



RAS – RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLICADO

ABRIL DE 2024

TORRE ANEMOMÉTRICA BR_DSA_04
Coronel José Dias / PI

TORRE ANEMOMÉTRICA BR_DSA_04

JOÃO COSTA – PI

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

ESPECIFICAÇÃO	
Tipo	Relatório Ambiental Simplificado
Finalidade	Autorização Ambiental
Período de referência	Abril - 2024
Órgão demandante	SEMARH - PI
Protocolo	Data 02/04/2024
	Responsável Roberto Rorras dos Santos Moura

CONTROLE DE VERSÕES

	Responsável	Cargo	Data
Elaboração	Roberto Moura	Coordenador de Projeto	02/04/2024
Versão 0			

SUMÁRIO

1 INFORMAÇÕES GERAIS	6
1.1 Empreendedor	6
1.2 Empreendimento	6
1.3 Consultoria Ambiental	6
1.3.1 Equipe técnica	7
2 INTRODUÇÃO	8
3 OBJETIVOS	10
3.1 Objetivos gerais	10
3.2 Objetivos específicos	10
4 LEGISLAÇÃO APLICADA	11
5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	13
5.1 Área Diretamente Afetada (ADA)	13
5.2 Área de Influência Direta (AID)	13
5.3 Área de Influência Indireta (All).....	14
6 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	16
6.1 Localização do empreendimento	16
6.2 Caracterização do empreendimento	19
6.2.1 Composição da plataforma de medição	20
6.2.2 Tipo de sinalização a ser empregado	22
6.2.3 Destino após a vida útil.....	24
7 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	25
7.1 Meio Físico.....	25
7.2 Meio biótico	28
7.2.1 Flora.....	30
7.2.2 Fauna.....	44
7.3 Meio Socioeconômico	47
7.4 Uso do solo e cobertura vegetal da área de intervenção	52
8 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	54
8.1 Impactos sobre o meio físico.....	54
8.2 Impactos sobre o meio biótico.....	55
8.3 Impacto sobre o meio socioeconômico	55
8.4 Medidas mitigadoras	56

9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
11	ANEXOS.....	63

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Empreendedor

VENTOS PROSPEROS DEVELOPMENT LTDA	
CNPJ:	51.429.136/0001-52
Endereço:	Av Chedid Jafet, nº 222, Conj. 41 D Andar 4 – Parte, Bairro Vila Olímpia, CEP 04.551-065
Cidade:	São Paulo / SP
Representante legal:	Jesse Bortoli Cruz
CPF:	223.239.808-07
Telefone:	(71) 99685-5009
E-mail:	jebcr@vestas.com

1.2 Empreendimento

TORRE ANEMOMÉTRICA BR_DSA_01	
CNPJ:	51.429.136/0001-52
Tipo:	Autorização Ambiental
Localização:	João Costa – PI / Coordenada: SIRGAS 2000, zona 23L, Latitude 796.142 m; Longitude 9.044.641 m e Altitude 534 m
Área de Intervenção:	0,251 ha

1.3 Consultoria Ambiental

GEOPA – CONSULTORIA AMBIENTAL			
CNPJ:	10.520.900/0001-13	CREA:	1914174640
Endereço:	Rua Flor de Liz, 237 – Cidade Jardim CEP: 64.900-000 Bom Jesus / PI	Formação:	Engenheiro Florestal
Fone / Fax:	(89) 9 9472-5176	CTF:	6243276
E-mail:	roberto@geopi.com.br		
Representante legal:	Roberto Rorras dos Santos Moura		

1.3.1 Equipe técnica

Função	Responsável	Registro de Classe
Coordenador Técnico	Roberto Rorras dos Santos Moura	CREA - 1914174640



Assinatura: Roberto Rorras dos Santos Moura

2 INTRODUÇÃO

A atual conjuntura socioeconômica associada ao avanço tecnológico e a uma maior atenção às preocupações ambientais, está promovendo mudanças significativas nos sistemas elétricos de potência, como a adoção de novas tecnologias de geração de energia, especialmente na microgeração (como energia solar e eólica), além da redefinição dos papéis dos agentes envolvidos na geração, novos métodos de transmissão e distribuição, e o surgimento de modelos de negócios que incorporam essas novas realidades às políticas públicas no país (VASCONCELOS, 2017).

A energia eólica, proveniente do vento, é uma fonte natural e renovável essencial para a produção de eletricidade. Esse processo é viabilizado por meio de turbinas eólicas, que convertem a energia cinética do vento em energia elétrica utilizável. Para otimizar a geração eólica, é crucial compreender as características do vento, como sazonalidade, direção predominante, velocidade e variações em diferentes alturas. Essas informações são fundamentais para futuros aproveitamentos, possibilitando o movimento das pás de um aerogerador. Para obter dados precisos sobre o vento, os anemômetros são instrumentos vitais, sendo instalados em alturas variadas em uma torre anemométrica, fornecendo dados para maximizar o potencial da energia eólica (MIRANDA; GONÇALVES, 2022).

A implementação das torres anemométricas marca o início dos empreendimentos voltados para a produção de energia eólica, conforme estabelecido pelas normativas dos órgãos reguladores, tais como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o Operador Nacional do Sistema (ONS) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), além das autoridades locais responsáveis pela fiscalização. As informações coletadas pelas torres desempenham um papel de grande importância ao definir os parâmetros técnicos dos projetos eólicos, fornecendo segurança e respaldo para a produção energética planejada.

Devido à sua natureza relativamente simples em termos de implantação, esses projetos geralmente não causam impactos ambientais significativos. Por essa razão, alguns estados têm implementado processos simplificados para conceder licenças ambientais, buscando agilizar a identificação de áreas com potencial eólico, ao mesmo tempo em que asseguram a preservação da qualidade ambiental. Contudo, no estado do Piauí, a obtenção do licenciamento ambiental para a instalação de torres anemométricas é obrigatória, visto a supressão vegetal durante as fases de construção e instalação das torres, abertura ou melhoria de acessos às áreas das torres, locais de lançamento de cabos e cabos pilotos, abertura de trilhas, e, em alguns casos, para a criação da faixa de servidão (MIRANDA; GONÇALVES, 2022).

Nesse sentido, busca-se por meio deste documento a autorização para a remoção da vegetação que permitirá o acesso ao local designado para a instalação da torre de medição anemométrica denominada BR_DSA_04, localizada na zona rural do município de João Costa, estado do Piauí.

A remoção da vegetação terá impactos adversos nos aspectos físicos, bióticos e humanos da região, tornando essencial a apresentação do Inventário Florestal para cumprir as regulamentações legais em vigor, estabelecidas pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMARH).

Nesse contexto, este documento contempla o relatório ambiental simplificado que inclui levantamento da flora com uma avaliação volumétrica da vegetação, a descrição da comunidade vegetal e das condições que nela prevalecem, levantamento da fauna e socioeconômica. A área em questão está situada na zona rural do município de João Costa - PI, abrangendo uma área de intervenção de 0,251 ha, incluindo os acessos e a área necessária para a instalação da torre anemométrica.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

Garantir que todas as partes interessadas tenham uma compreensão clara dos impactos ambientais associados a implantação de torre de medição anemométrica e que medidas apropriadas sejam tomadas para mitigar esses impactos, promovendo assim o desenvolvimento sustentável.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a situação atualmente encontrada nas áreas de implantação do empreendimento quanto as informações dos meios físicos, bióticos e antrópicos;
- Identificar os impactos ambientais do empreendimento;
- Propor medidas mitigadoras para a implantação do empreendimento.
- Identificar as espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;

4 LEGISLAÇÃO APLICADA

A legislação ambiental brasileira foi criada com o intuito de proteger o meio ambiente e reduzir as consequências de ações negativas. É considerada uma das mais completas e avançadas do mundo, em que seu cumprimento diz respeito tanto às pessoas físicas quanto às jurídicas.

A proteção ambiental é um princípio expresso na Constituição Federal de 1988, que foi responsável pela inclusão do componente ambiental na gestão das políticas públicas no Brasil, pois estabeleceu o direito ao meio ambiente equilibrado como um direito fundamental do indivíduo. De acordo com seu art. 225, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Este reconhecimento impõe ao Poder Público e à coletividade a responsabilidade pela proteção ambiental.

Na esfera estadual, a proteção ao meio ambiente é assegurada pela Constituição do Estado do Piauí de 1989 (alterada pela Emenda Constitucional Nº 54/2019 e atualizada em 2020). No seu capítulo VII que trata sobre o meio ambiente, o art. 237 determina que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade a responsabilidade pela proteção ambiental.

Com o intuito de estruturar as leis ambientais no estado foi criado pela Lei Estadual Nº 4.797/1995 a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR/PI), sendo o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos e o uso sustentável do meio ambiente.

Para fortalecer a dinâmica da preservação do meio ambiente no estado, foi criada a Lei Nº 4.854/1996 que dispõe sobre a política de meio ambiente do Estado do Piauí. Esta estabelece que o Meio Ambiente é patrimônio comum da coletividade, bem de uso comum do povo, e sua proteção é dever do Estado e de todas as pessoas e entidades que, para tanto, no uso da propriedade, no manejo dos meios de produção e no exercício de atividade, deverão respeitar as limitações administrativas e demais determinações estabelecidas pelo poder público, com vistas a assegurar um ambiente saudável e ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

No processo de licenciamento ambiental estadual, a Instrução Normativa SEMAR Nº 07/2021 estabelece os procedimentos, informações e documentos necessários à instrução de processos de licenciamento ambiental, além de outros atos e instrumentos emitidos pela SEMAR.

Visando estreitar a comunicação da SEMAR com seu público interno e externo, ficou instituído o Sistema Integrado de Gestão Ambiental e Recursos Hídricos – SIGA no âmbito da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos como sistema oficial para requerimento, processamento e emissão de licenças ambientais, outorgas e demais atos autorizativos junto à SEMAR, com a finalidade de promover a gestão das demandas e informatizar os serviços oferecidos e prestados.

A regulamentação das licenças ambientais se dá pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. A obrigação do licenciamento está expressa na Resolução N° 10/2009 em que todas as atividades passíveis de licenciamento ambiental no Piauí são fundamentadas. De acordo com esta, os empreendimentos e atividades modificadores do meio ambiente são incluídos em sete classes que se unem ao porte e ao potencial de impacto ambiental: Classe 1: pequeno porte e pequeno potencial de impacto ambiental; Classe 2: pequeno porte e médio potencial de impacto ambiental ou médio porte e pequeno potencial de impacto ambiental; Classe 3: médio porte e médio potencial de impacto ambiental; Classe 4: pequeno porte e grande potencial de impacto ambiental; Classe 5: grande porte e pequeno potencial de impacto ambiental; Classe 6: grande porte e médio potencial de impacto ambiental ou médio porte e grande potencial de impacto ambiental; Classe 7: grande porte e grande potencial de impacto ambiental.

Quanto ao enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Piauí, a Resolução CONSEMA N° 33/2020 destaca que será realizado com base na definição de porte e classe. Entretanto, a Resolução N° 40/2021 altera a Resolução N° 46/2022, e estabelece que o enquadramento das tipologias licencíaveis e o procedimento de licenciamento ambiental a serem adotados serão definidos pelo seu porte, potencial poluidor e sua respectiva classe.

Em seu Art. 2º fica instituído que o órgão ambiental licenciador, extraordinariamente, poderá exigir do empreendedor o licenciamento ambiental de empreendimento e/ou atividade potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ainda que não constante na resolução ou quando o porte estabelecido esteja classificado no intervalo “não incidente”.

Dessa forma, este Relatório Ambiental Simplificado visa atende ao PARECER TÉCNICO AT.0460-1/2024, emitido em 01/03/2024.

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Para o zoneamento ambiental e a avaliação da abrangência dos impactos ambientais decorrentes da abertura de acesso e instalação da torre anemométrica BR_DSA_04, fez-se necessário definir os limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada, sendo denominadas de áreas de influência, considerando a bacia hidrográfica na qual se localiza (CONAMA nº 001/2006). A delimitação dessas áreas é essencial para qualificar todos os impactos aos meios físicos, bióticos e socioeconômicos, tendo em vista que os impactos ocorrerão de forma, intensidade e abrangência variadas. Além disso, visa subsidiar medidas e programas de controle e monitoramento ambiental relativo ao empreendimento.

A definição das áreas de influência baseou-se na identificação prévia dos impactos socioambientais existentes ou previstos. As áreas definidas para este estudo englobam os efeitos esperado, considerando o diagnóstico realizado e a natureza do empreendimento. Desse modo, as áreas de influências foram divididas em: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (All) (MENIN et. al., 2017; CARVALHO et. al., 2018), as quais são apresentadas a seguir.

5.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área de intervenção direta prevista para o empreendimento, compreendendo todas as instalações físicas delimitadas dentro da área especificada dos terrenos, incluindo as áreas de acessos definitivos (comprimento de 445 metros e terá uma largura de 3 metros, resultando em uma área total de 1.335 metros quadrados + 1175 destinado a área de instalação da torre anenométrica), e área necessária para a implantação da torre, bem como todas as demais estruturas associadas à obra e de uso privativo do empreendimento. Para esse empreendimento a delimitação da Área Diretamente Afetada quantificou 0,251 hectares (**Mapa 5.1**).

5.2 Área de Influência Direta (AID)

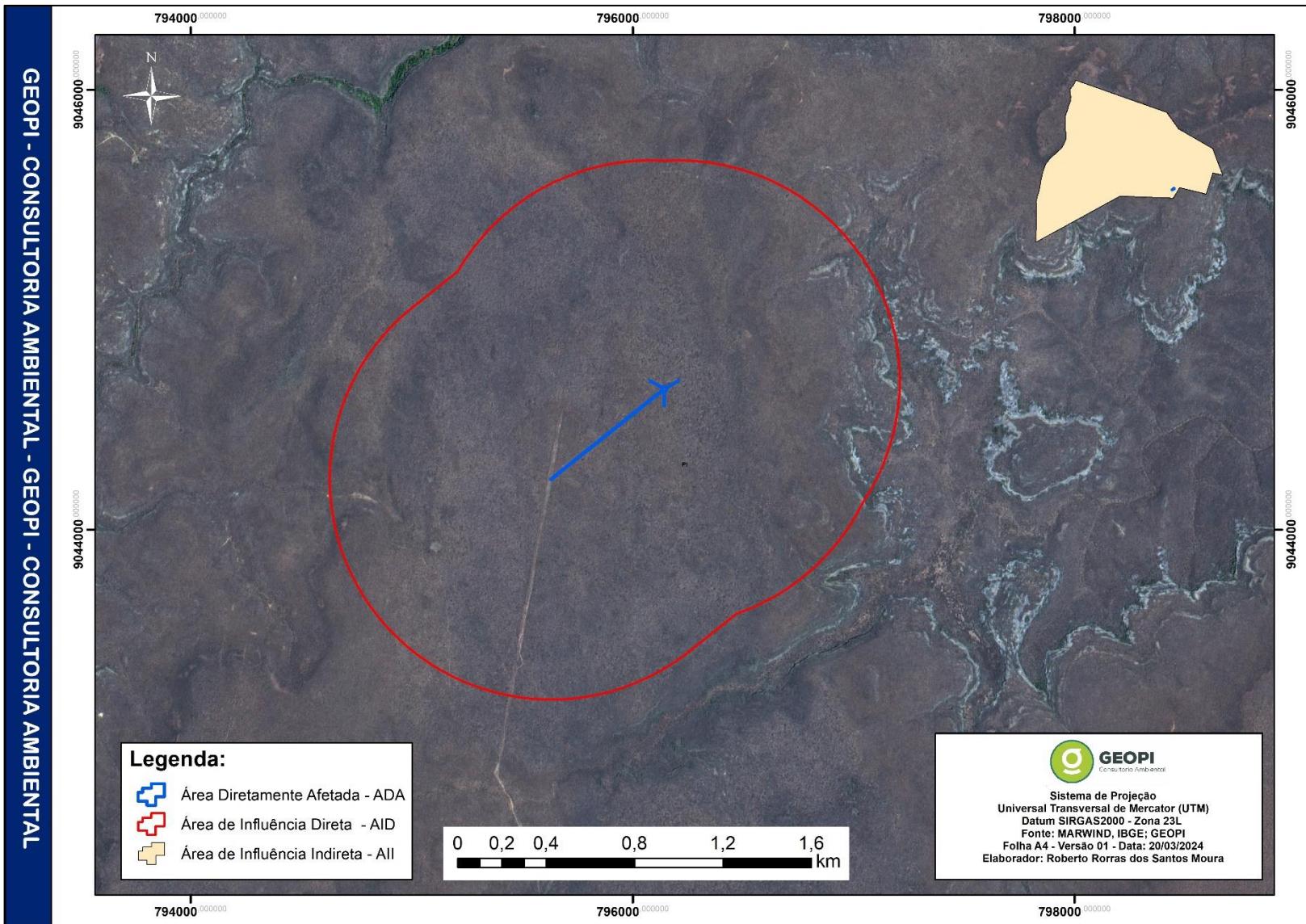
A Área de Influência Direta (AID) representa a área diretamente afetada pelos impactos provenientes das atividades de implantação direta do empreendimento, bem como as relações sociais, econômicas, culturais e as características físico-biológicas, que absorvem esses impactos de maneira primária. Efetivamente, corresponde a área contígua e ampliada da ADA, absorvendo assim, os impactos de forma mais significativa. Os efeitos e seus impactos resultantes depreendem da existência do empreendimento e não como consequência de uma atividade única.

Para estabelecer a AID, definiu-se um delimitador (um raio imaginário) de 500 metros a partir dos limites da ADA, que funciona como zona de amortecimentos dos impactos diretos, conforme consta na (**Mapa 5.1**). Essa área funciona como um setor que sustentará o acúmulo dos impactos, diminuindo assim, aspectos indesejáveis como ruídos, poeiras, materiais particulados, dentre outros.

5.3 Área de Influência Indireta (All)

A Área de Influência Indireta (All) compreende a área que será afetada pela implantação do empreendimento de forma mais ampla, ou seja, onde as ações incidem de forma indireta, com a presença de impactos em nível secundário e terciário, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

Levando em consideração o tipo de empreendimento e a relação estabelecida entre os diferentes agentes relacionados às diversas etapas envolvidas no empreendimento, determinou-se como Área de Influência Indireta o limite do município de João Costa, devido às relações econômicas, empresariais, tributárias, trabalhistas, fornecimento de materiais de construção e insumos, contratação de mão-de-obra, prestação e terceirização de serviços, geração de renda e demais relações diretas e indiretas oriundas da implantação e funcionamento do empreendimento (**Mapa 5.1**).



Mapa 5.1. Áreas de influência do empreendimento

6 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.1 Localização do empreendimento

A propriedade designada para abrigar a torre anemométrica, conhecida como torre de medição BR_DSA_04, está situada na Fazenda Baixa Verde, localizada na Zona Rural do município de João Costa, no estado do Piauí. O município está localizado na microrregião de Alto Médio Canindé (Figura 2), compreendendo uma área de 1870,68 km², tendo como limite o município de São João do Piauí ao norte, ao sul com Coronel José Dias e São Raimundo Nonato, a leste com Dom Inocêncio e São João do Piauí e, a oeste com Brejo do Piauí. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 08°30'39" de latitude sul e 42°24'49" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 491 km de Teresina.

O acesso ao local do empreendimento saindo de Teresina, pode ser feito através da BR-343 em direção sul por aproximadamente 140 quilômetros até chegar ao município de Regeneração. A partir desse ponto, é necessário acessar a rodovia estadual PI-236 no sentido leste, percorrendo cerca de 130 quilômetros até alcançar a BR-230, que leva ao município de Oeiras. Saindo de Oeiras, há um acesso à PI-143, pela qual deve-se continuar por 125 km até chegar ao município de Simplício Mendes. A partir daqui o trajeto segue pela BR-020 por cerca de 131 km até chegar ao município de Cel. José Dias. O ponto de partida desse trajeto é uma estrada já existente com aproximadamente 5.000 metros de extensão e cerca de 30 metros de largura.

Para se chegar até o local destinado à instalação da torre de medição BR_DSA_04, inicia-se pelas coordenadas 23 L 796.975 E 9.040.350 N, enquanto a localização exata da torre possui as seguintes coordenadas geográficas: 23 L 796.140 E 9.044.646 N, conforme indicado no (**Mapa 6.1**).

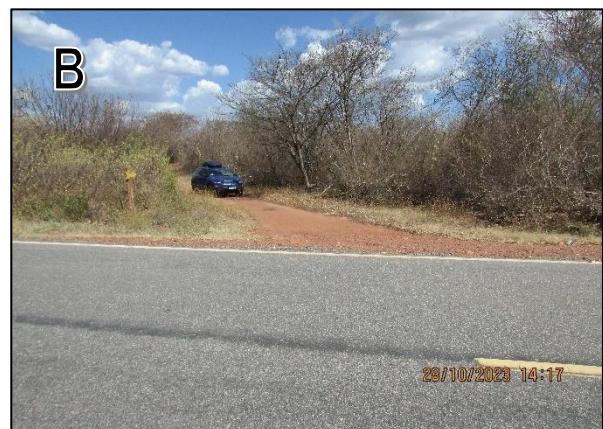
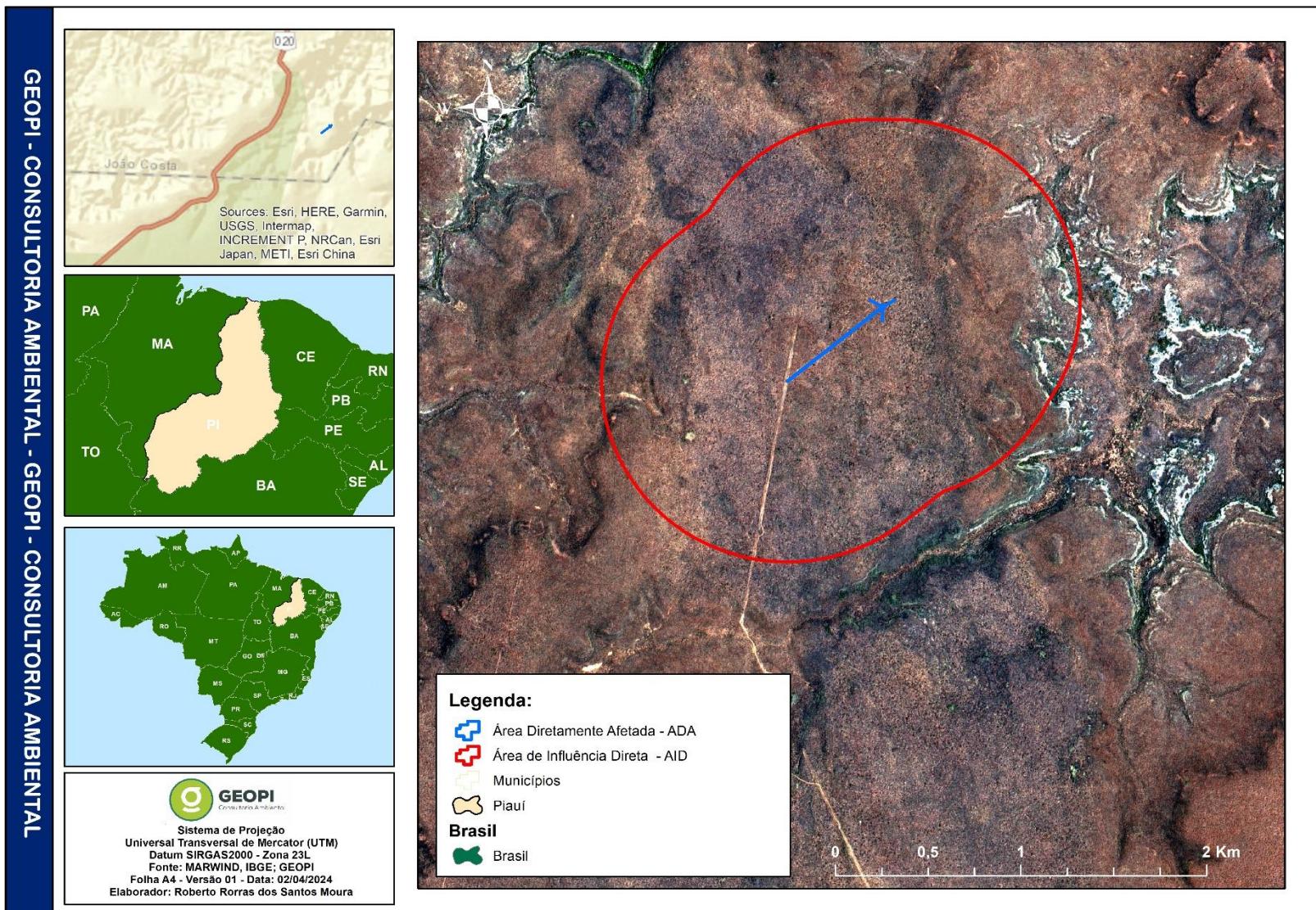




Foto 6.1. Estradas que dão acesso ao empreendimento

Legenda: A – Acesso através da BR-020; B – Entrada de acesso ao Parque Eólico Anjos; C – Estrada de acesso ao Parque Eólico Anjos; D – Acesso ao local de instalação da torre de medição BR_DSA_04.

Fonte: GEOP (2023).



Mapa 6.1. Localização do empreendimento

6.2 Caracterização do empreendimento

A torre de medição apresenta as seguintes dimensões:

Altura: 145 metros.

Diâmetro da base: 508x635mm

Tipo de estrutura: Transversal triangular

Materiais utilizados: A torre metálica de ferro galvanizado é construída com colunas de tubos redondos compostos por módulos de 6000mm soldados (em conformidade com normas, com travamento e diagonais em vergalhão maciço SAE 1020), fixada por cabos de aço estaiados, com altura de 145,0 metros (altura total sem para-raios), seção transversal triangular dimensionada para sustentar uma área exposta ao vento (AEV) de 1,0m². Suas fundações são calculadas e dimensionadas para solo normal e capacidade de compressão mínima de 2kg/cm². Dispõe de um sistema triplo de anti-torção, composto por módulos soldados e componentes de acordo com a carga dos aparelhos para medição eólica e velocidade do vento, construído com colunas em tubos redondos, inscritos sob norma, com travamento e diagonais em vergalhões maciços SAE 1020.

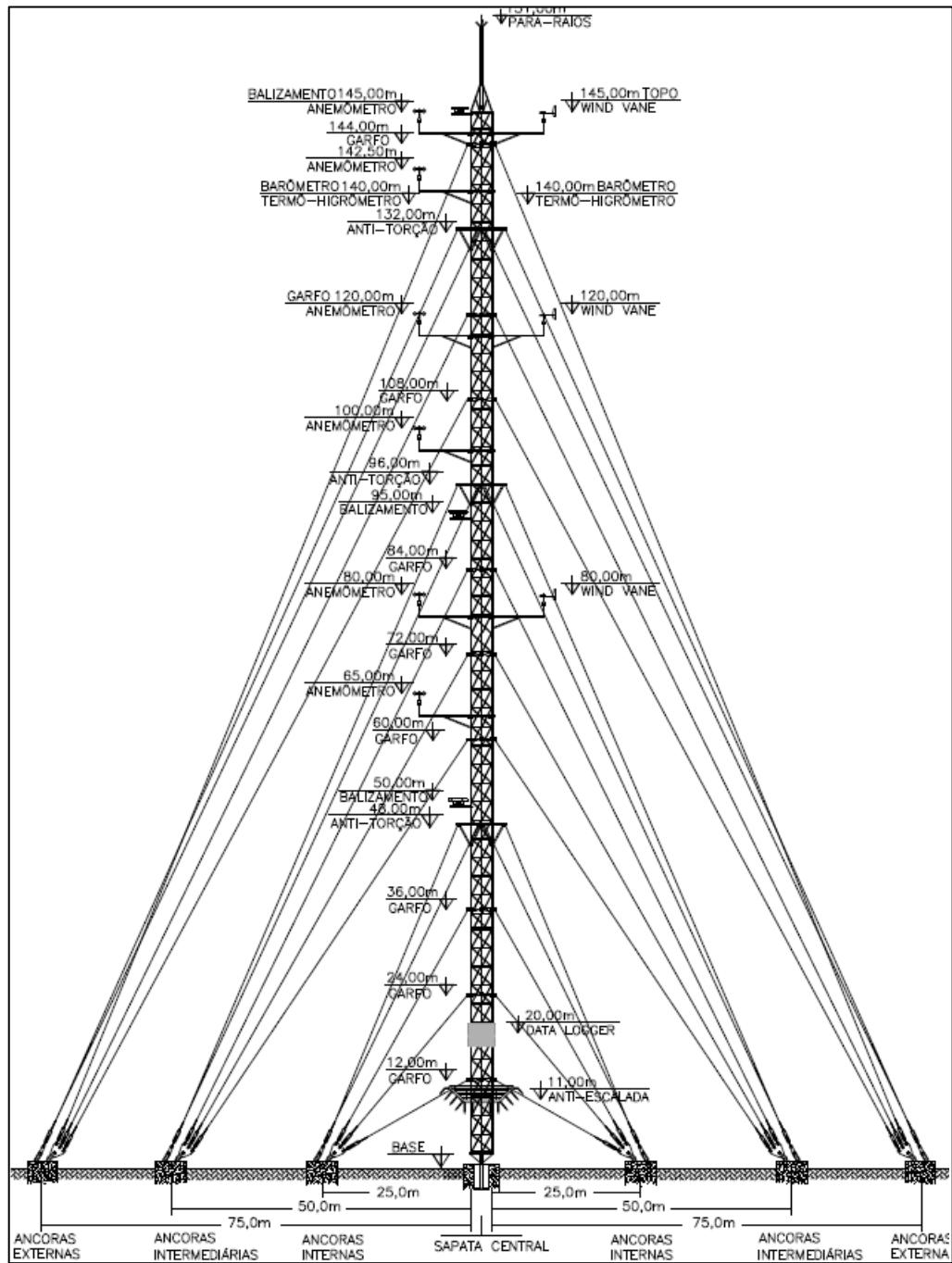


Figura 6.2. Detalhamento perfil da torre

6.2.1 Composição da plataforma de medição

Anemômetro: Sua função é medir a velocidade da componente horizontal do vento, dado fundamental para o cálculo das previsões de energia e levantamento do fator de capacidade de uma instalação geradora eólica.

Cata-vento: Determinam a direção do vento. Fornece dados de extrema importância para otimizar a orientação das turbinas do parque eólico.

Sensores de umidade e temperatura: Medem a temperatura e umidade do ar. O sensor de temperatura é instalado a uma altura superior a 10m para manter uma distância suficiente do calor emanado pela terra.

Barômetro: Mede a pressão do ar e é montado em uma caixa de aço inoxidável com classe de proteção IP64.

Data logger: Considerado o cerne do sistema de medições de vento, é o local onde os dados de medição dos equipamentos supracitados serão recebidos e armazenados. Encontra-se dentro do armário de distribuição protegido contra intempéries.

Sistema de comunicação: Responsável pela transmissão dos dados de medição via satélite por meio de um software destinado a promover toda comunicação, acessibilidade e os procedimentos de arquivamento.

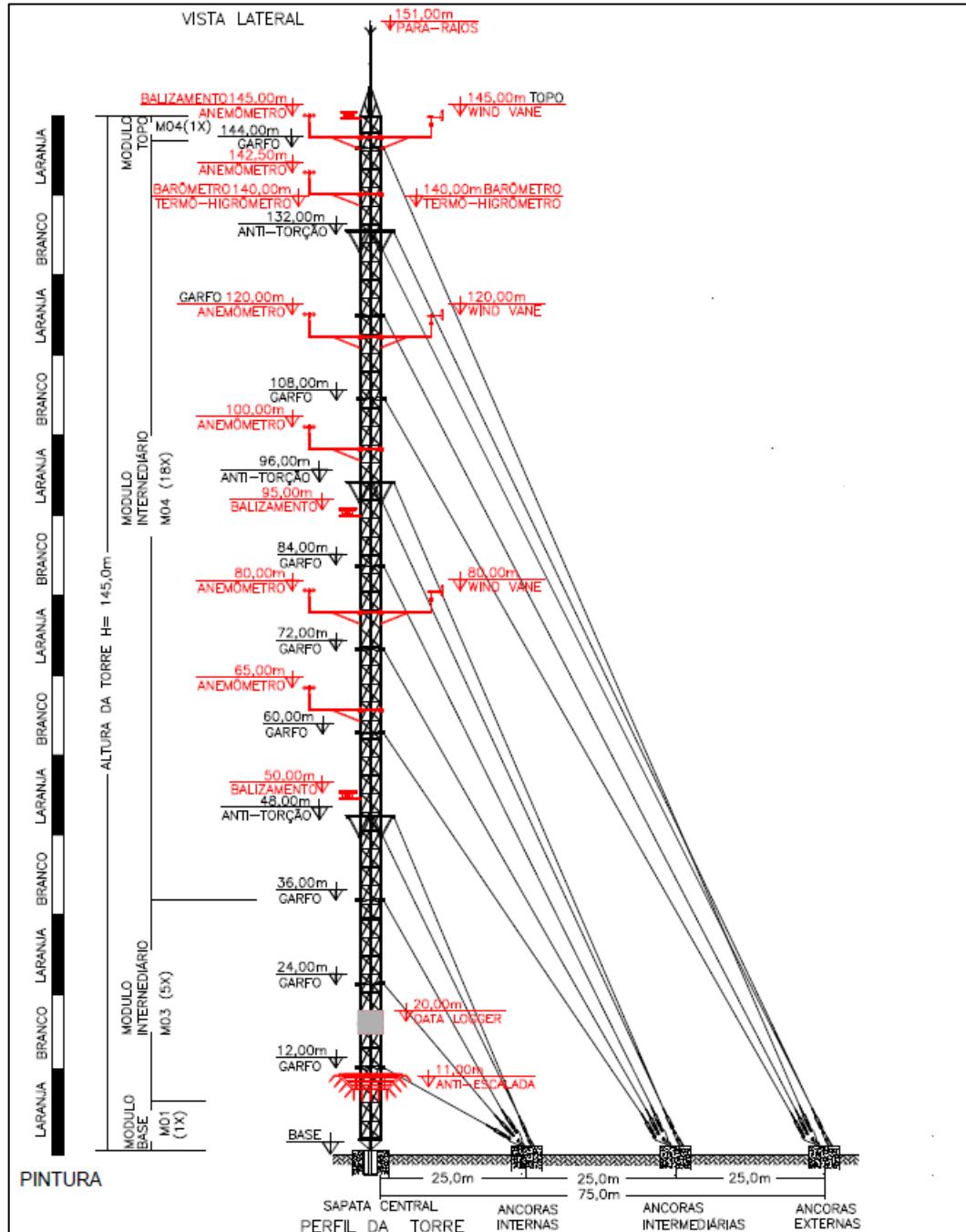


Figura 6.3. Detalhamento vista Lateral

6.2.2 Tipo de sinalização a ser empregado

O sistema de sinalização a ser empregado nas torres tem como objetivo principal reduzir os riscos para as aeronaves que possam sobrevoar a área.

Esse sistema consiste em:

- Uma luz branca pulsada, com uma intensidade de $2.000 \pm 25\%$ candelas efetivas no Modo Noite. Esta luz emite 40 piscadas por minuto e está estaiada no topo da torre.
- Além disso, há uma luz de obstáculo vermelha de baixa intensidade, com 32 candelas efetivas no Modo Noite, que é intermitente e localizada a 60 metros do solo.

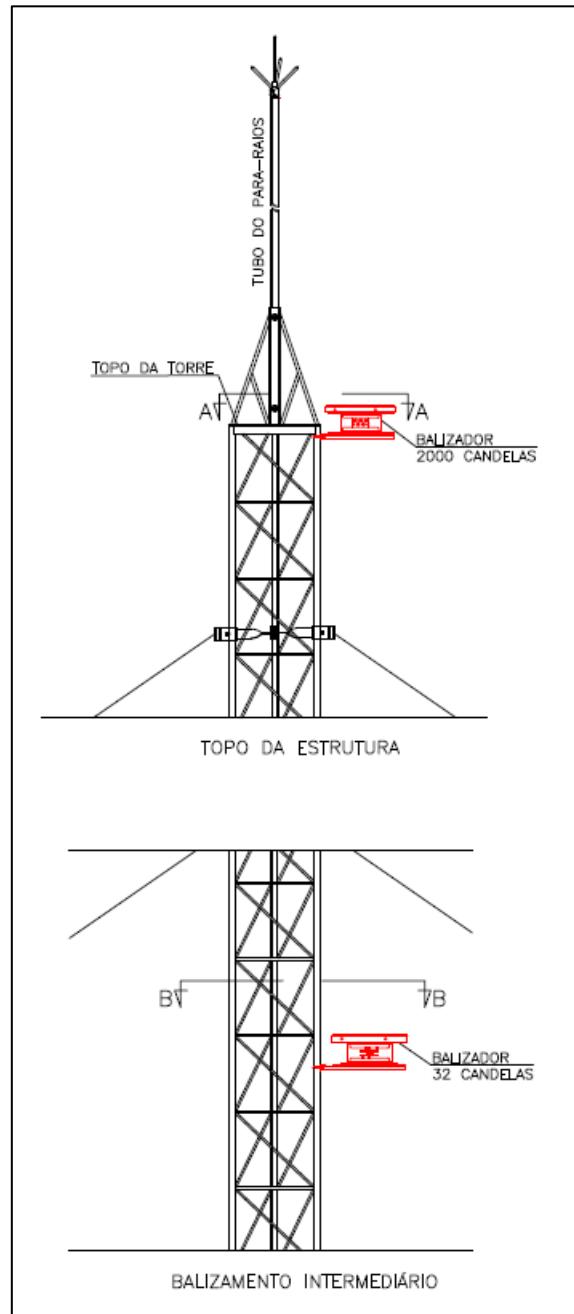


Figura 6.4. Detalhamento Topo da estrutura e Balizamento

Ambas as luzes são alimentadas por meio de um circuito eletrônico que é energizado por uma placa solar. Esse sistema de iluminação é projetado de acordo com as recomendações da norma ABNT NBR 15238 para sinalizações de Média Intensidade.

A operação do sistema de iluminação no Modo Noite é controlada por uma fotocélula, que ajusta o funcionamento com base na incidência de luz natural no local.

Além das luzes, também será utilizado um sistema de balizamento diurno, que envolve a pintura da torre de acordo com os padrões do Ministério da Aeronáutica. Essa pintura utilizará as cores laranja e branco, com uma tinta especial adequada para superfícies galvanizadas, conforme indicado no desenho da vista lateral do projeto. Esse sistema de balizamento diurno contribuirá para a visibilidade da torre durante o dia, tornando-a mais visível para as aeronaves que transitam na região.

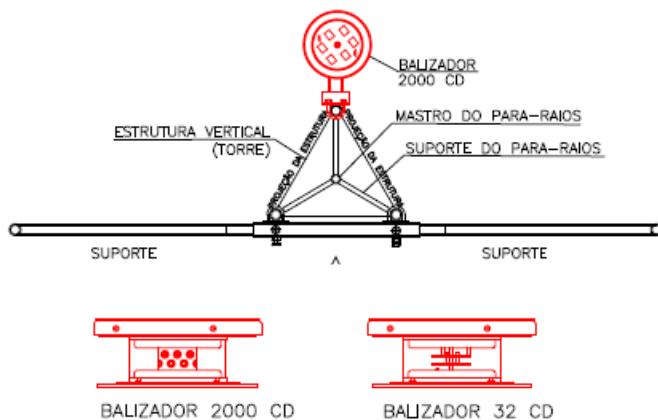


Figura 6.5. Detalhamento balizador

6.2.3 Destino após a vida útil

Após período necessário de medição, a torre anemométrica será desmontada de forma cuidadosa e responsável. Os materiais serão separados e destinados de acordo com as normas ambientais e regulamentações vigentes. O aço galvanizado poderá ser reciclado, reduzindo o impacto ambiental. Os componentes eletrônicos serão descartados adequadamente, seguindo as diretrizes ambientais para resíduos eletrônicos.

Este projeto tem o compromisso de minimizar seu impacto ambiental, garantindo que todos os materiais utilizados sejam tratados de forma sustentável ao longo de sua vida útil e após a desativação da torre. A torre atenderá às normas IEC 61400-12-1:2017 e à Resolução Normativa ANEEL Nº 675, de 25 de agosto de 2015, para fornecer os dados necessários ao estudo do Parque Eólico Anjos. Esta torre de medição para estudos anemométricos está em conformidade com a IEC 61400-12-1:2017 - "Medições de

Desempenho de Turbinas Eólicas em Funcionamento", servindo como base para a elaboração do projeto do Parque Eólico Anjos, conforme exigido pela Resolução Normativa ANEEL Nº 675, de 25 de agosto de 2015.

7 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

A descrição da área de influência do projeto contempla a descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

- I. **Meio físico** – climatologia, geologia, geomorfologia, pedologia e hidrologia;
- II. **Meio biótico** – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental; e,
- III. **Meio antrópico** – a dinâmica da população do município de Coronel José Dias, destacando a demografia, dinâmica populacional, qualidade de vida da população, infraestrutura básica (transporte, saneamento, educação, saúde, comunicação e segurança), atividades econômicas e aspectos culturais, bem como a caracterização das comunidades inseridas na Área de Influência Direta do empreendimento.

7.1 Meio Físico

- **Climatologia**

O município está inserido na mesorregião climática do semiárido piauiense, localizado a uma altitude média de 300 metros acima do nível do mar, na região do alto vale do Rio Canindé, afluente do Rio Parnaíba. O clima predominante é semiárido tropical, com temperaturas médias anuais de 26,9 °C. As temperaturas mínimas podem alcançar 18 °C, enquanto as máximas atingem 35 °C. O mês mais frio é julho, registrando as temperaturas mais baixas, enquanto outubro é mês mais quente, com média em torno de 28,2 °C.

A precipitação pluviométrica no município varia, com médias anuais em torno dos 500 mm, geralmente distribuídas nos trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro, que são os meses mais chuvosos. Um fator significativo na região é o alto índice de evapotranspiração, que pode atingir valores superiores aos índices pluviométricos, conferindo à região um clima mais típico das zonas tropicais.

- **Geologia**

O município de João Costa é ocupado por diferentes unidades de rochas sedimentares. Encimando a seqüência e ocupando cerca de 30% da área, ocorre a unidade Depósitos Colúvio-Eluviais com areia, argila, cascalho e laterito. A Formação Longá ocupa 5%, estando representada por arenito, folhelho, siltito e calcário. A Formação Cabeças abrange 40% da área total, e engloba arenito, conglomerado e siltito. Formação Pimenteiras, com cerca de 20% de exposição, com folhelho, siltito e arenito. Finalmente, com domínios de 5% de exposição da área total, destaca-se o Grupo Serra Grande, representado por arenito, conglomerado, folhelho e siltito.

- **Geomorfologia**

A área urbana oferece uma paisagem natural caracterizada por um relevo diversificado, incluindo vales, rochas e montanhas. Destaca-se a imponente serra atravessada pela BR-020, proporcionando aos visitantes uma visão única do extenso vale tectônico que compõe a região sudoeste do Piauí. Em termos gerais, o relevo local apresenta superfícies tabulares remodeladas, áreas planas com suaves ondulações e altitudes variando de 150 a 300 metros. Além disso, há superfícies tabulares cimeiras com terreno plano e altitudes entre 400 a 500 metros. A região também conta com encostas, resquícios de chapadas, desníveis e encostas mais íngremes nos vales, bem como elevações, como por exemplo serras, morros e colinas, com altitudes variando de 150 a 500 metros.

- **Pedologia**

Os solos da região, em grande parte provenientes da alteração de arenitos, siltitos, conglomerados e folhelhos, são rasos ou pouco espessos, jovens, às vezes pedregosos, ainda com influência do material subjacente. Dentre os solos regionais predominam latossolos álicos e distróficos de textura média a argilosa, presença de misturas de vegetais, fase caatinga hipoxerófila (grameal) e/ou caatinga/cerrado caducifólio. Secundariamente, solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais, floresta subcaducifólia/caatinga, além de areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia (Jacomine *et al.*, 1986).

Os grandes traços do modelado nordestino atual devem-se a processos morfogenéticos subatuais, com ênfase para as condições áridas dominantes desde o Neógeno ao Quaternário, em toda sua evolução geomorfológica - biogeográfica. As formas de relevo, na região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano,

altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros (Jacomine et al., 1986).

Na área destinada à instalação da torre de medição BR_DSA_04, predomina o solo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (**Fotos 7.1**). Esses solos apresentam uma profundidade considerável e são uniformes em termos de cor, textura e estrutura em profundidade. Embora sejam amplamente utilizados na agropecuária, esses solos possuem limitações químicas em profundidade que podem afetar o desenvolvimento do sistema radicular das plantas, especialmente se forem álicos, distrôficos ou ácricos. Uma limitação inerente a este tipo de solo é a quantidade reduzida de água disponível, conforme indicado pela BDIA (2020).



Foto 7.1. Caracterização do solo: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico

Fonte: GEOP (2023).

- **Hidrologia**

Os recursos hídricos superficiais no estado do Piauí são representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, a qual é considerada a mais extensa entre as 25 bacias da Vertente Nordeste. Essa bacia abrange não apenas o estado do Piauí, mas também partes do Maranhão e do Ceará, ocupando uma área total de 330.285 km², o que corresponde a 3,9% do território nacional. Além disso, ela engloba quase todo o estado e partes do Maranhão e do Ceará.

O rio Parnaíba se estende por 1.400 quilômetros e a maioria de seus afluentes, localizados a jusante de Teresina, são perenes e alimentados por águas pluviais e subterrâneas. É o segundo rio mais importante do Nordeste, depois do rio São Francisco. Entre suas sub-bacias, merecem destaque os rios Balsas, localizado no Maranhão; Potí e Portinho, cujas nascentes estão no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto,

Gurguéia e Longá, todos no Piauí. É importante notar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de abranger 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma extensa região semiárida. No município de João Costa, os principais cursos d'água são os riachos Toca da Onça, Luís Calado e Bom Jesus.

7.2 Meio biótico

A região onde se encontra o município de João Costa - PI, incluindo a área diretamente afetada conforme os dados do IBGE (2019), está situada na no bioma Caatinga (**Mapa 7.2**). Essa importante Zona Biogeográfica representa um sistema complexo de interações entre seres vivos (animais e plantas), diversidade de formas (fitofisionomia), condições climáticas e variações edáficas.

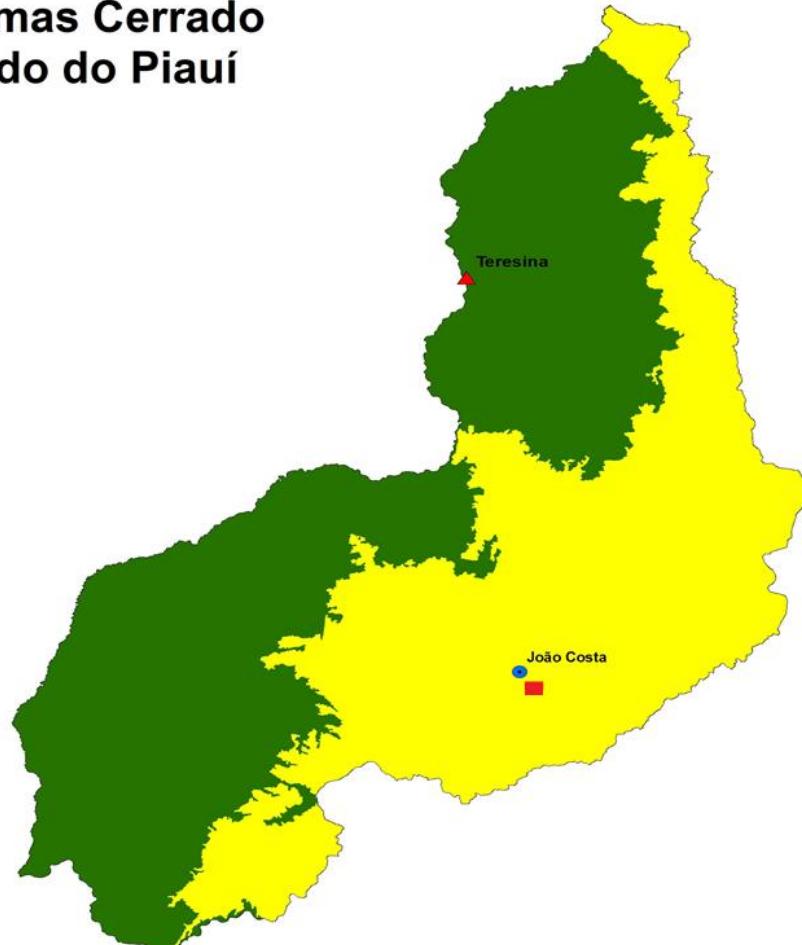
O bioma abrange aproximadamente 912.000 km², correspondendo a 10% do território nacional (SILVA; BARBOSA, 2017), no qual está distribuído em oito estados do Nordeste: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, sudoeste do Piauí, partes do interior da Bahia e norte do estado de Minas Gerais, além da ilha de Fernando de Noronha.

Apesar das discordâncias, a maioria da comunidade científica considera o bioma como exclusivamente brasileiro. Apresentando uma biodiversidade significativa, a vegetação é composta por espécies xerófitas adaptadas para sobreviver em ambientes semiáridos (ALMEIDA-CORTEZ *et al.*, 2016), visto o desenvolvimento de características adaptativas para enfrentar condições de escassez hídrica, como a perda de folhas durante o período de estiagem (plantas caducifólias) (MONTEIRO *et al.*, 2015).



Distribuição dos Biomas Cerrado e Caatinga no Estado do Piauí

GEOPA - CONSULTORIA E LICENCIAMENTO - GEOPA - CONSULTORIA E LICENCIAMENTO



Legenda

- Torre BR DSA 04
- ▲ Teresina
- Município
- Caatinga
- Cerrado
- Piauí

0 112,5 225 450 Km



Sistema de Projeção Universal Transversal de Mercator (UTM)
Datum: SIRGAS 2000 Zona 23L Fonte: IBGE; MMA; INCRA
Folha A4 - Versão 01 - Data: 03/11/2023
Elaborador: Welyton Souza, 2023

Mapa 7.1. Distribuição dos biomas no estado do Piauí.

A Caatinga pode ser categorizada em dois principais grupos florísticos: a que se desenvolve sobre o embasamento cristalino (conhecida como caatinga do cristalino, também referida na literatura como caatinga *sensu stricto*) e a que se estabelece nas áreas sobre as bacias sedimentares (chamada de caatinga do sedimentar, também denominada como caatinga de areia ou carrasco). Contudo, esse ecossistema revela-se altamente complexo quando se tenta categorizá-lo, sendo descrito por alguns especialistas como um complexo vegetacional onde predominam árvores e arbustos de pequeno porte, muitas vezes dotados de espinhos ou acúleos (CPRM, 2004).

No Piauí, a região dominada pela Caatinga estende-se ao longo de uma faixa longitudinal de largura variável, abrangendo 202 municípios do norte ao sul do estado. Essa área apresenta desde vegetações arbustivas extremamente caducifólias em regiões semiáridas até formações florestais dominadas por espécies de porte elevado e flora peculiar, conhecidas como florestas estacionais decíduas e semidecíduas.

7.2.1 Flora

No intuito de caracterizar a vegetação da Área de influência foram implantadas 10 (dez) unidades de Amostragem (UA), no formato retangular de 10 x 20 m, perfazendo uma área inventariada de 0,20 ha. O levantamento florístico reuniu 233 indivíduos, pertencentes a 17 gêneros, 7 famílias botânicas e 19 espécies.

Analisando a distribuição dos indivíduos por espécie na área de estudo, o angico-de-bezerro (*Pityrocarpa moniliformis* – Fabaceae) foi a que mais se destacou, com 43 indivíduos, representando 18,45% da população total. Esses números indicam uma notável dominância dessa espécie no ambiente, corroborando com os encontrados por Silva *et al.*, (2022), os quais identificaram *P. moniliformis* entre as espécies mais importantes e com as maiores dominâncias em fragmentos de caatinga no estado do Piauí. (Figura 7.1).

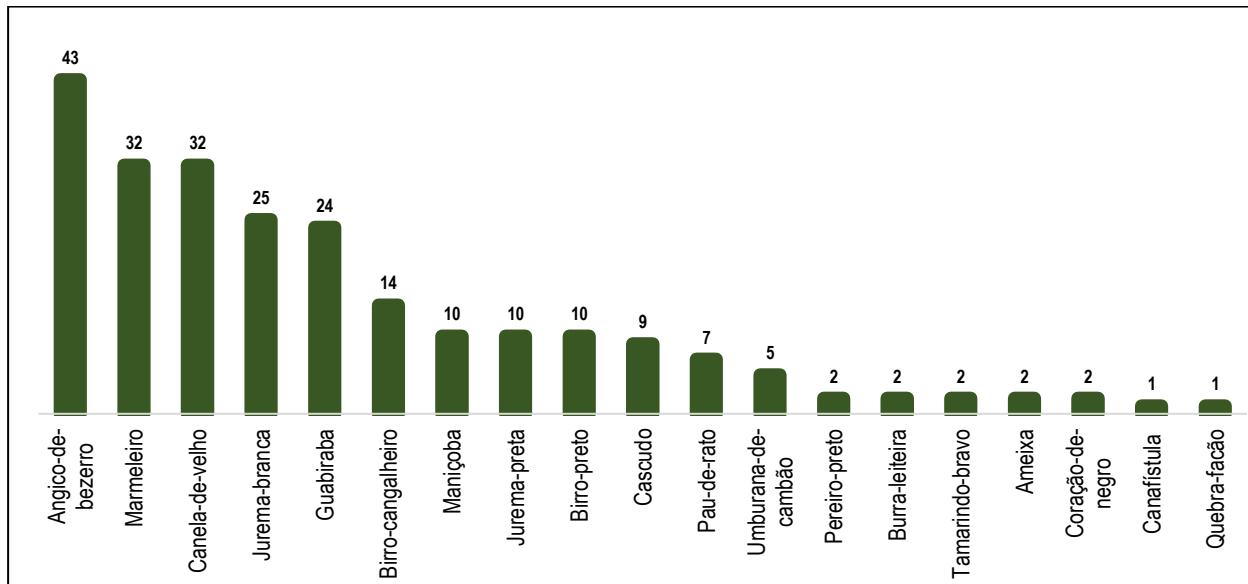


Figura 7.1. Distribuição dos indivíduos por espécies

O angico-de-bezero (*Pityrocarpa moniliformis*) é uma espécie endêmica do Brasil, com distribuição restrita aos domínios fitogeográficos Caatinga e Mata Atlântica. É classificada como pioneira, ocorrendo principalmente em ambientes com solos arenosos distróficos e altitudes variando entre 360 e 900 m (NASCIMENTO; DANTAS, 2018). Apresenta porte arbustivo ou arbóreo, normalmente com 4-6 m de altura. Suas folhas são bipinadas, com inflorescência do tipo espiga isolada, flores perfumadas variando de 6 a 9 mm de comprimento, e o fruto do tipo folículo (QUEIROZ, 2009; TENREIRO, 2013) (Foto 7.2)

A espécie possui importância econômica em diversas atividades, sendo utilizada como forrageira, para extração de taninos, fins medicinais e na apicultura (SILVA et al., 2015). Devido às suas propriedades melíferas, é recomendado o cultivo dessa espécie em áreas destinadas à criação e conservação de abelhas nativas. Além disso, devido ao seu rápido crescimento, torna-se uma escolha adequada para projetos de recuperação de áreas degradadas (MAIA-SILVA et al., 2012; TENREIRO, 2013). A madeira da *Pityrocarpa moniliformis* é considerada de alta qualidade, sendo empregada na construção civil e na produção de lenha e carvão (PEREIRA, 2011).

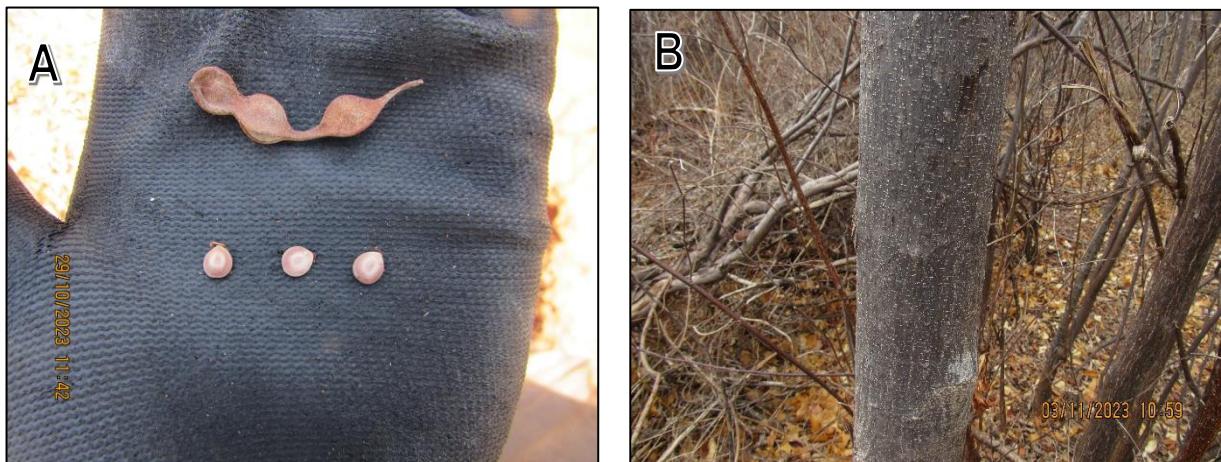


Foto 7.2. Caracterização morfológica do angico-de-bezerro

Legenda: A – Semente do angico-de-bezerro; B – Caule do angico-de-bezero.

Fonte: GEOP (2023).

Outras espécies que se destacaram na área foram o marmeiro (*Croton sonderianus* – Euphorbiaceae); canela-de-velho (*Cenostigma gardnerianum* – Fabaceae) (Foto 7.3 – A); guabiraba (*Campomanesia velutina* – Myrtaceae), e a jurema-branca (*Piptadenia stipulacea* – Fabaceae), que juntas abrangeram quase metade das espécies do levantamento (48,5%). Contudo, algumas espécies ocorreram de forma pontual no levantamento, que apesar de poucos indivíduos relatados, apresentam grande importância para a região, sendo elas: tamarindo-bravo (*Pterogyne nitens* – Fabaceae) (Foto 7.3– B); coração-de-negro (*Machaerium* sp. – Fabaceae) (Foto 7.3– C); burra-leiteira (*Sapium argutum* – Euphorbiaceae); ameixa (*Ximenia americana* – Olacaceae); pereiro-preto (*Aspidosperma pyrifolium* – Apocynaceae); canafistula (*Senna* sp. – Fabaceae); umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos* – Burseraceae) (Foto 7.3 – D); e quebra-facão (*Croton conduplicatus* – Euphorbiaceae). Todas essas espécies compreenderam menos de 10% da população inventariada.



Foto 7.3. Espécies com maior representatividade na área estudada

Legenda: A – Fuste da Canela-de-velho; B – Fuste do Tamarindo-bravo; C – Fruto Coração-de-negro; D – Fuste Umburana-de-cambão.

Fonte: GEOP (2023).

A família Fabaceae foi a mais representativa em número de espécies, compreendendo a 159 indivíduos, o que corresponde a 62,85% de toda a população inventariada, que incluiu dez espécies diferentes (Figura 7.2). A maior representatividade dessa família deve-se, principalmente, ao expressivo número de indivíduos de *Pityrocarpa moniliformis* na área. Além disso, é a família que mais se destaca em estudos florísticos e fitossociológicos na Caatinga (MACEDO et al., 2019; SILVA et al., 2020).

A maioria dos indivíduos pertencentes à família Fabaceae revela um potencial significativo para a recuperação de áreas degradadas e para uso medicinal. Além disso, essas plantas desempenham funções ecológicas de grande importância, especialmente no acúmulo de biomassa, favorecendo a recuperação do solo por meio da prática da adubação verde, pois são ricas em nutrientes essenciais, como fósforo, potássio e nitrogênio. A família ainda é caracterizada por possuírem associação com bactérias do gênero *Rhizobium*, auxiliando na fixação de nitrogênio no solo e incorporação de matéria orgânica (FREITAS et al., 2014).

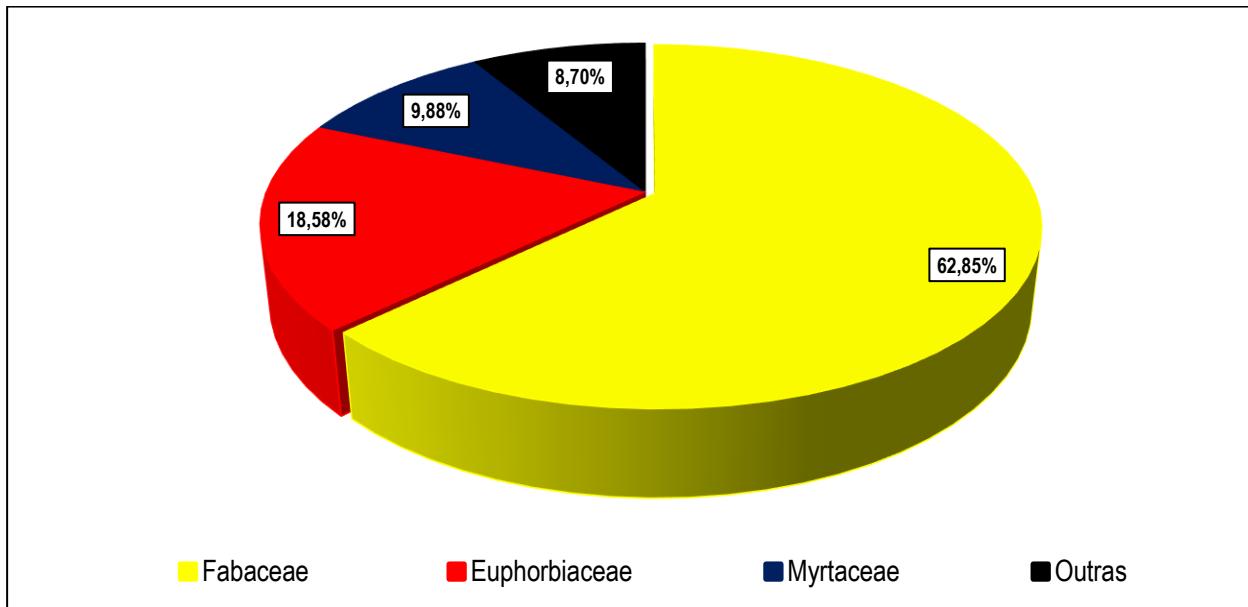


Figura 7.2. Famílias mais representativas na área inventariada

Fonte: GEOPA (2023).

Para realizar a caracterização qualitativa das espécies presentes na área de estudo, foi elaborada uma "check-list" dos indivíduos presentes. Desse modo, na **Tabela 7.1** apresentada a seguir, estão listadas todas as espécies da flora encontradas nas áreas amostradas durante o inventário florestal, na qual destaca o nome popular, o nome científico e a família botânica correspondente a cada espécie.

Tabela 7.1. Elenco de espécies vegetais presentes na área estudada

FAMÍLIA/NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM
Apocynaceae	
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro-preto
Bignoniaceae	
<i>Handroanthus spongiosus</i>	Cascudo
Burseraceae	
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Umburana-de-cambão
Euphorbiaceae	
<i>Croton conduplicatus</i>	Quebra-facão
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeiro
<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba
<i>Sapium argutum</i>	Burra-leiteira
Fabaceae	
<i>Cenostigma gardnerianum</i>	Canela-de-velho

FAMÍLIA/NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM
<i>Cenostigma pyramidale</i>	Pau-de-rato
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	Birro-preto
<i>Machaerium sp.</i>	Coração-de-negro
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema-preta
<i>Piptadenia stipulacea</i>	Jurema-branca
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Angico-de-bezerro
<i>Pterodon abruptus</i>	Birro-cangalheiro
<i>Pterogyne nitens</i>	Tamarindo-bravo
<i>Senna sp.</i>	Canafistula
Myrtaceae	
<i>Campomanesia velutina</i>	Guabiraba
Olacaceae	
<i>Ximenia americana</i>	Ameixa

Fonte: GEOPA (2023).

Ao analisar o padrão de distribuição das espécies por unidade amostral (UA), é possível observar que o angico-de-bezerro obteve a maior amplitude, estando presente em 80% das parcelas alocadas na área destinada à supressão. Além disso, os indivíduos de marmeiro, canela-de-velho, jurema-branca e manicoba foram encontrados em pelo menos 50% das parcelas amostradas. As demais espécies apresentaram menor amplitude, indicando uma frequência e abundância reduzidas. Esse padrão pode ser explicado pelo grau de dominância do angico-de-bezerro na área do estudo, conforme mostra a **Figura 7.3**.

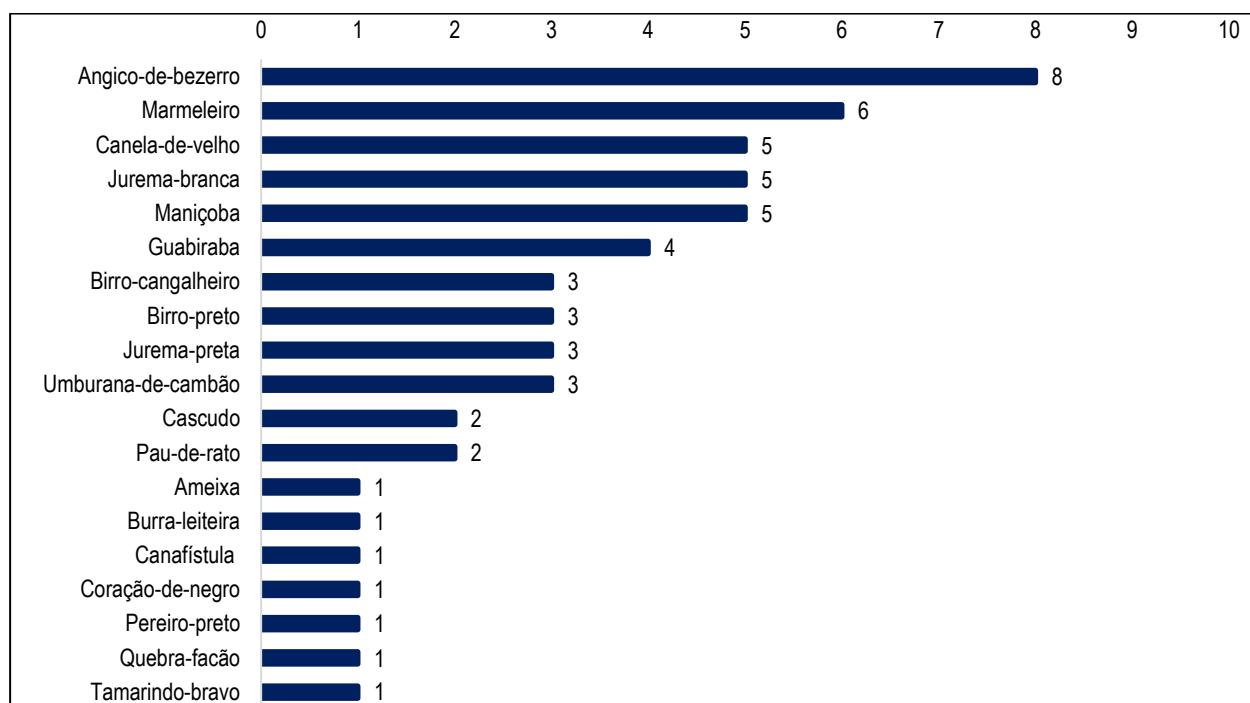


Figura 7.3. Distribuição das espécies por unidades amostrais

Fonte: GEOPA (2023).

7.2.1.1 Diversidade

Para avaliar a diversidade florística da comunidade, é fundamental considerar diversos parâmetros que permitem a comparação entre diferentes tipos de vegetação (BARETTA et al., 2011). Na **Tabela 7.2**, são apresentados os índices de Shannon-Weaver (H'), Simpson (C), Pielou (J') e o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), que foram calculados para este estudo. Esses índices foram utilizados com o propósito de identificar a variedade e o número de indivíduos dentro de cada espécie presentes na área da Torre BR-DAS-04..

Tabela 7.2. Índices de diversidade para as parcelas inventariadas

PARCELA	N	S	In(S)	H'	C	J	QM
1	29	7	1,95	1,19	0,64	0,61	1 4,14
2	28	7	1,95	1,58	0,85	0,81	1 4,00
3	17	7	1,95	1,42	0,78	0,73	1 2,43
4	29	6	1,79	1,37	0,76	0,77	1 4,83
5	19	3	1,10	0,75	0,42	0,69	1 6,33
6	25	6	1,79	1,34	0,74	0,75	1 4,17
7	22	4	1,39	1,27	0,69	0,92	1 5,50
8	24	6	1,79	1,49	0,78	0,83	1 4,00

PARCELA	N	S	In(S)	H'	C	J	QM
9	22	5	1,61	1,45	1,74	0,90	1 4,40
10	18	5	1,61	1,23	1,62	0,76	1 3,60
GERAL	233	19	2,94	2,47	0,89	0,84	1 12,26

Legenda: N: nº de indivíduos; S: nº de espécies; H': índice de Shannon; C: índice de Simpson; J: índice de Pielou.

Fonte: Software Mata Nativa 4.7 (2020).

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') é um indicador da diversidade de espécies, refletindo tanto a riqueza quanto a uniformidade da população (DANTAS et al., 2010). Neste estudo, o valor de H' foi calculado como 2,47 nats.ind $^{-1}$, indicando uma significativa diversidade de espécies na área, quando comparado com outros estudos realizados sob a mesma perspectiva, como Medeiros et al. (2018) que ao analisarem um fragmento de caatinga obtiveram cerca de 1,47 nats.ind $^{-1}$.

Para estimar a dominância das espécies, utilizou-se do Índice de Dominância de Simpson (C). Esse índice varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que valores mais próximos de 1 indicam uma maior dominância. No presente estudo, o índice geral calculado foi de 0,89, o que revela uma alta dominância das espécies na área. Esse resultado é evidente, especialmente quando consideramos a dominância significativa do angico-de-bezerro.

Destacou-se também o Índice de Uniformidade de Pielou (J') como medida da máxima diversidade da comunidade. Neste estudo, o valor de J' foi calculado como 0,84, indicando uma alta diversidade e uniformidade na distribuição de espécies. Esse resultado é comum em áreas caatinga, onde a diversidade é menor e a dominância é observada em uma ou poucas espécies. Corroborando com esse resultado, Lima et al (2020) ao estudar um fragmento do bioma no Piauí, registraram índices de equabilidade de 0,86, indicando que o componente vegetal é homogêneo.

Além disso, foi considerado o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), que calcula a média de indivíduos de cada espécie encontrados na população geral (HOSOKAWA, 1988). Esse coeficiente possibilita uma análise preliminar das condições de mistura das espécies (JARDIM, 1985). Neste estudo, o índice QM geral obtido foi de 1| 12,26, indicando uma média de doze indivíduos para cada espécie amostrada, ou seja, a cada 12 indivíduos, foi acrescentado uma espécie nova na amostragem.

7.2.1.2 Curva do coletor

A suficiência amostral para os parâmetros florísticos é avaliada por meio de métodos de estabilização da curva do coletor, também conhecida como curva espécie-área, sendo comumente utilizada em estudos quantitativos em áreas de caatinga (RODAL *et al.*, 2013). Assim, a curva espécie-área mostrou um aumento inicial no número de espécies por unidade de área nas primeiras amostras, posteriormente, essa curva se estabilizou na nona unidade amostral, formando um platô. Mesmo com o aumento da área amostral, não houve inclusão de novas espécies, o que sugere que o número de parcelas foi adequado para representar a diversidade florística do fragmento estudado (**Figura 7.4**).

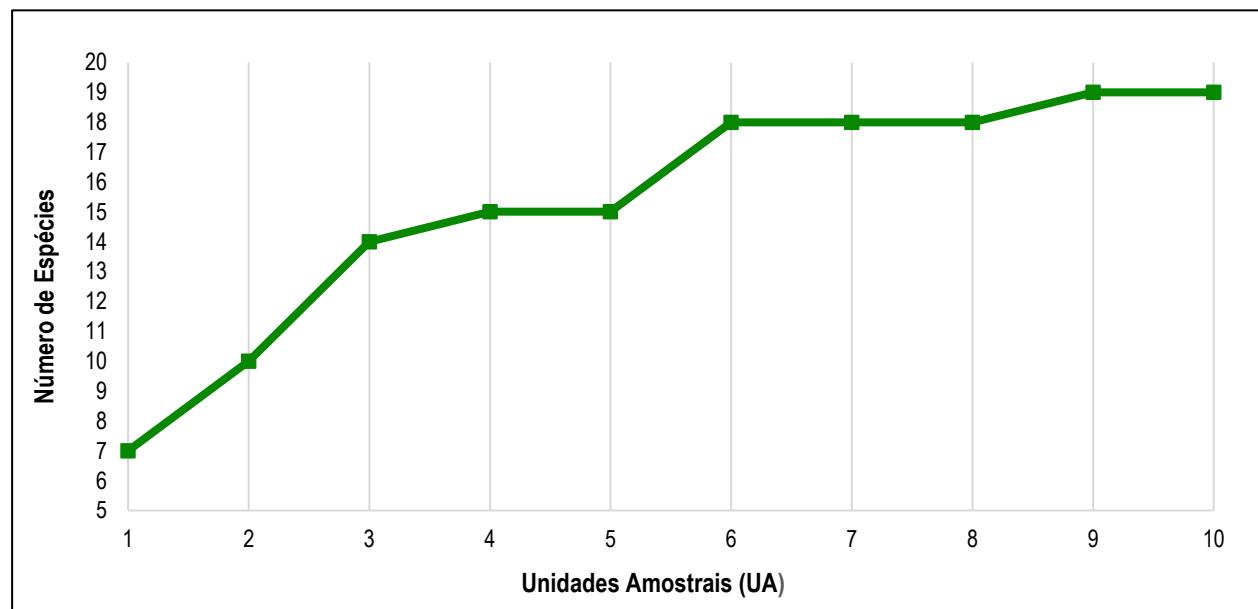


Figura 7.4. Curva de suficiência de amostragem da vegetação

Fonte: GEOP (2022).

7.2.1.3 Fitossociologia

A caracterização fitossociológica de uma área envolve a avaliação de vários parâmetros que representam sua estrutura tanto horizontal quanto vertical. Esse tipo de estudo possibilita a quantificação da variabilidade desses elementos, fornecendo informações precisas sobre o padrão espacial de distribuição dos indivíduos em cada população. A seguir, serão descritos os principais parâmetros utilizados nessa análise.

7.2.1.4 Estrutura horizontal

A análise da estrutura horizontal tem como objetivo entender a organização e distribuição espacial dos indivíduos na área, sendo determinada pelos índices de abundância e frequência. Para caracterizá-la,

são empregados parâmetros numéricos como densidade, frequência, dominância e o valor de importância (VI) tanto para espécies quanto para famílias (MATA NATIVA, 2023).

Com base nisso, a espécie mais relevante para a estrutura horizontal na fitofisionomia do empreendimento foi o angico-de-bezerro (*Pityrocarpa moniliformis* – Fabaceae). Esta espécie obteve um Valor de Importância (VI) de 16,32%, com uma frequência de 80%, área basal de 0,125 m² e uma densidade de 107 indivíduos por hectare, representando 18,45% da comunidade (**Tabela 7.3**). Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al (2022), que ao estudarem a diversidade florística entre fragmentos de caatinga no Piauí, registraram VI para a espécie de 56,40%, além de dominância nos outros parâmetros da análise.

A densidade total obtida no levantamento foi de 583 ind./ha⁻¹ e a área basal de 0,77 m²/ha, indicando que a vegetação da área estudada apresenta valores significativos quando comparados com outros estudos realizados sob a mesma zona biogeográfica. Divergindo deste resultado, Medeiros et al. (2018) ao estudarem a fitossociologia de um fragmento vegetal na caatinga na PB, encontraram valores para densidade total de 950 ind.ha⁻¹ e área basal de 6,33 m².

Tabela 7.3. Estrutura horizontal das espécies inventariadas

Espécie	N	U	AB (m ²)	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Ameixa	2	1	0,003	5	0,858	10	1,79	0,007	0,380	1,238	0,619	3,024	1,008
Angico-de-bezero	43	8	0,125	107,5	18,455	80	14,29	0,312	16,226	34,681	17,340	48,966	16,322
Birro-cangalheiro	14	3	0,090	35	6,009	30	5,36	0,225	11,716	17,724	8,862	23,081	7,694
Birro-preto	10	3	0,023	25	4,292	30	5,36	0,058	3,040	7,332	3,666	12,689	4,230
Burra-leiteira	2	1	0,006	5	0,858	10	1,79	0,014	0,732	1,591	0,795	3,376	1,125
Canafistula	1	1	0,003	2,5	0,429	10	1,79	0,007	0,373	0,803	0,401	2,588	0,863
Canela-de-velho	32	5	0,134	80	13,734	50	8,93	0,334	17,373	31,107	15,553	40,035	13,345
Cascudo	9	2	0,037	22,5	3,863	20	3,57	0,093	4,810	8,673	4,337	12,245	4,082
Coração-de-negro	2	1	0,006	5	0,858	10	1,79	0,014	0,728	1,587	0,793	3,373	1,124
Guabiraba	25	4	0,053	62,5	10,730	40	7,14	0,133	6,914	17,643	8,822	24,786	8,262
Jurema-branca	24	5	0,061	60	10,300	50	8,93	0,153	7,958	18,258	9,129	27,187	9,062
Jurema-preta	10	3	0,027	25	4,292	30	5,36	0,069	3,573	7,865	3,932	13,222	4,407
Manicoba	10	5	0,038	25	4,292	50	8,93	0,095	4,945	9,237	4,619	18,166	6,055
Marmeleiro	32	6	0,048	80	13,734	60	10,71	0,121	6,301	20,035	10,018	30,750	10,250
Pau-de-rato	7	2	0,027	17,5	3,004	20	3,57	0,068	3,543	6,547	3,274	10,119	3,373
Pereiro-preto	2	1	0,017	5	0,858	10	1,79	0,042	2,164	3,023	1,511	4,809	1,603
Quebra-facão	1	1	0,001	2,5	0,429	10	1,79	0,004	0,188	0,618	0,309	2,403	0,801
Tamarindo-bravo	2	1	0,007	5	0,858	10	1,79	0,017	0,885	1,744	0,872	3,530	1,177

Espécie	N	U	AB (m ²)	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Umburana-de-cambão	5	3	0,063	12,5	2,146	30	5,36	0,157	8,149	10,295	5,147	15,652	5,217
Total Geral	233	10	0,77	583	100	100	100	2	100	200	100	300	100

Legenda: **N:** número de indivíduos amostrados; **U:** número de parcelas em que a espécie ocorreu; **FA:** frequência absoluta em % de ocorrência; **FR:** frequência relativa em % do FA total; **DA:** densidade absoluta em indivíduos por hectare; **DR:** densidade relativa em %; **DoA:** dominância absoluta em m²/ha; **DoR:** dominância relativa em %; **VI:** valor de importância; **VC:** valor de cobertura.

Fonte: GEOP (2023).

7.2.1.5 Estrutura vertical

A estrutura vertical ou posição sociológica, representa os diferentes estratos presentes nas espécies que compõem a comunidade vegetal da área de estudo. Para caracterizá-la, é essencial definir os estratos de altura total dos indivíduos arbóreos. Posteriormente, calculam-se os valores fitossociológicos por estrato, estimando tanto os valores relativos quanto absolutos da posição sociológica da i-ésima espécie dentro da comunidade.

O número de estratos em uma comunidade está relacionado à composição de espécies, às interações competitivas, às limitações ambientais e às perturbações naturais ou antrópicas. Desse modo, existem vários métodos para definir os estratos de altura dos indivíduos em uma comunidade. Contudo, o método proposto por Souza (1990) é o mais utilizado, no qual divide a população arbórea em três diferentes unidades de altura, como detalhado a seguir.

- **Estrato Inferior:** Compreende as árvores com altura total menor que a altura média menos uma unidade de desvio padrão das alturas totais;
- **Estrato Médio:** Compreende as árvores com altura total maior que a altura média menos uma unidade de desvio padrão das alturas totais e menor que a altura média mais uma unidade de desvio padrão das alturas totais;
- **Estrato Superior:** Compreende as árvores com altura total maior que a altura média mais uma unidade de desvio padrão das alturas totais.

Neste estudo, a análise da Posição Sociológica (PSo) dos 233 indivíduos registrados na área do empreendimento revela que aproximadamente 165 deles estão no extrato médio ($3,72 \text{ m} < HT \leq 5,09 \text{ m}$), o que equivale a 71% da população amostrada. O estrato inferior ($HT \leq 3,71 \text{ m}$) engloba 33 indivíduos, representando 14% da comunidade, enquanto o estrato superior ($HT > 5,10 \text{ m}$) abrange 35 indivíduos, correspondendo a 15% da população (**Figura 7.5**).

A posição sociológica de uma árvore não garante que a mesma seja pertencente a uma classe, podendo ter sido listada apenas em um período atual. Nesse contexto, observações contínuas são essenciais para confirmar se a árvore sempre pertenceu à mesma classe de dominância. Essas observações constituem uma ferramenta crucial para o controle do povoamento florestal, servindo como base para a seleção de indivíduos e o planejamento das atividades silviculturais (PAULESKI, 2010).

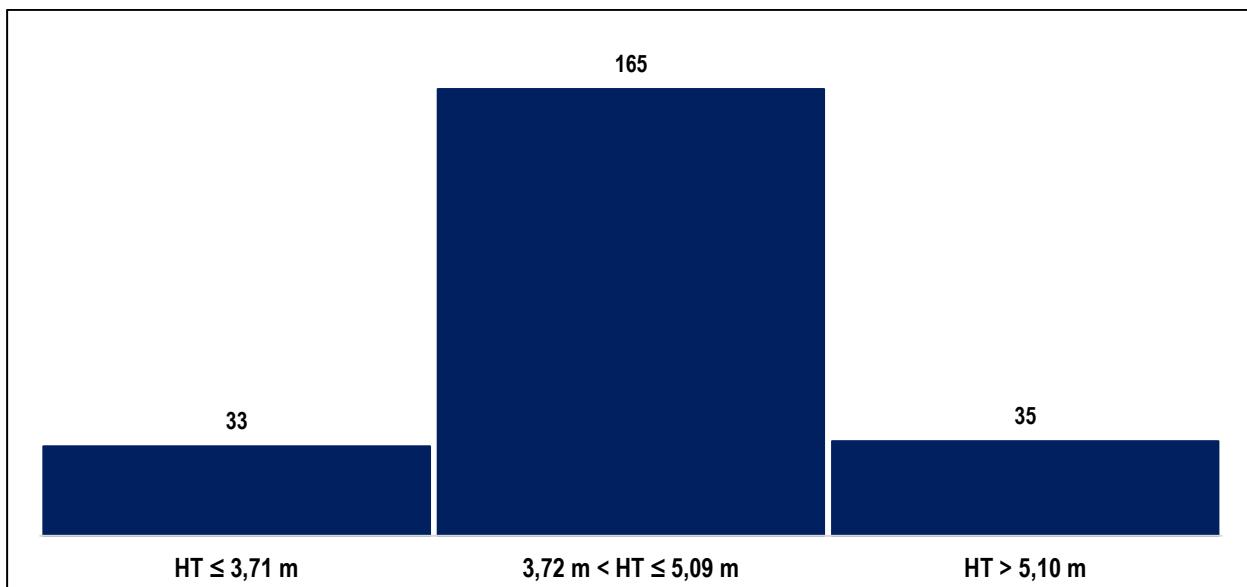


Figura 7.5. Posição sociológica das espécies inventariadas

Fonte: GEOP (2023).

Na **Figura 7.6**, podem-se observar os valores correspondentes às alturas mínimas, médias e máximas para cada espécie estudada. É notável que as maiores estaturas foram alcançadas por indivíduos das espécies maniçoba, birro-cangalheiro, jurema-preta e angico-de-bezerro, com registros de altura total máxima igual ou superior a 6 metros.

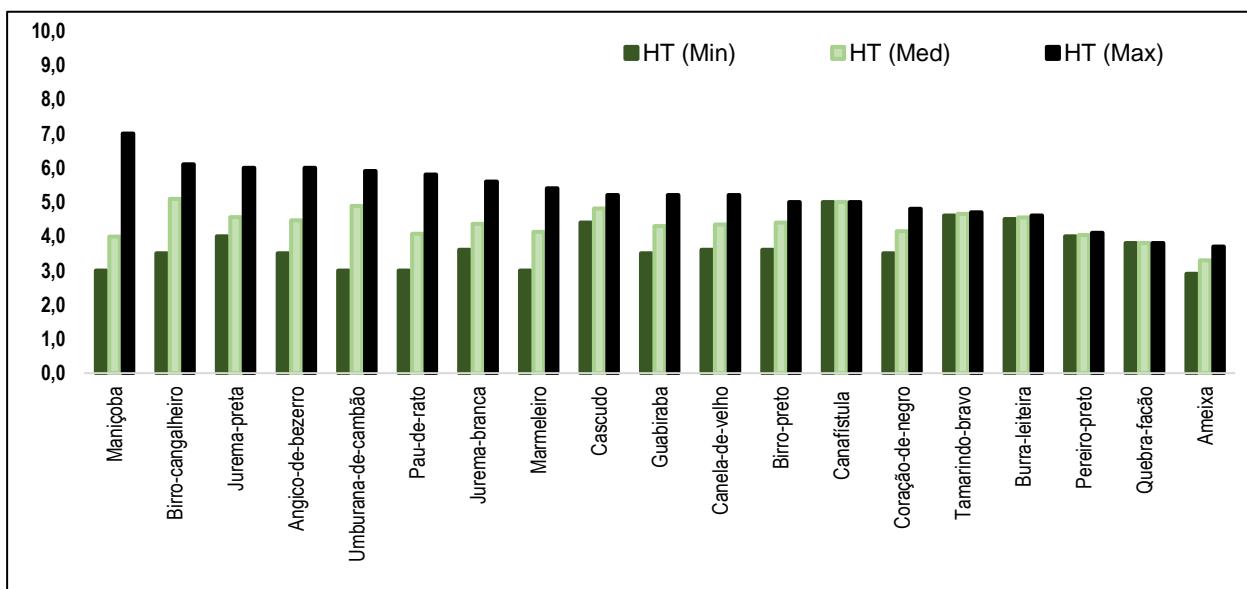


Figura 7.6. Alturas das principais espécies levantadas

Fonte: GEOP (2023).

A altura média geral dos indivíduos foi de 4,4 m, o que evidencia o porte baixo do povoamento, uma característica comum em áreas de caatinga arbórea-arbustiva. Resultado inferior a este foi obtido por Alves

et al. (2013), que ao estudarem a estrutura vegetacional de um fragmento de Caatinga no município de Bom Jesus – PI, obtiveram altura média geral dos indivíduos de 3,44 m.

Esse parâmetro ajuda a entender se a vegetação estudada sofreu alguma perturbação anterior, pois, segundo Alves *et al.* (2013), o grau de perturbação sofrido por vegetação de algumas áreas pode ser um fator que influencia diretamente a baixa altura média das árvores. Além disso, variáveis edafoclimáticas, também podem influenciar na altura da vegetação.

Nesse sentido, a área de instalação da torre de medição BR_DSA_04, na zona rural do município de João Costa - PI, apresenta sinais claros de características de caatinga arbórea-arbustiva, destacando-se com uma lista florística com predominância de espécies endêmica desse bioma. De forma mais adequada, a tipologia ou fitofisionomia da vegetação, onde a área está inserida, pode ser classificada como caatinga arbórea-arbustiva, sendo característica de áreas com alto déficit hídrico (**Foto 7.6**).

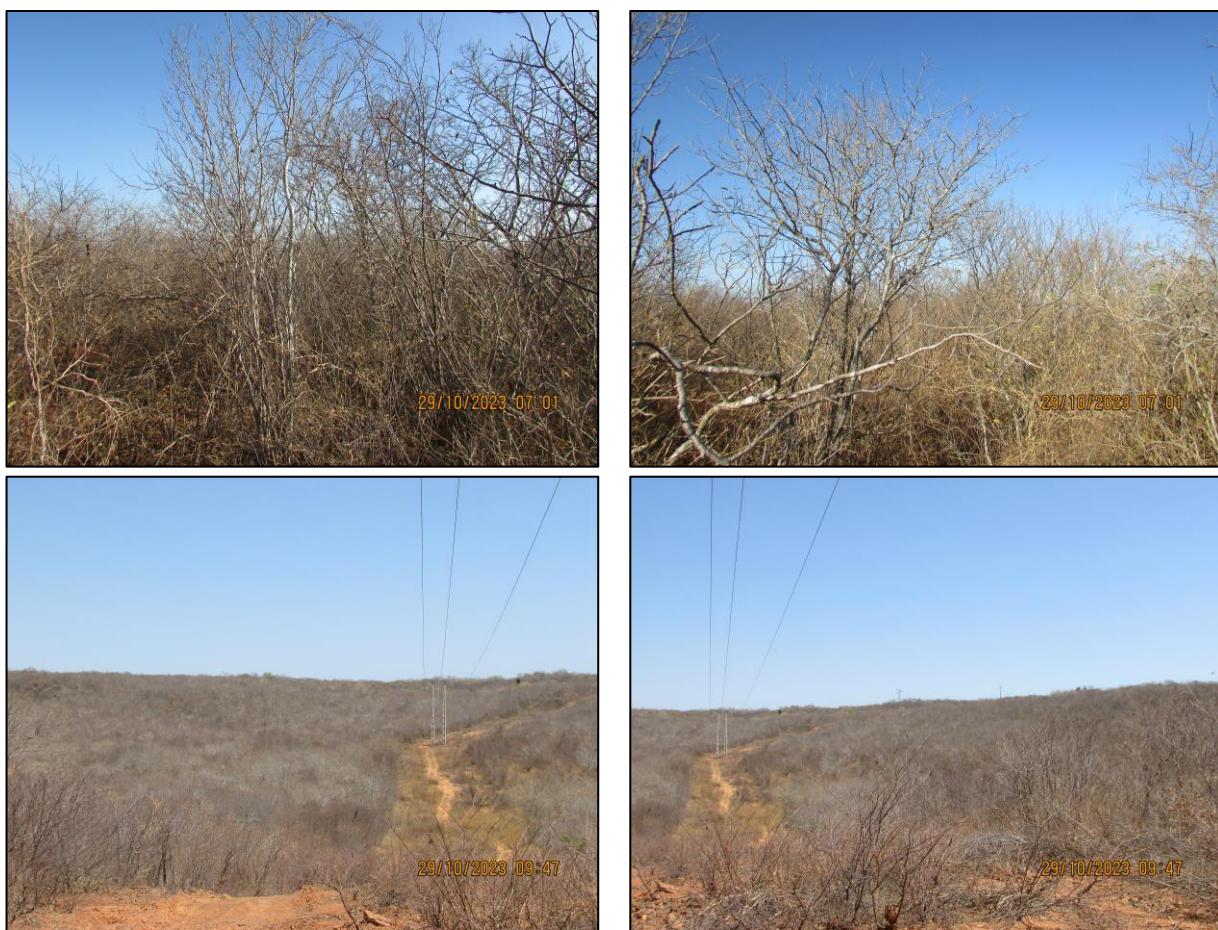


Foto 7.4. Característica da vegetação de caatinga arbórea-arbustiva densa na área do empreendimento

Fonte: GEOP (2023).

7.2.2 Fauna

Os animais são de grande importância para a natureza, pois são responsáveis por diversas funções biológicas essenciais ao equilíbrio dos ecossistemas. Além disso, contribuem com a propagação e o

estabelecimento da cobertura vegetal nativa, através do seu papel ecológico, além de abrigar diversas espécies que podem ser consideradas indicadores biológicos de qualidade do meio ambiente.

Com o restabelecimento das atividades na instalação da torre BR-DSA_04, será necessário a supressão de vegetação remanescente e uma tendência que aumente o trânsito de veículos e máquinas no local. A perda de habitats provocada pela supressão, somado ao aumento na movimentação do solo, causará ruídos durante a fase inicial, e posteriormente, na operacional. Em conjunto, estas atividades provocarão uma evasão da fauna local e o aumento de trânsito poderá acarretar em atropelamentos de indivíduos que estejam evadindo da área ou mesmo forrageando.

A partir do levantamento e monitoramento da avifauna nas áreas delimitadas como de influência do empreendimento proposto, foi possível observar, registrar e identificar 15 espécies de aves, das quais sete foram identificadas.

Tabela 7.4. Lista taxonômica de aves registradas nas áreas de influências

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ORDEM	FAMÍLIA	IUCN, 2022	MMA, 2022
<i>Pseudoseisura cristata</i>	Casaca-de-couro	Passeriformes	Furnariidae	LC	NT
<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião	Passeriformes	Icteridae	LC	NT
<i>Eupsittula cactorum</i>	Periquito-da-caatinga	Psittaciformes	Psittacidae	LC	NT
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	Columbiformes	Columbidae	LC	NT
<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-de-campina	Passeriformes	Thraupidae	LC	NT
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	Passeriformes	Tyrannidae	LC	NT
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto	Passeriformes	Icteridae	LC	NT
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	Passeriformes	Mimidae	LC	NT
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	Columbiformes	Columbidae	LC	NT
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã	Passeriformes	Corvidae	LC	NT
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	Piciformes	Picidae	LC	NT
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Charadriiformes	Charadriidae	LC	NT
<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos	Galbuliformes	Bucconidae	LC	NT
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-branca	Columbiformes	Columbidae	LC	NT
<i>Coryphospingus pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza	Passeriformes	Thraupidae	LC	NT

Legenda: Registro: V=Visualização, EV=Entrevista+visualização, ET= Entrevistas e RV= Rastro+vestígio. Método de Registro:
 TL = Transecto Linear, AF = Armadilha Fotográfica, RO = Registro ocasional, CM = Consulta aos moradores.

Fonte: GEOP, 2023.



Suiriri



Galo-de-campina



Garibaldi



Corrupião



Periquito-da-caatinga



Gralha-cancã



Tico-tico-rei-cinza



Avoante

Foto 7.5. Fauna registrada durante a realização do estudo ambiental**Fonte:** GEOP (2023).

De acordo com Lista Oficial Brasileira ameaçada de extinção (Portaria MMA Nº 148/2022) e a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da IUCN – International Union for Conservation of Nature (União Internacional para a Conservação da Natureza) (IUCN, 2022.1) nenhuma espécie presente na área está ameaçada ou em risco de extinção.

7.3 Meio Socioeconômico

O município de João Costa foi estabelecido pela Lei Estadual nº 4.810 de 14/12/1995, sendo desmembrado do município de São João do Piauí. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 2.970 habitantes e uma densidade demográfica de 1,65 hab/km², onde 85% das pessoas estão na zona rural. Com relação à educação, 58,3% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas.

Atualmente, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de João Costa - PI é 0,61. Em 2021, o PIB per capita era de R\$ 23.073,1. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 24 de 224 entre os municípios do estado e na 2828 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2015 era de 97,7%, o que o colocava na posição 29 de 224 entre os municípios do estado e na 136 de 5570. Em 2017, o total de receitas realizadas foi de R\$ 17.953,78 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 14.078,39 (x1000). Isso deixa o município nas posições 93 e 134 de 224 entre os municípios do estado e na 4407 e 4797 de 5570 entre todos os municípios.

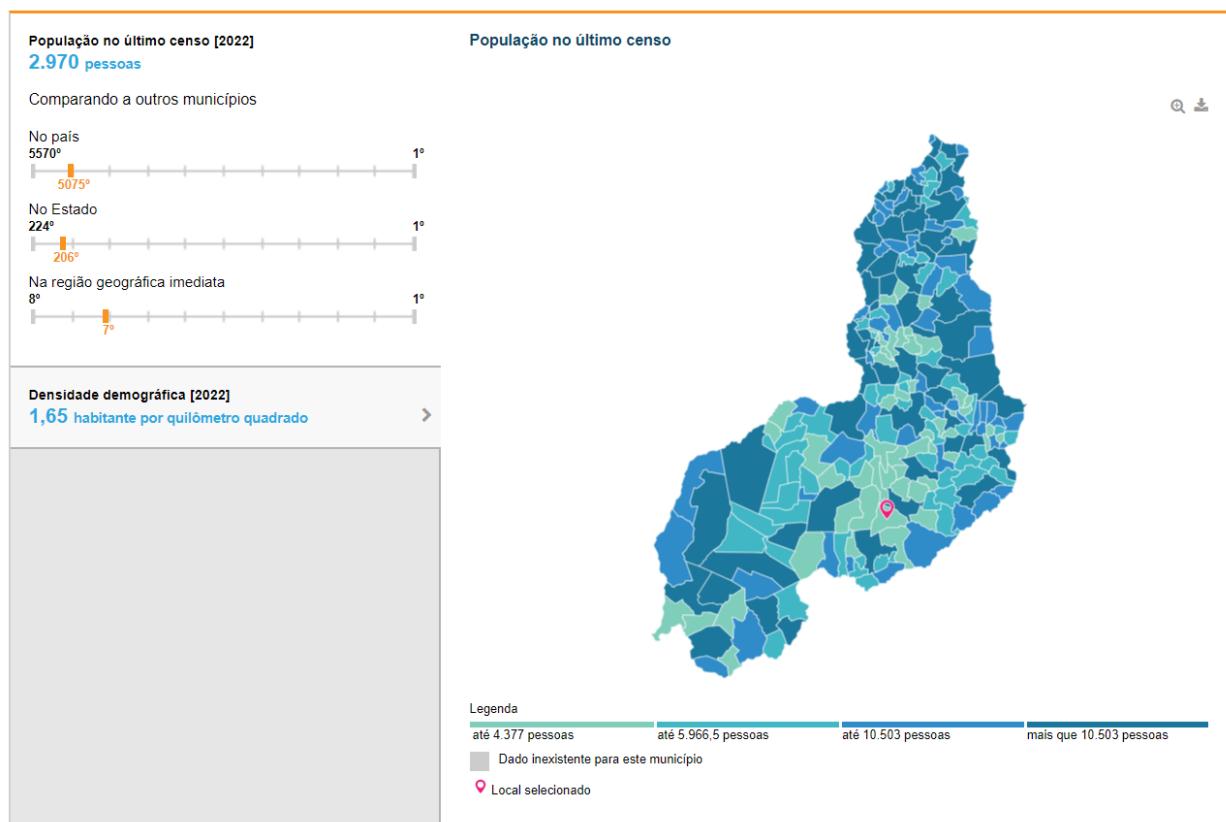


Figura 7.7. População do último censo.

Em 2021, o salário médio mensal era de 1,7 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 9,49%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 141 de 224 e 44 de 224, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3962 de 5570 e 3904 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 58% da população nessas condições, o que o colocava na posição 41 de 224 dentre as cidades do estado e na posição 134 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

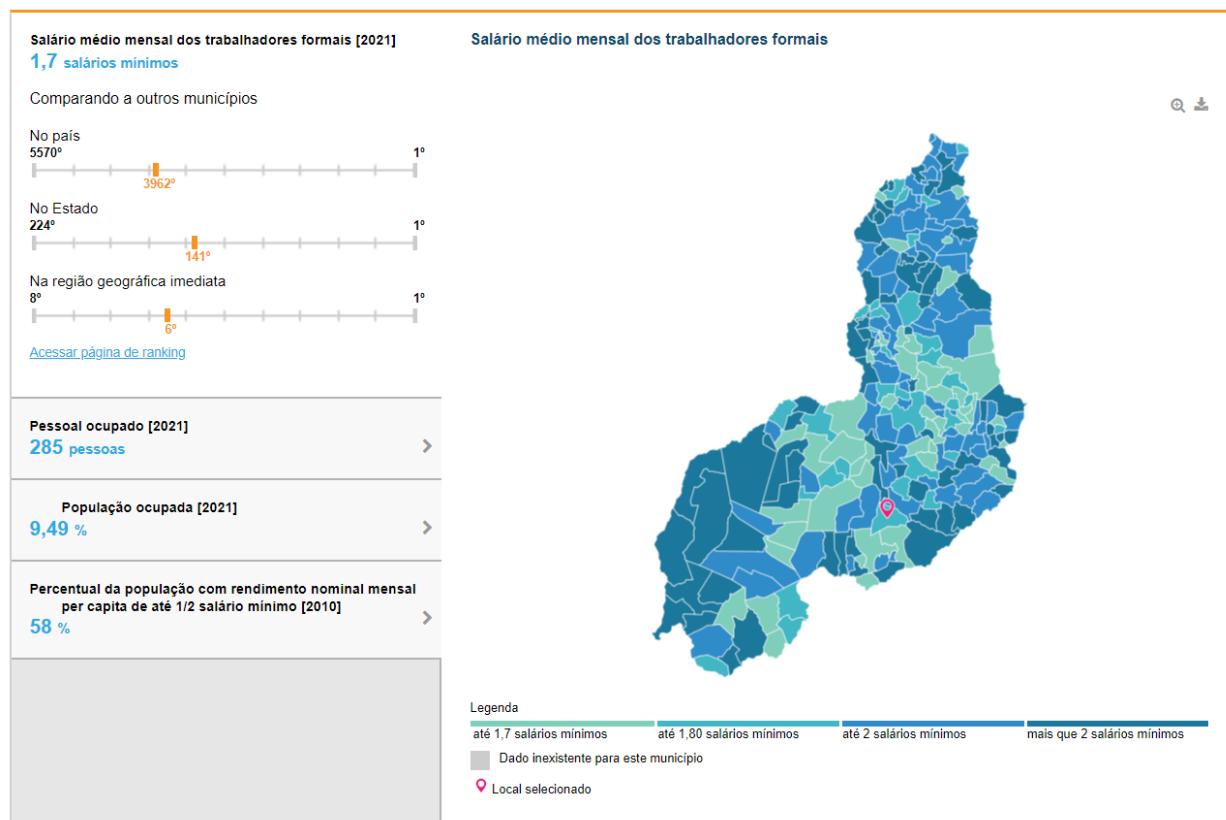


Figura 7.8. Salário médio mensal

Em 2010, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 96,9%. Na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 168 de 224. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 3751 de 5570. Em relação ao IDEB, no ano de 2021, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era (não há dados) e para os anos finais, de (não há dados). Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições (não há dados) e (não há dados) de 224. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições (não há dados) e (não há dados) de 5570.

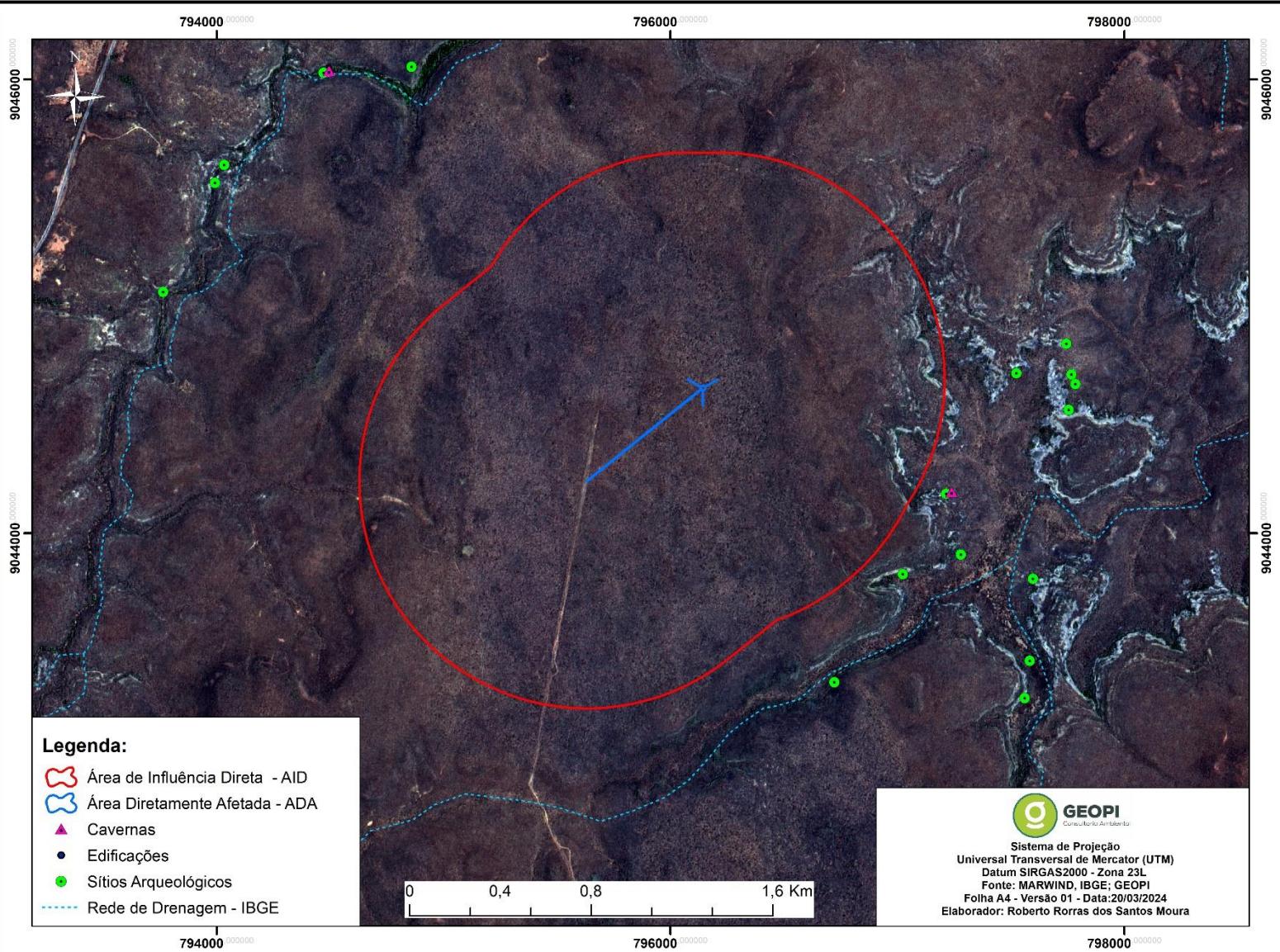
A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de (não há dados) para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de (não há dados) para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições (não há dados) de 224 e (não há dados) de 224, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de (não há dados) de 5570 e (não há dados) de 5570, respectivamente.

Apresenta 18,9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 36,5% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do

estado, fica na posição 74 de 224, 199 de 224 e 84 de 224, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 3711 de 5570, 4662 de 5570 e 4835 de 5570, respectivamente.

Destaca-se um ponto positivo que no levantamento e observações de campo à Área de Influência Direta (AID), que não foram observadas residências ou edificações dentro da AID, cavernas e sítio arqueológicos o que representa um aspecto favorável em para a implantação do projeto. Essa constatação é importante, pois indica que nossa área de influência direta não apresenta interferências significativas de construções residenciais ou edificações, o que pode facilitar o desenvolvimento de nossas atividades de forma mais controlada e com menor impacto ambiental junto à comunidade local (**Mapa 7.2.**).

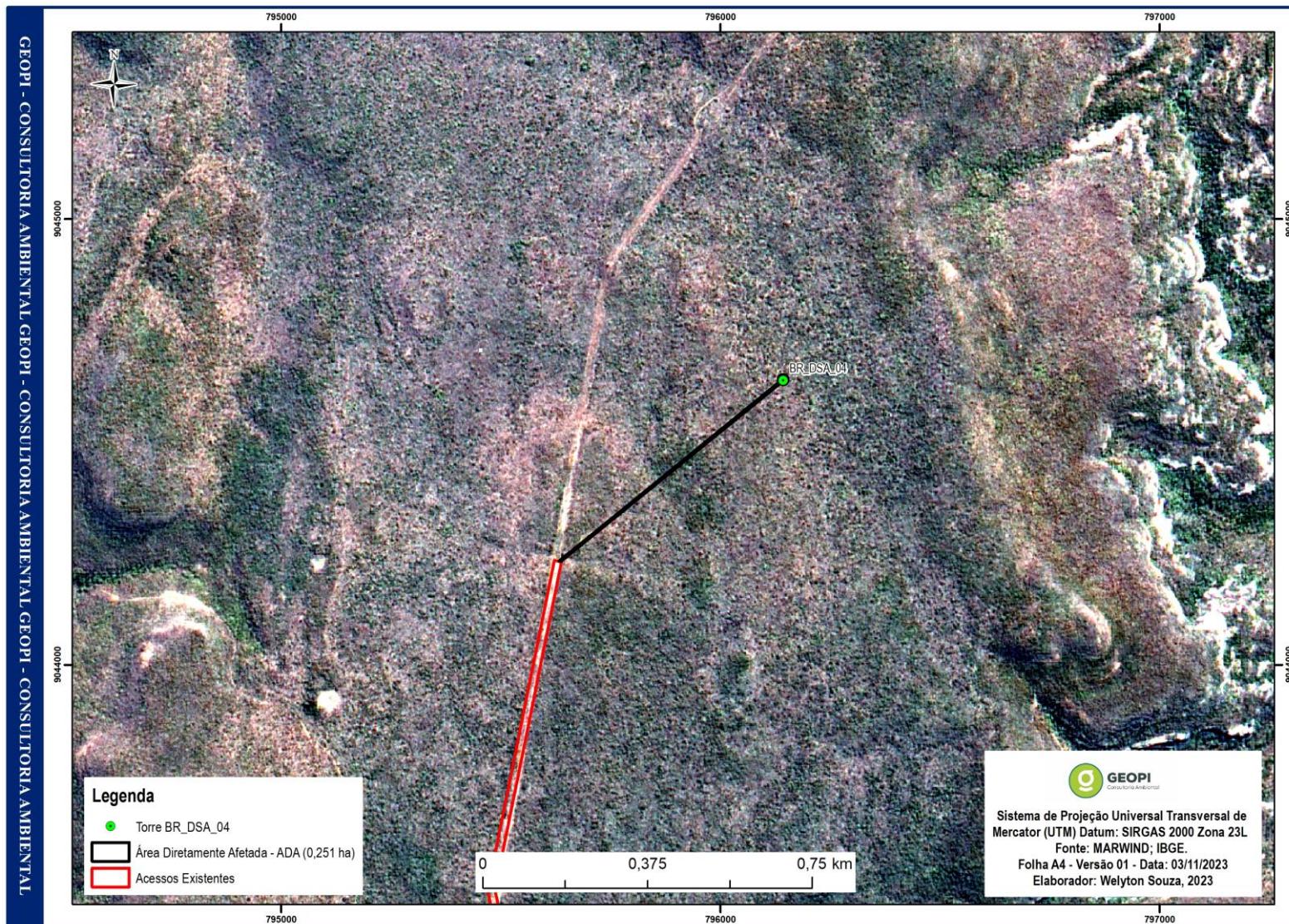
A ausência de sítios arqueológicos dentro de nossa área de influência direta é um indicativo importante, pois simplifica nossas operações ao eliminar a necessidade de lidar com restrições ou exigências específicas relacionadas à preservação de patrimônio arqueológico (**Mapa 7.2.**).



7.4 Uso do solo e cobertura vegetal da área de intervenção

Para a definição do uso e ocupação do solo e projeção da implantação do projeto foi utilizado imagem do satélite CEBER 4A, 205/125, datada de 01 de maio de 2022, que com auxílio do Software Arcgis 10.6, foi processada com a composição de bandas 3, 2, 1 e 0 formando uma cor verdadeira com resolução de 2 metros. Para melhor definição das áreas útil, também foi levado em consideração o modelo digital de elevação Topodata (09S465). A delimitação da área da área de implantação da torre de medição BR_DSA_01, assim como a proporção de uso e cobertura do solo está disposta no **Mapa 7.3**.

Juntamente com os dados coletados em campo, foi possível constatar que a área diretamente afetada – ADA para instalação da torre de medição BR_DSA_01, bem como nas áreas definidas como de influência direta - AID, apresentam o relevo com formas suaves à plana. A área encontra-se em quase sua totalidade coberta com vegetação nativa caracterizada como caatinga arbórea-arbustiva densa. Á área definida para instalação da torre de medição BR_DSA_01 correspondeu a 1,65 ha, esta será objeto de supressão vegetal subsidiada por este relatório **Mapa 7.3**.



Mapa 7.3. Uso e ocupação do solo para área do empreendimento

8 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Alguns impactos ambientais são inevitáveis durante as fases de implantação de uma torre anemométrica ocorrendo normalmente nas imediações à área de servidão e ao seu entorno, geralmente pontuais. Cabe citar que, todo o traçado de acesso durante seu projeto foi avaliado considerando, além das condições técnicas, as ambientais, de forma a minimização dos impactos durante a sua implantação. A seguir são apresentados os impactos relativos à fase de implantação e operação, sobre os meios físicos, bióticos e socioeconômico.

8.1 Impactos sobre o meio físico

Impacto Potencial	Descrição
Alteração da qualidade do ar	<p>O aumento de poeira no ar ocorre durante as atividades de limpeza do terreno, de escavações para as fundações dos postes e durante a circulação de veículos em estradas de terra.</p> <p>Esse impacto é negativo, temporário e reversível.</p>
Aumento dos níveis de ruído	<p>O aumento no nível de ruídos numa obra é causado pela intensificação do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos.</p> <p>Esse impacto é negativo, temporário e reversível.</p>
Alteração na qualidade dos solos	<p>A movimentação de veículos e utilização de equipamentos necessários para a implantação da torre anemométrica poderá acarretar derramamento de óleo, graxas e derivados de petróleo, ocasionando a contaminação do solo. Os vazamentos podem ocorrer também na fase de operação, durante as manutenções da torre anemométrica.</p> <p>Esse impacto é negativo, temporário e irreversível.</p>
Formação ou agravamento de processos erosivos	<p>Os processos erosivos ocorrem naturalmente, contudo, com a implantação de acessos e da torre, esses processos poderão ser acelerados, tendo em vista a perda da camada superficial do solo, uma vez que na retirada da vegetação e destocamento, as raízes carregam volumes de solos, deixando a superfície mais suscetível aos agentes erosivos.</p> <p>Esse impacto é negativo, temporário e reversível.</p>
Geração de resíduos sólidos	<p>Os resíduos sólidos serão gerados na fase de implantação do empreendimento, constituído principalmente por papelão, madeira, plásticos, restos de fios, restos de metal (sinalização), estolho vegetal (galhos, raízes, troncos), entulhos entre outros. Esses resíduos quando depositados em locais inadequados, podem causar danos ao meio ambiente, levando ao assoreamento da rede de drenagem, ao mesmo tempo em que pode criar condições para a proliferação de vetores de doenças.</p> <p>Esse impacto é negativo, temporário e reversível.</p>

8.2 Impactos sobre o meio biótico

Impacto Potencial	Descrição
Alteração da paisagem	<p>A supressão da vegetação das áreas de acessos e de implantação da torre anemométrica é uma das principais ações impactantes da fase construtiva, e que resultará na redução da cobertura vegetal nativa, perda de espécies vegetais e de habitats para a fauna silvestre.</p> <p>Esse impacto é negativo, permanente e irreversível.</p>
Afugentamento e risco de acidentes com a fauna	<p>A supressão, associado com o aumento do ruído causado pelas máquinas e pelos trabalhadores durante a implantação da torre anemométrica poderá provocar o deslocamento de espécies da fauna para regiões próximas. Além de que o movimento de máquinas durante a retirada da vegetação poderá causar a destruição de áreas de reprodução, de ninhos, bem como o esmagamento de ovos de lagartos e serpentes, entre outros.</p> <p>Esse impacto é negativo, temporário e irreversível.</p>
Perda de habitats	<p>A supressão da vegetação necessária para a implementação das estruturas causará danos aos habitats e micro habitats, além do aumento da fragmentação e perda da conectividade entre os mesmos.</p> <p>Esse impacto é negativo, permanente e irreversível.</p>
Incidência de colisão da avifauna com a torre anemométrica	<p>A ocorrência de colisões da avifauna com a torre é impacto esperado tanto na fase de operação. Além da tentativa de construção de ninhos nas torres por algumas espécies de aves, em especial falconíformes acipitrídeos e passeriformes furnariídeos, pode ocasionar acidentes.</p> <p>Esse impacto é negativo, temporário e reversível.</p>

8.3 Impacto sobre o meio socioeconômico

Impacto Potencial	Descrição
Risco de acidentes de trabalho	<p>Durante as atividades de implantação, que envolvem na mobilização de equipamentos e materiais, instalação de estrutura metálica, o risco de acidentes é iminente. Durante a fase de operação os riscos de acidentes, são ocasionados pela manutenção dos acessos, faixa de servidão e/ou torre.</p> <p>Esse impacto é negativo, temporário e reversível.</p>
Comprovar a capacidade de gerar energia renovável na região	<p>Comprovar a capacidade da região para gerar energia eólica, onde a mesma também poderá abastecer comunidades e residências isoladas nas proximidades.</p> <p>Esse impacto é positivo, permanente e irreversível.</p>
Maior circulação da moeda e incremento do comércio local	<p>A implantação do empreendimento, haverá o aumento no aporte de recursos humanos e financeiros para a região que engloba o município de Coronel José Dias. Somando-se aos trabalhadores e prestadores de serviço, que irão usufruir dos produtos e serviços oferecidos pelo comércio local.</p> <p>Esse impacto é positivo, temporário e reversível.</p>

Impacto Potencial	Descrição
Arrecadação tributária	<p>A obra de implantação da torre anemométrica irá contribuir para o quadro de melhoria das finanças públicas do município da ALI em decorrência do aumento da arrecadação de Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS). Durante o período de sua construção, deverá ser recolhido o ISS, uma vez que a execução de obras de construção civil é considerada um serviço sujeito a esse tributo (Lei Federal Complementar nº 116, de 31/07/2003). A alíquota de incidência do ISS, que é um imposto municipal devido no local onde é prestada o serviço, pode varia de 2% a 5% sobre o preço do serviço prestado na região.</p> <p>Esse impacto é positivo temporário e irreversível.</p>

8.4 Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são propostas em uma sequência, levando-se em consideração as ações de implantação do empreendimento. Durante a implantação das obras de construção, serão observadas as normas de segurança dos ambientes de trabalho e de meio ambiente, além das ações de proteção ao trabalhador.

Como medidas mitigadoras temos:

- Estabelecer obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) para todo o pessoal envolvido nas obras de construção;
- A água utilizada para consumo humano nos canteiros de obras deverá apresentar-se dentro dos padrões de potabilidade;
- Implantar sistema de coleta de resíduos na área de vivência durante a execução da O resíduo coletado deverá ser diariamente conduzido a um destino final adequado;
- Os horários de trabalho deverão ser disciplinados, de forma a evitar incômodos à população;
- Prioridade na contratação da mão de obra local, reduzindo, ao máximo, o contingente de trabalhadores externos;
- Treinamento da mão de obra;
- Sinalizar as áreas de risco potencial;
- Dar preferência ao uso dos serviços, comércio e insumos locais;
- A mobilização de equipamentos pesados para a área do empreendimento deverá ser feita em período de pouca movimentação nas estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo;
- Durante o transporte dos equipamentos pesados os veículos transportadores e os próprios equipamentos deverão permanecer sinalizados;

- Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços deverão estar regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de óleos, gases e ruídos;
- A manutenção dos veículos deverá ser executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando a evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de óleos e graxas;
- Os serviços de escavação deverão ser acompanhados e orientados por uma profissional;
- Recomenda-se que todo o material utilizado no sistema de eletrificação esteja de acordo com as normas da ABNT, e quando for o caso, deverão conter o selo do INMETRO; e
- Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos;
- A supressão vegetal deverá ser realizada conforme os limites de ASV e o Plano de Supressão Vegetal para o empreendimento;
- O manejo de fauna deverá ser realizado conforme previsto na Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACMB).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Relatório Ambiental Simplificado – RAS contempla o projeto de implantação da torre anemométrica DSA 01, onde são analisadas as suas interações com os componentes ambientais da área que o comportará. O projeto foi desenvolvido, tendo como objetivo realizar uma avaliação precisa do potencial eólico da região, fornecendo dados essenciais para os projetos de energia eólica no local, pertencente a VENTOS PROSPEROS DEVELOPMENT LTDA.

O traçado possui extensão de intervenção de 0,251 ha, contemplando acesso e a área de instalação da torre anemométrica. A vegetação encontrada na região de implantação do empreendimento é demarcada pela presença de caatinga. Na área foram catalogados 233 indivíduos, inseridos em 19 espécies (três sem identificação), 17 gêneros e sete famílias. Esse número é considerado baixo, quando comparado com levantamentos realizados em áreas com características vegetacionais semelhantes.

A altura média do povoamento foi de 4,4 m, evidenciando sua baixa estatura. Em relação ao volume, foi calculada uma média de 12,49 metros cúbicos por hectare na área estudada. A vegetação nativa a ser suprimida abrange uma área de 0,251 ha, com um volume total estimado para a supressão de 3,135 m³ ou 8,309 metros estéreo de madeira.

Não há interferência deste empreendimento, considerando a área de abrangência da AID, com áreas de populações tradicionais, tais como Terras Indígenas (TIs) e Comunidades Quilombolas (CQs), com sítios arqueológicos, bem como não há interferência em Unidades de Conservação (UCs) (Mapa 7.2).

A remoção da vegetação, especialmente em áreas naturais ou ecossistemas sensíveis, trás um impacto significativo na flora e na fauna, resultando em consequências importantes para o meio ambiente. A instalação do empreendimento resultará em alteração na dinâmica ambiental, uma vez que são previsíveis interferências nas inter-relações do ecossistema, principalmente durante a fase de construção, quando as ações do empreendimento resultarão em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando-se uma maior carga de adversidades ou efeitos negativos. No meio socioeconômico a mão-de-obra será pequena e por um curto período de tempo, mas haverá, arrecadação e recolhimento de impostos, além da avaliação do potencial de energia eólica na região, efeitos estes que funcionarão como agente multiplicador do crescimento econômico e social na região.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. R.; RIBEIRO, I. B.; SOUSA, J. R. L.; BARROS, S. S.; SOUSA, P. R. Análise da estrutura vegetacional em uma área de Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 99-106, 2013.

ALMEIDA-CORTEZ, J. S., TAVARES, F. M., SCHULZ, K., PEREIRA, R. C. A., & CIERJACKS, A. (2016). Floristic survey of the caatinga in areas with different grazing intensities, Pernambuco, Northeast Brazil. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, 1(1), 43-51.

BRASIL. **Política Nacional de Meio Ambiente. Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. **Novo Código Florestal. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012;** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

BRASIL. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF. **Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba.** PLANAP: Atlas da Bacia do Parnaíba - Brasília, DF: TDA Desenho & Arte Ltda., 2006. 126p.

CARVALHO, D. N. et al. **Critérios usados na definição de áreas de influências, impactos e programas ambientais em Estudos de Impacto Ambiental de Usinas Hidrelétricas brasileiras.** Geociências, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 639-653, jul. 2018.

CASTRO, A. A. J. F. (2010). **Protocolo de avaliação fitossociológica mínima (PAFM): uma proposta metodológica para o estudo do componente lenhoso da vegetação do Nordeste.** In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C. F.; ARZABE, C. (Orgs.). Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí. Teresina: EDUFPI. 2010.

CIENTEC - **CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA.** Mata Nativa: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de manejo de florestas nativas. Viçosa, 2020.

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

CIENTEC – CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA. Mata Nativa: **Sistema para análise fitossociológica e elaboração de manejo de florestas nativas.** Viçosa, 2020.

COSTA, J. M. **Estudo fitossociológico e sócio-ambiental de uma área de Cerrado com potencial melítófilo no município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.** 151 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2005.

COSTA, R.C.; ARAÚJO, F.S.; LIMA-VERDE, L.W. **Flora and life-form spectrum in an area of deciduous thorn woodland (caatinga) in northeastern, Brazil.** Journal of Arid Environments, 68: 237-247, 2007.

DIAS, P. M. S.; DIODATO, M. A. GRIGIO, A. M. **Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais no Município de Mossoró-RN.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 183- 190, 2014.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. **Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília – DF.** Acta Botânica Brasília 2:85-104. 1988.

FELFILI, M. F.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal.** Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 55p.

FELFILI, M.F.; JR, M. C. S.; RCZCNDEL, A. V.; MACHADO, J. W.; HAY, J. D. WALTER, B. M. T. **Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na chapada Pratinha, DF - Brasil.** Revista: Acta boi. bras. 1992.

GOMES, A.P.S.; RODAL, M.J.N.; MELO, A.L. **Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil.** Acta Botanica Brasilica, 20: 37-48, 2006.

LONGHI, S. J. et al. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um "capão" de Podocarpus lambertii no Rio Grande do Sul.** Ciência Florestal, v.2, p.9-26, 1992.

LOPES, M. S. **Florística e fitossociologia em floresta ripária de Cerrado na Estação Ecológica de Uruçuí-Una, Piauí, Brasil.** Tese (doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais), Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2016.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Vol 1 – 5. ed. Nova Odessa, SP, 2009. 348p.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol 2 – 3. ed. Nova Odessa, SP, 2009. 384p.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol 3 – 1. ed. Nova Odessa, SP, 2009. 384p.

MACEDO, W. S.; SILVA, L. S.; ALVES, A. R.; MARTINS A. R. Análise do componente arbóreo em uma área de ecótono Cerrado-Caatinga no sul do Piauí, Brasil. Scientia plena, v.15, Nº1. 2019.

MEDEIROS, F. S., SOUZA, M. P., CERQUEIRA, C. L., ALVES, A. R., SOUZA, M. S., & BORGES, C. H. A. (2018). Florística, fitossociologia e modelagem da distribuição diamétrica em um fragmento de Caatinga em São Mamede-PB. ACSA, Patos-PB, 14(2), 85-95, Abril-Junho.

MENIN, F. A.; REIS, F. A. G. V.; GIORDANO, L. C.; AMARAL, A. M. C.; GABELINI, B. M.; CERRI, R. I. Critérios de delimitação de áreas de influência em Estudos de Impacto Ambiental de rodovias: abordagem de processos de dinâmica superficial. Geologia USP. Série Científica, v. 17, n. 3, p. 209-224, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Brasília: 2014.

MONTEIRO, E. R., MANGOLIN, C. A., NEVES, A. F., ORASMO, G. R., SILVA, J. G. M., & MACHADO, F. P. S. (2015). Genetic diversity and structure of populations in *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) (Cactaceae) in the Caatinga biome as revealed by heterologous microsatellite primers. Biochem System Ecol. 58(2), 7-12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bse.2014.10.006>.

MULLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley, 1974. 574p.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. Inventário Florestal. Curitiba: UFPR, 1997. v.1, 316p.

PIAUÍ. Legislação ambiental do Estado do Piauí / Secretaria do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. – Teresina: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. SEMAR, 2014. 431 p.

QUEIROZ, L. P. **Distribuição das espécies de leguminosae na caatinga.** In: EVSB Sampaio et al. (eds). Vegetação e flora da caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste-APNE/ Centro Nordestino de informações sobre Plantas- CNIP. 2002.

RIVAS, M. P. **Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba.** Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

SILVA, C. M.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; FONSECA, V. L. I. **Guia de plantas: visitadas por abelhas na Caatinga.** 1. ed. -- Fortaleza, CE: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012.

SILVA, J. M. C., & BARBOSA, L. C. F. (2017). **Impact of human activities on the Caatinga.** In: **Caatinga.** Springer, Cham. p. 359- 368. doi: 10.1007/978-3-319-68339-3_13.

SILVA, M. C.; CARVALHO, J. C. T. **Plantas medicinais.** In: CARVALHO, J. C. T. Fitoterápidos anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas.; Ribeirão Preto, SP – Tecmedd, p. 40-41, 2004.

SILVA, L. S.; TEIXEIRA, R. dos S.; MACEDO, W. de S. **DIVERSITAS JOURNAL.** Santana do Ipanema/AL, vol 7(2), 2022.

SOUZA, A. L. **Estrutura, dinâmica e manejo de florestas tropicais.** Viçosa: UFV, 1990. 122 p. (Notas de aula).

SOUZA, M. P.; COUTINHO, J. M. C. P.; SILVA, L. S.; AMORIM, F. S.; ALVES, A. R. Composição e estrutura da vegetação de caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Revista Verde**, v.12, n.2, p.210-217, 2017.

VASCONCELOS, A. D. M.; HENRIQUES, I. G. N.; SOUZA, M. P.; SANTOS, W. S.; SANTOS, W. S.; RAMOS, G. G. **Caracterização florística e fitossociológica em área de Caatinga para fins de manejo florestal no município de São Francisco-PI.** Agropecuária Científica no Semiárido, v. 13, n. 4, p. 329-337, 2017.

VELLOSO, A. L. SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões – Propostas para o Bioma Caatinga.** Associação Plantas do Nordeste: Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil. Recife. 2002.

11 ANEXOS

- Anexo I: Anotação de responsabilidade técnica
- Anexo II: Certificado Técnico Federal

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Piauí

CREA-PI

ART de Obra ou Serviço

1920240021973

1. Responsável Técnico

ROBERTO RORRAS DOS SANTOS MOURATítulo profissional: **Engenheiro Florestal, Engenheiro de Segurança do Trabalho**RNP **1914174640**Registro **27214**

2. Dados do Contrato

Contratante: **VENTOS PROSPEROS DEVELOPMENT LTDA**CPF/CNPJ: **51429136000152**Logradouro: **AVENIDA CHEDID JAFET**Nº: **222**Complemento: **Conj. 41 D Andar 4**Bairro: **VILA OLÍMPIA**Cidade: **SÃO PAULO**UF: **SP**CEP: **04551-065**Contrato: **Sem número** celebrado em **10/03/2024**

Vinculado à ART:

Valor: R\$ **4.000,00**

Tipo de Contratante:

PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **FAZENDA ZONA RURAL**Nº: **SN**Complemento: **DSA01 zona 23L, Latitude 800976 mE; Longitude 9042938 mS/DSA04 zona 23L, Latitude 796140.00 mE; Long**Bairro: **ZONA RURAL**Cidade: **CORONEL JOSÉ DIAS**UF: **PI**CEP: **64793-000**Data de Início: **10/03/2024**Previsão de Término: **10/10/2024**

Coordenadas Geográficas:

-8.6481650, -42.265249Finalidade: **AMBIENTAL**

Código:

Proprietário **VENTOS PROSPEROS DEVELOPMENT LTDA**CPF/CNPJ: **51429136000152**

4. Atividade Técnica

COORDENAÇÃO

ESTUDO DE ESTUDOS AMBIENTAIS

Quantidade

1,00

Unidade

ano

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO/COORDENAÇÃO DO RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO, PARA OS PROJETOS DE TORRE ANEMOMÉTRICA DSA 01, DSA 04 e DSA 03.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações

22 de Março de 2024

Local

Data

ROBERTO RORRAS DOS SANTOS MOURA - CPF: 02945046300

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-PI.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pi.org.br ou www.confea.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-pi.org.br art@crea-pi.org.br
tel: (86)2107-9292

VENTOS PROSPEROS DEVELOPMENT LTDA - CPF/CNPJ: 51429136000152

Valor ART: R\$ **99,64**Registrada em **22/03/2024**

Valor Pago:

99,64Nosso Número: **8201521708****CREA-PI**
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Piauí

Baixada em:



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6243276	07/04/2024	18/02/2024	18/05/2024
Dados básicos:			
CPF: 029.450.463-00			
Nome: ROBERTO RORRAS DOS SANTOS MOURA			
Endereço:			
logradouro: AV PRESIDENTE MEDICI			
N.º:	1258	Complemento:	
Bairro:	CENTRO	Município:	ELISEU MARTINS
CEP:	64880-000	UF:	PI

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

Código	Descrição
20-63	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais - Instrução Normativa IBAMA nº 21/2014: 7º, II
21-53	Manutenção de fauna silvestre ou exótica - Resolução CONAMA nº 489/2018: art. 4º, IX
21-59	Manejo de fauna sinantrópica nociva - Instrução Normativa IBAMA nº 141/2006

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Coordenar atividades agrossilvícolas e o uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica
2221-20	Engenheiro Florestal	Executar atividades agrossilvícolas e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Planejar atividades agrossilvícolas e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Prestar assistência e consultoria técnicas e extensão rural

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões,

concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	HDFMKVE5NMJN3X5R
------------------------------	------------------