, bem como realizar o monitoramento e caso necessário à sua manutenção, de modo a orientar os colaboradores e os moradores das comunidades, evitando riscos de acidentes e transtornos.

Público-alvo

O Programa de Sinalização das Obras do Complexo Fotovoltaico Seridó será desenvolvido nas áreas de influência do empreendimento e destinada ao seguinte público: aos órgãos responsáveis pelos setores de segurança e transporte nos níveis federal, estadual e municipal, à mão de obra alocada para os trabalhos, à população que transita na estrada que dará acesso ao local das obras e à

população da sede municipal de Juazeirinho, com ênfase nas localidades situadas nas proximidades da área do projeto.

Metodologia

As ações estabelecidas serão focadas na instalação/monitoramento da sinalização, no monitoramento do estado de conservação das vias, no controle dos veículos utilizados e no estabelecimento de normas e fiscalização das atividades.

Algumas medidas seguem elencadas:

- Instalação de sinalização para regular a circulação de veículos e máquinas nas vias de acesso locais e regionais, principalmente nos trechos mais críticos, evitando a ocorrência de acidentes com outros veículos e com os transeuntes. Com o mesmo intuito, também será sinalizada a possível ocorrência de animais silvestres na pista. A sinalização deve ser adequada tanto para o período diurno quanto noturno, devendo ser adotadas todas as diretrizes do Código de Trânsito Brasileiro, visando o pleno atendimento de seu conteúdo;
- Análise prévia das vias utilizadas, com o objetivo de verificar a necessidade de alguma alteração para segurança dos transeuntes, como por exemplo, a instalação de quebra-mola ou lombada eletrônica. Ao final das obras será realizada uma avaliação sobre a manutenção da sinalização e ajustes necessários para a fase de operação, principalmente na AID;
- Estabelecimento de medidas máximas de carga em cada veículo a fim de evitar a ocorrência de acidentes e não sobrecarregar as vias utilizadas;
- Treinamento dos motoristas e operadores de máquinas e equipamentos com objetivo de assegurar uma conduta adequada na direção dos veículos. Será trabalhada a conscientização dos motoristas por meio do estímulo à direção defensiva, apontando os padrões estabelecidos pela legislação e indicando, entre outras questões, os limites de velocidade compatíveis com as vias utilizadas;

- Definição de horários de circulação dos veículos e maquinários, dando preferência aos horários de tráfego menos intensos, com intuito de não prejudicar o trânsito local; e
- Permissão das autoridades competentes para as devidas alterações das vias, como por exemplo a inserção de lombadas eletrônicas, e eventuais desvios de trânsito, utilizando-se para isso barreiras com sinalizações de advertência que serão removidas logo após o término dos serviços, retomando as condições originais do local afetado.

Distribuição de Responsabilidades

A responsabilidade da implantação deste programa será do empreendedor, porém a empresa contratada para execução da obra será responsável por sinalizar o empreendimento e estradas de acesso.

Interface com outros Programas

Este Programa manterá perfeito relacionamento com os programas descritos abaixo:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador.

Cronograma

O cronograma de execução deste programa levará em consideração as fases de instalação e operação do empreendimento.

10.14. PROGRAMA DE TREINAMENTO E APROVEITAMENTO DE MÃO DE OBRA LOCAL

Introdução

O referido Programa tem por finalidade, capacitar e recrutar moradores das Áreas de Influência Direta e Indireta do Empreendimento para atuar nas diversas frentes de serviço, principalmente, em sua fase de instalação.

Além de contribuir para a redução dos índices de desemprego e para o aquecimento da economia na região, o Programa reduz a sobrecarga nas infraestruturas municipais, ocasionada pela contratação massiva de mão de obra externa, a qual usufruirá juntamente com sua família dos equipamentos e serviços da localidade: escolas, unidades de saúde, equipamentos de lazer etc.

Justificativas

O desenvolvimento do Programa de Treinamento e Aproveitamento de Mão de Obra Local se faz necessário diante da demanda da força de trabalho durante o processo de implantação do Complexo Fotovoltaico.

A priorização da capacitação/contratação da mão de obra já residente nas áreas de influência do Empreendimento, além de contribuir para a redução do desemprego local e do êxodo demográfico, ameniza os impactos atrelados à imigração de trabalhadores, embora sempre haja a necessidade em absorver mão de obra externa em virtude de algumas atividades requererem qualificações profissionais (cursos de longa duração).

Objetivos

O Programa tem como objetivo facilitar o processo de contratação de mão de obra local, absorvendo o maior número possível de pessoas economicamente ativas da localidade, aproveitando suas habilidades e experiências, bem como promovendo a sua qualificação profissional.

Público-Alvo

O público-alvo deste Programa é constituídos pela população em idade economicamente ativa, que tenha interesse em atuar nos diversos processos de trabalho de construção do Complexo e que resida em suas Áreas de Influência Direta e Indireta.

Metodologia

Para garantir a efetividade dos seus resultados, as ações do programa deverão preservar a coerência com as demandas sociais e de mercado de trabalho local. Antes da mobilização, a empresa construtora fará um levantamento da mão-de-obra disponível no município, através do Sistema Nacional de Empregos (SINE), bem como levantamento com lideranças locais e Poder Público.

Após a contratação, o profissional receberá treinamentos iniciais de mobilização, incluindo Normas de Saúde e Segurança e Procedimentos Ambientais. Também receberá treinamento prático por encarregados ou gestores da obra durante as primeiras semanas de trabalho, a depender da categoria dos contratados e suas funções.

O Programa foi concebido em uma perspectiva integrada de quatro frentes de trabalho, a saber:

- Levantamento de dados básicos do município e comunidades diretamente afetadas, caso existente, onde serão ofertadas vagas de trabalho;
- Divulgação de vagas e contratação de mão de obra;
- Priorização de contratação de produtos e serviços locais e regionais;
- Treinamento e qualificação da mão de obra local, se necessário; e
- Desmobilização da mão de obra ao final da fase de instalação.

Levantamento de dados básicos

Essa etapa consiste no levantamento de informações sobre as comunidades, assentamentos, e demais localidades dos municípios, porventura, localizadas na AID, e a divulgação das vagas ofertadas.

O Sistema Nacional de Empregos (SINE) e a Prefeitura de Juazeirinho devem ser consultados, de modo que sejam identificadas as potencialidades de admissão de moradores nas diferentes localidades do município, de acordo com a demanda de trabalhadores esperada para a fase de obras.

Paralelamente, as comunidades, assentamentos e áreas urbanas e demais localidades devem ser visitadas, para levantamento de informações sobre os possíveis interessados na oferta de trabalho.

Serão desenvolvidas estratégias para a divulgação do número de vagas, cadastramento de interessados e locais de realização de cursos.

Priorização de contratação de produtos e serviços locais e regionais

Quando do levantamento de produtos e serviços necessários, deverá ser elaborado um banco de dados com uma lista de fornecedores para cada tipo de necessidade do empreendimento, com base nas empresas prestadoras de serviço existentes no município.

Caso algum tipo de necessidade não seja atendido por fornecedores do município, podem ser buscadas alternativas regionais, priorizando municípios mais próximos.

Desmobilização da mão de obra ao final da fase de instalação

Na ocasião do encerramento de atividades relacionadas à instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó, objetivando o encaminhamento da mão de obra após o término das atividades de instalação do empreendimento, deverá ser incentivado o cadastramento dos trabalhadores no Sistema Nacional de Empregos (SINE), do Ministério do Trabalho e Previdência Social.

Assim, será facilitada a identificação e aproveitamento da mão de obra do município para outras atividades e empreendimentos que venham a realizar atividades em Juazeirinho ou em municípios próximos.

Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento das ações e a avaliação dos resultados do programa serão feitos com base nos indicadores e em correspondência aos objetivos estabelecidos. O acompanhamento do processo de execução das atividades permitirá corrigir, adequar ou modificar, em tempo hábil, as estratégias e ações propostas.

Diante do exposto, o desenvolvimento das atividades desse Programa deverá ser documentado com a elaboração e emissão de relatórios mensais internos e relatórios semestrais contendo a descrição, análise e avaliação dos resultados parciais, além do registro fotográfico e demais evidências das ações realizadas para protocolo no Órgão Ambiental responsável.

Por fim, um Relatório Final Consolidado, ao término da fase construtiva do empreendimento, deverá ser protocolado, aferindo o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da análise dos indicadores propostos.

Distribuição de Responsabilidades

A realização das atividades será de responsabilidade da empreiteira contratada, caberá ao Empreendedor e a equipe de Supervisão Ambiental acompanhar e fiscalizar os procedimentos adotados.

Interface com outros Programas

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental.

Cronograma

As atividades relacionadas a este Programa serão realizadas nas fases de pré-implantação e implantação do referido empreendimento.

10.15. PROGRAMA DE RESGATE E MANEJO DA FAUNA

Introdução

O resgate de fauna é uma atividade de captura e manejo dos indivíduos da fauna terrestre e alada que não conseguirem sair naturalmente da área afetada. Isto ocorre principalmente com espécies que apresentam baixa capacidade de deslocamento, animais injuriados ou isolados.

Neste contexto, as intervenções associadas à implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó devem ser precedidas de medidas voltadas ao afastamento da fauna, bem como à captura, coleta, transporte e destinação de animais que apresentam dificuldades naturais de locomoção ou estejam debilitados, provenientes direta ou indiretamente das áreas alteradas para um ambiente de recuperação ou refúgio natural.

Justificativas

Tendo em vista os impactos adversos da implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó sobre a Fauna Silvestre, bem como a necessidade de protegê-la, apresenta-se o Programa de Resgate e Manejo da Fauna, que visa atenuar as consequências da perda dos habitats durante a fase de supressão da vegetação, garantindo assim as interações ecológicas e o equilíbrio dos ecossistemas naturais, além de contribuir para a preservação do patrimônio genético das populações das espécies de interesse encontradas na área do Empreendimento.

Objetivos

O presente Programa tem por objetivo adotar medidas técnicas de resgate e afugentamento da fauna silvestre nas frentes de supressão vegetal no período de implantação do Complexo Fotovoltaico e, sempre que possível, providenciar a imediata soltura de espécimes encontrados em situação de risco.

Público-alvo

O público-alvo do Programa de Resgate e Manejo da Fauna é composto por trabalhadores das empreiteiras e supervisoras de obras contratadas para a construção do empreendimento; profissionais das empresas de consultoria envolvidos com a implantação dos Programas Ambientais; população moradora da área de influência do empreendimento; e a comunidade científica e órgãos ambientais envolvidos no licenciamento do empreendimento e no manejo e conservação ambiental da região.

Metodologia

As atividades de resgate e afugentamento de fauna deverão ser realizadas antes e durante as atividades de supressão da vegetação, e em paralelo ocorrerá à destinação dos animais coletados em ambas as etapas.

⇒ Atividades durante a Supressão Vegetal

O Programa de Resgate e Manejo da Fauna proposto, deverá estar de acordo com o Programa de Desmatamento Racional para uma maior eficiência, devido uma ação conjunta destes Programas, possibilitando coordenar ações para proteção da fauna na área do Complexo Fotovoltaico.

A metodologia de trabalho será baseada na busca ativa, constituindo-se em caminhar procurando visualmente animais e/ou vestígios (tocas, fezes e pegadas) dos mesmos. Estas caminhadas devem ser realizadas na área de implantação do empreendimento, no período diurno, antecedendo as frentes de supressão,

visando aumentar as chances de deslocamento dos animais para novos abrigos nas áreas vegetadas do entorno do empreendimento, também diminuindo os danos diretos sobre eles.

A orientação das frentes de corte é muito importante para otimizar o sucesso da execução do salvamento, através da condução animal ou da captura dos indivíduos. Em caso de existência de mais uma frente de desmatamento, a atividade não deverá ser convergente, ou seja, todas as frentes direcionando para o mesmo ponto, o que dificultaria as atividades de resgate da fauna.

Para a comunicação entre os membros da equipe de resgate e o(s) tratorista(s) durante as atividades serão utilizados rádios comunicadores.

⇒ **Resgate da fauna**

Durante qualquer procedimento proposto neste Programa, devem-se priorizar dois importantes aspectos éticos: toda manipulação deve ser planejada de forma a preservar a integridade física do animal capturado, devendo ser evitada qualquer prática que prejudique o bem-estar futuro do animal ou ponha em risco sua vida; todos os procedimentos devem ser planejados em etapas e, caso a execução de qualquer uma delas demonstre ser arriscada à sobrevivência do animal, as demais devem ser suspensas.

A captura do espécime ocorre quando o animal não fugir naturalmente para áreas adjacentes ou quando estiver ferido ou acidentado, precisando de atendimento médico veterinário, e deve auxiliar nos processos de realocação com posterior liberação nas áreas-destinos, com semelhança fito-fisionômica.

Os indivíduos resgatados devem ser acondicionados em recipientes conforme seu tamanho e ser utilizados apetrechos indicados para determinado tipo de animal.

Os animais encontrados deverão ser registrados e submetidos a um rápido exame físico, além da obtenção de informações relevantes. Os que estiverem feridos

devem ser encaminhados para uma clínica veterinária ou para o Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS).

Em caso de boa saúde, deve ser encaminhado para soltura prioritariamente nas áreas de Reserva Legal do empreendimento, visto que são áreas que não sofrerão supressão vegetal.

Animais que venham a óbito poderão ser acondicionados primeiramente em um freezer, quando aplicável, e em seguida ser fixados para posterior tombamento.

Para uma melhor visualização, o fluxograma da **Figura 10.2** descreve os procedimentos necessários quando os indivíduos forem capturados.

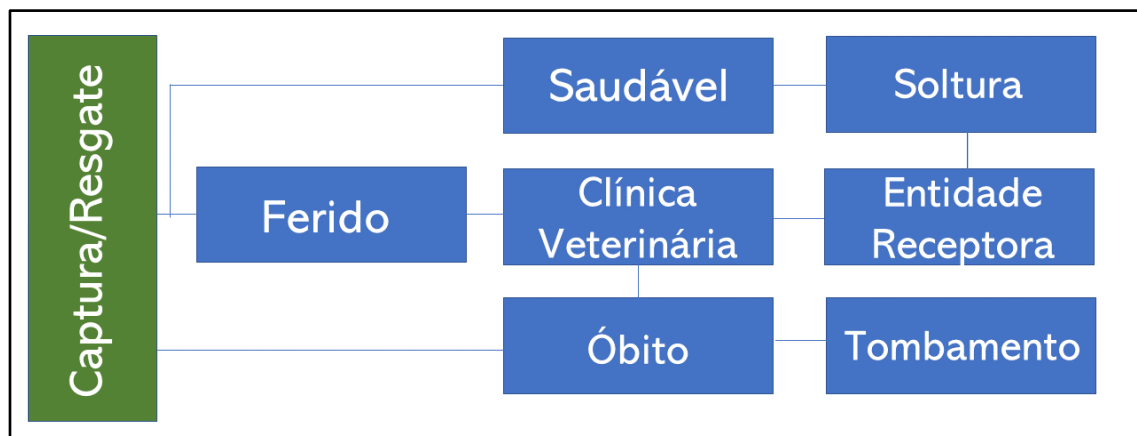


Figura 10.2: Fluxograma das atividades de campo do Programa de Resgate e Manejo da Fauna.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

Com relação aos ninhos de aves, durante a realização da procura visual, os técnicos devem estar atentos à presença de ninhos de aves e quando encontrados devem ser fotografados e suas coordenadas geográficas registradas. Em seguida, cada ninho deve ser vistoriado na busca por ovos ou ninhegos, cuidando para se evitar danos à estrutura do ninho. Os ninhos considerados inativos (sem ovos ou ninhegos) devem ser destruídos para evitar seu uso por nova ave. Para os ninhos considerados ativos (com ovos e ou ninhegos), sugere-se o isolamento da árvore ou estrutura que comporta tal ninho.

Por medida de segurança, os operadores e demais operários envolvidos na supressão da vegetação devem ser informados da presença de enxames e a exata localização destes.

Distribuição de Responsabilidades

A execução do Programa de Resgate e Manejo de Fauna é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar uma empresa ou profissionais especializados na área.

Interface com outros Programas

O Programa de Resgate e Manejo da Fauna relaciona-se diretamente com os seguintes Programas:

- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Desmatamento Racional.

Cronograma

O cronograma das atividades deste Programa está diretamente atrelado ao cronograma de supressão de vegetação para implantação das instalações do empreendimento.

10.16. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

Introdução

As populações de animais silvestres oscilam ao longo do tempo e do espaço, podendo essas oscilações serem resultado de efeitos naturais ou causados pela ação humana. Entre as principais ameaças antropogênicas para a fauna estão: perda, fragmentação e degradação dos habitats, caça predatória e perseguição por conflitos, atropelamentos e patógenos de animais domésticos.

O monitoramento consiste na coleta e interpretação de dados que permitem avaliar tendências, indicando necessidades de ajustes no andamento de determinados projetos. Estudos apontam que o monitoramento pressupõe questões básicas como a possibilidade de distinguir entre as mudanças naturais e as mudanças devido ao *stress* induzidos pelas ações antrópicas; onde se identificam pelos menos três elos:

- Ocorrências de perturbações ambientais;
- Perturbações ambientais que afetam a qualidade do habitat; e,
- Mudanças na qualidade do habitat que afetam as populações de organismos vivos e a dinâmica de suas comunidades.

Justificativas

Diferente de inventários, que geralmente são caracterizações estáticas de um sistema, um monitoramento se trata de uma caracterização dinâmica. Monitoramentos periódicos são importantes ferramentas para avaliação e proposição de medidas mitigadoras de impactos gerados por empreendimentos de médio e grande porte e para determinação de estratégias de conservação de espécies, especialmente as ameaçadas de extinção em algum grau.

O Programa de Monitoramento da Fauna surge da preocupação do Empreendedor em evitar, ou na pior das hipóteses minimizar, o dano ambiental que a construção do Complexo Fotovoltaico Seridó poderá ter sobre a Fauna Silvestre da região.

Objetivos

O Programa de Monitoramento da Fauna tem o objetivo de monitorar as populações e comunidades biológicas locais a fim de prevenir e mitigar os eventuais impactos ambientais direcionados aos grupos da fauna terrestre, herpetofauna e mastofauna terrestre e da fauna alada, avifauna e quiropteroфаuna, avaliando, de forma sistemática, os efeitos do aumento da perturbação antrópica promovida pelas obras de implantação e operação nas espécies que incidem na área de influência do empreendimento, a fim de subsidiar ações de prevenção e controle dos impactos.

Público-alvo

O Programa de Monitoramento da Fauna será desenvolvido nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó, incluindo áreas que serão diretamente impactadas e indiretamente impactadas a fim de compará-las com a situação próxima aos locais sob interferência das obras.

Metodologia

Neste Programa serão monitorados os componentes faunísticos compreendidos através dos seguintes parâmetros: riqueza de espécies; diversidade de espécies; frequência de ocorrência ou abundância (absoluta ou relativa) de cada espécie, proporção de ocupação das unidades amostrais por cada espécie, incluindo seus dados biológicos, ecológicos e sanitários; ocorrência de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou raras da fauna.

Os parâmetros medidos serão expressos em valores absolutos e/ou relativos (%), tendo como base o período da amostragem. A análise dos dados constará na

elaboração de uma lista das espécies encontradas com seus respectivos parâmetros estimados.

A seguir estão descritas as metodologias e o esforço amostral a ser aplicado para cada grupo monitorado em cada campanha.

- **Atividades Específicas para Herpetofauna**
- Busca ativa em transectos

Nesta metodologia, o amostrador se desloca a pé, lentamente, através da área amostral em trecho definido (transecto), registrando ativamente, de forma visual e auditiva, indivíduos de anfíbios e répteis em atividade e em repouso, realizando também revolvimento de materiais depositados no solo que possam servir de abrigo como folhiço, troncos, entre outros. Registros auditivos são dedicados especificamente para machos vocalizantes de anfíbios

O método envolverá esforços diurnos e noturnos. Durante o dia, serão realizadas buscas nos diferentes micro-habitats visualmente acessíveis (BERNARDE et al., 2012); serão percorridos em cada ponto trechos de aproximadamente 1 km em dois dias diferentes para cada ponto amostral, totalizando 6 km por campanha.

- Entrevistas com moradores do local

Os moradores da região e trabalhadores do Complexo Fotovoltaico Seridó encontrados eventualmente durante as atividades de monitoramento serão entrevistados com o objetivo de trocar informações e registrar as espécies que não sejam encontradas no local durante as campanhas de monitoramento.

- **Atividades Específicas para Avifauna**
- Listas de MacKinnon – Lista “n”

Um método importante para censo de aves são as listas de “n” espécies, mais conhecidas no Brasil por listas de MacKinnon. Trata-se de uma metodologia na qual o esforço amostral baseia-se em número de observações, e não tempo ou área (como no caso dos pontos de escuta). Esse método consiste em o observador seguir por uma transecção e anotar as espécies vistas e/ou ouvidas em sequência até o número de 10 espécies.

O registro das aves será visual, com auxílio de binóculos, e auditivo, por cinco dias consecutivos. O esforço deve ser direcionado para a amostragem nas áreas de influência do empreendimento, se possível em áreas com influência aluvial (se houver), florestas e locais de aves congregatórias

- Captura com Redes de Neblina

Redes de neblina, como método de captura, é o mais eficiente e prático para o estudo de aves dentre os outros métodos disponíveis. Contudo, vieses deste método na amostragem de comunidades de aves devem ser considerados, pois as taxas de captura são diretamente influenciadas pelos padrões de distribuição temporal e espacial das espécies. Todavia, o método é bastante eficaz para a amostragem de espécies de difícil observação, principalmente as de sub-bosque, com destaque para os Passeriformes.

Em cada ponto amostral serão instalados 80 m de rede de neblina, cobrindo, a partir do nível do solo, dois metros e meio de altura, totalizando 200 m² de área amostrada por ponto amostral, instaladas de forma conjugada. As redes permanecerão abertas no período da manhã (05:30 às 09:30), sendo conferidas a cada 30 minutos, evitando assim que as aves capturadas fiquem expostas às intempéries do local. Com este método, será amostrado um ponto por dia (4 h de esforço), totalizando 12 h de esforço amostral total. Desta forma, o esforço amostral por ponto deverá ser de 800 h*m² (80 m de comprimento x 2,5 m de altura x 4 horas), somando 2400 h*m² no total por campanha (considerando o total de 3 pontos de monitoramento).

- Buscas ativas por carcaças

As buscas ativas consistem na procura ativa de carcaças de aves que vieram a óbito por colisão ou eletrocussão e que se encontrem ao longo das bases dos módulos solares. Essa metodologia deverá ser desenvolvida principalmente durante a etapa de operação do empreendimento.

Os espécimes mortos encontrados deverão ser identificados até o nível de espécie (quando possível). A distância para a base e a direção do local da carcaça devem ser estimadas e registradas. Esse procedimento será capaz de identificar e quantificar os impactos causados pelo empreendimento.

- **Atividades Específicas para Mastofauna Terrestre**

- Uso de armadilhas fotográficas

Em cada unidade amostral será disposta uma unidade de armadilha fotográfica, em lugares considerados favoráveis para o registro da mastofauna (e.g. trilhas e estradas dentro da vegetação, próximo de fontes de água e em locais com pegadas e outros vestígios frescos), com utilização de iscas variadas de acordo com diferentes guildas.

As câmeras deverão ser fixadas em troncos de árvores a uma altura de aproximadamente 30 centímetros do solo e permanecerão expostas e ativas em campo ao longo de 24 horas, durante o intervalo de quatro dias consecutivos, em cada um dos pontos amostrais, registrando de forma integral os espécimes que porventura cruzarem à frente do equipamento.

- Procura por espécimes e vestígios em transectos

O método consiste na realização de transecções diurnas para registros diretos e indiretos. Cada transecto consistirá num trecho definido de 1 km de deslocamento, buscando o registro direto visual ou auditivo (vocalizações) de mamíferos terrestres, ou então registros de vestígios (pegadas, pêlos, fezes, marcações,

tocas etc.) localizados ao longo dos três pontos amostrais. Cada transecto deve ser percorrido em dois momentos diferentes em cada ponto amostral, de preferência logo após o amanhecer e um pouco antes do anoitecer (em dias diferentes), totalizando 6 km de amostragem diurna deste método por campanha para toda a área do Complexo Fotovoltaico Seridó (2 km por ponto amostral).

- Entrevistas junto à população

Os moradores da região e trabalhadores do Complexo Fotovoltaico Seridó encontrados eventualmente durante as atividades de monitoramento serão entrevistados com o objetivo de trocar informações e registrar espécies não avistadas durante as atividades de monitoramento, mas avistadas por eles recentemente.

- **Atividades Específicas para Quiropterofauna**

- Monitoramento Acústico

O monitoramento acústico passivo será realizado nos três pontos fixos de amostragem, devendo estes serem representativos dos tipos de hábitat presentes na área. Cada ponto será monitorado por uma noite (12 h), totalizando 36 h de monitoramento passivo na área do Complexo Fotovoltaico Seridó. As coletas serão realizadas do crepúsculo ao amanhecer (12 horas). Os gravadores acústicos (Song Meter) serão instalados nos pontos amostrais determinados para o monitoramento do grupo, a uma altura de aproximadamente 3 m do solo.

- Capturas com Redes-de-neblinas

Nas três unidades amostrais previamente selecionadas serão instalados aproximadamente 80 metros de rede de neblina, cobrindo, a partir do nível do solo, dois metros e meio de altura, totalizando 200 m² de área amostrada por noite, sendo uma noite em cada ponto amostral, somando assim 600 m². As redes serão instaladas de forma conjugada, dando preferência para trilhas pré-existentes e em

pontos próximos de corpos d'água quando possível, levando em consideração algumas características ambientais como proximidade a árvores em frutificação, rotas de voo, saídas de abrigos, permanecendo abertas das 18:00 às 23:00 h, totalizando assim 15 h de amostragem (5 h por ponto).

Cada ponto será amostrado por duas noites, de maneira intercalada, uma vez que o sucesso de captura diminui em consequência do aprendizado dos morcegos em relação à posição exata das redes.

- Buscas ativas por abrigos e sítios importantes para os morcegos

Serão realizadas buscas ativas para localização de abrigos diurnos e sítios de reprodução usados pelas espécies de morcegos próximos das áreas de intervenção. Locais que eventualmente servem de abrigo para colônias de morcegos serão priorizados nas buscas, como cavernas, fendas e cavidades em afloramentos rochosos, pontes de estradas, casas abandonadas, além de troncos e folhas no interior da vegetação.

Distribuição de Responsabilidades

A execução do Programa de Monitoramento da Fauna é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar uma empresa, ou profissionais especializados na área.

Interface com outros Programas

O Programa de Monitoramento da Fauna apresenta relação direta com:

- Programa de Resgate e Manejo da Fauna;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental.

Cronograma

O Programa de Monitoramento da Fauna deverá ser desenvolvido com a periodicidade trimestral ao longo de toda a fase de implantação, sendo uma campanha antes do início da implantação do empreendimento para levantamento da fauna local.

Na operação poderá ser desenvolvido semestralmente pelos primeiros 2 anos. A eventual necessidade de continuidade das atividades de monitoramento poderá ocorrer em função dos resultados obtidos no decorrer do Programa.

10.17. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Introdução

O Programa de Desativação do Canteiro de Obras servirá como norteador para a finalização da fase de implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó. Com isso, os impactos negativos proporcionados pela sua desativação serão mitigados.

Desta forma, a empresa responsável pela implantação do empreendimento deverá buscar a máxima adequação possível da localização do canteiro de obras e suas instalações aos desníveis topográficos naturais da área, buscando assim uma reintegração do local a paisagem natural.

Justificativas

O referido programa justifica-se pela necessidade de remoção das estruturas do canteiro de obras ao final da fase de instalação, realizando a destinação dos resíduos de forma correta e recuperando a área utilizada para sua implantação.

Objetivos

Orientar os procedimentos que deverão ser adotados durante a desmobilização do canteiro, compreendendo a retirada das estruturas, a recuperação das áreas impactadas e atenuação dos efeitos socioeconômicos.

Público-alvo

O presente programa aplica-se aos trabalhadores das empresas contratadas, empresas responsáveis pela desmobilização, transporte e destinação final dos resíduos gerados.

Metodologia

- **Desativação de Equipamentos**

A desativação do canteiro deverá ser acompanhada por um profissional da área ambiental para que as atividades sejam realizadas minimizando ao máximo os impactos ambientais adversos. As ações deverão ser descritas por meio de relatórios, informando quais estruturas estão sendo removidos, especificando todos os procedimentos adotados, status do andamento da desmobilização e informando quaisquer imprevistos ambientais que podem surgir durante a ação.

Todos os equipamentos desmontados deverão ser armazenados em locais seguros até a destinação final deles.

- **Estruturas de Apoio**

As estruturas deverão ser demolidas e todo o material oriundo da demolição deverá ser armazenado de forma adequada até sua destinação final. Estas ações deverão ser realizadas de acordo com o estabelecido no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

- **Resíduos**

Após as atividades de desmobilização, deverão ser definidas as estratégias de remoção dos resíduos gerados. Para tanto, deverá ser elaborado um Plano de Transporte, tendo em vista que alguns desse material poderá ser reutilizado.

Para o transporte, deverão ser adotados os procedimentos já preconizados no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, em especial no que se refere aos cuidados para evitar acidentes com resíduos perigosos.

Prioritariamente, os resíduos devem ser encaminhados para reuso, reciclagem ou processamento (quando aplicável). Quando for impossível o reaproveitamento destes materiais, os mesmos devem ser direcionados para aterros industriais licenciados. Toda documentação e outros tipos de registros gerados no processo de transporte e destinação final dos resíduos deverão ser arquivados e incluídos no Relatório Final de Gestão Ambiental na fase de implantação.

- **Investigação de Áreas Contaminadas**

Durante o processo de remoção do canteiro deverá ser realizada uma avaliação detalhada de toda destinada a esse fim, de maneira a evidenciar uma eventual ocorrência de contaminação ocorrida na fase de implantação.

Essa avaliação constitui o processo de investigação, o qual deverá ser realizado em etapas, conforme preconizado pela Resolução CONAMA 420/2009, a qual contempla, no seu Capítulo IV, as diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas.

As etapas previstas para o processo de investigação são as seguintes:

- Avaliação Preliminar.
- Investigação Confirmatória.
- Investigação Detalhada.
- Avaliação de Risco.
- Projeto de Remediação.
- Monitoramento.

As atividades de avaliação preliminar compreendem as inspeções técnicas nas áreas potencialmente contaminadas para verificação de evidências que indiquem a ocorrência de contaminação na área (por exemplo, manchas de óleo).

Distribuição de responsabilidades

A responsabilidade pela execução do Programa de Desativação do Canteiro Obras é da construtora, devendo observar as orientações do empreendedor e/ou da empresa de consultoria para que os objetivos e metas desse programa sejam cumpridos.

Interface com outros Programas

O Programa de Desativação do Canteiro de Obras possui relação direta com os seguintes Programas:

- Programa de Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

Cronograma

O Programa de Desativação do Canteiro de Obras na fase de implantação deverá ser iniciado conforme a finalização das etapas das obras.

10.18. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MICROCLIMA LOCAL

Introdução

As condições climáticas vêm cada vez mais sendo amplamente estudadas, no que tange cenários climáticos extremos. Nesse sentido, o Microclima Local consiste na condição climática de pequenas áreas e que podem se diferenciar da região geral, a depender das influências em que a área será exposta.

Justificativas

O presente Programa justifica-se pela necessidade de monitoramento quanto às mudanças climáticas, em escala local, em decorrência, sobretudo, das atividades de instalação, como por exemplo a supressão vegetal. Além disso, justifica-se pela solicitação em condicionante das Licenças Prévias, expedidas pelo órgão regulador SUDEMA, o Empreendimento em tela.

Objetivos

Este Programa tem como objetivo geral monitorar eventuais alterações climáticas locais no decorrer das etapas de implantação do empreendimento.

Público-alvo

Constitui-se como público-alvo deste programa, os trabalhadores envolvidos em todo o período de obras e operação do Empreendimento; da consultoria responsável pelo monitoramento, assim como os gestores locais e comunidades próximas ao entorno do Complexo.

Metodologia

O Programa supracitado será implementado na ADA do Complexo Fotovoltaico. Além disso, as campanhas de monitoramento serão norteadas pela caracterização do microclima local durante a fase de implantação e início de operação, estabelecendo um background (constituída antes do início das obras).

O monitoramento será realizado a partir de Estação meteorológica automática, pluviômetros e demais equipamentos pertinentes para acompanhamento dos parâmetros analisados. Sendo assim, constituirão como etapas para a execução do Programa:

- ⇒ *Escolha do local e instalação dos equipamentos de monitoramento*
- ⇒ *Definição dos parâmetros de monitoramento*
- ⇒ *Estabelecimento de Linha Base (Background)*
- ⇒ *Elaboração de Relatórios*

- ⇒ **Fase de Operação**

Deverão ser realizadas campanhas semestrais durante o primeiro ano de operação ou conforme solicitação do órgão ambiental, diagnosticando se houve alterações significativas ou prejudiciais.

Distribuição de responsabilidades

A responsabilidade da implantação deste programa será do empreendedor, e consequente empresa contratada responsável pelo monitoramento.

Interface com outros Programas

O Programa de monitoramento do Microclima Local relaciona-se com os seguintes Programas:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Controle Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Desmatamento Racional;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 988



Cronograma

O Cronograma do Programa de Monitoramento do Microclima Local baseia-se da necessidade de monitoramento prévio, com o intuito de formação do *Background*, além do monitoramento trimestral na fase de implantação e no primeiro ano de operação, para que seja possível dimensionar possíveis alterações quanto ao Microclima.

11. CONCLUSÕES

O estudo ambiental foi desenvolvido de acordo com a legislação ambiental vigente, bem como atendendo às diretrizes da Superintendência de Administração do Meio Ambiente contemplando todos os itens de relevância para análise da viabilidade ambiental do empreendimento na área de influência ao longo da área selecionado.

A presente poligonal do Complexo Fotovoltaico Seridó possui uma área de 1.114,03 hectares, com capacidade instalada para a atividade de 450 MWac e será implantado no município de Juazeirinho/PB.

Com relação aos aspectos legais e parâmetros geoambientais, a área pleiteada para instalação do Complexo Fotovoltaico Seridó, não apresenta nenhum impedimento, posto que o projeto seja norteado de forma a preservar o máximo possível os ecossistemas naturais existentes.

A área de influência do empreendimento (ADA) não adentra em nenhuma Unidade de Conservação (UC), Áreas de Preservação Permanente (APP), Comunidades Indígenas e Quilombolas e não interfere em cavidades naturais.

O diagnóstico ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo retrata a seguinte situação:

- ✓ Clima: na área do empreendimento, o clima é caracterizado como Semiárido quente (BSh);
- ✓ Geologia: a área de influência do empreendimento encontra-se inserida geotectonicamente na Província da Borborema. As Unidades Litoestratigráficas que compõem a área pertencem ao embasamento paleoproterozóico (Complexo Serrinha Pedro Velho, representado por ortognaisses migmatizados), às metassedimentares do Grupo Seridó (mais especificadamente os paragnaisses do Formação Jucurutu), além da Suíte Intrusiva Itaporanga, Muscovita quartzito tectônico e Corpos e diques pegmatíticos;

- ✓ Geomorfologia: a área do empreendimento está situada no Domínio Planalto da Borborema, mais precisamente na unidade do Pediplano Central do Planalto;
- ✓ Pedologia: o empreendimento está situado em uma zona de Neossolo Litólico, Neossolo Regolítico, Planossolo Nátrico e ocorrência pontual de Neossolo Flúvico;
- ✓ Recursos hídricos: A área do empreendimento encontra-se totalmente inserida na bacia do Rio Piranhas-Açu (sub-bacia do Rio Seridó Oriental). Na região, o principal corpo hídrico é o Rio Seridó, e embora este esteja a Norte do empreendimento, há vários córregos e riachos que afluem em direção a ele, sendo os conhecidos: Lagamar, Caraíbeira Serra Redonda, Morcego e Cafundó;
- ✓ Foram encontrados 8 (oito) processos minerários dentro das áreas de influência do empreendimento, sendo seis deles em fase de autorização de pesquisa, um na fase de requerimento de pesquisa e um na fase de disponibilidade;
- ✓ A cobertura vegetal registrada nas áreas de influência direta e indireta do Complexo é típica do Bioma Caatinga;
- ✓ A área em que o empreendimento será implantado é composta, principalmente, por áreas de vegetação de porte arbóreo, com ocorrência de vegetação arbustiva-arbórea semidensa e densa. A cobertura vegetal nos fragmentos com menor intensidade de recobrimento apresenta altura baixa e predominância de solo exposto e manchas cobertas por vegetação herbácea, o que indica baixo potencial para aproveitamento lenhoso. Grande porção destas áreas já foi alterada por ações antrópicas.
- ✓ Referente a fauna, foi possível constatar, através de dados primários, 52 espécies da herpetofauna, 146 espécies da avifauna, 10 espécies da mastofauna terrestre, 25 espécies de quirópteros e 14 ordens referente a Entomofauna.

Mediante a avaliação dos impactos ambientais, durante a fase de pré-implantação, foi possível prever que os de natureza positiva e negativa correspondem a 50%, com alta significância para a elaboração do projeto (67%), apresentam baixa magnitude, abrangência indireta (All), duração temporária (100%) e são predominantemente reversíveis (67%). Nesta fase não existem impactos de alta relevância, uma vez que a geração de empregos é baixa, os riscos de acidentes são quase nulos devido a utilização de EPI's por parte dos técnicos e é nela que são feitos os estudos para identificação de áreas ambientalmente sensíveis, gerando por consequência conhecimento científico acerca da região de estudo.

A fase de implantação é sempre a que apresenta um maior número de impactos pois é nela que são feitas intervenções de forma significativa na área do empreendimento, como a supressão da vegetação, atividade essa que impacta diretamente o solo, o ar, além de afetar a fauna durante o processo, sobretudo a partir da fragmentação de habitats. A maioria dos impactos são de natureza negativa (73%) e de alta significância (91%). No entanto, a sua duração é temporária (64% - enquanto durarem as atividades relacionadas a obra), são em sua grande maioria reversíveis (64%) e pontuais, abrangendo a ADA e AID (64%).

Na fase em que o empreendimento entra em operação, a maioria dos programas ambientais servem como uma ferramenta de controle e prevenção. Nela, foram previstos 10 impactos, sendo 3 de alta relevância (dois de natureza positiva e um de natureza negativa). Nesta fase os impactos começam ter duração permanente (tempo indeterminado) que envolve a alteração da paisagem, danos e evasão da fauna local, geração de resíduos sólidos e líquidos, atração de novos investimentos, a diversificação da matriz energética nacional, dentre outras

A adoção de medidas mitigadoras e de controle e monitoramento dos impactos adversos, coerentes com a realidade e tamanho do projeto, em muito contribuirá para minimizar os efeitos negativos e maximizar os benéficos, podendo se estabelecer condições harmoniosas quanto à inserção do empreendimento no sistema ambiental (área de influência funcional) que o comporta.

Durante a implantação do empreendimento, os impactos mais relevantes são: fragmentação de habitats, perda da cobertura vegetal, alteração da paisagem, aumento na arrecadação de impostos e geração de emprego e renda. Na fase de operação do Complexo Fotovoltaico Seridó são prognosticadas adversidades ambientais, como danos e evasão da fauna local, a diversificação da matriz energética nacional, novos investimentos para a região, dentre outros.

A concepção do projeto de implantação do Complexo Fotovoltaico Seridó na área pleiteada para o licenciamento ambiental encontra-se em consonância com a legislação pertinente, atendendo em termos jurídico-legais às normas regulamentares dos órgãos envolvidos, a nível municipal, estadual e federal.

Conclui-se, portanto, que o empreendimento é viável em termos legais, técnico-ambientais e econômicos, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- ✓ Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA);
- ✓ Apresentar ao órgão ambiental, anteriormente a emissão da Licença de Instalação, toda documentação pertinente necessária para a implantação do Complexo nos terrenos envolvidos, assim como as autorizações dos proprietários;
- ✓ Informar ao órgão ambiental, qualquer alteração no projeto original;
- ✓ Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- ✓ Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente seja no âmbito municipal, estadual e federal.

12. EQUIPE TÉCNICA

- **Coordenação/Responsável pela Equipe Técnica:**

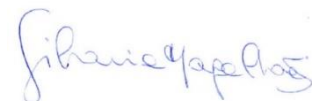
Silvania Helena Oliveira Magalhães

Geóloga. Mestre em Geociências. Esp. em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental.

CREA: 060190079-0. CTF/IBAMA: 1769688

Diretora: Núcleo de Licenciamento e Estudos Ambientais

E-mail: silvania.magalhaes@crnbio.com.br



Assinatura

- **Responsáveis Técnicos**

Bárbara Danielle Andrade de Castro Praxedes

Geógrafa.

CREA: 211930985-0. CTF/IBAMA: 6083153

Analista Ambiental – Setor de

Geoprocessamento

E-mail: barbara.praxedes@crnbio.com.br



Assinatura

Marília de Araújo Ferreira

Engenheira Agrônoma

CREA: 210848863-4. CTF/IBAMA: 5739502.

Diretora do Núcleo Gestão de Flora

Email: marilia.araujo@crnbio.com.br



Assinatura

Raissa Danielle Praxedes Grangeiro

Bióloga, Espc. Em Gestão e Perícia Ambiental

CRBio: 85.986/05-D. CTF/IBAMA: 6035128

Diretora - Núcleo de Gestão de Fauna

E-mail: raissa.praxedes@crnbio.com.br



Assinatura

- **Apoio Técnico**

Ana Clara Celestino Belchior

Graduanda em Geografia.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 994



Estagiária – Setor de Licenciamento e Estudos Ambientais.

E-mail: anaclara.belchior@crnbio.com.br

Ana Percília Dantas de Lucena

Bacharel em Ciências e Tecnologia / Engenheira Ambiental

CREA: 212088987-2

Técnica Ambiental – Setor de Licenciamento e Estudos Ambientais

E-mail: anapercilia.lucena@crnbio.com.br

Arthur Antunes de Melo Rodrigues

Engenheiro Florestal

CREA: 212066307-6

Técnico Ambiental – Setor Florestal

E-mail: arthur.rodrigues@crnbio.com.br

Bruno Rodrigo de Albuquerque França

Biólogo

CRBio: 36.252/05-D. CTF/IBAMA: 1838145.

Camila Gonçalves de Barros

Bacharel em Ciências e Tecnologia / Engenharia Ambiental

Técnica Ambiental - Setor de Monitoramento e Planos Ambientais

E-mail: camila.barros@crnbio.com.br

Jaqueiuto da Silva Jorge

Biólogo

CRBio: 114.528/05-D

Maria Leidjany Claudio de Lima

Técnica em Segurança do Trabalho / Bacharelada em Ciências

Biológicas

Estagiária – Setor de SMS

E-mail: marialeidjany.lima@crnbio.com.br

Maria Luiza de Lima Castro

Engenheira Florestal

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 995



Técnica Ambiental - Setor Florestal

E-mail: marialuiza.castro@crnbio.com.br

Marilia Cristina Santos Souza Dias

Técnica em Geologia | Geóloga

CRT/RN: 01690687495

Técnica de Controle de Meio Ambiente – Setor de Geoprocessamento

Lucas Werner Pinto Batista

Biólogo

CRBio: 114.550/05-D. CTF/IBAMA: 6245747

Naiara Jaciane Ribeiro dos Santos Silva

Geógrafa / Tecnóloga em Gestão Ambiental

Técnica Ambiental - Setor de Licenciamento e Estudos Ambientais

E-mail: naiara.silva@crnbio.com.br

Raul Fernandes Dantas de Sales

Biólogo

CRBio: 85679/05-D. CTF/IBAMA: 4906566

Rodrigo Libório Ferreira Canova

Graduando em Geologia.

Estagiário – Setor de Licenciamento e Estudos Ambientais

E-mail: rodrigo.casanova@crnbio.com.br

Stephanie Hellen Barbosa Gomes

Engenheira Florestal

CREA: 211955198-7. CTF/IBAMA: 6885931

Supervisora Ambiental/Setor Florestal

E-mail: stephanie.gomes@crnbio.com.br

Sahra Fabyelly Nascimento de Souza

Bacharel em Geografia / Licencianda em Geografia

Estagiária - Setor de Licenciamento Ambiental

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 996



E-mail: sahra.souza@crnbio.com.br

Saulo Sidarta Henrique de Brito

Ecólogo

Stephanie Hellen Barbosa Gomes

Engenheira Florestal

CREA: 211955198-7. CTF/IBAMA: 6885931

Supervisora Ambiental - Setor Florestal

E-mail: stephanie.gomes@crnbio.com.br

Thaynara Ellen de Sousa Nunes

Engenheira Ambiental.

CREA: 212029407-0

Supervisora Ambiental – Setor Fauna.

E-mail: thaynara.nunes@crnbio.com.br

Vinicius Thawaan Cerqueira Silva

Graduando Ciências Biológicas

Yohran Rocha Puhlmann

Graduando Ciências Biológicas

13.REFERÊNCIAS

ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica). **Infográfico:** panorama da solar fotovoltaica no brasil e no mundo. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 03 mar. 2022.

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **Sistema de Informações de Geração da ANEEL - SIGA.** Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaNjc4OGYyYjQtYWWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2liwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>. Acesso em: 03 mar. 2022.

FURTADO, Cleiton Galvão de Mesquita *et al.* Análise de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da Implantação de Sistemas Fotovoltaicos em Prédios Públicos de Sobral-Ce. **Revista Brasileira de Energia Solar**, [s.], v.12, n. 1, p. 79-86, jul. 2021. Semestral.

GOVERNO DO BRASIL. **Governo do Brasil.** Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br>. Acesso em: 03 mar. 2022

TOLMASQUIM, M. **Energia Renovável:** Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. 1. ed. Rio de Janeiro: 2016 v. 53. 1. ed. Rio de Janeiro: 2016. v. 53.

MEIO FÍSICO

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas. **Atualização do plano estadual de recursos hídricos -PERH.** Fortaleza: YIBI, 2019.

ALMEIDA, FFM de et al. **Províncias estruturais brasileiras.** Simpósio de Geologia do Nordeste, v. 8, n. 1977, p. 363-391, 1977

ALMEIDA, H. A. **Climatologia aplicada à Geografia.** Campina Grande: EDUEPB, 2016.

AMORIN NETO, M. S. **Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather (1955).**

Comunicado Técnico – EMBRAPA, Petrolina, 1989.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Plano de recursos hídricos Piancó-Piranhas-Açu: resumo executivo.** Brasília: ANA, 2016.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas de Vulnerabilidade a Inundações,** Brasília: ANA, 2014.

ANGELIM, L. A. de A. *et al.* **Geologia e recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000.** Texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/SEDEC-RN/FA PERN, 2006.119p. anexo + 2 mapas. Programa de Geologia do Brasil - PGB. Mapeamento geológico. Integrações Geológicas Regionais.

ASSUMPÇÃO, Marcelo de Sousa *et al.* **Terremotos no Brasil: preparando-se para eventos raros.** Boletim SBGf, n. 96, p. 25-29, 2016. Disponível em: http://www.sbgf.org.br/home/images/Boletim_96-2016.pdf. Acesso em: jun. 2022.

ASSUMPÇÃO, M. J.; FERREIRA, L.; BARROS, F.H.; BEZERRA, G.S.; FRANÇA, J.R.; BARBOSA, E.; MENEZES, L.C.; RIBOTTA, M.; PIRCHINER, A.; NASCIMENTO, & J.C. DOURADO, 2014. **Intraplate Seismicity in Brazil.** In: P. Talwani (ed.) *Intraplate Earthquakes*, chapter 3, Cambridge U.P., Cambridge, 50-71. ISBN 978-1-107-04038-0.

Atlas eólico: Paraíba / elaborado por Camargo Schubert Engenheiros Associados, Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Junior (ATECEL); dados do modelo mesoescala fornecidos por AWS Truepower. — Curitiba, PR: Camargo Schubert; Campina Grande, PB: ATECEL: UFCG, 2014. 104 p.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia dos trópicos**. 17^a. ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2013.

BERROCAL, J. *et al.* **Sismicidade do Brasil**. 1984. São Paulo: Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo. Acesso em: jun. 2022.

BEZERRA, Francisco Hilário Rego *et al.* Nota explicativa da folha Jardim do Seridó, SB. 24-ZBV. 2009.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Folhas SB.24/25: Jaguaribe/Natal: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 744 p. Il., 7 mapas (Levantamentos de Recursos Naturais, 23).

BRITO NEVES, B. B.; SANTOS, E. J.; VAN SCHMUS, W. R. **Tectonic history of the Borborema Province: Tectonic evolution of South America**. In: 31st International Geological Congress. 2000. p. 151-182

CAVALCANTE, R; CUNHA, A.L .C; COSTA A.P; DANTAS, A.R. Projeto ARIM Seridó - **Folha Picuí - SB.24-Z-B-VI**, Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Carta Geológica-Geofísica Recife: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2018. Mapa colorido, 90,00 cm x 75,00 cm. Escala 1:100.000. Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil.

CONAMA. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. **Dispõe Sobre Padrões de Qualidade do Ar**. Brasília, DF.

CORRÊA, A. C. B.; TAVARES, B. A. C.; MONTEIRO, K. A.; CAVALCANTI, L. C. S.; LIRA, D. R. **Mega geomorfologia e morfoestrutura do Planalto da Borborema**. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, v. 31, p.35-52, 2010. Semestral.

COSTA, A.P.; DANTAS, A.R. **Programa Geologia do Brasil-PGB. Lajes. Folha SB.24-X-D-VI. Estado do Rio Grande do Norte.** Carta Geológica. Recife: CPRM, 2014. 1 mapa colorido, 90,00 x 70,00cm. Escala 1:100.000.

COSTA, A. P., et al. **Complexo Arábia: unidade Sideriana no Domínio Rio Piranhas–Seridó, NE do Brasil.** XXVI XXVIII *Simpósio de Geologia do Nordeste, Natal. SBG/Núcleo Nordeste*, 2015

CUNHA, T.J.F.; PETRERE, V. G. ; SILVA, D. J. ; MENDES, A. M. S. ; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, M. S. L. ; ALVAREZ, I. A. Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (Org.). *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010, v. 2, p. 50-87.

DANTAS, Elton Luiz. **Geocronologia U-Pb e Sm-Nd de terrenos arqueanos e paleoproterozóicos no maciço de Caldas Brandão, NE Brasil.** 1996. PhD Thesis.

DANTAS, Elton L., et al. **The 3.4–3.5 Ga São José do Campestre massif, NE Brazil: remnants of the oldest crust in South America.** *Precambrian Research*, 2004, 130.1-4: 113-137.

DANTAS, Elton Luiz, et al. **Crustal growth in the 3.4–2.7 Ga São José de Campestre Massif, Borborema Province, NE Brazil.** *Precambrian Research*, 2013, 227: 120-156

DINIZ, M. T. M.; PEREIRA, V. H. C. Climatologia do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil: Sistemas atmosféricos atuantes e mapeamento de tipos de clima. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 35, n. 3, p.488-506, 2015.

DIRANE, A. C. M.; MOLINARI, D. C.; DONALD, A.R.; ANDRADE, R. S. **Capacidade de Infiltração do solo em áreas de risco a voçorocamento**

no Nova Vitória (Manaus/AM) In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, viçosa – MG. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 5ª. ed.** Brasília: Embrapa, 2018.

FACINCANI, M. A. Apostila de sismologia. **Introdução à sismologia.** 2019. XXI Escola de Verão – IAG USP. Disponível em: <https://docplayer.com.br/149064093-Xxi-escola-de-verao-iag-usp-28-01-a-01-02-2019-introducao-a-sismologia.html>.

FERREIRA, Joaquim M.; ASSUMPÇÃO, Marcelo S. **Sismicidade do Nordeste do Brasil.** Brazilian Journal of Geophysics, v. 1, n. 2, p. 67-88, 2018.

GAMA, D. C.; JESUS, J. B. **Principais solos da região semiárida do Brasil favoráveis ao cultivo do Eucalyptus L' Heritier.** Biofix, v. 5, n. 2, p. 214-221, 2020.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia Exercícios, Técnicas e Aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

HOLLANDA, M.H.B.M.; ARCHANJO, C.J.; BAUTISTA, J.R.; SOUZA, L.C. **Detrital zircon ages and Nd isotope compositions of the Seridó and Lavras da Mangabeira basins (Borborema Province, NE Brazil): Evidence for exhumation and recycling associated with a major shift in sedimentary provenance.** Precambrian Research. 258, p. 186-207, 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de Geomorfologia** / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. Ed. – Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de Pedologia/** IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. Ed. – Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

JARDIM DE SÁ, E.F. **A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e seu significado geodinâmico na cadeia Brasileira/Pan-Africana.** Tese de Doutorado - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 1994, 803p.

JARDIM DE SÁ, E.F.; SALIM, J. **Reavaliação dos conceitos estratigráficos na região do Seridó (RN-PB).** Mineração e Metalurgia, 80(421), p.16-28, 1980.

KAYANO, M. T.; ANDREOLI, R. V. Clima da Região Nordeste do Brasil. In: CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J. da.; DIAS, M. A. F. **Tempo e Clima no Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2009. Cap. 14. p. 213-233.

LEPSCH, I. F. 19 **Lições de Pedologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LIMA M.G., DANTAS E.P., MEDEIROS V.C. 2016. **Folhas SB.25-Y-A-II e SB.25-Y-A-III.**

LIMA NETO, H.C.; FERREIRA, J. M.; BEZERRA, F.H.R.; ASSUMPÇÃO, M.; NASCIMENTO, A. F. do.; SOUSA, M.O.L.; MENEZES, E.A.S., 2013. **Upper crustal earthquake swarms in São Caetano: Reactivation of the Pernambuco shear zone and trending branches in intraplate Brazil.** Tectonophysics, 608.

LIMA NETO, H. C.; FERREIRA, J.M.; BEZERRA, F.H.R.; ASSUMPÇÃO, M.; NASCIMENTO, A. F. do.; SOUSA, M.O.L.; MENEZES, E. A. S. 2014. **Earthquake sequences in the southern block of the Pernambuco Lineament, NE Brazil: stress field and seismotectonic implications.** Tectonophysics, 633.

MARTINS, J. A. Infiltração. In: PINTO, N. L. de.; HOLTZ, A. C. T.; MARTINS, J. A.; GOMIDE, F. L. S. **Hidrologia Básica**. Rio de Janeiro: Editora Edgar Blucher, 1976, p. 44-55.

MARQUES, F. A.; NASCIMENTO, A. F. do; ARAÚJO FILHO, J. C de; SILVA, A B. da. **Solos do Nordeste**. Recife: Embrapa, 2014.

MEDEIROS, V. C. de. **Evolução geodinâmica e condicionamento estrutural dos terrenos Piancó-Alto Brígida e Alto Pajeú, domínio da Zona Transversal**, NE do Brasil. 2004.

MEDEIROS, V. C.; CAVALCANTE, R.; CUNHA, A. L. C.; DANTAS, A. R.; COSTA, A. P.; BRITO, A. A.; RODRIGUES, J. B. & SILVA, M. A. **O furo estratigráfico de Riacho Fechado (Currais Novos/RN), domínio Rio Piranhas-Seridó (província Borborema, NE Brasil): procedimentos e resultados**. Estudos Geológicos, 27(3), p. 3-44. 2017

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto, 2007. 206 p.

MEDEIROS, B. M. **Atualização da classificação do mapa de solos da Paraíba**. 2018. Monografia (graduação em Agronomia) – Departamento de Solos e Engenharia Rural, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

MILHAHN JÚNIOR, A. W. **Uma ferramenta para análise automática dos complexos convectivos de mesoescala no nordeste do Brasil**. 2016. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Meteorologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

MIRANDA, P. S. T.; VARUM, Humberto; POUÇA, Nelson Vila. **Reflexões sobre o risco sísmico no Brasil**. In: 11º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica-SÍSMICA 2019. 2019.

MONTEIRO, K. A. **Análise geomorfológica da escarpa oriental da Borborema a partir da aplicação de métodos morfométricos e análises estruturais.** 2015. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

NASCIMENTO, M. A. L.; GALINDO, A. C.; MEDEIROS, V. C. de. **Ediacaran to Cambrian magmatic suites in the Rio Grande do Norte domain, extreme Northeastern Borborema Province (NE of Brazil): Current knowledge.** *Journal of South American Earth Sciences*, 2015, 58: 281-299

Programa Geologia do Brasil-PGB. São José do Mipibu. Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Carta Geológica. Recife: CPRM, 1 mapa colorido, 100,0 x 71,0 cm. Escala 1:100.000

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: uma visão ecossistêmica da análise ambiental.** 5º ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. **Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial.** *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 6, n. 1. p. 133-137, 1998.

ROSS, J. L. S. **Relevo Brasileiro: planaltos, planícies e depressões.** In: CARLOS, A. F. A. (org.). **Novos Caminhos da Geografia.** São Paulo: Contexto, 1999. p. 41-61.

SANTOS, E. J.; FERREIRA, C. A.; SILVA JÚNIOR, J. M. F. **Geologia e recursos minerais do estado da Paraíba: texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do estado da Paraíba.** Recife: 1 CD-ROM. Escala 1:500.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. CPRM. 2002.

SANTOS, E. J dos et al. Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na Província Borborema. In: **Congresso Brasileiro de Geologia**. San Salvador, El Salvador: SBG Salvador, 1996. p. 47-50.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5ª. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, 2005.

SANTOS, M. C. **Solos do Semiárido do Brasil**. 2º ed. Recife: EDUFRPE, 2017

SISAM. **Descrição**. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/sisam/v2/dados/descricao/>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SOUZA, Z. S.; VASCONCELOS, P. M. P.; SILVEIRA, F. V. **Vulcanismo no NE do Brasil: reavaliação da Formação Macau**. In: Simpósio de Geologia do Nordeste, 22, 2007, Natal, Atas, p. 189

SOUZA, Z. S.; DANTAS, Elton Luiz. **O Arqueano do Maciço São José de Campestre, leste do Rio grande do Norte**. *Estudos Geológicos v. 18, 122*, 2008, 128.

SOUZA, Zorano Sérgio, et al. **Generation of continental crust in the northern part of the Borborema Province, northeastern Brazil, from Archaean to Neoproterozoic**. *Journal of South American Earth Sciences*, 2016, 68: 68-96.

VAN SCHMUS, W. R.; BRITO NEVES, B. B.; WILLIAMS, I. S.; HACKSPACHER, P. C.; FETTER, A. H.; DANTAS, E. L.; BABINSKI, M. **The Seridó Group of NE Brazil, a late Neoproterozoic pré to syncollisional basin in West Gondwana: insights from SHRIMP U-Pb detrital zircons ages and Sm-Nd crustal residence (TDM) ages**. *Precambrian Research*, v.127, p.287-386, 2003.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975

MEIO BIÓTICO

FLORA

BONETES, L. **Tamanho de Parcelas e intensidade amostral para estimar o estoque e índices fitossociológicos em uma floresta ombrófila mista**. Curitiba. 2003.

BORÉM R. A. T.; RAMOS D. P. **Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma topossequência pouco alterada de uma área de floresta atlântica, no município de Silva Jardim/RJ**. Revista *Árvore*, p. 131-140. 2001.

CAMPOS, B. P. F.; BINOTI, D. H. B.; LOPES da SILVA, M.; LEITE, H. G.; BINOTI, M. L. M da S.; **Efeito do modelo de afilamento utilizado sobre a conversão de fustes de árvores em multiprodutos**. *Scientia Forestalis*. Piracicaba, v. 42, n. 104, p. 513- 520, dez., 2014.

CAMPOS, O. J. **Cubagem de Árvores**. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-Graduação em Matemática. 2014.

CARVALHO, A.J.E.; ZÁKIA, M.J.B. **Avaliação do estoque madeireiro: etapa final - inventário florestal do estado do Rio Grande do Norte**. Natal, PNUD / FAO / IBAMA / Governo do Rio Grande do Norte, 1994. 85 p. (Documento de Campo 13).

CNC FLORA. **Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 28/09/2021.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE-NETA, A. L.; CASTRO, A. A. J.; ROJAS, C. F. L. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J.; HARLEY, R. M. **Diagnóstico da vegetação nativa do Bioma Caatinga.** In: SILVA, J. D., TABARELLI, M., FONSECA, M. D., & LINS, L. V., 2004.

HUSCH, B.; MILLER, C.I.; BEERS, T.W. **forest mensuration.** 2nd. Ed. New york: the ronald press, 1972. 410 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** 2. Ed. Rio de Janeiro, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa da Vegetação Brasileira.** 2004.

LEAL, I. R.; DA SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER JR. **Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil.** Megadiversidade, Belo Horizonte, v.1, n.1, p. 139-146, jul. 2005.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. TRADUÇÃO: FLAVIA ANDERSON, CHRIS HIEATT. **Livro Vermelho da Flora do Brasil.** Texto e organização: 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1100p. 2013.

MEDEIROS, J.F. **Análise Florística do Manguezal e a Percepção Ambiental das Comunidades Ribeirinhas no Estuário Apodi/Mossoró-RN.** Dissertação de Mestrado. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. UERN. Departamento de Geografia. Mossoró, RN, 2005, 62 p.

MEYER, M. **O que é excel.** Site Aprender Excel. 2013. Disponível em: <https://www.aprenderexcel.com.br/2013/tutoriais/o-que-e-excel>. Acesso em: 28/09/2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Portaria Nº 443, de 17 de dezembro de 2014.

MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; QUEIROZ, L. P.; FRAGA, C. N.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S. & MARTINS, F. R. **Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia**. Acta Botanica Brasilica 26:991-999. 2012.

NEÉ G., XIANG Y., SOPPE, W. J. J. **The release of dormancy, a wake-up call for seeds to Germinate**. Current Opinion in Plant Biology, n. 35, p. 8–14, 2017.

NOGUEIRA, E. C. F. **Fitossociologia do Extrato Arbóreo de um Fragmento de Caatinga – Petrolina/PE**. 2015. 27 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrônômica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano. Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina/PE, 2015.

PEREIRA, S.C.; GAMARRA-ROJAS, G.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L.; LIMA; M. GALLINDO, F.A.T. **Plantas úteis do nordeste do Brasil**. Recife, Associação Plantas do Nordeste, Centro Nordestino de Informações sobre Plantas. 139p. 2003.

SANTANA, J. A. S.; JÚNIOR, J. A. S. S.; BARRETO, W. S.; FERREIRA, A. T. S.; **Estrutura e distribuição espacial da vegetação da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó, RN**. Revista Pesquisa Florestal Brasileira., Colombo, v. 36, n. 88, p. 355-361, 2016.

VELAZCO, S. J. E.; GALVÃO, F.; KELLER, H. A.; BEDRIJ, N. A. **Florística e Fitossociologia de uma Floresta Estacional Semidecidual, Reserva Privada Osununú-Misiones, Argentina**. Floresta e Ambiente, [s.l.]. FapUNIFESP (SciELO). v. 22, n. 1, p.1-12, mar. 2015.

VENABLE D. L. **Bet Hedging in a Guild of Desert Annuals.** Ecology, n. 88(5), p. 1086–1090, 2007.

ZÁKIA, M.J.B.; PAREYN, F.G.; RIEGELHAUPT, E. **Equações de peso e de volume para oito espécies lenhosas nativas do Rio Grande do Norte.** In: Plano de manejo florestal para a região do Rio Grande do Norte. Natal: PNUD/FAO/IBAMA, 1992. v. 1. p. 4.1-4.92.

BRANDES, D. 2005. **Calotropis procera on Fuerteventura Germany,** Technical University Braunschweig.

SOUTO, P.C.; SALES, S.C.V.; SOUTO, J.S.; SANTOS, R.V. & SOUSA, A.A. 2008. Biometria de Frutos e Número de Sementes de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br no Semi-árido da Paraíba. **Revista Verde**, v. 3, p. 108-113.

CEPAN, 2009. Contextualização sobre Espécies Exóticas Invasoras. **Dossiê Pernambuco**, Recife, Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste.

ZEPPEL, M. J. B.; HARRISON, S. P.; ADAMS, H. D.; KELLEY, D. I.; TISSUE D. T.; DAWSON, T. E.; FENSHAM, R.; MEDLYN, B. E.; PALMER, A. WEST, A. G.; MCDOWELL, N. G. Drought and Resprouting Plants. **New Phytologist**, v. 206, n. 2, p.583-589, 17 dez. 2014.

ARAÚJO, J. L. P.; CORREIA, R. C.; ARAÚJO, E. P.; LIMA, P. C. F. Cadeia produtiva da algaroba no polo da Bacia do Submédio do São Francisco. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.** 2008.

ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 249-255. 2010.

INSTITUTO HÓRUS – Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental/The Nature Conservancy. **Base de Dados sobre Espécies Exóticas Invasoras em I3N-Brasil.** 2009. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br>>.

NEVES, B, P. das; OLIVEIRA, I. P. de; NOGUEIRA, J. C. M. Cultivo e Utilização do Nim Indiano. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Arroz e Feijão.** Circular técnica 62. ISSN 1678-9636. 2003.

ZANINA, D. N & ARAÚJO, F. S. de; Potencial de invasibilidade do Nim – Azadirachta indica no semiárido; **XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação. Encontros Universitários da UFC,** Fortaleza, v. 3, n.1. 2018

FAUNA TERRESTRE E ALADA

Herpetofauna

ABRANTES, S.H.F.; SILVA, E.T.; SOUSA, I.T.F.; LEITE, L.S.; ABRANTES, M.M.R.; LIMA, J.P.R.; KOKUBUM, M.N.C. Herpetofauna da Serra de Santa Catarina. In: ARAÚJO, H.F.P.; VIEIRA-FILHO, A.H. (orgs.). 2018. **Biodiversidade na Serra de Santa Catarina - PB: uma proposta de criação do Parque Estadual Serra das Águas Sertanejas.** Joao Pessoa: Editora UFPB, p. 101-139.

ALVES, R.R.N.; FILHO, G.A.P.; VIEIRA, K.S.; SOUTO, W.M.S.; MENDONÇA, L.E.T.; MONTENEGRO, P.F.G.P.; ALMEIDA, W.O.; VIEIRA, W.L.S. 2012. A zoological catalogue of hunted reptiles in the semiarid region of Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 8: 27.

ANDRADE, F. S. DE, I. A. HAGA, J. S. FERREIRA, S. M. RECCO-PIMENTEL, L. F. TOLEDO, AND D. P. BRUSCHI. 2020. A new cryptic species of *Pithecopus* (Anura, Phyllomedusidae) in north-eastern Brazil. **European Journal of Taxonomy** 723: 108–134.

- ANDRADE, M.J.M.; SALES, R.F.D.; FREIRE, E.M.X. 2013. Ecology and diversity of a lizard community in the semiarid region of Brazil. **Biota Neotropica**, 13: 199-209.
- ANDRADE, M.J.M.; SALES, R.F.D.; FREIRE, E.M.X. 2020. Autecology of the gecko *Hemidactylus agrius* in a protected area of the Brazilian semiarid Caatinga. **Herpetological Conservation And Biology**, 15: 567-578.
- ARZABE, C.; SKUK, G.; SANTANA, G.G.; DELFIM, F. R.; LIMA, Y.C.C.; ABRANTES, S.H.F. 2005. Herpetofauna da área de Curimataú, Paraíba. In: **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: Suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 264–280.
- BARBOSA, A.R.; ALVES, I.T.L.S. 2014. Diversidade e uso de hábitat da anurofauna em um fragmento de um brejo de altitude. **Gaia Scientia** 8: 215-225.
- BERNARDE, P.S. 2012. **Anfíbios e Répteis: Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira**. Curitiba: Anolisbooks. 320 p.
- BERNARDE, P. S. 2014. **Serpentes Peçonhentas e Acidentes Ofídicos no Brasil**. Curitiba: Anolisbooks. 223 p.
- BIODINÂMICA. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500 kV Santa Luzia II – Campina Grande III**.
- CALDAS, F.L.; COSTA, T.B.; LARANJEIRAS, D.O.; MESQUITA, D.O.; GARDA, A.A. 2016. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó Ecological Station (Rio Grande do Norte, Brazil). **Check List**, 12:1929.
- COLWELL, R.K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9 and earlier. User's Guide and application.

COSTA, H.C.; GUEDES, T.B.; BÉRNILS, R.S. 2021. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. **Herpetologia Brasileira**, 10: 110-279.

ETEROVICK, P.C.; CARNAVAL, A.C.O.Q.; BORGES-NOJOSA, D.M.; SILVANO, D.L., SEGALLA, M.V.; SAZIMA, I. 2005. Amphibian declines in Brazil: an overview. **Biotropica**, 37(2): 166-179.

FRANZINI, L.D.; SILVA, I.R.S.; SANTANA, D.O.; DELFIM, F.R.; VIEIRA, G.H.C.; MESQUITA, D.O. 2019. Lizard fauna from the state of Paraíba, northeastern Brazil: current knowledge and sampling discontinuities. **Herpetology Notes** 12: 749-763.

FREIRE, E. M. X.; KOLODIUK, M. F.; GOGLIATH, M.; KOKUBUM, M. N. C.; RÊGO, B. P.; RIBEIRO, M. M.; ANDRADE, M. J. M.; SILVA, V. T. C.; SALES, R. F. D. 2022. The herpetofauna of highland priority areas for conservation of the Caatinga in the state of Rio Grande do Norte, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 22, no prelo.

FREIRE, E.M.X.; SUGLIANO, G.O.S.; KOLODIUK, M.F.; RIBEIRO, L.B.; MAGGI, B.S.; RODRIGUES, L.S.; VIEIRA, W.L.S.; FALCAO, A.C.G.P. 2009. Répteis Squamata das Caatingas do seridó do Rio Grande do Norte e do cariri da Paraíba: síntese do conhecimento atual e perspectivas. In: Eliza Maria Xavier Freire. (Org.). **Recursos Naturais das Caatingas: uma visão multidisciplinar**. 1ed.Natal: Editora da UFRN - EDUFRN, p. 51-84.

FROST, D. R. 2021. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 6.1 Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001. Acesso em: julho de 2022.

GARDA, A.A.; STEIN, M.G.; MACHADO, R.B.; LION, M.B.; JUNCÁ, F.A.; NAPOLI, M.F. 2017. Ecology, biogeography, and conservation of amphibians of the

Caatinga. In J. Silva, I. Leal I., M. Tabarelli. (Eds.), **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America** (pp. 133-149). Springer, Cham.

GUEDES, T.B.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O.A.V. 2014. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. **Zootaxa**, 3863: 1-93.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1-9.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1-9.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2019. **Biomass e Sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000**. IBGE, Rio de Janeiro, 161 pp.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **The IUCN Red List of Threatened Species**. Versão 2022-1. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: julho de 2022.

JORGE, J.S.; SALES, R.F.D.; KOKUBUM, M.N.C.; FREIRE, E.M.X. 2015. On the natural history of the Caatinga Horned Frog, *Ceratophrys joazeirensis* (Anura: Ceratophryidae), a poorly known species of northeastern Brazil. **Phyllomedusa**, 14(2): p. 147-156.

LEITE-FILHO, E.; OLIVEIRA, F.A.; ELOI, F.J.; LIBERAL, C.N.; LOPES, A.O.; MESQUITA, D.O. 2017. Evolutionary and ecological factors influencing an anuran community structure in an Atlantic Rainforest urban fragment. **Copeia** 105: 64-74.

LIMA, L.R., BRUSCHI, D.P., NASCIMENTO, F.A.C., ARAÚJO, P.V.S., COSTA, L.P., THOMÉ, M.T.C., GARDA, A.A., ZATTERA, M.L.; MOTT, T. 2020. Below the waterline: cryptic diversity of aquatic pipid frogs (*Pipa carvalhoi*) unveiled through an integrative taxonomy approach. **Syst. Biodivers.** 18:771–783.

MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring biological diversity.** Oxford: Blackwell Publishing.

MARQUES R., GUEDES, T.B., LANNA, F.M., PASSOS, D.C., SILVA, W.P.; GARDA, A.A. 2021. Species richness and distribution patterns of the snake fauna of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. **An. Acad. Bras. Ciênc.** 93(Supl.3):e20191265.

MENDONÇA, L.E.T.; VIEIRA, W.L.S.; ALVES, R.R.N. 2014. Caatinga ethnoherpetology: relationships between herpetofauna and people in a semiarid region of northeastern Brazil. **Amphibian & Reptile Conservation**, 8: 24-32.

MESQUITA, D.O.; COSTA, G.C.; GARDA, A.A.; DELFIM, F.R. 2017. Species composition, biogeography, and conservation of the Caatinga lizards. In J. Silva, I. Leal I., M. Tabarelli. (Eds.), **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America** (pp. 151-180). Springer, Cham.

MESQUITA, D.O.; ALVES, B.C.F.; PEDRO, C.K.B.; LARANJEIRAS, D.O.; CALDAS, F.L.S.; PEDROSA, I.M.M.C.; RODRIGUES, J.B.; DRUMMOND, L.O.; CAVALCANTI, L.B.Q.; WACHLEVSKI, M.; NOGUEIRA-COSTA, P.; FRANÇA, R.C.; FRANÇA, F.G.R. 2018. Herpetofauna in two habitat types (tabuleiros and Stational Semidecidual Forest) in the Reserva Biológica Guaribas, northeastern Brazil. **Herpetology Notes** 11: 455-474.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2022. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. **Lista Nacional de Espécies Ameaçadas.** DOU 31/03/2022, Edição: 62, Seção: 1, Página: 119. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-148-de-28-de-marco-de-2022-389935726>. Acesso em: julho de 2022.

PASSOS, D.C.; GALDINO, C.A.B.; BEZERRA, C.H.; ZANCHI-SILVA, D. 2015. On the natural history of the poorly known Neotropical lizard *Hemidactylus agrius* (Squamata: Gekkonidae). **North-West Journal of Zoology** 11: 133–137.

PEREIRA-FILHO, G.A.; VIEIRA, W.L.S.; ALVES, R.R.N.; FRANÇA, F.G.R. 2017. **Serpentes da Paraíba: Diversidade e Conservação**. João Pessoa: G.A. Pereira Filho.

PETERS, J.A.; DONOSO-BARROS, R. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and amphisbaenians. **Bulletin of the United States National Museum** 297(2): 1-293.

PLANOAMBIENTAL - PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.; BIOCORE TECNOLOGIA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA. 2021. **Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Luzia II e III**. Santa Luzia: Planoambiental.

PLANOAMBIENTAL - PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.; BIOCORE TECNOLOGIA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA. 2022. **Relatório do Programa de Monitoramento de Fauna do Parque Solar Luzia II e III**.

RIBEIRO, L.B.; GOMIDES, S.C.; COSTA, H.C. 2018. A new species of *Amphisbaena* from northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae). **Journal of Herpetology** 52 (2): 234–241.

ROCHA, C.F.D., ANJOS, L.A.; BERGALLO, H.G. 2011. Conquering Brazil: the invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* (Squamata) in Brazilian natural environments. **Zoologia** 28:747-754.

- RODRIGUES, M.T. Herpetofauna da Caatinga. In: M. TABARELLI; J.M.C. SILVA (eds.). 2003. **Biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga**. pp. 181-236. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- SALES, R. F. D.; RIBEIRO, L. B.; JORGE, J. S.; FREIRE, E. M. X. 2011. Habitat use, daily activity periods and thermal ecology of *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) in a caatinga area of northeastern Brazil. **Phyllomedusa**, 10, 165-176.
- SALES, R.F.D., ANDRADE, M.J.M., JORGE, J.S., KOLODIUK, M.F., RIBEIRO, M.M.; FREIRE, E.M.X. 2015. Geographic distribution model for *Mabuya agmosticha* (Squamata: Scincidae) in northeastern Brazil. **Zoologia** 32(1):71-76.
- SANTANA, G.G.; VIEIRA, W.L.S.; PEREIRA-FILHO, G.A.; DELFIM, F.R.; LIMA, Y.C.C.; VIEIRA, K.S. 2008. Herpetofauna em um fragmento de floresta atlântica no estado da Paraíba, região nordeste do Brasil. **Biotemas** 21: 75–84.
- SEGALLA, M.V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LOURENÇO, A.C.C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L.B.; TOLEDO, L.F.; WERNECK, F.P.; LANGONE, J.A. 2021. List of Brazilian Amphibians. **Herpetologia Brasileira** 10: 121-216.
- SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B.M.; CURCIO, F.F.; VALDUJO, P.H.; DIXO, M.; VERDADE, V.K.; MATTOX, G.M.T.; CUNNINGHAM, P.T.M. 2010. What use do fauna inventories serve? **Estudos Avançados** 24(68): 173-207.
- TAVARES, A.P.G., COELHO-LIMA, A.D., DELFIM, F.R., MESQUITA, D.O.; PASSOS, D.C. 2021. Distribution extension of *Amphisbaena lumbricalis* Vanzolini, 1996 with its first predation record by snake *Erythrolamprus viridis* (Günther, 1862). **Cuadernos de Herpetología** 35(1):177-181.

UETZ, P.; FREED, P.; HOŠEK, J. (eds.). **The Reptile Database**. Disponível em <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em: julho de 2022.

VANZOLINI, P.E. 1986. Addenda and corrigenda to Part I Snakes, pp. 1-26, In: Peters, J.A. & B. Orejas-Miranda, **Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I, Snakes**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution. 347 p.

VIEIRA, W.L.S.; ARZABE, C.; SANTANA, G.G. 2007. Composição e distribuição espaço-temporal de anuros no Cariri paraibano, Nordeste do Brasil. **Oecologia Brasiliensis** 11(3): 383-396.

VIEIRA, W.L.S.; BRITO, J.A.M.; MORAIS, E.R.; VIEIRA, D.C.; VIEIRA, K.S.; FREIRE, E.M.X. 2020. Snakes in a seasonally dry tropical forest in northeastern Brazil. **Biota Neotropica** 20(3): e20190850.

VIELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L.; SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J.F. **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books.

VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. 2014; **Herpetology: An Introductory Biology Of Amphibians And Reptiles**, 4th Edition. San Diego: Academic Press. 757 pp.

Avifauna

ALVES, R.R.N.; MENDONÇA, L.E.T.; CONFESSOR, M.V.A.; VIEIRA, W.L.S.; LOPEZ, L.C.S. 2009. Hunting strategies used in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 5:1-50.

ALVES, R.R.N.; PEREIRA FILHO, G.A. 2007. Commercialization and use of snakes in North and Northeastern Brazil: implications for conservation and management. **Biodiversity and Conservation** 16: 969–985.

- ALVES, R.R.N.; ROSA, I.L.; SANTANA, G.G. 2007. The Role of Animal-derived Remedies as Complementary Medicine in Brazil. **BioScience** 57: 949-955.
- ALVES, R.R.N.; SOUTO, W. M. S. 2011. Ethnozoology in Brazil: current status and perspectives. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 7: 1-18.
- ALVES, R.R.N.; SOUTO, W.M.S. 2010. Etnozoologia: conceitos, considerações históricas e importância. Pp.19-40. In: ALVES, R.R.N.; SOUTO, W.M.S.; MOURÃO, J.S. (Eds.). **A Etnozoologia no Brasil: Importância, Status atual e Perspectivas**. Recife: NUPEEA.
- AMÂNCIO, S.; SOUZA, V.B.; MELO, C. 2008. *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* como indicadoras de qualidade ambiental em área urbana. **Revista Brasileira de Ornitologia** 16(1): 32-37.
- ANJOS, L. 2007. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, p. 239-243.
- ANJOS, L.; VOLPATO, G.H.; MENDONÇA, L.B.; SERAFINI, P.P.; LOPES, E.V.; BOÇON, R.; SILVA, E.S.; BISHEIMER, M.V. 2010. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. P. 61-76. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books.
- ARAÚJO, H.F.P. DE; VIEIRA-FILHO, A.H.; CAVALCANTI, T.A.; BARBOSA, M.R. DE. 2012. As aves e os ambientes em que elas ocorrem em uma reserva particular no Cariri paraibano, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 20(3): 365-377.

- ARAÚJO, H.F.P.; SILVA, J.M.C. 2017. The avifauna of the Caatinga: biogeography, ecology, and conservation. In: SILVA, J.M.C.; LEAL, I.R.; TABARELLI, M. (eds.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Switzerland: Springer.
- BARBOSA, J.A.A.; NOBREGA, V.A.; ALVES, R.R.N. 2011. Hunting practices in the semiarid region of Brazil. **Indian Journal of Traditional Knowledge** 10: 486-490.
- BIBBY, C.J. 2004. Bird diversity survey methods. SUTHERLAND, W.J.; NEWTON, I.; GRENN, R.E. In **Bird Ecology and Conservation: a handbook of techniques**. Oxford University Press, Oxford, p.1-15.
- BIODINÂMICA. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500 kV Santa Luzia II – Campina Grande III**.
- BROWN JR., K.S. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical Forest: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal Insect Conservation** 1: 1-18.
- BRUN, F.G.K.; LINK, D.; BRUN, E.J. 2007. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana** 2: 117-127.
- COLWELL, R.K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9 and earlier. User's Guide and application.
- CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). 1992. **Convenção da diversidade biológica**.
- DANTAS, R.R.A. 2015. **Aves da Caatinga paraibana**. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande. Patos: Rodolpho Rubens Araújo Dantas.

- DEVELEY, P.; METZGER, J.P. 2006. Emerging threats to birds in Brazilian Atlantic Forest: the roles of forest loss and configuration in a severely fragmented ecosystem. Pp. 269-290. In: LAURANCE, W. & PERES, C. (orgs.). **Emerging Threats to Tropical Forests**. Chicago: University of Chicago Press.
- EMLLEN, J.T. 1974. An urban bird community in Tucson Arizona derivation, structure, regulation. **Condor** 76: 184-197.
- FARIAS, G.B.; SILVA, W.A.G.; ALBANO, C. 2005. Diversidade de aves em áreas prioritárias para a conservação da Caatinga. In: ARAÚJO, F.S.; RODAL, M.J.N.; BARBOSA, M.R.V. (orgs.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte e estratégias regionais de conservação**. Brasília: MMA.
- GARDNER, T.A.; BARLOW, J.; ARAUJO, I.S.; ÁVILA-PIRES, T.C.; BONALDO, A.B.; COSTA, J.E.; ESPOSITO, L.V.F.; HAWES, J.; HERNANDES, M.I.M.; HOOGMOED, M.S.; LEITE, R.N.; LO-MAN-HUNG, N.F.; MALCOLM, J.R.; MARTINS, M.B.; MESTRE, L.A.M.; MIRANDA-SANTOS, R.; OVERAL, W.L.; PARRY, L.; PETERS, S.L.; RIBEIRO-JÚNIOR, M.A.; SILVA, M.N.F. DA; MOTTA, C. DA S.; PERES, C.A. 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. **Ecology Letters** 11: 139-150.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. Palaeontologia Electronica 4(1): 1-9.
- HERZOG, S.K.; KESSLER, M.; CAHILL, T.M. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. **The Auk** 119: 749-769.
- HESS, G.R.; BARTEL, R.A.; LEIDNER, A.K.; ROSENFELD, K.M.; RUBINO, M.J.; SNIDER, S.B.; RICKETTS, T.H. 2006. Effectiveness of biodiversity indicators varies with extent, grain, and region. **Biological Conservation** 132, 448-457.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). 2014. **Protocolo CEMAVE: Projeto de Monitoramento da Avifauna em Unidades de Conservação Federais do Bioma Caatinga**. Cabedelo: CEMAVE.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **The IUCN Red List of Threatened Species**. Versão 2022-1. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: julho de 2022.

JEBAI, G.T.; ARAKAKI, B.R.; SILVA, C.A.P.; SOUZA, A.R.; GOMES, T.M.; ANJOS, L. 2009. Análise comparativa da densidade de onze passeriformes em duas áreas urbanas em Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 17(3-4): 183-186.

LEÃO, T.C.C.; ALMEIDA, W.R. DE; DECHOUM, M. DE S.; ZILLER, S.R. 2011. **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas**. Recife: Cepan.

LIMA, J.A. 2015. **Aves da zona rural do município de Cuité-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande. Cuité: UFCG.

LUCENA, R.F.P. DE; PEDROSA, K.M.; CARVALHO, T.K.N.; SANTOS, S. DA S.; GUERRA, N.M.; SOARES, V.M. DOS S.; RIBEIRO, J.E. DA S.; SOARES, H.K. DE L.A. 2018. Diagnóstico de atividade de uso de plantas e animais por comunidades tradicionais localizadas no entorno da Serra de Santa Catarina. Pg. 207-234. In ARAÚJO, H.F.P.; VIEIRA-FILHO, A.H. (Orgs). **Biodiversidade na Serra de Santa Catarina-PB: uma proposta de criação do Parque Estadual Serra das Águas Sertanejas**. João Pessoa: Editora UFPB.

MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing.

MARINHO, M.F.A. 2014. **Aves da Paraíba: uma revisão de informações históricas e atuais**. Monografia. Areia, Paraíba: Universidade Federal da Paraíba.

MARTOS, H.L.; MAIA, N.B.; BROWN JR., K.S. 1997. **Indicadores ambientais**. Sorocaba: USP.

MELLO, D.J. DE M.; MELLO, G.J. DE M.; MALLET-RODRIGUES, F.; LIMA, L.M. 2020. **Aves do Sudeste do Brasil: guia de identificação**. Rio de Janeiro: Edições do Autor.

MENEZES, I.R. DE; ALBUQUERQUE, H.N. DE; CAVALCANTI, M.L.F. 2005. Avifauna no Campus I da UEPB em Campina Grande - PB. Revista de Biologia e Ciências da Terra 5(1): 0.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2014. **Ciclo de capacitação em monitoramento da biodiversidade: biologia dos indicadores biológicos**. Brasília: MMA.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2016. **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2020. **Relatório de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. 3ª ed. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2022. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. **Lista Nacional de Espécies Ameaçadas**. DOU 31/03/2022, Edição: 62, Seção: 1, Página: 119. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-148-de-28-de-marco-de-2022-389935726>. Acesso em: julho de 2022.

- OLMOS, F., SILVA, W.A.D.G., & 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** 45(14): 179-199.
- PACHECO, J.F. 2004. As aves da Caatinga: uma análise histórica do conhecimento. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (eds). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA/UFPE.
- PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURICIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, 29(2). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- PAETZOLD, V.; QUEROL, E. 2008. Avifauna urbana do município de Uruguaiana, RS, brasil (resultados parciais). **Biodiversidade Pampeana** 6(1): 40-45.
- PALLINGER, F.; MENQ, W. 2021. **Aves de rapina do Brasil**. Vol I: Diurnos. São Paulo: Ed. Do Autor.
- PASSOS FILHO, P. DE B. 2012. Diversidade e distribuição espaço-temporal associada às atividades diárias da avifauna aquática em lagoas permanentes no semiárido do Nordeste. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife: Paulo de Barros Passos Filho.
- PEREIRA, G.A.; LOBO-ARAÚJO, L.W.; LEAL, S.; MEDCRAFT, J.; MARANTZ, M.T.F.T.; ARAÚJO, H.F.P. DE; ALBANO, C.; PINTO, T.; SANTOS, C.H.A. DOS; SERAPIÃO, L.C.H.; SILVA, G.B.M. DA; PIOLI, D. 2012. Important birds

records from Alagoas, Pernambuco and Paraíba, north-east Brazil. **Cotinga** 34: 91-95.

PEREIRA, G.A.; MEDCRAFT, J.; SANTOS, S.S. DOS; FONSECA NETO, F.P. DA. 2014. Riqueza e conservação de aves em cinco áreas de caatinga no nordeste do Brasil. **Cotinga** 36: 16-26.

PERES, C.A. 2000. Identifying keystone plant resources in tropical forest: the case of gums from *Parkia* pods. **Journal of Tropical Ecology** 16: 287-317.

PERLO, B.V. 2009. **A field guide to the birds of Brazil**. New York: Oxford University Press.

PICHORIM, M.; DAMASCENO, J.P.T.; TOLEDO-LIMA, G.; ARAÚJO, R.D. DE.; FERREIRA, P.V.S. 2016b. **Guia de aves da Estação Ecológica do Seridó**. Natal: Caule de Papiro.

PICHORIM, M.; OLIVEIRA, D.V. DE; OLIVEIRA JÚNIOR, T.M. DE; CÂMARA, T.P.F.; NASCIMENTO, E.P.G. DO. 2016a. Pristine semi-arid areas in northeastern Brazil remain mainly on slopes of mountain ranges: a case study based on bird community of Serra de Santana. **Tropical Zoology** 29(4): 189-204.

PLANOAMBIENTAL - PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.; BIOCORE TECNOLOGIA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA. 2021. **Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Luzia II e III**. Santa Luzia: Planoambiental.

RIBON, R. 2010. Amostragem de aves pelo método de listas de MacKinnon In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J. F. **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books.

- RIBON, R.; SIMON, J.E.; MATTOS, G.T. 2003. Bird extinction in Atlantic forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology** 17: 1827-1839.
- ROCHA, M.S.P.; CAVALCANTI, P.C.M.; SOUSA, R.L.; ALVES, R.R.N. 2006. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** 6: 204-221.
- SANTOS, S. L.; ALVES, R. R. N.; MENDONÇA, L. E. T. 2018. Fauna silvestre utilizada em comunidades rurais no semiárido paraibano. **Biodiversidade Brasileira** 8(2): 149-162.
- SANTOS, S. DA S.; SOARES, H. K. DE L.; SOARES, V. M. DOS. S.; LUCENA, R. F. P. DE. 2019. Conhecimento tradicional e utilização da fauna silvestre em São José da Lagoa Tapada, Paraíba, Brasil. *Revista Etnobiologia* 17(1): 31-48.
- SCHERER, J.F.M.; SCHERER, A.L.; PETRY, M.V.; TEIXEIRA, E.C. 2006. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). **Biotemas**. 19(1): 107-110.
- SCHULZ NETO, A. 1995. Lista das aves da Paraíba. Mamanguape: Gráfica & Editora Davina.
- SIGRIST, T. 2013. **Guia de campo Avis Brasilis: avifauna brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis.
- SILVA, M DA; FRANÇA, B.R. DE A.; IRUSTA, J.B.; SOUTO, G.H.B. DE O.; OLIVEIRA JÚNIOR, T.M. DE; RODRIGUES, M.C.; PICHORIM, M. 2012. Aves de treze áreas de caatinga no Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Ornitologia* 20(3): 312-328.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P.P.; CUETO, V.R.; GUARALDO, A.C.; JAHN, A.E.; LIMA, D.M.; LIMA, P.C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C.G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J.L.X.; PACHECO, J.F.; PALUDO, D.; PRESTES, N.P.; SERAFINI, P.P.; SILVEIRA, L.F.; SOUSA, A.E.B.A.; SOUSA, N.A.; SOUZA, M.A.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; WHITNEY, B.M. 2018. An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 58: 1-66.

SOUZA, E.A.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; NASCIMENTO, J.L.X.; LYRA-NEVES, R.M.; AZEVEDO JÚNIOR, S.M.; FILHO, C.L.; SCHULZ NETO, A. 2007. Estimativas populacionais de avoantes *Zenaida auriculata* (Aves Columbidae, DesMurs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil. **Ornithologia** 2(1): 28-33.

TELINO-JÚNIOR, W.R.; LYRA-NEVES, R.M.; NASCIMENTO, J.L.X. DE. 2005. Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da Caatinga paraibana. **Ornithologia** 1(1): 49-58.

VASCONCELOS, M.F. 2006. Uma opinião crítica sobre a qualidade e a utilidade dos trabalhos de consultoria ambiental sobre a avifauna. **Atualidades Ornitológicas** 131: 10-12.

VELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L.; SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J.F. **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books.

VELLIARD, J.M.E.; SILVA, W.R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, p. 117-151. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

WIKIAVES. WikiAves: A enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <www.wikiaves.com.br>. Acesso em julho de 2022.

Mastofauna terrestre

ABREU-JR, E.F.; CASALI, D.M.; GARBINO, G.S.T.; LORETTO, D.; LOSS, A.C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M.C.; OLIVEIRA, M.L.; PAVAN, S.E.; TIRELLI, F.P. 2020. **Lista de Mamíferos do Brasil (2021-2)**. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acessado em: julho de 2022.

ALVES, R.R.N.; FEIJÓ, A.; BARBOZA, R.R.D.; SOUTO, W.M.S.; FERNANDES-FERREIRA, H.; CORDEIRO-ESTRELA, P.; LANGGUTH, A. 2016. Game mammals of the Caatinga biome. **Ethnobiology and Conservation**, 5: 5.

BECKER, M.; DALPONTE, J.C. 2015. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: Um Guia de Campo**. Rio de Janeiro: Technical Books.

BERNARDE, P. S. 2012. **Anfíbios e Répteis: Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira**. Curitiba: Anolisbooks. 320 p.

BIODINÂMICA. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500 kV Santa Luzia II – Campina Grande III**.

BURGIN, C.J.; COLELLA, J.; KAHN, P.; UPHAM, N. 2018. How many species of mammals are there? **Journal of Mammalogy**, 99: 1-14.

CAMPOS, B.A.T.P.; SILVA, M.A.A. DA; CANASSA, N.F.; VILAR, E.M.; FERNANDES-FERREIRA, H.; GURGEL-FILHO, N.M.; FEIJÓ, A. 2018. Mastofauna da Serra de Santa Catarina. **Biodiversidade na Serra de Santa Catarina – PB: uma proposta de criação do Parque Estadual das Águas Sertanejas**. Joao Pessoa: Editora UFPB, p. 183-206.

- CARMIGNOTTO, A. P.; ASTÚA, D. 2017. Mammals of the Caatinga: diversity, ecology, biogeography, and conservation. **Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America**. J.M.C. Silva, I.R. Leal & M. Tabarelli (eds.). Springer, Cham.
- CHEREM, J.J., RÊGO, K.M.C., BARROS, L.F.C., SÁ, L.G.M., CANCELLI, R.R., GUIMARÃES, R.R.; COSTA, L.A.R. 2019. Mamíferos da caatinga de Assú, estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Bol. Soc. Bras. Mastozool.** 86:1-13.
- COLWELL, R.K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9 and earlier. User's Guide and application.
- CRUZ, M.A.O.M.; BORGES-NOJOSA, D.M.; LANGGUTH, A.R.; SOUSA, M.A.N. DE; SILVA, L.A.M. DA; LEITE, L.M.R.M.; PRADO, F.M.V. DO; VERISSIMO, K.C. DA S.; MORAES, B.L.C. DE. 2005. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: Suporte a Estratégias Regionais de Conservação** (F. S. Araujo, M. J. Rodal & M. R. V. Barbosa, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- CUNHA-FILHO, C.A. 2019. **Implicações taxonômicas e biogeográficas da variação morfológica em *Wiedomys* (Rodentia, Sigmodontinae)**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- DELICIELLOS, A.C. 2016. Mammals of four Caatinga areas in northeastern Brazil: inventory, species biology, and community structure. **Check List** 12:1916.
- DIAS, D.M.; BOCCHIGLIERI, A. 2016. Riqueza e uso do habitat por mamíferos de médio e grande porte na Caatinga, nordeste do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation** 11: 38-46.

DIAS, D.M.; GUEDES, P.G.; SILVA, S.S.P.; SENA, L.M.M. 2017. Diversity of nonvolant mammals in a Caatinga area in northeastern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation** 12: 200-208.

FEIJÓ, J.A.; LANGGUTH, A. 2011. Lista de Quirópteros da Paraíba, Brasil com 25 novos registros. **Chiroptera Neotropical** 17 (2): 1055-1062.

FEIJÓ, J.A.; LANGGUTH, A. 2013. Mamíferos de médio e grande porte do Nordeste do Brasil: distribuição e taxonomia, com descrição de novas espécies. **Revista Nordestina de Biologia** 22, 3–225.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1-9.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). 2020. **Planos de Ação Nacional**. <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acaonacional>>

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **The IUCN Red List of Threatened Species**. Versão 2022-1. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: julho de 2022.

LUCENA, R.F.P. DE; PEDROSA, K.M.; CARVALHO, T.K.N.; SANTOS, S. DA S.; GUERRA, N.M.; SOARES, V.M. DOS S.; RIBEIRO, J.E. DA S.; SOARES, H.K. DE L.A. 2018. Diagnóstico de atividade de uso de plantas e animais por comunidades tradicionais localizadas no entorno da Serra de Santa Catarina. Pg. 207-234. In ARAÚJO, H.F.P.; VIEIRA-FILHO, A.H. (Orgs). **Biodiversidade na Serra de Santa Catarina-PB: uma proposta de criação do Parque Estadual Serra das Águas Sertanejas**. João Pessoa: Editora UFPB.

- MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing.
- MARINHO, P.H.; BEZERRA, D.; ANTONGIOVANNI, M.; FONSECA, C.R.; VENTICINQUE, E.M. 2018. Mamíferos de médio e grande porte da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, en prensa, Mendoza.
- MARINHO-FILHO, J. *Wiedomys cerradensis*. **The IUCN Red List of Threatened Species** **2019**: e.T136745A22340098, 2019. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T136745A22340098.en>. Acessado em julho de 2022.
- MICHALSKI, F.; CRAWSHAW, P.G.; OLIVEIRA, T.G.; FABIÁN, M.E. 2006. Notes on Home Range and Habitat Use of Three Small Carnivore Species in a Disturbed Vegetation Mosaic of Southeastern Brazil. **Mammalia**, 52–57.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2018. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II (Mamíferos)**. Brasília: ICMBio/MMA.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2022. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. **Lista Nacional de Espécies Ameaçadas**. DOU 31/03/2022, Edição: 62, Seção: 1, Página: 119. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-148-de-28-de-marco-de-2022-389935726>. Acesso em: julho de 2022.
- NASCIMENTO, F.O.; FEIJÓ, A. 2017. Taxonomic revision of the tigrina *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) species group (Carnivora, Felidae). **Papéis Avulsos de Zoologia** 57:231-264.
- OLIVEIRA, T.G. DE; KASPER, C.B.; A. SCHNEIDER E M.J. FELDENS. 2006. Estudos preliminares sobre a área de vida de *Leopardus tigrinus* e *Puma*

yagouaroundi em área fragmentada do sul do Brasil. Londrina, Paraná, **XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia: a zoologia na região neotropical**, Universidade Estadual de Londrina/UniFil/Sociedade Brasileira de Zoologia.

PASSOS FILHO, P.B.; CHAVES, L. DA S.; CARVALHO, R. DE A.; ALVES, P.P.; D'ASSUNÇÃO, M.M.; PRADO NETO, J.G. DO. 2015. **Fauna ilustrada da Fazenda Tamanduá**. Vinhedo: Avis Brasilis. 416 p.

PLANOAMBIENTAL - PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.; BIOCORE TECNOLOGIA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA. 2021. **Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Luzia II e III**. Santa Luzia: Planoambiental.

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. 2008. **A Vida dos Vertebrados**. 4ª Edição. São Paulo: Atheneu.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélio R. dos Reis.

RIBON, R. 2010. Amostragem de aves pelo método de listas de MacKinnon In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J. F. **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books.

ROACH, N. *Trichomys laurentius*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2016**: e.T90386381A90386384, 2016. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T90386381A90386384.en>. Acessado em julho de 2022.

RODRIGUES, F.H.G.; MARINHO-FILHO, J. 1999. Translocation of oncilla and jaguarundi in central Brazil. **Cat News**. 30:28.

SOUSA, M.A.N.; LANGGUTH, A.R.; GIMENEZ, E.A. 2004. Mamíferos de Brejos de Altitude Paraíba e Pernambuco, pp.229-254. In: PORTO, K.; CABRAL,

J.J.P. & TABARELLI, M. (Eds). **Brejos de Altitude: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

TROVATI, R.G. 2004. **Monitoramento radiotelemétrico de pequenos e médios carnívoros na área de influência da UHE Luiz Eduardo Magalhães/Lajeado - TO**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 72p.

VIELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L.; SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J.F. **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books.

Entomofauna

AGUIAR, G. M.; SCHUBACK, P. A.; VILELA, M. L.; AZEVEDO, A. C. R. Aspectos da Ecologia dos Flebótomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. II –Distribuição vertical (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 80, p. 187-194, 1985.

ALEXANDER, J. B.; YOUNG, D. G. Dispersal of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a Colombian focus of *Leishmania (viannia) braziliensis*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, V. 87, p. 397-403, 1992.

AZEVEDO, A. C. R.; LUZ, S. L. B.; VILELA, M. L.; RANGEL, E. F. Studies on the sandfly fauna of Samuel ecological station, Porto Velho Municipality, Rondônia state, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 88, p. 509-512, 1993.

- BASIMIKE, M.; MUTINGA, M. J.; KUMAR, R. Distribution of sandflies (Diptera: Psychodidae) in Three Vegetation Habitats in the Marigat Area, Baringo District, Kenya. *Journal of Medical Entomology*, v. 28, p. 330-333, 1991.
- CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MALAQUE, C. M. S. & HADDAD-JR, V.; *Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia Clínica e Terapêutica dos Acidentes*; 2ª Edição; Sarvier, São Paulo. 2010.
- CARRERA, M. *Insetos de interesse médico e veterinário*. Editora UFPR, 1991.
- COMER, J. A.; BROWN, J. Use of hollow trees as diurnal resting shelter by *Lutzomyia shannoni* (Diptera, Psychodidae) on Ossabaw island, Georgia. *Environmental Entomology*, v. 22, p. 613-617, 1993.
- FILHO, L. P. T.; MORAES, R. H. P.; VEIGA, R. M. O. Principais insetos peçonhentos. In: SOERENSEN, B. *Animais Peçonhentos*. Livraria Atheneu Editora, São Paulo, 1990.
- GOMES, A. C.; RABELLO, E. X.; SANTOS, J. L. F.; GALATI, E. A. B. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 1 – Estudo experimental da frequência de flebotomíneos em ecótopos artificiais com referência especial a *Os. intermedius*. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 14, p. 540-556, 1980.
- LAWYER, P. G.; YOUNG, D. G. Diapause and quiescence in the neotropical sand fly *Lutzomyia diabolica* (Hall). *Parassitologia*. 1992; 33:353–60
- MEMMOTT, J. Sandfly distribution and abundance in a tropical rain Forest. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 5, p. 403-411, 1991.
- PINHEIRO, M. P. G. *Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em um sistema Agroflorestal da região metropolitana de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. (Dissertação de Mestrado - Pós-Graduação em Ciências Biológicas)*. UFRN, 2010.

RAFAEL, J. A. A Amostragem. Protocolo e técnicas de captura de Diptera.
http://sea-entomologia.org/PDF/M3M_PRIBES_2002/301_304_Albertino.pdf

RYAN L, LAINSON R, SHAW JJ, FRAIHA-NETO H. Ecologia de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) na Região Amazônica, vol. 1. Belém: Instituto Evandro Chagas “50 anos”; 1987. p. 307–20.

INPA. Rede BIA. Métodos de coleta. 2017. <http://redebias2.com.br/metodos-de-coleta.html>

SHANNON, R. 1939. Methods for collecting and feeding mosquitos in jungle yellow fever studies. Am. J. Trop. Med. 19: 131- 140.

Quirópteros

ABREU-JR, E.F.; CASALI, D.M.; GARBINO, G.S.T.; LORETTO, D.; LOSS, A.C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M.C.; OLIVEIRA, M.L.; PAVAN, S.E.; TIRELLI, F.P. 2020. **Lista de Mamíferos do Brasil (2021-2)**. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acessado em: julho de 2022.

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. 2003. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. ed. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud.

ALENCAR, A. O; SILVA, G. A. P.; ARRUDA, D.A, M. M.; SOARES, A. J. & GUERRA, D. Q. 1994. Aspectos biológicos e ecológicos de *Desmodus rotundus* (Chiroptera) no nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 14 (4): 95-103.

ALLEVA, E.; FRANCA, N.; PANDOLFI, M.; DE MARINIS, A.M.; CHIAROTTI, F.; SANTUCCI, D. 2006 Organochlorine and heavy-metal contaminants in wild

mammals and birds of Urbino-Pesaro Province, Italy: an analytic overview for potential bioindicators. **Arch Environ Contam Toxicol** 51:123–134.

ALVES, P.P.; PRADO NETO, J.G. DO; LIRA, T. DE C.; LEAL, E. DA S.B. 2015. Morcegos da Fazenda Tamanduá. Capítulo V. Pp. 342-405. In: PASSOS FILHO, P DE B.; CHAVES, L. DA S.; CARVALHO, R. DE A.; ALVES, P.P.; D'ASSUNÇÃO, M.M.; PRADO NETO, J.G. DO (Eds.). **Fauna Ilustrada da Fazenda Tamanduá**. Vinhedo: Avis Brasilis Editora.

ARAÚJO, P.; LANGUTTH, A. 2010. Caracteres distintivos das quatro espécies de grandes *Artibeus* (Phyllostomidae) de Pernambuco e Paraíba, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 16 (2): 715-722.

ASTÚA, D.; GUERRA, D.Q. 2008. Caatinga bats in the Mammal Collection of the Universidade Federal de Pernambuco. **Chiroptera Neotropical** 14 (1): 326-338.

AVGAR, T.; STREET, G.; FRYXELL, J.M.. 2014. On the adaptive benefits of mammal migration. **Canadian Journal of Zoology** 92: 481–490.

BELTRÃO, M. G. 2011. **Morcegos da RPPN Fazenda Alamas, São José dos Cordeiros, Paraíba**. Monografia (Bacharelado/Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.

BELTRÃO, M.G.; ZEPPELINI, C.G.; BRITO, J.L.S.; FEIJÓ, J.A.; LOPEZ, L.C.S.; FRACASSO, M.P.A. 2011. Variação na abundância e riqueza de morcegos antes e depois de seis horas de coleta em uma área do agreste paraibano. **Chiroptera Neotropical** 17(1): 217-220.

BELTRÃO, M.G.; ZEPPELINI, C.G.; FRACASSO, M.P.A.; LOPEZ, L.C.S. 2015. Bat inventory in a Caatinga área in Northeastern Brazil, with a new occurrence in the state of Paraíba. **Neotropical Biology and Conservation** 10(1): 15-20.

BERNARD, E.; MACHADO, R.B.; AGUIAR, L.M.S. 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? **Mammal Rev.** 41(1):23-39.

BIODINÂMICA. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500 kV Santa Luzia II – Campina Grande III.**

BORDIGNON, M.O.; REIS, N.R. DOS; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B. **Sobre os morcegos.** In REIS, N.R. DOS; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P. DE; PEREIRA, A.D. (Org.). História natural dos morcegos brasileiros: chave de identificação de espécies. Rio de Janeiro: Technical Books, 2017.

BOYLES, J.G.; CRYAN, P.M.; MCCRACKEN, G.F.; KUNZ, T.H. 2011. Economic importance of bats in agriculture. **Science** 332 (6025): 41-42.

BREDT, A.; ARAÚJO, F.A.A.; CAETANO-JÚNIOR, J.; RODRIGUES, M.G.R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M.M.S.; HARMANI, N.M.S.; MASSUNAGA, P.N.T.; BÜRER, S.P.; POTRO, V.A.R.; UIEDA, W. 1996. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle.** Brasília: Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde.

BURGIN, C.J.; COLELLA, J.; KAHN, P.; UPHAM, N. 2018. How many species of mammals are there? **Journal of Mammalogy**, 99: 1-14.

CLARKE, F.M.; PIO, D.V.; RACEY, P.A. 2005a. A comparison of logging systems and bat diversity in the neotropics. **Conservation Biology** 19:1194–1204.

CLARKE, F.M.; ROSTANT, L.V.; RACEY, P.A. 2005b. Life after logging: post-logging recovery of a neotropical bat community. **Journal Applied Ecology** 42:409–420.

CLEVELAND, C.J.; BETKE, M.; FEDERICO, P.; FRANK, J.D.; HALLAM, T.G.; HORN, J.; LÓPEZ JR., J.D.; MCCRACKEN, G.F.; MEDELLÍN, R.A.; MORENO-VALDEZ, A.; SANSONE, C.G.; WESTBROOK, J.K.; KUNZ, T.H. 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-

tailed bats in south-central Texas. **Frontiers in Ecology and the Environment** 4(5): 238-243.

COLWELL, R.K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9 and earlier. User's Guide and application.

CONSTANTINE, D. G. 1970. Bats in relation to the health, welfare and economy of man. In: WINSATT, W. A. (ed.). Pp 319-499. **Biology of bats**. New York: Academic Press.

CRUZ, M.A.O.M.; BORGES-NOJOSA, D.M.; LANGGUTH, A.R.; SOUSA, M.A.N. DE; SILVA, L.A.M. DA; LEITE, L.M.R.M.; PRADO, F.M.V. DO; VERISSIMO, K.C. DA S.; MORAES, B.L.C. DE. 2005. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: Suporte a Estratégias Regionais de Conservação** (F. S. Araujo, M. J. Rodal & M. R. V. Barbosa, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

CRYAN, P.M., DIEHL, R.H. 2009. Amazing bat migration. In: KUNZ, T.H., PARSONS, S. (Eds.), **Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 477–488.

CUNTO, G.C.; BERNARD, E. 2012. Neotropical bats as indicators of environmental disturbance: what is the emerging message? **Acta Chiropterologica** 14 (1): 143-151.

DIAZ, M.M.; SOLARI, S.; AGUIRRE, L.F.; AGUIAR, L.M.S.; BARQUEZ, R.M. 2016. Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica. Publicación Especial n°2, PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina). 160 pp.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. 2001a. Bat species richness in live fences and in corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography** 24:94–102.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. 2001b. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, Mexico. **Journal Tropical Ecology** 17:627–646.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERRIT JR, D. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography** 16:309–318.

FARIAS, O.S. 1986. Registros de morcegos na Reserva da Mata do Buraquinho (João Pessoa), PB. In: Resumos... **VI Encontro de Zoologia do Nordeste**, Teresina-PI, pp.34.

FEIJÓ, J.A. 2009. **A quiroptero fauna dos Estados da Paraíba e Pernambuco**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 63p.

FEIJÓ, J.A.; ARAÚJO, P.; FRACASSO, M.P.A.; SANTOS, K.R.P. 2010. New records of three bat species of the state of Paraíba, northeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical** 16 (2): 723-727.

FEIJÓ, J.A.; LANGGUTH, A. 2011. Lista de Quirópteros da Paraíba, Brasil com 25 novos registros. **Chiroptera Neotropical** 17 (2): 1055-1062.

FEIJÓ, J.A.; LANGGUTH, A. 2020. **Guia de identificação dos morcegos da Paraíba**. João Pessoa: Anderson Feijó & Alfredo Langguth.

FEIJÓ, J.A.; NUNES, H.; LANGGUTH, A. 2016. Mamíferos da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia** 24(1): 57-74.

FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D. HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K.; SYME, D.M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica** 24:440–446.

FERREIRA, A.P.; MELO, D.C.; LOURES-RIBEIRO, A. 2013. *Diclidurus albus* Wied-Neuwied, 1820 (Chiroptera: Emballonuridae): first record of the species in the state of Paraíba, Brazil. **Check List** 9(4): 793-796.

FLEMING, T.H. 2019. Bat migration. **Encyclopedia of Animal Behavior**. 2ª ed. Vol 3. Pág. 605-610.

FLEMING, T.H., EBY, P. 2003. Ecology of bat migration. In: KUNZ, T.H., FENTON, M.B. (Eds.), **Bat Ecology**. University of Chicago Press, Chicago, pp. 156–208.

FRACASSO, M.P.A.; BELTRÃO, M.G.; LOPEZ, L.C.S. 2010. Primeiro Registro de *Histiotus velatus* (l. Geoffroy, 1824) para o Estado da Paraíba, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 16 (1): 134-136.

FUJITA, M.S.; TUTTLE, M.D. 1991. Flying foxes (Chiroptera: Pteropodidae): threatened animals of key economic importance. **Conservation Biology** 5:455–463.

GREGORIN, R.; DUCTHFIELD, A.D. 2005. New genus and species of nectar feeding-bat in the tribe Loncophyllini (Phyllostomidae: Glossophaginae) from northeastern Brazil. **Journal of Mammalogy** 86 (2): 403-414.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1-9.

- HEIDEMAN, P.D. 2000. Environmental Regulation of Reproduction. In: CRICHTON, E.G.; KRUTZSCH, P.H. **Reproductive Biology of Bats**.p. 469-495.
- HODGKISON, R.; BALDING, S.T.; ZUBAID, A.; KUNZ, T.H. 2003. Fruit bats (Chiroptera: Pteropodidae) as seed dispersers and pollinators in a lowland Malaysian rain forest. **Biotropica** 35:491–502.
- HUBER, J. 1990. Matas e madeiras amazônicas. **Boletim do Museu Nacional Emílio Goeldi**, 6 (91): 91-225.
- HUMPHREY, S.R.; BONACCORSO, F.J. 1979. Population and community ecology. Pp: 409-441. In: BAKER, R.J.; JONES JR., J.K.; CARTER, D.C. (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III**. Lubbock: Special Publications Museum Texas Tech University, v 16.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). 2014. **Protocolo CEMAVE: Projeto de Monitoramento da Avifauna em Unidades de Conservação Federais do Bioma Caatinga**. Cabedelo: CEMAVE.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **The IUCN Red List of Threatened Species**. Versão 2022-1. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: julho de 2022.
- JONES, G.; JACOBS, D.S.; KUNZ, T.H.; WILLIG, M.R.; RACEY, P.A. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. **Endangered Species Research** 8: 93-115.
- JONES, J.K.; CARTER, D.C. 1976. Annotated checklist with keys to subfamilies and genera. Pp: 7-38. In: BAKER, R.J.; JONES JR., J.; CARTER, D.C. (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III**. Lubbock: Special Publications Museum Texas Tech University, v 10.

- KALCOUNIS-RUEPPELL, M.C.; PAYNE, V.H.; HUFF, S.R.; BOYKO, A.L. 2007. Effects of wastewater treatment plant effluent on bat foraging activity in an urban stream system. **Biological Conservation** 138:120-130.
- KOTAIT, I.; CARRIERI, M.L. 2004. Raiva. In: TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. (Ed.). **Microbiologia**.4. ed. São Paulo: Atheneu, v. I, 2004. p. 651-657.
- KUNZ, T.H. 1982. Roosting ecology of bats. Pp.1-55. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press.
- KUNZ, T.H. 1996. Obligate and opportunistic interactions of Old World tropical bats and plants. In: HASAN ZA, ZUBAID A (eds) **Conservation and faunal biodiversity in Malaysia**. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia, Kuala Lumpur, p 37–65.
- KUNZ, T.H.; ARNETT, E.B.; ERICKSON, W.P.; JOHNSON, G.D.; LARKIN, R.P.; STRICKLAND, M.D.; THREACHER, R.W.; TUTTLE, M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, hypotheses, and research needs. **Frontiers in Ecology and the Environment** 5:315–324.
- KUNZ, T.H.; HOOD, W.R. 2000. Parental care and postnatal growth in the Chiroptera. In: CRICHTON, E.G.; KRUTZSCH, P.H. **Reproductive Biology of Bats**. 415-454.
- KUNZ, T.H.; PIERSON, E.D. 1994. Bats of the world: an introduction. In: NOWAK RW (ed) **Walker's bats of the world**. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, p 1–46.
- KUNZ, T.H.; TORREZ, E.B.; BAUER, D.; LOBOVA, T.; FLEMING, T.H. 2011. Ecosystem services provided by bats. **Annals of the New York Academy of Sciences** 1223 (1): 1-38.
- LEAL, E.S.B. 2012. **Ecologia de Chiroptera em áreas de Caatinga, com considerações zoológicas e zoogeográficas sobre a fauna de morcegos**

nos Estados da Paraíba e Ceará. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 146p.

LEAL, E.S.B.; GOMES-SILVA, F.F.; LIRA, T. DE C.; PRADO NETO, J.G. DO; PASSOS FILHO, P. DE B. 2014. Occurrence of *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828) (Chiroptera: Furipteridae) in the state of Paraíba and na update of the distribution of the species in Brazil. **Chiroptera Neotropical** 20(2): 1280-1287.

LEAL, E.S.B.; GOMES-SILVA, F.F.; LIRA, T. DE C.; PRADO NETO, J.G. DO; PASSOS FILHO, P. DE B. 2015. Occurrence of *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828) (Chiroptera: Furipteridae) in the state of Paraíba and an update of the distribution of the species in Brazil. **Chiroptera Neotropical** 20(2): 1280-1288.

LEAL, E.S.B.; PASSOS FILHO, P.B.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; GUERRA, D.Q.; VILA NOVA, F.V.P.; AZEVÊDO-JÚNIOR, S.M. 2012a. First record of *Noctilio albiventris* Desmarest, 1818 (Chiroptera: Noctilionidae) to the state of Paraíba, northeastern Brazil. **Revista Nordestina de Zoologia** 6 (1): 54-62.

LEAL, E.S.B.; RAMALHO, D. DE F.; SILVA, D.Q.; MILLER, B.G.; CARVALHO, P.J.B. DE; AZEVÊDO JÚNIOR, S.M. DE; TELINO-JÚNIOR, W.R. 2013a. 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”. **Revista Brasileira de Zoociências** 15(1,2,3): 28-68.

LEAL, E.S.B.; RAMALHO, D.F.; MILLER, B.G.; PASSOS FILHO, P.B.; PRADO NETO, J.G.; VILA NOVA, F.V.; LYRA-NEVES, R.M.; MOURA, G.J.B.; TELINO-JÚNIOR, W.R.. 2012b. Primeiro registro da família Natalidae (Mammalia, Chiroptera) para a Caatinga do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zoociências** 14 (3): 249-258.

LEAL, E.S.B.; SILVA, D.Q.; RAMALHO, D.F.; MILLER, B.G.; PASSOS FILHO, P.B.; PRADO NETO, J.G.; GUERRA, D.Q.; MOURA, G.J.B.; LYRA-NEVES, R.M.; TELINO-JÚNIOR, W.R. 2013b. Extension of the geographical distribution of *Lonchophylla dekeyseri* Taddei, Vizotto & Sazima, 1983 (Chiroptera: Phyllostomidae): New record in northeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical** 19 (2): 1220-1225.

MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing.

MAINE, J.J.; BOYLES, J.G. 2015. Bats initiate vital agroecological interactions in corn. **Proceedings of the National Academy of Sciences** 112(40): 12438-12443.

MEDELLÍN, R.; EQUIHUA, M.; AMÍN, M.A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. **Conservation Biology** 14:1666–1675.

MENEZES, R.E.R. 2018. Epidemiologia da raiva silvestre no Estado do Rio Grande do Norte. 37 p. Monografia – Bacharelado em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró – RN.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2022. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. **Lista Nacional de Espécies Ameaçadas**. DOU 31/03/2022, Edição: 62, Seção: 1, Página: 119. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-148-de-28-de-marco-de-2022-389935726>. Acesso em: julho de 2022.

MIRETSKI, M. 2005. **Padrões de Distribuição de mamíferos na Floresta Atlântica brasileira**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo.294p.

- MORENO, C.E.; HALFFTER, G. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity using species accumulation curves. **Journal Applied Ecology** 37:149–158.
- MOUTINHO, F.F.B.; NASCIMENTO, E.R.; PAIXÃO, R.L. 2015. Raiva no Estado do Rio de Janeiro, Brasil: análise das ações de vigilância e controle no âmbito municipal. **Ciência & Saúde Coletiva** 20(2): 577-586.
- NOGUEIRA M.R.; LIMA, I.P.; GARBINO, G.S.T.; MORATELLI, R.; TAVARES, V.C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A.L. 2018. **Updated checklist of Brazilian bats: versão 2018**. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil-CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). Disponível em: <<https://www.sbeq.net/lista-de-especies>> Acessado em: fevereiro de 2021.
- NUNES, H.; ROCHA, P.A. DA; SALES, J.; ROCHA, F.L.; CORDEIRO-ESTRELA, P. 2018. First record of *Uroderma magnirostrum* Davis, 1968 (Chiroptera: Phyllostomidae) in the northeaster Atlantic Forest of Brazil. **Oecologia Australis** 22(3): 312-319.
- NUNES, H.L.F.L.; FEIJÓ, J.A.; BELTRÃO, M.; LOPEZ, L.C.S.; FRACASSO, M.P.A. 2013. First and easternmost record of *Molossops temminckii* (Burmeister, 1854) (Chiroptera: Molossidae) for the state of Paraíba, northeastern Brazil. **Check List** 9 (2): 436-439.
- PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R.; FILHO, H.O. 2011. Ordem Chiroptera, 155-234p. In: (N.R. REIS, A.L. PERACCHI, W.A. PEDRO, I.P. LIMA. eds). **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Londrina. 439p.
- PERCEQUILLO, A.; SANTOS, K.; CAMPOS, B.; SANTOS, R.; TOLEDO, G.; LANGGUTH, A.R. 2007. Mamíferos dos remanescentes florestais de João Pessoa, Paraíba. **Biologia Geral e Experimental** 7: 17-31.

PIJL, L. Van Der. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterocory). **Acta Amazônica**, 6: 291-315.

PLANOAMBIENTAL - PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.;
BIOCORE TECNOLOGIA E SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA. 2021. **Estudo de Impacto Ambiental do Parque Solar Luzia II e III**. Santa Luzia: Planoambiental.

POPA-LISSEANNU, A.G.; VOIGT, C. 2009. Bats on the move. **Journal of Mammalogy** 90(6): 1283-1289.

PUIG-MONTSERRAT, X.; TORRE, I.; LÓPEZ-BAUCELLS, A.; GUERRIERI, E.;
MONTI, M.M.; RÀFOLS-GARCÍA, R.; FERRER, X.; GISBERT, D.; FLAQUER,
C. 2015. Pest control service provided by bats in Mediterranean rice paddies:
linking agroecosystems structure to ecological functions. **Mammalian Biology** 80(3): 237-245.

RACEY, P.A.; ENTWISTLE, A.C. 2000. Life-history and Reproductive Strategies of
Bats. In: CRICHTON, E.G.; KRUTZSCH, P.H. **Reproductive Biology of Bats**. p. 364-401.

REIS, N.R.; FREGONEZI, M.N.; PERACHI, A. L.; SHIBATTA, O.A. 2013.
Morcegos do Brasil: guia de campo. Rio de Janeiro: Technical Books,
252p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. 2007. **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis.

ROCHA, P.A.; SOARES, F.A.M.; DIAS, D.; MIKALOUSKAS, J.S.; FEIJÓ, A.;
VILLAR, E.M.; DAHER, M.R.M. 2017. New records of *Micronycteris schmidtorum* Sanborn, 1935 (Phyllostomidae, Chiroptera) for northeastern Brazil. **Mastozoologia Neotropical** 24(2): 475-482.

- SANTOS, E.P. DOS. 2018. **Levantamento preliminar da quiropterofauna em fragmentos da caatinga arbustiva no município de Picuí-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido do Instituto Federal da Paraíba, Campus Picuí. Picuí: Enilma Pinheiro dos Santos.
- SILVA, G.C.P.; SANTOS, R.F.; ROCHA, S.M.; et al. 2017. Perfil da ocorrência de raiva animal em diferentes espécies no Estado de Mato Grosso, Brasil, de 2002 a 2011. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias** 24(3): 151-156.
- SILVA, U.B.T.; DELGADO-JARAMILLO, M.; AGUIAR, L.M. DE S.; BERNARD, E. 2018. Species richness, geographic distribution, pressures, and threats to bats in the Caatinga drylands of Brazil. **Biological Conservation** 221: 312-322.
- SOSA, M.; SORIANO, P.J. 1996. Resource availability, diet and reproduction in *Glossophaga longirostris* (Mammalia: Chiroptera) in an arid zone of the Venezuelan Andes. **Journal of Tropical Ecology** 12(6): 805-818.
- SOUSA, M.A.N.; LANGGUTH, A.R.; GIMENEZ, E.A. 2004. Mamíferos de Brejos de Altitude Paraíba e Pernambuco, pp.229-254. In: PORTO, K.; CABRAL, J.J.P. & TABARELLI, M. (Eds). **Brejos de Altitude: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- TADDEI, V.A.; NOBILE, C.A.; MORIELLE-VERSUTE, E. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaio e Ciências** 2 (2): 71-127.
- TAVARES, V.C.; PALMUTI, C.F.S., GREGORIN, R.; DORNAS, T.T. 2012. Morcegos. In: F. D. MARTINS, A. F. CASTILHO, J. CAMPOS, F. M. HATANO, and S. G. ROLIM, eds.). **Fauna da Floresta Nacional de Carajás: estudos sobre vertebrados terrestres**. São Paulo, 236 pp.

VARGAS-MENA, J.C.; ALVES-PEREIRA, K.; BARROS, M.A.S.; BARBIER, E. CORDERO-SCHMIDT, E.; LIMA, S.M.Q.; RODRIGUEZ-HERRERA, B.; VENTICINQUE, E.M. 2018. The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. **Biota Neotropica** 18 (2): e20170417.

VIEIRA, C. O. C. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo** 3: 219-471.

VILAR, E.M.; NUNES, H.; NASCIMENTO, J.L.; CORDEIRO-ESTRELA, P. 2015. Distribution extension of *Ametrida centurio* Gray, 1847 (Chiroptera: Phyllostomidae): first record in the Brazilian Atlantic Forest. **Check List** 11(1): 1-5.

WADA, M.Y.; ROCHA, S.M.; MAIAELKHOURY, A.N.S. 2011. Situação da raiva no Brasil, 2000-2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde** 20(4): 509- 518.

WELLER, T.J.; CASTLE, K.T.; LIECHTI, F.; HEIN, C.D.; SCHIRMACHER, M. R.; CRYAN, P.M. 2016. First direct evidence of long-distance seasonal movements and hibernation in a migratory bat. **Scientific Reports** 6, 34585.

WICKRAMASINGHE, L.P.; HARRIS, S.; JONES, G.; VAUGHAN, N. 2003. Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. **Journal Applied Ecology** 40:984–993.

WILLIG, W.R. 1985. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes in Northeast Brazil. **Journal of Mammalogy** 66(4): 668-681.

Fauna Aquática

ABÍLIO, FRANCISCO & RUFO, THIAGO & SOUZA, ARTUR HENRIQUE & FLORENTINO, HUGO & JUNIOR, ELIEZER & MEIRELES, BIANCA & SANTANA, ANTÔNIO. (2007). Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores de Qualidade Ambiental de Corpos Aquáticos da Caatinga.

Oecologia Brasiliensis, ISSN 1981-9366, Vol. 11, Nº. 3, 2007, pags. 397-409.
11. 10.4257/oeco.2007.1103.09.

AB'SABER, A. N. *The Caatinga Domain*. In: MONTEIRO, S.; KAZ, L. (eds.).
Caatinga-Sertão, Sertanejos. Rio de Janeiro, Editora Livro arte, pp. 47-55.
1995.

ANDRADE, JENNIFER THAYANE MELO DE. Malacofauna límnic na área da
transposição do rio São Francisco nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba,
Pernambuco e Rio Grande do Norte:eixo Norte / Jennifer Thayane Melo de
Andrade. Rio de Janeiro, 2015. Xi, 31 f. : il. ; 30 cm.

BICUDO, C.E.M. & BICUDO, D.C. 2004. Amostragem em Limnologia. Rima, São
Carlos-SP 346 p.

BRIGANTE, J. & ESPÍNDOLA, E.L.G. (org.) Comunidade de macroinvertebrados
bentônicos no rio Mogi-Guaçu. In:), Limnologia fluvial. São Carlos – SP,
Editora RiMa. 2003. p.181- 187.

CARDOSO, M. M. L.; SOUZA, J. E. R. T.; CRISPIM, M. C.; SIQUEIRA, R.
Diversidade de peixes em poças de um rio intermitente do semiárido
paraibano, Brasil. Revista Biotemas, 2012.

CARVALHO, E.M. & UIEDA, V.S. 2004. Colonização por macroinvertebrados
bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga,
São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21(2): 287-293.

CHELLAPPA, S.; BUENO, R. M. X.; CHELLAPPA, T.; CHELLAPPA, N. T.; VAL, V.
M. F. A. *Reproductive seasonality of the fish fauna and limnoecology of semi-
arid Brazilian reservoirs*. *Limnologica*, v. 39, p. 325-329. 2009.

CHELLAPPA, S.; NASCIMENTO, W. S.; CHELLAPPA, T.; CHELLAPPA, N. T.
Impacts of anthropic factors on native freshwater fish in Brazilian semiarid

region. (Chapter 6). In: Fish Ecology, Ed. Sean P. Dempsey, Nova Science Publishers, Inc. New York, USA, p. 115 – 130. 2011.

COSTA, S. Y. L.; BARBOSA, J. E. DE L.; VIANA, L. G. & RAMOS, T. P. A. 2017. Composition of the ichthyofauna in Brazilian semiarid reservoirs. *Biota Neotrop.* 17(3), 1–11. DOI: 10.1590/1676- 0611-bn-2017-0334

EATON, D. P. 2003. Macroinvertebrados aquáticos como indicadores ambientais da qualidade de água. Pp 43-67. In: J. Cullen, R. Rudran & C. Valladares-Padua, (org.), Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora UFPR, Curitiba – PR. 667p.

HICKMAN, JR. C. P. Princípios integrados de zoologia / Cleveland P. Hickman, Jr. ...[et al.] ; arte-final original por William C. Ober e Claire W. Ober ; [revisão técnica Cecília Bueno]. - 16. ed. - Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2016.

HUBERT, W.A. 1996. Passive capture techniques. In: Murphy B.R. & Willis, D.W. (eds.) Fisheries techniques. 2nd ed. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society. 157-181pp.

JANVIER, P. Early Vertebrates. Oxford: Oxford Monographs on Geology and Geophysics, 1996.

LEAL I. R.; TABARELLI M.; SILVA J.M. C. (2003). Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE. 822 p.865

LÉVÊQUE, C., OBERDORFF, T., PAUGY, D., STIASSNY, M. L. J., & TEDESCO, P. A. (2007). Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595(1), 545–567. doi:10.1007/s10750-007-9034-0

MALTCHIK, L. Biodiversidade e estabilidade em lagos do semi-árido. *Ciência Hoje*, 1999. 25 (148): 64-67.

MMA. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção / editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. - 1.ed. - Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008.

MENEZES, N. A.; P. A. BUCKUP, J. L. FIGUEIREDO E R. L. MOURA (ed.). 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 160p.

NASCIMENTO, W. S.; ARAÚJO, A. S.; GURGEL, L. L.; YAMAMOTO, M. E.; CHELLAPPA, N. T.; ROSA, R. S.; CHELLAPPA, S. *Endemic fish communities and environmental variables of the Piranhas-Assu hydrographic basin in the Brazilian Caatinga Ecoregion. Animal Biology Journal, Nova Publishers, New York, USA, v. 2, n. 3, p. 97- 112. 2011.*

NASCIMENTO, W. S.; BARROS, N. H. C.; ARAÚJO, A. S.; GURGEL, L. L.; CANAN, B.; MOLINA, W. F.; ROSA, R. S.; CHELLAPPA, S. Composição da ictiofauna das bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte, Brasil. Biota Amazônia ISSN 2179-5746. 2014.

OLIVEIRA, J. F.; COSTA, R. S.; NOVAES, J. L. C.; REBOUÇAS, L. G. F.; MORAIS-SEGUNDO, A. L. N.; PERETTI, D. Efeito da seca e da variação espacial na abundância de indivíduos nas guildas tróficas da ictiofauna em um reservatório no semiárido brasileiro. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 42(1): 51–64, 2016 Doi: 10.5007/1678-2305.2016v42n1p51.

OLIVEIRA-SILVA, L., RAMOS, T. P. A., CARVALHO-ROCHA, Y. G. P., VIANA, K. M. P., AVELLAR, R. C., RAMOS, R. T. C. Ichthyofauna of the Mamanguape river basin, Northeastern, Brazil. Biota Neotropica. 18(3): e20170452. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2017-0452>.

RAMOS, T. P. A.; CARVALHO-ROCHA, Y. G. P. DE; OLIVEIRA-SILVA, L.; LUSTOSA-COSTA, S. Y.; & FERREIRA, P. H. P. (2019). Continental fishes

from the Tambaba Environmentally Protected Area, Paraíba State, Brazil. *Papéis Avulsos De Zoologia*, 59, e20195950. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2019.59.50>

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI, H. A.; COSTA, W. J. E. M.; GROTH, F. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. In: Leal IR, Silva JMC, Tabarelli M, editores. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco; 2003.

ROSA, R. S.; GROTH, F. Ictiofauna dos ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba. In: Porto KC, Cabral JJP, Tabarelli M. editores. *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba, História Natural, Ecologia e Conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2004. p.201-210. (Série Biodiversidade, 9).

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI, H. A.; COSTA, W. J. E. M.; GROTH, F. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. In: Leal, MARINHO I.R., TABARELLI, M. and SILVA, J. M. C. eds. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora da UFPE, 2ª Ed, pp. 135-180. 2005.

ROSA, R. S. & GROTH, F. 2004. Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de 564 Pernambuco e Paraíba. In: Kátia C Porto; J. J. P. Cabral; p.201-210.

SILVA, M. J.; RAMOS, T. P. A.; DINIZ, V. D.; RAMOS, R. T. DA C.; MEDEIROS, E. S. F. Ichthyofauna of Seridó/ Borborema: a semi-arid region of Brazil. *Biota Neotropica*. 14(3): e20130077. [dx.doi.org/10.1590/1676-06032014007713](https://doi.org/10.1590/1676-06032014007713).

SILVA, LEONARDO OLIVEIRA. Composição e distribuição espaço-temporal da ictiofauna dulcícola da Bacia do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal da Paraíba. – Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-graduação em biodiversidade.

SMITH, G.R.; VAALA, D.A. & DINGFELDER, H.A. 2003. Distribution and abundance of macroinvertebrates within two temporary ponds. *Hydrobiologia*, 497:161-167.

TEIXEIRA, F. K.; RAMOS, T. P. A.; PAIVA, R. E. C.; TÁVORA, M. A.; LIMA, S. M. Q.; REZENDE, C. F. Ichthyofauna of Mundaú river basin, Ceará State, Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*. 17(1): e20160174. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2016-0174>.

VIDAL-ABARCA, M.R.; SUÁREZ, M. L.; GÓMEZ, R.; GUERRERO, C.; SÁNTEZ-MONTOYA, M. M. & VELASCO, J. 2004. *Intra-annual variation in benthic organic matter in a saline, semi-arid stream of southeast Spain (Chicamo stream)*. *Hidrobiología*, 523: 199-215.

VITOUSEK, P. M.; MOONEY, H. A.; LUBCHENCO, J.; MELILLI, J. M. *Human domination of earth's ecosystems*. *Science*, New York, v. 227, p. 494-499, 1997.

MEIO ANTRÓPICO

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. **Tabela 202 - População residente, por sexo e situação do domicílio**. 2021b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/202#resultado>>. Acesso em: 06 mai. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Lavoura Permanente e Temporária**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

Instituto de Pesquisa Histórica e Arqueológica Nacional – IPHAN. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos**. Disponível em: < <http://portal.iphan.gov.br/>>. Acesso em: 31 mai. 2021.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. **Rendimento médio dos ocupados**. Disponível em:< <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha> >. Acesso em: 01 jun. 2021.

_____. 2013. **Ocupação por setor**. Disponível: < <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha> >. Acesso em: 01 jun. 2021.

FCP - FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Quilombolas Remanescentes (CRQ's)**. Disponível em: < <http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/tabela-crq-completa-certificadas-22-04-2021.pdf> >. Acesso em: 31 mai. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. **População residente**. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/200#resultado> >. Acesso em: 06 mai. 2021.

_____. Censo Demográfico 2000. **Pessoas que tinham menos de 10 anos ininterruptos de residência no município, segundo o tempo ininterrupto de residência no município**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3210>. Acesso em: 20 mai. 2022.

_____. Censo Demográfico 2010. **Pessoas naturais da Unidade da Federação, que residiam há menos de 10 anos ininterruptos na Unidade da Federação, por sexo, grupos de idade e lugar de residência anterior**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3191>. Acesso em: 21 out. 2021.

_____. Censo Demográfico 2010. **PIB 2018**. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938#resultado> >. Acesso em: 06 mai. 2021.

_____. Censo Demográfico 2010. **Produção animal**. Disponível em: <
<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74> >. Acesso em: 01 jun. 2021.

_____. Censo Demográfico 2010. **Produção agrícola**. Disponível em: <
<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado> >. Acesso em: 31 mai. 2021.

_____. Censo Demográfico 2010. **Rebanho**. Disponível em: <
<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado> >. Acesso em: 31 mai. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <
https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=26&uf=25#topo_piramide >. Acesso em: 01 jun. 2021.

_____. **Sinopse do Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <
https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=26&uf=25#topo_piramide >. Acesso em 01 jun. 2021.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Sítios arqueológicos**. Disponível em: <
http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php >. Acesso em 01 jun. /2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2008/2018**. Disponível em: <
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/pesquisa/19/29761> >. Acesso em: 31 mai. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Lavoura Permanente e Temporária**. Disponível em: <
<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa de Morbidade**. Disponível em: <

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 1055



<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/pesquisa/17/15752>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Histórico de Criação do Município.** Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/historico> >. Acesso em: 06 mai 2021.

_____. 2013. **IDHM Juazeirinho.** Disponível em:< <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha> >. Acesso em 15 mai. 2021.

CNES – CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. **Profissionais e especialidades da saúde em Juazeirinho.** Disponível em: < <http://cnes.datasus.gov.br/pages/profissionais/extracao.jsp> >. Acesso em: 24 mai. 2021.

_____. **Números de estabelecimentos de saúde em Juazeirinho.** Disponível em: < <http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/extracao.jsp> >. Acesso em: 24 mai. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. **População residente.** Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/200#resultado> >. Acesso em: 06 mai. 2021

_____. Cidades. **Frota 2020.** Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinha/pesquisa/22/28120> > Acesso em: 20 mai. 2021.

_____. Cidades. **Frota 2010.** Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/pesquisa/22/28120?ano=2010> >. Acesso em: 20 mai. 2021.

_____. Cidades. **Número de empresas atuantes 2008.** Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/pesquisa/19/29761>

>. Acesso em 24 mai. 2021.

_____. Cidades. **Número de empresas atuantes 2018**. Disponível em:<
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/pesquisa/19/29761?ano=2008> >. Acesso em 24 mai. 2021.

_____. Cidades. **Trabalho e Rendimento**. Disponível em:<
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/panorama> >. Acesso em: 24 mai. 2021.

_____. Cidades. **Doenças de maior ocorrência 2009**. Disponível em:<
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/pesquisa/17/15752?ano=2009> >. Acesso em: 24 mai. 2021.

_____. Cidades. **Doenças de maior ocorrência 2019**. Disponível em:<
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/pesquisa/17/15752> >.
Acesso em: 15 mai. 2021.

. INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Número de docentes em Juazeirinho 2010/2020**. Disponível em: < <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica> >. Acesso em: 20 mai. 2021.

_____. **Número de matrículas em Juazeirinho 2010/2020**. Disponível em: <
<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica> >. Acesso em: 20 mai. 2021.

_____. **Sinopse do Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <
https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=26&uf=25#topo_piramide >. Acesso em 01 jun. 2021.

_____. **Catálogo das escolas de Juazeirinho em 2020**. Disponível em: <
<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/inep-data/catalogo-de-escolas> >. Acesso em: 24 mai. 2021.

_____. Doença causada pelo Sars – CoV – 2. **Boletim Epidemiológico nº 82.** janeiro 2022. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/arquivos/boletim-epidemiologico-82-covid-19-pb-dados-avaliados-ate-se-52.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2022.

_____. **Decreto Estadual nº 40.304, de 12 de junho de 2020.** Dispõe sobre o Plano Novo Normal da Paraíba, de medidas temporárias e emergenciais de prevenção pela COVID 19. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/arquivos-1/novo-normal-pb/decretonovonormalpb.pdf>. Acesso em: 30 Jun. 2022.

_____. **Plano Novo Normal da Paraíba.** Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/arquivos-1/novo-normal-pb/plano-novo-normal-pbm.pdf>. Acesso em: 30 Jun. 2022.

_____. SIM - Sistema de Informação de Mortalidade; SIVEP – Gripe; Gerenciador de Ambiente Laboratorial – GAL. **Painel de Monitoramento COVID – 19.** Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/dados-epidemiologicos-covid>. Acesso em: 30 jun. 2022.

PLANOS E PROGRAMAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: 2019 Acústica: Medição e Avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro. 2019.

ABNT. Norma NBR 11.682/1991 - Trata da estabilidade dos taludes. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-11.682-Estabilidade-de-Taludes.pdf>.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004 de 31 de maio de 2004. Dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR7.195: Cores para segurança. Rio de Janeiro, 1995. 3p.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 12 abr 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 275 de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 307 de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 420 de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 469 de 30 de julho de 2015. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 429 de 02 de março de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs

BRASIL. Lei Federal nº 10.711, de 05 de agosto de 2003 - Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm>.

BRASIL. Lei Federal 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio 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; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm>.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988.

Disponível em
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA nº 01, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes.

BRASIL. Lei Federal 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. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>.

BRASIL. Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5197.htm>.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caatinga. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS – IBAMA. Instrução Normativa nº 08, de 14 de jul. de 2017. Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19219957/do1-2017-08-07-instrucao-normativa-n-8-de-14-de-julho-de-2017-19219825>.

CONAMA. Resolução nº 429, de 28 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APP. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>.

EMBRAPA. Curso de Recuperação de Áreas Degradadas. A visão da ciência do solo no contexto do Diagnóstico, Manejo, Indicadores de Monitoramento e Estratégias de Recuperação. Rio de Janeiro, 2008.

Decreto-Lei nº5.452 de 1º de maio de 1943. Aprova as Consolidações das Leis do Trabalho. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm>.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 179, DE 25 DE JUNHO DE 2008. Define diretrizes e procedimentos para destinação dos animais da fauna silvestre nativa e exótica apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente às autoridades competentes. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/ran/images/stories/legislacao/IN_IBAMA_179_destina%C3%A7%C3%A3o.pdf>.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Instrução Normativa ICMBio nº 06 de 01 de dezembro de 2009. Dispõe sobre o processo e os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Instrução Normativa ICMBio nº 11 de 11 de dezembro de 2014. Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental).

IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2020. IUCN Red list of threatened species.

KUNZ, T. H., AND C. E. BROCK. 1975. A comparison of mist nets and ultrasonic detectors for monitoring flight activity of bats. *Journal of Mammalogy*, 56:907-911.

MACKINNON, J.; PHILLIPS, K. 1993. *A Field guide to the birds of Sumatra Java and Bali*. Oxford: Oxford University Press.

Livro CONAMA (CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE).

Ministério do Trabalho e Emprego. NR 3 - Embargo ou Interdição. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011. Disponível em < <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>.

Ministério do Trabalho e Emprego. NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2016. Disponível em < <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>.

Ministério do Trabalho e Emprego. NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011. Disponível em < <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>.

Ministério do Trabalho e Emprego. NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2016. Disponível em < <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>

Ministério do Trabalho e Emprego. NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015. Disponível em < <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>.

PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ

TÍTULO:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PÁG: 1063



Ministério do Trabalho e Emprego. NR 23 – Proteção Contra Incêndios. Brasília:
Ministério do Trabalho e Emprego, 2011. Disponível em <
<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>.

NBR 14.280: Cadastro de Acidente do Trabalho - Procedimento e Classificação.
Rio de Janeiro, 2001. 94p.

NBR18.801: Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho – Requisitos.
Rio de Janeiro, 2010. 15p.

NBR 7678: Segurança na execução de obras e serviços de construção. Rio de
Janeiro, 1983.

14. ANEXOS

1. VÉRTICES DA ADA DO EMPREENDIMENTO;
2. CRONOGRAMA FINANCEIRO;
3. CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA (CRBio-5) Nº 11592-5;
4. CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA (CRQ) Nº 19.2.00713;
5. RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS – 1º CAMPANHA;
6. RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS – 2º CAMPANHA;
7. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº CBR2100435 (DECIBELÍMETRO);
8. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº CBR2100475 (CALIBRADOR);
9. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº Nº 32183/2021 (ANEMÔMETRO);
10. CADASTRO AMBIENTAL RURAL DO IMÓVEL “FAZENDA COSTA E CAIBEIRA”;
11. RELATÓRIO TÉCNICO DO EMPREENDIMENTO;
12. QUESTIONÁRIO APLICADO COM A POPULAÇÃO;
13. QUESTIONÁRIO APLICADO PARA CARACTERIZAÇÃO DA SEDE;
14. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ARTs;



CRN-Bio
Ambiental e Arqueologia

Av. Governador José Varela 2867, Capim Macio, Natal - RN
Fone: (84) 2010.9534 | www.crnbio.com.br

fm