

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

Empreendimento Estrela da Manhã

**YNEAE GESTÃO E CONSULTORIA
EMPRESARIAL LTDA**



São João do Piauí - PI

Fevereiro/2023

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. IDENTIFICAÇÃO GERAL.....	4
2.1. Dados do Empreendedor	4
2.2. Identificação da responsável técnica pelo Estudo Ambiental	4
3. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	4
4. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	11
5. CARACTERIZAÇÃO GERAL	17
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	27
6.1. Delimitação das Áreas de Influência	27
6.2. Caracterização das Áreas de Influência.....	30
Meio Físico	30
Meio Biótico	52
Meio Socioeconômico	81
7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	94
8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIA	103
9. PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	104
10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	113
11. CONCLUSÕES	113
12. EQUIPE TÉCNICA.....	114
13. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	115
14. ANEXOS	122

1. INTRODUÇÃO

O empreendimento Estrela da Manhã, formado pela Fazenda Mucunã e Outras, está localizado principalmente no município de São João do Piauí, mas também uma parte menor em João Costa e Ribeira do Piauí, no estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil e apresenta vegetação nativa pertencente ao Bioma Caatinga com aptidão para cultivo de culturas irrigadas e pecuária. O objetivo principal do projeto é a implantação da atividade de plantio de grãos e outras culturas utilizando irrigação por pivô. Como atividades secundárias estão a bovinocultura em regime confinado, implantação de pastagem, biodigestor para geração de energia e piscicultura. Para tal, são propostos mecanismos de utilização de métodos menos agressivos para instalação e operação das atividades, bem como garantir a preservação da fauna e da flora, protegidas no espaço determinado para a reserva legal e áreas de preservação permanente (APP).

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado conforme o termo de referência da Instrução Normativa da SEMARH¹ nº 07/2021. De acordo com a resolução CONSEMA² nº 46/2022 a atividade Sistema de Irrigação por Aspersão apresenta baixo potencial poluidor e enquadra-se no grupo A (Agrossilvipastoril), subgrupo A3 (irrigação), código A3 – 001, porte excepcional (área útil > 150 hectares), classe C4, para instalação e operação de sistemas de irrigação por pivô. De forma secundária, apresenta a atividade de forragicultura de código A1-004, porte pequeno ($20 \leq$ área útil < 150 hectares), classe C2, sendo como atividade correlacionada ao Subgrupo A4 (Pecuária), código A4-005, porte pequeno ($300 \leq$ número de indivíduos < 700) classe C2, para criação de bovinos em regime de confinamento.

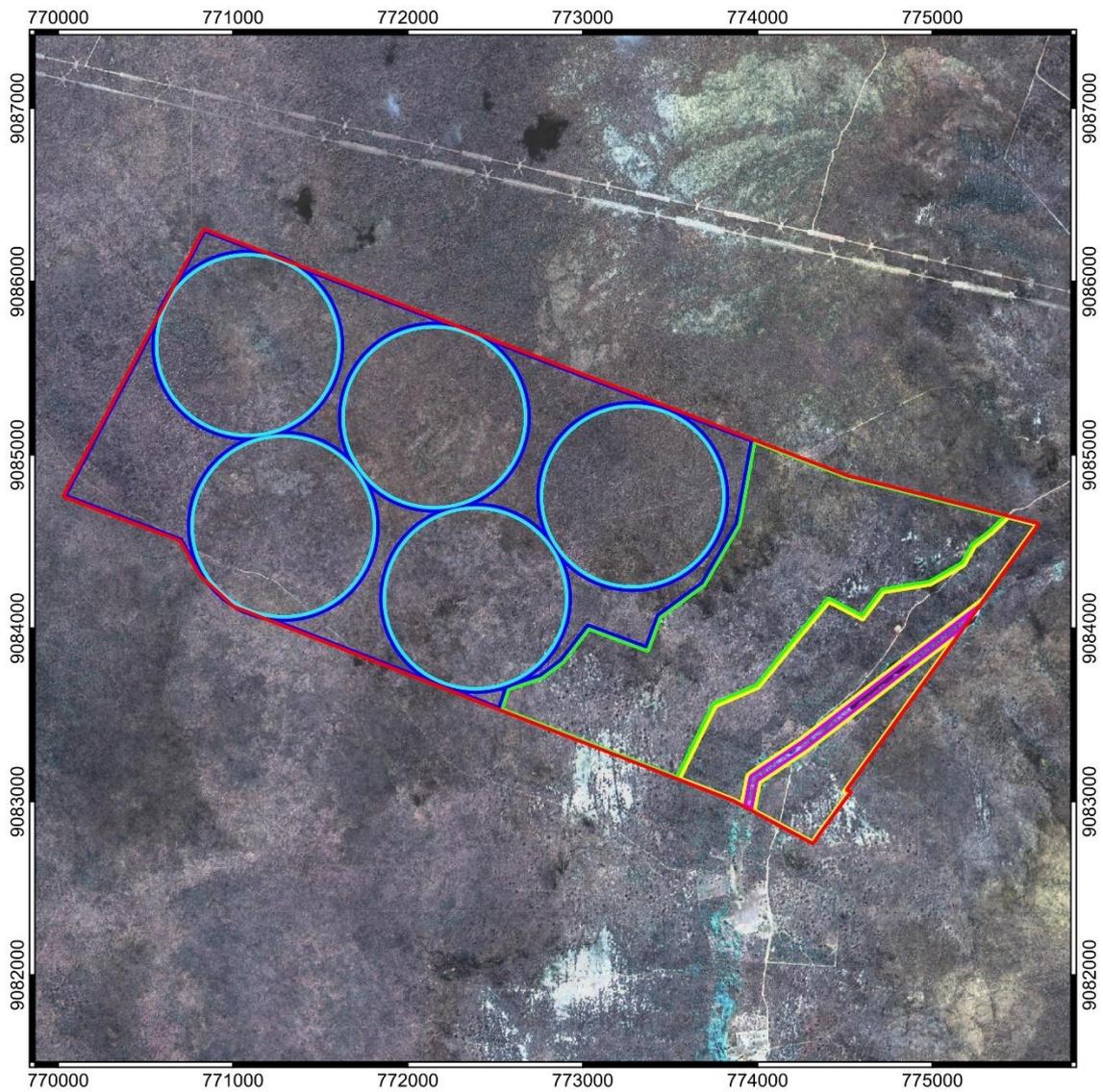
O empreendimento apresenta um total de 952,4767 hectares. As áreas estarão distribuídas dentro do imóvel de acordo com o mapa de uso do solo (Figura 1), em que a reserva legal é de 194,2918 ha e a APP de 10,4782 ha. A área solicitada para supressão é de 747,7198 hectares.

Serão implementadas práticas de conservação do solo previstas no presente estudo e nos estudos ambientais que serão acostados ao processo de ASV (autorização de supressão vegetal para uso alternativo do solo), tais como rotação de culturas, dentre outras.



¹ Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

² Conselho Estadual de Meio Ambiente



Empreendimento Estrela da Manhã

LEGENDA

- Empreendimento Estrela da Manhã (952,4767 ha) ▭
- Pivôs +/- 90ha (443,2979 ha) ▭
- Calcinhas dos pivôs (181,1949 ha) ▭
- Forragicultura e pecuária (123,2270 ha) ▭
- APPs (10,4782 ha) ▭
- Reserva Legal (194,2918 ha) ▭

Elaborado por Maná Consultoria Ambiental Ltda
CNPJ 43.989.750/0001-40



Sistema de Referência de Coordenadas
Datum Sirgas 2000 - 23S - UTM

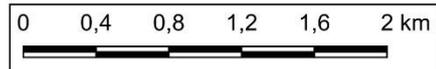
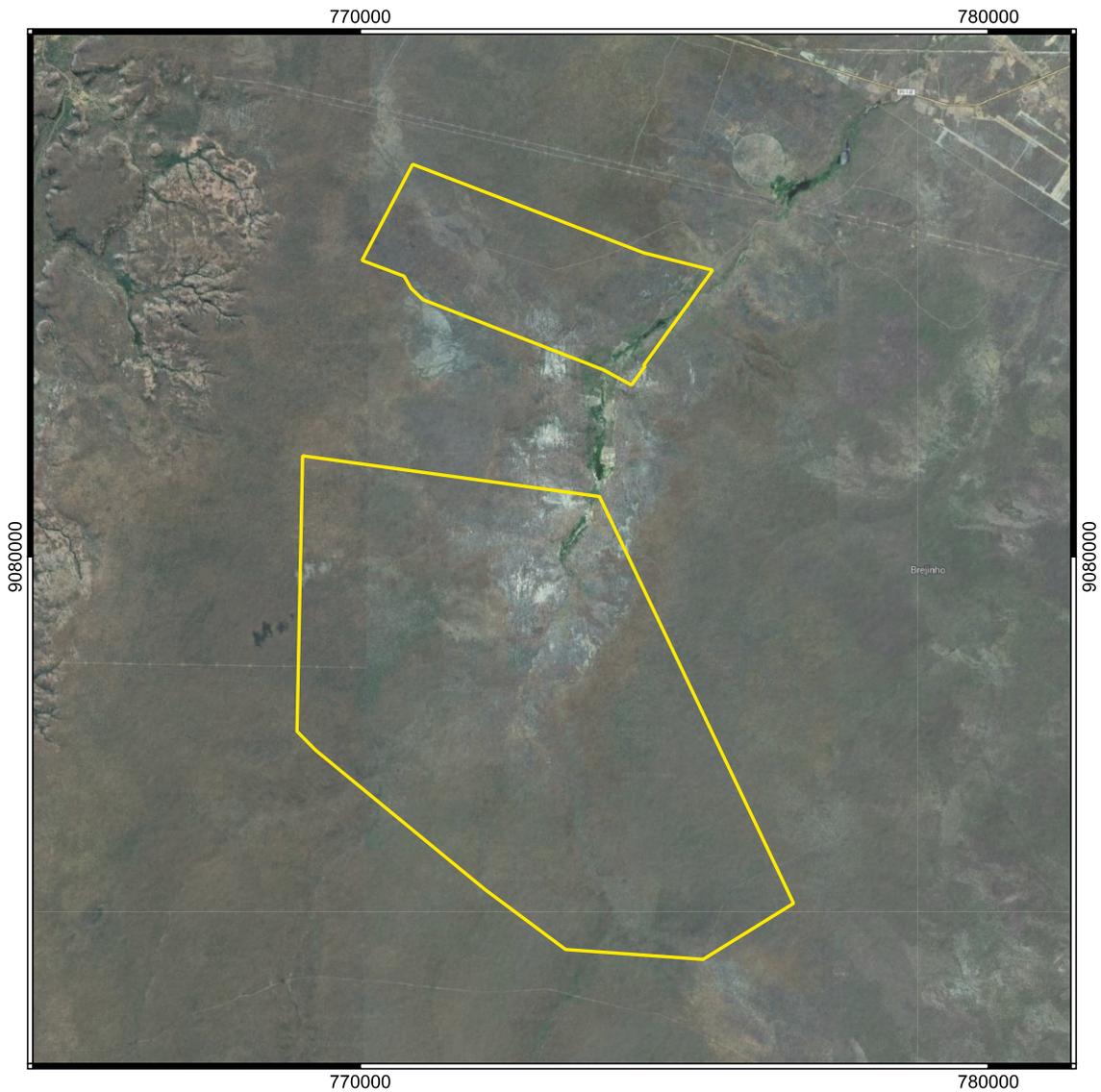


Figura 1. Mapa com imagem de satélite do Empreendimento Estrela da Manhã.

Assis Spitti



Empreendimento Estrela da Manhã

Elaborado por Maná Consultoria Ambiental Ltda
CNPJ 43.989.750/0001-40

LEGENDA

Empreendimento (952,4767ha e 4.127,8959ha)



Sistema de Referência de Coordenadas
Datum Sirgas 2000 - 23S - UTM

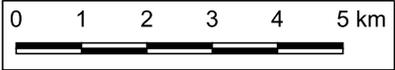


Figura 1.1. Mapa com imagem de satélite do Empreendimento Estrela da Manhã.
OBS.: Este estudo ambiental será exclusivo para a área menor, de 952,4767 hectares, ainda que algumas das análises tenham se baseado nas duas áreas para melhores resultados.

Assessoria
3

2. IDENTIFICAÇÃO GERAL

Dados do Empreendedor

Nome: YNEAE GESTÃO E CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA

CNPJ: 32.395.100/0001-50

Sócio Administrador: Normando José Alves da Silva

CPF: 410.445.414-15

Endereço de Correspondência: Rua Pablo Picasso, 60, Cond. Portal das Águas, bairro Pedra do Bode, Petrolina - PE, CEP 56.332-490

Telefone de Contato: (19) 9 99908-6116

Identificação da responsável técnica pelo Estudo Ambiental

Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti

Engenheira Agrônoma, CPF: 028.205.373-59

Rua Acésio do Rêgo Monteiro, 1515, Sala 205, Ininga, Teresina-PI. CEP: 64.049-610

Contato: (89) 9 8115-5564; E-mail: acaciaspitti@gmail.com

Cadastro CTF/AIDA: 7880279; Conselho de Classe: CREA 2613035722

3. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

O objetivo do projeto é a implantação de atividades agropecuárias, utilizando-se de tecnologia para irrigação de soja, milho e fruticultura, criação de bovinos e produção de forrageiras e implantação futura de criação de peixes nos tanques pulmão. Ademais, serão adotadas medidas conservacionistas aliadas à proteção da fauna e flora na área de influência do empreendimento Estrela da Manhã.



Pivô central no Instituto Agrônômico (IAC), em Campinas-SP – Foto: Acácia Spitti, 2018.

Sabe-se que a irrigação tem sido empregada na agricultura para alcançar bons rendimentos e altas produtividades em diversas regiões do Brasil. É importante mencionar que a água é um dos fatores limitantes da produção agrícola, desse modo, deve ser

Acácia Spitti 4

fornecida na quantidade necessária e no momento certo nos cultivos evitando dessa forma prejuízos para os produtores rurais.

Para implantação de áreas irrigadas tem-se levado em consideração fatores como tamanho da área a ser irrigada, tipo de solo, permeabilidade do solo, topografia, histórico climático da região, onde captar água, qualidade da água, declividade do terreno, bem como de culturas a serem exploradas na área, a disponibilidade de energia elétrica e não menos importante, as condições socioeconômicas locais e regional. De posse destas informações foi possível selecionar áreas para instalação do sistema de irrigação por pivô central conforme o projeto abaixo (Figura 2).

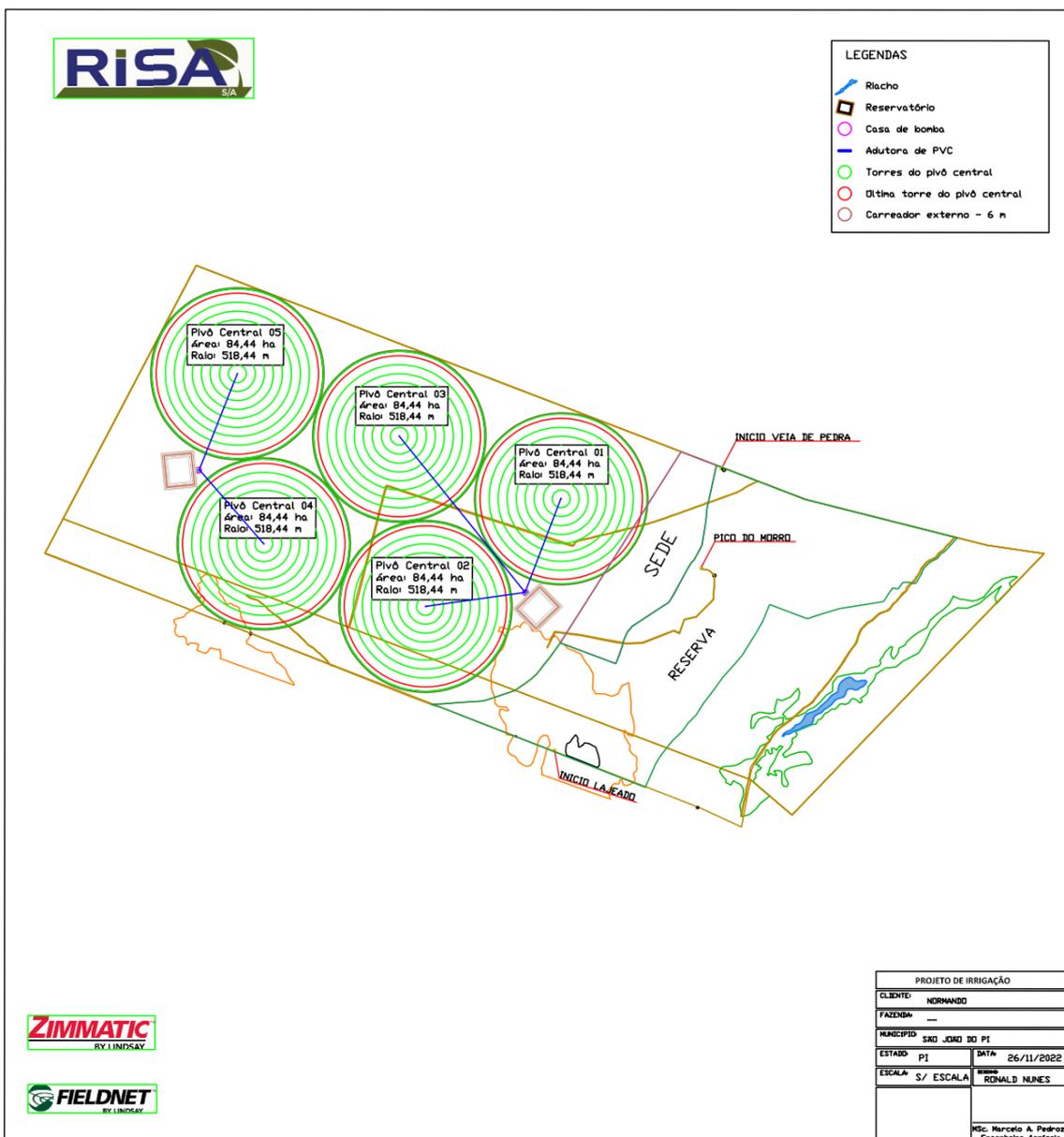


Figura 2. Projeto para irrigação de áreas a serem irrigadas por pivô central.

Assesspith

Conforme observado no projeto de irrigação por pivô central do Empreendimento Estrela da Manhã, cada área será de aproximadamente 84 hectares, o que exigirá 2010,48 m³/h em cada pivô central com lâmina distribuída de 10 mm (10 horas de funcionamento por dia).

É importante frisar que o empreendimento agropecuário Estrela da Manhã antes de instalar o sistema de irrigação tem buscado o cumprimento das obrigações legais junto aos órgãos competentes para autorizar o uso eficiente dos recursos hídricos disponíveis na região.

Não menos importante, o empreendimento agropecuário buscará fazer uso dos recursos naturais de forma racional visando a preservação do ambiente, a economia de água, energia e insumos visando manter o ambiente cultivado controlado e minimizando prejuízos causados pelos longos períodos de estiagem.

Culturas irrigadas - pivô central

Soja. Para alcançar bons resultados com essa cultura o empreendimento considerará o conhecimento sobre as cultivares mais adaptadas à região, melhores práticas de semeadura, manutenção e colheita do grão. Essas informações aliadas a tecnologia de irrigação por pivô gerarão um excepcional resultado a longo prazo.

Serão realizados tratamentos com fungicidas para controle de patógenos de solos. O controle de ervas daninhas e pragas será com uso de herbicidas e inseticidas a serem realizados quando forem atingidos os níveis de danos econômicos. Será realizada correção do solo (calagem), adubação com macro e micronutrientes e eventualmente a adubação foliar.

No que se refere ao combate de doenças e pragas nas lavouras de soja o uso de fatores como cultivares tolerantes, tratamento de sementes antes do plantio e a rotação de cultura são bem eficazes. Outra ferramenta interessante é o controle químico com a utilização de fungicidas conforme recomendado pelo profissional habilitado.

Milho. Recomenda-se uso de variedades melhoradas. Serão realizados tratamentos com fungicidas para controle de patógenos de solos. O controle de ervas daninhas e pragas será com uso de herbicidas e inseticidas a serem realizados quando forem atingidos os níveis de danos econômicos. Será realizada correção do solo (calagem), adubação com macro e micronutrientes distribuídos nas fases de plantio e de coberturas.



O combate aos agentes causadores de danos nas lavouras passa pela eliminação de restos culturais de safras anteriores, aplicação de fungicidas e inseticidas, uso de cultivares tolerantes e adaptadas às condições edafoclimáticas locais bem como um bom programa de manejo e controle de pragas e doenças em áreas agrícolas. Outras medidas como o histórico e monitoramento periódico da área, dessecação antecipada, tratamento de sementes são medidas úteis para diminuir os prejuízos aos produtores de milho.

Melão. A escolha da área deve seguir o critério de se evitar locais que não foram cultivados com cucurbitáceas nos últimos anos. O melão não se desenvolve bem em solos úmidos (áreas com problemas de encharcamento), com problemas de drenagem, logo, deve-se optar por áreas com solos profundos e bem drenados, com boa quantidade de matéria orgânica, de textura média e com pH da solução do solo em torno de 6,0 a 7,5.

Conforme mencionado anteriormente, o empreendimento contará com sistema de irrigação em áreas cultivadas. Daí faz-se necessário cuidado com a umidade elevada e o cuidado para não fornecer água em excesso no período da floração. Ressalta-se que durante os períodos de semeadura à emergência das plântulas o fornecimento de água deve ser diário, porém, com baixa intensidade. Normalmente, a colheita acontece em 70 a 80 dias após o plantio.

Abacaxi. Para o plantio recomenda-se que sejam utilizadas mudas de qualidade, descartando aquelas em que apresentem algum indício de contaminação e/ou sinal de goma e podridão. Após o plantio no campo das mudas de abacaxi deve-se evitar o uso de água por pelo menos por duas semanas visando a redução do apodrecimento de plantas e a necessidade de replantio.

A irrigação é uma ferramenta essencial para boas produtividades do abacaxizeiro. A quantidade de água recomendada segundo os manuais de irrigação para a cultura é de 120 mm/mês. É importante mencionar que a cultura deve ser irrigada por todo seu ciclo produtivo. Dentre os métodos de irrigação mais utilizados em áreas cultivadas com abacaxi são a de aspersão e pivô central.

É importante frisar que a lavoura deve ser mantida livre de plantas daninhas. Os tratamentos culturais podem ser feitos via capinas manuais, com o uso de cobertura morta e pela aplicação de herbicidas recomendados para a cultura.

Forragicultura. Para implantação de áreas com cultivo de forrageiras e criação de animais (rebanhos bovinos), o empreendimento Estrela da Manhã definiu áreas considerando a viabilidade econômica e a possibilidade de consórcios de cultivos de interesse comercial.



Nos últimos anos a bovinocultura de corte tem se expandido na região em estudo, com rebanho constituído de animais da raça nelore. A principal fonte de alimento são as pastagens, principalmente, gramíneas do gênero *Brachiaria*.

Além de reduzir a capacidade de lotação de animais por área útil, pastagens degradadas têm um impacto negativo sobre os ecossistemas que, além de reflexos na economia, como a redução da produtividade, influenciam a qualidade da forrageira cultivada.

Diante do exposto, a atividade secundária explorada pelo empreendimento Estrela da Manhã deverá fazer uso do solo com reposição de nutrientes e práticas conservacionistas que minimizem os impactos da exploração agropecuária.

O capim Mombaça (*Panicum maximum*) apresenta rendimento médio de 15 a 20 toneladas/hectare por ano com teores de proteína bruta entre 10 a 12% ao longo do ano. É importante mencionar que essa gramínea é bem aceita por bovinos e se destaca pela sua resistência às pragas como a cigarrinha-das-pastagens.

Recomenda-se que o primeiro pastejo seja realizado no período de 90 a 120 dias após a sementeira e, sempre que possível é recomendado o pastejo rotativo, de modo a otimizar o desempenho animal e o bom rendimento na produção de massa verde da pastagem. Pastagens bem formadas e com o adequado manejo apresentam uma capacidade de suporte de 2 a 2,5 unidades animais por hectare. Durante o período seco essa capacidade deve ser reduzida para 0,8 a 1 unidade animal por hectare.

Cupins e formigas cortadeiras contribuem para acelerar o processo de degradação de extensas áreas cultivadas com a forrageira. Mas ressalta-se que o manejo integrado como a diversificação e/ou consórcio de espécies resistentes, carga animal adequada, controle biológico, a queima controlada (com a devida autorização dos órgãos competentes), gradagens e o controle químico minimizam os prejuízos causados por essas pragas.

Pecuária. O empreendimento Estrela da Manhã montará uma estrutura para criação de bovinos nas fases de cria com bezerros até o desmame para comercialização no período de 0-12 meses, a recria que parte dos bezerros desmamados e venda para a engorda no período de 13 a 24 meses e, a engorda que parte da compra de animais com baixo peso e venda num período de 24-36 meses quando atingem peso e geram lucro.

É objetivo também do empreendimento a criação de gado em regime de confinamento, com alimentação adequada e engorda para produção de alimentos na



região. Então será utilizado o regime intensivo associado com semi-intensivo, em que no momento das chuvas, o gado aproveitará para fazer pastejo nas pastagens formadas.

O empreendimento agropecuário Estrela da Manhã fará investimentos em currais, bretes de contenção, área coberta para o conforto dos animais, bebedouros e comedores de fácil acesso. À medida que a atividade for se expandindo a estrutura será ajustada mantendo-se o padrão.

Piscicultura. O empreendimento tem como objetivo secundário a criação de peixes em tanques rede, dentro dos tanques pulmão, para gerar fertilizantes naturais que possam ser distribuídos pelos pivôs, além de gerar alimento para a região.

Dentre os aspectos a serem considerados para o sucesso da atividade destaca-se a escolha do local para abertura de tanques/viveiros de criação de peixes. Fatores como a água em termos de quantidade e qualidade, o tipo de solo (evitar áreas com textura arenosa), a topográfica local, risco/histórico de ocorrência de enchentes ou secas, mão de obra para atuar na atividade, fornecedores de insumos na região, assistência técnica, mercado consumidor e as condições edafoclimáticas serão observados antes da execução do projeto. Os tanques serão escavados com uso de maquinário específico e devem possuir sistemas de drenagem e abastecimento de água.

Considerando a região que se encontra o empreendimento, recomenda-se a aquisição de alevinos de peixes tropicais visando a melhor adaptação ao meio. Dentre as espécies tropicais com bom desempenho nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste destacam-se o tambaqui, tilápia e mais recentemente, o panga.

As justificativas locacionais do empreendimento levam em conta as condições geomorfológicas, principalmente as águas subterrâneas encontradas no município de São João do Piauí, bem como a logística para comercialização dos produtos de origem animal e vegetal ali produzidos. O empreendimento fica localizado em uma região em crescente desenvolvimento pelo turismo que é São Raimundo Nonato (distante 97 km) e de centros comerciais como o município de Floriano (distante 251 km).

No tocante à viabilidade econômica para continuidade das atividades desenvolvidas no empreendimento, cabe destacar os aspectos relacionados às condições favoráveis ao cultivo de espécies forrageiras, soja, milho e espécies frutíferas bem como disponibilidade de áreas para criação de animais no regime extensivo e, principalmente, demanda pelo mercado consumidor regional. De igual modo, o empreendimento valoriza as áreas em seu entorno pela geração de emprego e renda para a população regional e



local, promove melhorias na infraestrutura na zona urbana e rural facilitando o acesso à sede do município e acesso aos sistemas de comunicação.

Ressalta-se que do ponto de vista socioeconômico a consolidação do projeto tem como potenciais a diversificação da cadeia produtiva ligada ao empreendimento, demandando de cada vez mais mão-de-obra, além de, maior geração de receitas para o município de São João do Piauí.

Outro fator importante é a **questão ambiental**, em virtude de a conversão de áreas com vegetação nativa para as atividades ligadas à pecuária contribuir nas emissões de gases causadores do efeito estufa. O empreendimento mitigará possíveis emissões com pastagens bem manejadas que auxiliam no maior sequestro de carbono, com rotação de piquetes e adubadas também com fertilizantes orgânicos, sempre considerando a capacidade de suporte do solo (evitando erosão e maior liberação de gases) suplementação de ração animal com ingredientes mais palatáveis, reduzindo a indigestão e conseqüente liberação de gases na fermentação ruminal entérica. De acordo com Souza et al. 2020, a intensidade de emissão (kg CO₂eq. / kg CARCeq)³ diminui devido a maior produtividade dos animais.

A hipótese de não continuidade das atividades do empreendimento resultará em prejuízos na geração de emprego e renda para a população regional e local bem como menor oferta de produtos para o mercado consumidor, além de retardar o desenvolvimento da região através da não arrecadação de impostos que seriam úteis pensando nos benefícios para o município de São João do Piauí.

O empreendimento em questão trará vantagens ambientais, econômicas e sociais a curto, médio e longo prazo. O empreendimento Estrela da Manhã não tem medido esforços para desenvolver suas atividades e sustentabilidade econômica, e ambiental ao promover a intensificação e integração da produção, com ganhos em produtividade e rentabilidade.



³ A intensidade de emissão, ou pegada de carbono é expressa em quilogramas de CO₂ equivalente emitido (kg CO₂eq) por quilograma de carcaça equivalente (kg CARCeq).

4. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

A seguir são consideradas as Leis, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias em nível Federal e Estadual, referentes às atividades, à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, bem como o uso e a ocupação do solo, além da legislação pertinente às Unidades de Conservação. A Legislação Ambiental Brasileira é ampla e completa, abrangendo tópicos referentes à proteção e adequação do uso dos recursos naturais no desenvolvimento econômico e social. O empreendimento apresenta compatibilidade em relação aos dispositivos legais e normas em vigor.

O imóvel possui Reserva legal e APP's, que são duas áreas protegidas pelo Código Florestal atual, a Lei 12.651/12. O regime de proteção da reserva legal é detalhado nos artigos 12 até ao artigo 24. Áreas de proteção permanente são reguladas pelos artigos 4º, 5º, 6º, 7º, 8º e 9º.

Têm-se ainda outras áreas protegidas, como a vegetação nativa, que não pode ser suprimida sem a devida autorização e projeto ambiental/agropecuário atestando sua viabilidade técnica e da atividade a ser implementada, como também as áreas de uso restrito que embora não sejam normalmente utilizadas no Piauí, ainda são passíveis de implantação em algumas atividades.

O decreto 11.341/04 regula a outorga de direito de uso de recursos hídricos, a Lei 5.165/00 dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Lei 6.474/13 instituiu o Cadastro Estadual de Fontes e Usuários de Recursos Hídricos do Estado do Piauí. A Política Nacional de Recursos Hídricos é regulada pela Lei 9.433/97.

Sobre os processos administrativos de licenciamento ambiental, o Piauí possui uma rede de leis estaduais e federais interligadas que regulam esse rito, sendo as principais:

- I. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
- II. Instrução Normativa SEMAR nº 05, de 01 de junho de 2020;
- III. Instrução Normativa SEMAR nº 07, de 04 de março de 2021;
- IV. Resolução CONSEMA nº 33, de 16 de junho de 2020;
- V. Resolução CONSEMA nº 46, de 13 de dezembro de 2022.

Regulado pelo CONSEMA 46/22, Cap. III, Art. 10, item IV, e pelo CONSEMA 46/22 o **estudo de impacto ambiental** é um estudo ambiental para atividades enquadradas nas classes 4, 5, 6 e 7 da tabela de atividades sujeitas a licenciamento ambiental. Seu conteúdo mínimo exigido é estabelecido no anexo III da mesma resolução, sendo ainda detalhado pela IN nº 7 da SEMAR, Anexo 14.



Licenciamento ordinário.

O licenciamento ordinário é composto pelas etapas de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação. Em alguns casos específicos, pode ser ainda solicitado o licenciamento ambiental corretivo para a regularização de empreendimentos em operação, denominado Licença de Operação de Regularização.

Para todo licenciamento é necessário um estudo ambiental que é estabelecido pelo art. 10 CONSEMA 46/22. De acordo com esse artigo o Estudo de Impacto Ambiental, acompanhado de Relatório de Impacto Ambiental devem ser elaborados para licenciamento de empreendimentos enquadrados na classe 4 ou superior.

O licenciamento prévio é concedido e aprovado na fase preliminar do projeto, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental. A licença de instalação autoriza a implantação da atividade de acordo com suas especificações, planos, programas e projetos aprovados na fase de licenciamento prévio. Na etapa de licença de operação é autorizada a operação da atividade após a verificação do efetivo cumprimento do que consta nas licenças anteriores. Finalmente há também o licenciamento corretivo, que é emitido para atividades já implantadas sem a devida autorização do órgão ambiental competente. O efetivo licenciamento ainda incide sobre tanques de combustível, construção de edifícios e outros itens acessórios a efetiva implantação do empreendimento.

A área de **reserva legal** é uma "área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12 do Código Florestal, 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;" conforme estabelecido no art. 3, item III da Lei 12.651/12, denominado de Código Florestal.

No Art. 12, item II, o Código Florestal estabelece que a reserva legal deve ser de 20% nas regiões fora da Amazônia Legal. O imóvel apresenta reserva legal protegida e que será devidamente sinalizada com placas indicadoras de preservação. A lei não obriga que a reserva legal seja junto com a APP, é de preferência, mas não é obrigatório. Assim, foi formada uma reserva legal única e seguindo os parâmetros do código florestal. A escolha deveu-se, pois, a área apresenta maior grau de pedregosidade, que dificultaria o uso alternativo do solo.



As **áreas de preservação permanente** representam uma "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", conforme item II do art.3 da Lei 12.651/12. Essas áreas são representadas por matas ciliares em beiras de rios e olhos d'água, escarpas de chapadas, áreas com inclinação superior a 45%, manguezais, restingas, topo de morros e áreas com altitude superior a 1.800 m.

As áreas são protegidas por legislação federal, sendo vedado sua supressão de vegetação. Caso haja áreas dentro de APP's desmatadas, o proprietário do imóvel é obrigado a recuperar a vegetação desmatada. O empreendimento Estrela da Manhã possui APP's de curso hídrico com menos de 10 m de largura (beira de rio).

Áreas de uso restrito são locais sensíveis a degradação, porém não se enquadram em áreas de preservação permanente. Como áreas sensíveis, projetos para exploração nessas áreas devem ser ecologicamente sustentáveis e ter a devida autorização dos órgãos ambientais. Caracterizam-se como áreas de uso restrito os locais com inclinação entre 25° e 45°, pantanais e planícies pantaneiras. As áreas de uso restrito não serão utilizadas no empreendimento em questão.

A **supressão vegetal para uso alternativo do solo** é um instrumento regulado pelo código florestal, em seu capítulo V, que abrange os artigos 26°, 27° e 28°. O processo de supressão vegetal ocorre no ambiente do SINAFLO, Sistema Nacional de Controle da Origem de Produtos Florestais e é analisado pelo órgão estadual.

A legislação vigente permite a supressão vegetal para uso alternativo do solo nas áreas de vegetação nativa do imóvel rural que não componham a reserva legal e APP's, contudo ainda há outras situações em que a supressão não é permitida, como acontece na zona de abrangência da Lei da Mata Atlântica.

Em caso de haver espécies ameaçadas de extinção na zona diretamente afetada, a supressão somente será autorizada com a devida comprovação de que a espécie não sofrerá os impactos e sua sobrevivência esteja assegurada. O presente imóvel irá requerer supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, ou seja, para implantação do empreendimento.

Outorga de recursos hídricos. Os recursos hídricos são de propriedade da união e são regulados pela Lei 9.433/97, conhecida como Política Nacional de Recursos Hídricos. A legislação vigente define que os recursos hídricos devem ser administrados de maneira coerente, tendo em mente que são um recurso finito e deve ser preservado



para as futuras gerações. Assim sendo, os recursos hídricos devem ser usados com responsabilidade, com a principal finalidade de consumo humano e dessedentação de animais.

A perfuração de poços tubulares é permitida, desde que devidamente autorizado pelo órgão ambiental e as devidas taxas pagas, sendo passível de multa a utilização de recursos hídricos sem a devida autorização. O empreendimento objeto deste estudo ambiental contém 1 poço jorrante, que se encontra regularizado junto à SEMARH. Há também 6 autorizações de perfuração emitidas. Os seis poços novos serão utilizados para abastecer os tanques pulmão, de onde a água para os pivôs será bombeada.

A portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444/14 define a lista de espécies ameaçadas e define a proteção de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização dessas espécies.

A **reposição florestal obrigatória** é um instrumento regulado pela Instrução Normativa do MMA nº 06/06 e pela Instrução Normativa SEMAR nº 05/20. Tais instruções normativas ditam que é obrigada à reposição florestal a pessoa física ou jurídica que detenha autorização de supressão de vegetação natural. A reposição pode ser feita através do plantio de florestas ou aquisição de créditos de reposição florestal, desde que gerados no estado aonde foi realizada a supressão vegetal.

Com procedimentos bem estabelecidos, o empreendedor que estabelecer um plantio florestal deverá firmar junto a SEMARH uma série de procedimentos para que os créditos florestais sejam gerados no perfil do empreendedor no sistema DOF. Posteriormente os créditos podem ser comercializados e vinculados a outras pessoas físicas ou jurídicas para cumprimento da reposição florestal obrigatória.

As **unidades de conservação** são um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

São instituídas pela Lei 9985/00, também conhecida como Lei do SNUC. A referida lei também institui instrumentos de compensação ambiental, zonas de amortecimento e criação de corredores ecológicos entre unidades de conservação. As zonas de amortecimento são áreas no entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.



Corredores ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais. O presente empreendimento não está em zonas de amortecimento, nem em corredores ecológicos que liguem unidades de conservação.

O instrumento de **compensação ambiental** está estabelecido na Lei 9985/00, sendo regulado pelos artigos 31, 32, 33 e 34 do decreto 4340/02. A Lei 9985/00 estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

De acordo com a legislação vigente, a compensação ambiental é um valor a ser pago pelos empreendedores de atividades com significativo grau de impacto ambiental, com o intuito de se apoiar a implantação e manutenção das unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral. As atividades com significativo impacto ambiental só podem ser licenciadas com um estudo de impacto ambiental, o qual conterà os valores estimados de investimento para implantação do empreendimento.

O cálculo da compensação ambiental se dará pela multiplicação do grau de impacto versus os custos de implantação do empreendimento. O montante arrecadado será destinado para unidades de conservação que podem ser indicadas pelo empreendedor ou pelo órgão ambiental. Os valores de investimento se encontram dentro desse relatório e será a base para o cálculo da compensação ambiental devida.

A regularização fundiária no estado do Piauí ocorre em todo o território com um processo administrativo discriminatório e tem por objetivo verificar o efetivo destacamento do patrimônio público para o patrimônio privado

A seguir são apresentados os planos e programas (público, de iniciativa privada e mista) em desenvolvimento, propostos e em implantação com incidência na área de influência do empreendimento, que possam interferir positiva ou negativamente com o empreendimento Estrela da Manhã. Os mesmos são contemplados no presente Estudo de Impacto Ambiental. São eles: Plano Nacional de Resíduos Sólidos; Plano de Educação Ambiental; Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais e Controle de Queimadas.



A respeito do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, são adotadas medidas conforme legislação a fim de mitigar possíveis impactos ambientais, proporcionando o devido destino aos resíduos. Em resumo, de acordo com a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos, são resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade; e a logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Com relação às embalagens de agrotóxicos, são adotadas medidas de logística reversa, em que após a utilização, as embalagens vazias retornam para o fornecedor ou entidade nomeada para dar-se o encaminhamento para o local correto. “Os usuários de agrotóxicos e afins devem efetuar a devolução das embalagens vazias e respectivas tampas, nas unidades de recebimento credenciadas pelos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridas, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de um ano contado da data de compra” (Art. 10, Lei Ordinária Nº 5.626 de 29/12/2006).

A educação ambiental está presente na grade curricular nas escolas, sendo garantida por lei a abordagem desse assunto com as crianças e jovens. Aliado a isso, aulas, palestras, cursos e treinamentos englobando essa temática são importantes para o bom caminhar das atividades nas fazendas, lembrando os então adultos e também abordando aos que não tiveram acesso às informações no âmbito escolar no passado.

A Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais e Controle de Queimadas são importantes para a segurança ambiental. A iniciativa pública e privada vai de encontro aos mesmos objetivos, de preservar o meio ambiente que compreende a fauna, a flora, as áreas de preservação permanente e reserva legal. Com isso, são adotadas várias práticas explicadas no presente estudo visando a prevenção e também meios para combate ao incêndio nos casos em que esse acontece mesmo com as medidas preventivas. As queimadas, geralmente são iniciadas por caçadores, que utilizam a prática e provocam incêndios de grandes proporções. Durante o período crítico, o empreendedor manterá aceiros ao longo das estradas, áreas protegidas e benfeitorias, no sentido de evitar incêndios indesejáveis.



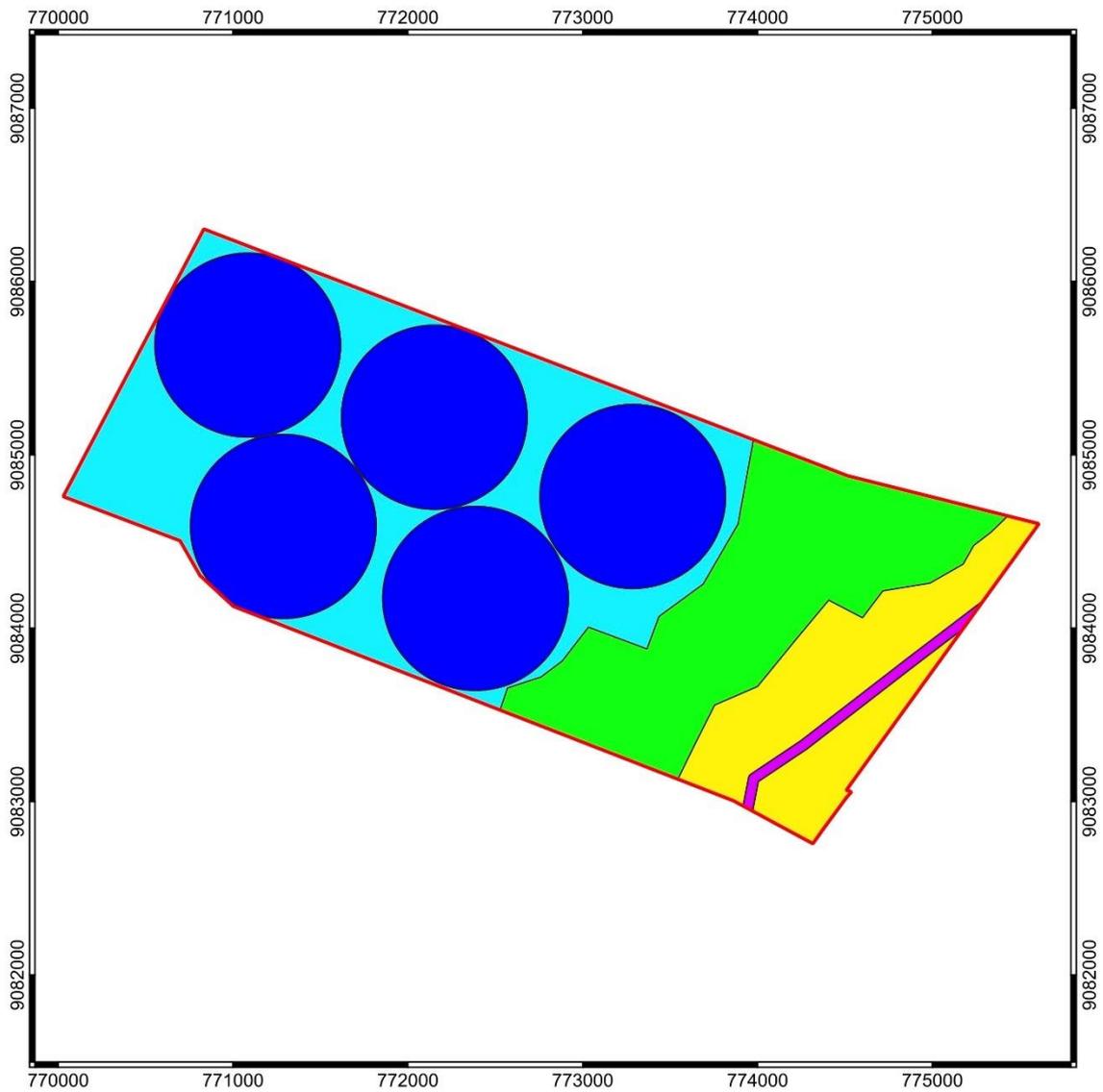
5. CARACTERIZAÇÃO GERAL

O empreendimento Estrela da Manhã está localizado no município e comarca de São João do Piauí, estado do Piauí, com uma parte no município de João Costa-PI e uma parte mínima da área em Ribeira do Piauí-PI. A área total é de **952,4767** hectares em vegetação nativa, com quase nenhuma benfeitoria a não ser um poço jorrante muito antigo e uma casa rústica para o caseiro. São **194,2918** hectares de área de reserva legal e **10,4782** hectares de áreas de preservação permanente (APP) de beira de rio (curso d'água com menos de 10 m de largura). Solicita-se para supressão vegetal visando o uso alternativo do solo a área de **747,7198** hectares para implantação da atividade de cultivo de culturas irrigadas por pivô, e como atividades secundárias a criação de bovinos em regime de confinamento, criação de peixes, biodigestor para geração de energia e multiplicação de sementes não transgênicas.

O Empreendimento Estrela da Manhã (Fazenda Mucunã e Outras) apresenta documentos de titularidade registrados no Livro 2 de Registro Geral, com matrículas 23.103 (Mucunã) e 17.482 (Brejinho), na Serventia Extrajudicial do Ofício Único de São João do Piauí.

De acordo com a Lei 12.651/2012 (código florestal), todo imóvel rural em área de caatinga deve ter 20% de vegetação nativa, a título de reserva legal. O empreendimento atende integralmente esse requisito e todas suas APP's estão 100% conservadas e protegidas.





Empreendimento Estrela da Manhã

LEGENDA

- Empreendimento Estrela da Manhã (952,4767 ha)
- Pivôs +/- 90ha (443,2979 ha)
- Calcinhas dos pivôs (181,1949 ha)
- Forragicultura e pecuária (123,2270 ha)
- APPs (10,4782 ha)
- Reserva Legal (194,2918 ha)

Elaborado por Maná Consultoria Ambiental Ltda
CNPJ 43.989.750/0001-40



Sistema de Referência de Coordenadas
Datum Sirgas 2000 - 23S - UTM

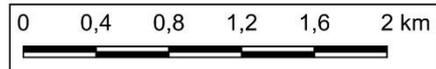


Figura 3. Mapa de uso e ocupação do solo com demonstrativo da área destinada à supressão vegetal, APP e de reserva legal.

Ass: Spith

O empreendimento está localizado próximo à rodovia estadual PI-141, zona rural de São João do Piauí. CEP: 64760-000. Saindo da sede do município, segue-se pela rodovia PI-141 sentido à Canto do Buriti - PI, virando-se à esquerda (X: 781785,72); (Y: 9088022,57) e segue-se em frente até a área da fazenda, conforme coordenada X: 775423,70, Y: 9084644,40. A rodovia apresenta boas condições de tráfego e a estrada rural está em boas condições de conservação (Figura 4). Distância até a sede municipal: 30 km.



Figura 4. Acessos do empreendimento (rodovia PI-141 e estrada rural dentro da propriedade).

A abertura da área será realizada, bem como a limpeza, enleiramento, catação de raízes quando autorizada pelo órgão ambiental. Após, será realizado o preparo do solo com gradagem aradora; na sequência distribuição do calcário que será incorporado por grades niveladoras, para correção do solo com relação à acidez, em dosagens conforme recomendação técnica. As fases do sistema de produção envolvem as etapas de campo, com tratamentos culturais, colheita com a umidade correta e armazenamento. O plantio será realizado utilizando-se implementos representados por plantadoras.

A adubação pode ser feita antes do plantio, à lanço ou por ocasião da semeadura. Após 30 dias, será realizada a adubação de cobertura (período dependendo da cultura cultivada), a base de fósforo e potássio e outros de acordo com a análise de solo. Serão utilizados agrotóxicos (inseticidas, fungicidas e outros) durante o preparo da semente, crescimento e maturação, mediante recomendação agrônômica, e ao se atingir o nível de dano econômico.

São cultivadas principalmente as culturas de melão, abacaxi, mandioca, soja, milho, milheto e sorgo nos 5 pivôs com aproximadamente 80 hectares. Secundariamente

haverá multiplicação de sementes não-transgênicas como soja e milho, sob irrigação de pivô de 30 hectares. Além de implantação de pastagens no regime de sequeiro e criação de gado em regime de confinamento, bem como futuramente dois tanques para atividade de piscicultura. Sempre cuidando pra conservar o solo e proteger da erosão. Serão utilizadas boas sementes de diferentes genótipos nos pivôs, bem como para garantir boa produção. Segundo França-Neto et al. (2016), sementes de alto vigor propiciam a germinação e a emergência das plântulas de maneira rápida e uniforme, resultando na produção de plantas de alto desempenho, com potencial produtivo mais elevado.

É sabido que diferentes genótipos apresentam composições genéticas distintas e desempenho variável de acordo com o ambiente. Assim, respondem de forma diferente aos estímulos do meio, como temperatura, umidade e outros. Dessa forma, a produção pode ser garantida com a diversificação de materiais genéticos.

O empreendimento contará com diversos colaboradores, dentre eles cozinheiros, tratoristas, aplicadores de agrotóxicos, mecânicos, ajudantes, etc. EPI's, treinamentos e alimentação serão fornecidos diretamente na propriedade. Terá como maquinário, próprios ou alugados, tratores, colhedoras, semeadoras, pá carregadeira, pulverizadores, distribuidor de fertilizantes, implementos (arado, grade, etc.), equipamentos (roçadeira, tanque de água, tratador misturador de sementes, etc.), carreta agrícola, etc.

A produção espera resultados em torno de 55 sacas de soja por hectare e previsão de 150 sacas de milho por hectare. Para melão, 30 toneladas por hectare e aproximadamente 500 cabeças de gado. Serão insumos as sementes, calcário dolomítico e calcítico, gesso, fósforo, potássio, enxofre, agrotóxicos, adubo foliar e outros compostos e substâncias que serão utilizados no empreendimento durante sua instalação e operação. Dejetos da criação de peixes serão utilizados para fertirrigação na área do pivô central.

Futuramente serão realizadas benfeitorias como escritório; casas de moradia; alojamento; refeitório; banheiros; gerador; depósito de agrotóxicos; tanque de combustível; posto de lavagem conforme normas ambientais; galpão de 15x20 m (barracão de estacionamento de máquinas e oficinas); serão perfurados seis poços tubulares de 180 m de profundidade; dois tanques pulmão para armazenamento de água de 60x120x3 metros (para alimentar os cinco pivôs – sendo que três poços alimentam um tanque pulmão); currais; fossa com digestor sumidouro, antena de internet, rede de energia elétrica trifásica, entre outros.

Para eventuais emergências, o empreendimento contará com geradores, utilizados para suprir as demandas na falta de energia da rede municipal. Os recursos hídricos para

a implantação e operação do empreendimento serão fornecidos através de sete poços tubulares, sendo 1 poço com mais de 30 anos e outros 6 novos poços que serão perfurados, conforme autorizações já emitidas por esta SEMARH. A água será utilizada para os pivôs, dessedentação animal, consumo humano e futuramente para criação de peixes em tanque rede.

Os resíduos sólidos gerados nas atividades do empreendimento serão devidamente descartados no aterro municipal. As casas conterão biodigestor e sumidouro. Os resíduos orgânicos serão utilizados para compostagem. Os efluentes oriundos dos sanitários serão destinados a sumidouros e os efluentes de cozinhas para caixas de gordura. Os efluentes gerados das lavagens das máquinas serão direcionados para caixa SAO (separadora de água e óleo) e o óleo será devidamente descartado.

Os agrotóxicos serão devidamente armazenados em prédio separado, trancado, com contenção, ralos e caixa específica para o caso de derramamentos. As embalagens já vazias serão devolvidas ao posto de coleta do inpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias).

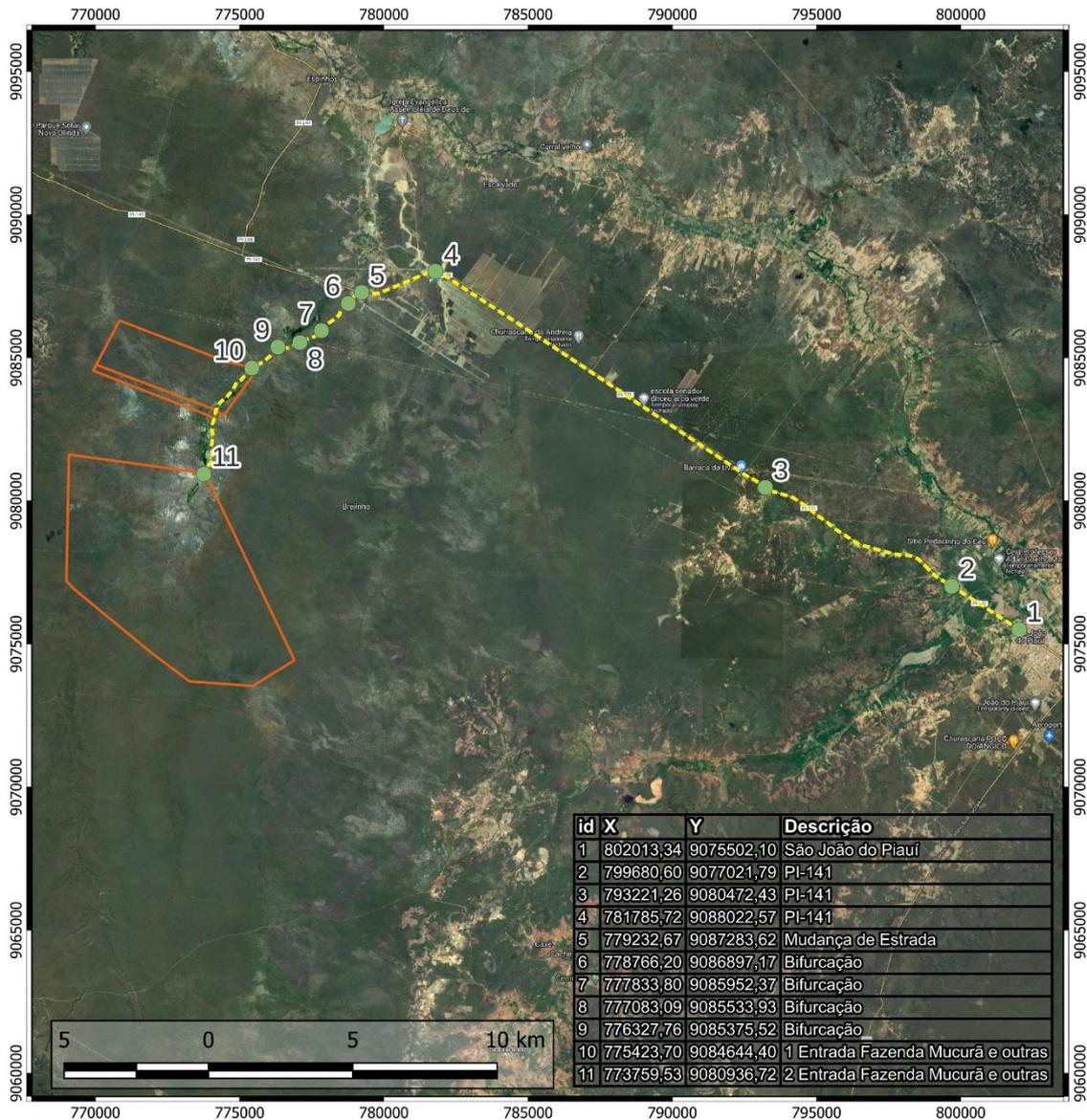
Os tanques de combustível terão barreiras de contenção e caixa SAO em perfeito estado caso ocorram eventuais vazamentos. Óleos já utilizados das máquinas serão recolhidos e destinados para coleta por empresas terceirizadas. Resíduos metálicos (peças de máquinas, ferragens de construção, etc.) serão coletados para reciclagem.

As atividades de supressão vegetal para uso alternativo do solo estão previstas para serem executadas aproveitando o período chuvoso de novembro de 2023 a abril de 2024 visando minimizar os impactos ambientais no ecossistema local. Estima-se a partir de inventário florestal realizado que com a supressão vegetal para uso alternativo do solo de 747,7198 hectares, o volume total de vegetação a ser suprimido será de 9.754,5747 m³. Anteriormente foi apresentado mapa com as áreas destinadas à APP e reserva legal.

Os investimentos previstos para as atividades de supressão vegetal, encoivramento, gradagem pesada (duas vezes), catação de raízes, calcário (aquisição e aplicação), incorporação/gradagem, gradagem leve e semente; a serem desenvolvidas pelo empreendimento agropecuário Estrela da Manhã, com valor estimado de R\$ 1.849,00 por hectare, totalizando R\$ 1.382.533,91. O valor do projeto de irrigação por pivô, com 5 pivôs é de R\$7.024.100,00. Assim, o valor total de investimento é de R\$8.406.633,91.

A propriedade não apresenta interferências em Área de Preservação Permanente (APP) e Unidades de conservação, bem como em outras áreas de restrição ambiental.





Fazenda Mucunã e outras

LEGENDA

Fazenda Mucunã e outras

Trajeto

Pontos Importantes ●

Google Satellite Hybrid

Elaborado por Maná Consultoria Ambiental Ltda
CNPJ 43.989.750/0001-40

Sistema de Referencia de Coordenadas
Datum Sirgas 2000 - 23S - UTM

Figura 5. Croqui de acesso ao Empreendimento Estrela da Manhã.

Accesspitt

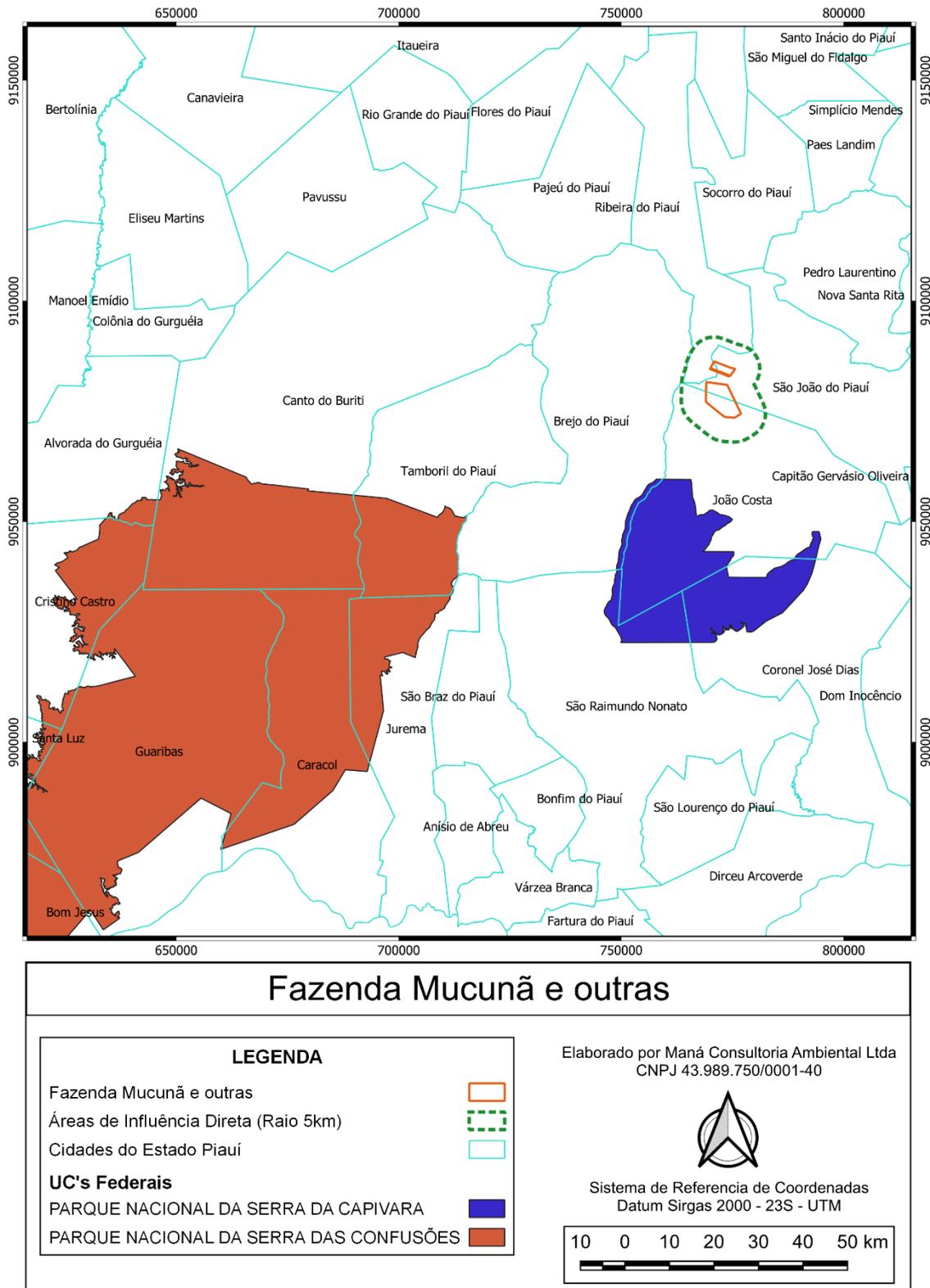


Figura 6. Planta do imóvel situado em relação à unidade de conservação (UC) mais próxima.

Assesspith

As ações necessárias para o segmento das operações no empreendimento agropecuário Estrela da Manhã passam diretamente pela **conservação dos recursos naturais** (solo, água e vegetação nativa), aquisição de pacotes tecnológicos adaptados à região, manutenção/aquisição de equipamentos (equipamentos de proteção de individual – EPI’s e proteção coletiva), máquinas e implementos agrícolas, animais de boa genética e adaptados às condições locais, capacitação de colaboradores e boas condições de trabalho.

Os sistemas de irrigação, por sua vez, têm contribuído para aumento de produtividade de diversas culturas, reforçando sua relevância para agricultura de ambientes com prolongadas estações sem chuvas como o semiárido brasileiro. Ressalta-se que o **manejo adequado do sistema de irrigação** é uma etapa a ser considerada no planejamento agrícola, pois, um sistema funcionando corretamente é garantia de uso eficiente da água, uso racional de energia bem como reduz os impactos aos ambientes cultivados. Logo, o empreendimento Estrela da Manhã realizará **manutenções preventivas** no sistema de pivô central evitando, dessa forma, panes, problemas hidráulicos e elétricos e, não menos importante, o desperdício de água e energia.

De igual modo, a degradação de áreas cultivadas com pastagens será combatida com o **manejo adequado** (reposição de nutrientes via adubação, adequada taxa de lotação nos piquetes, em que posteriormente ficarão em regime confinado, à medida que o empreendimento for se consolidando, uso de forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas locais, dentre outros) que possibilite boas produtividades e com o mínimo de consequências negativas aos atributos físicos, químicos e biológicos do solo.

Cabe destacar que o empreendimento fará uso de **técnicas** que minimizem as perdas de solo por erosão com o emprego de técnicas como adubação mineral seguindo a recomendação para cada cultura, rotação de cultivos visando o controle de pragas e doenças bem como a maior ciclagem de nutrientes, e, o controle na taxa de lotação de animais em áreas destinadas à pecuária.

Para criação de rebanhos bovinos é fundamental a **manutenção** de cercas nos piquetes, limpeza de comedouros e bebedouros, imunização dos animais, taxa de lotação adequada e o manejo adequado das pastagens. Ressalta-se que pastagens sob práticas de manejo inadequadas se tornam em curto prazo degradadas, provocando sérios problemas ambientais e econômicos. Os sistemas integrados de produção (lavoura-pecuária) têm resgatado a integridade ecológica de sistemas produtivos como a pecuária, logo, visando

 24

o seguimento das atividades no empreendimento, integrar cultivos é passo a ser implementado.

No que se refere a piscicultura é importante frisar que os avanços tecnológicos observados nos últimos anos resultaram em incremento significativo de produção e produtividade. Logo, é fundamental que o empreendimento agropecuário busque a consolidação dessa atividade com um bom **planejamento** voltado à conservação do solo e da água nos locais em que serão instalados os tanques bem como de áreas no entorno.

O Empreendimento Estrela da Manhã (Fazenda Mucunã e outras) localiza-se entre os municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, Sudoeste do estado do Piauí (Mapa 1). De acordo com o Censo Demográfico de 2010, João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí possuíam população de 2.960, 4.263 e 19.548 habitantes. Esses municípios apresentam, respectivamente, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,520, 0,561 e 0,645, considerados valores médios (IBGE, 2023). O estudo em questão focará o município de São João do Piauí por maior proximidade com o empreendimento em questões de logística.

O município de São João do Piauí dispõe de estabelecimentos de saúde distribuídos pela zona urbana e rural. De acordo com informações do Sistema Único de Saúde – SUS (2021), possuindo 06 estabelecimentos para atender de forma célere a população que ali reside. Ressalta-se que além de postos de saúde o município dispõe de um hospital, a saber o Hospital Regional Teresinha Nunes de Barros.

As instalações clínicas do Hospital Regional são compostas por consultórios médicos, salas para acolhimentos com classificação de riscos, sala de curativo, sala de pequenas cirurgias, salas de repouso/observação, sala de cirurgia ambulatorial além de salas de recuperação. Ademais, são ofertados serviços de fisioterapia, serviços de reabilitação, serviço de hemoterapia, serviço de urgência e emergência, serviço de diagnóstico e laboratório clínico, serviço de diagnóstico por imagem e serviço de vigilância em saúde.

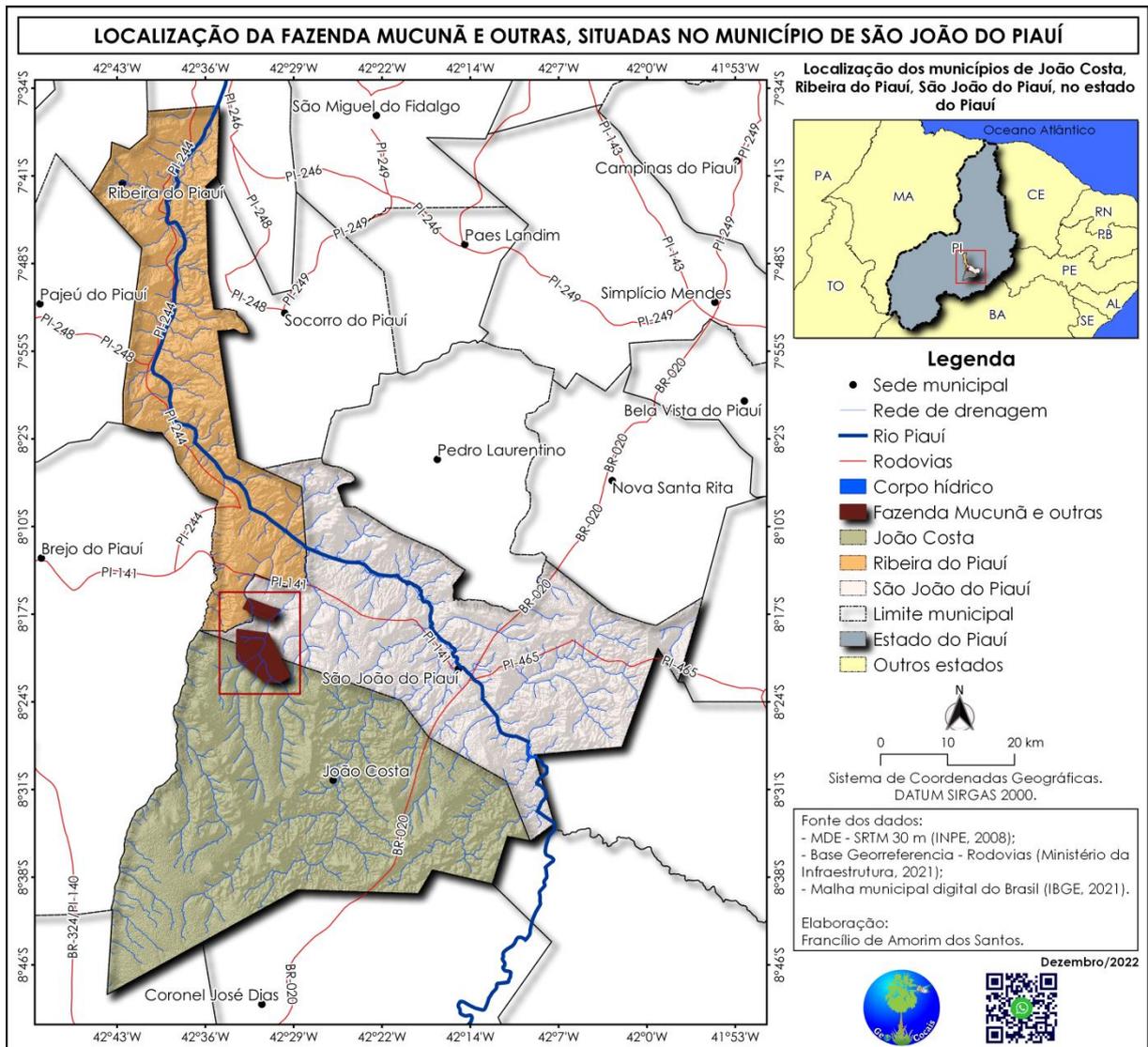
Uma preocupação recorrente no município é com o combate as **doenças tropicais** causadas por agentes infecciosos ou parasitas como a hanseníase, doença de Chagas, hepatites, leishmaniose e esquistossomose. Ressalta-se que tais doenças são monitoradas por meio de intervenções e métodos combinados voltados ao controle dessas doenças, bem como proporcionar melhoria na qualidade de vida da população.

É importante frisar que as **ações preventivas contra a disseminação das doenças tropicais**, o acesso à água limpa e de qualidade, saneamento básico que contemple os



moradores da zona urbana e rural bem como a fiscalização em áreas endêmicas são fundamentais para o sucesso e combate efetivo.

Mapa 1. Localização do Empreendimento Estrela da Manhã, situado nos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí.



Amorim dos Santos

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. Delimitação das Áreas de Influência

Área de influência é toda a porção territorial passível de ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, positivos e/ou negativos, decorrentes do empreendimento, nas fases prévia, instalação e operação. Foram definidas três Áreas de Influência: Área Diretamente Afetada – ADA; Área de Influência Direta – AID; Área de Influência Indireta – AII. Os limites físicos definidos para essas áreas de influência variam conforme o meio estudado – biótico, abiótico e antrópico.

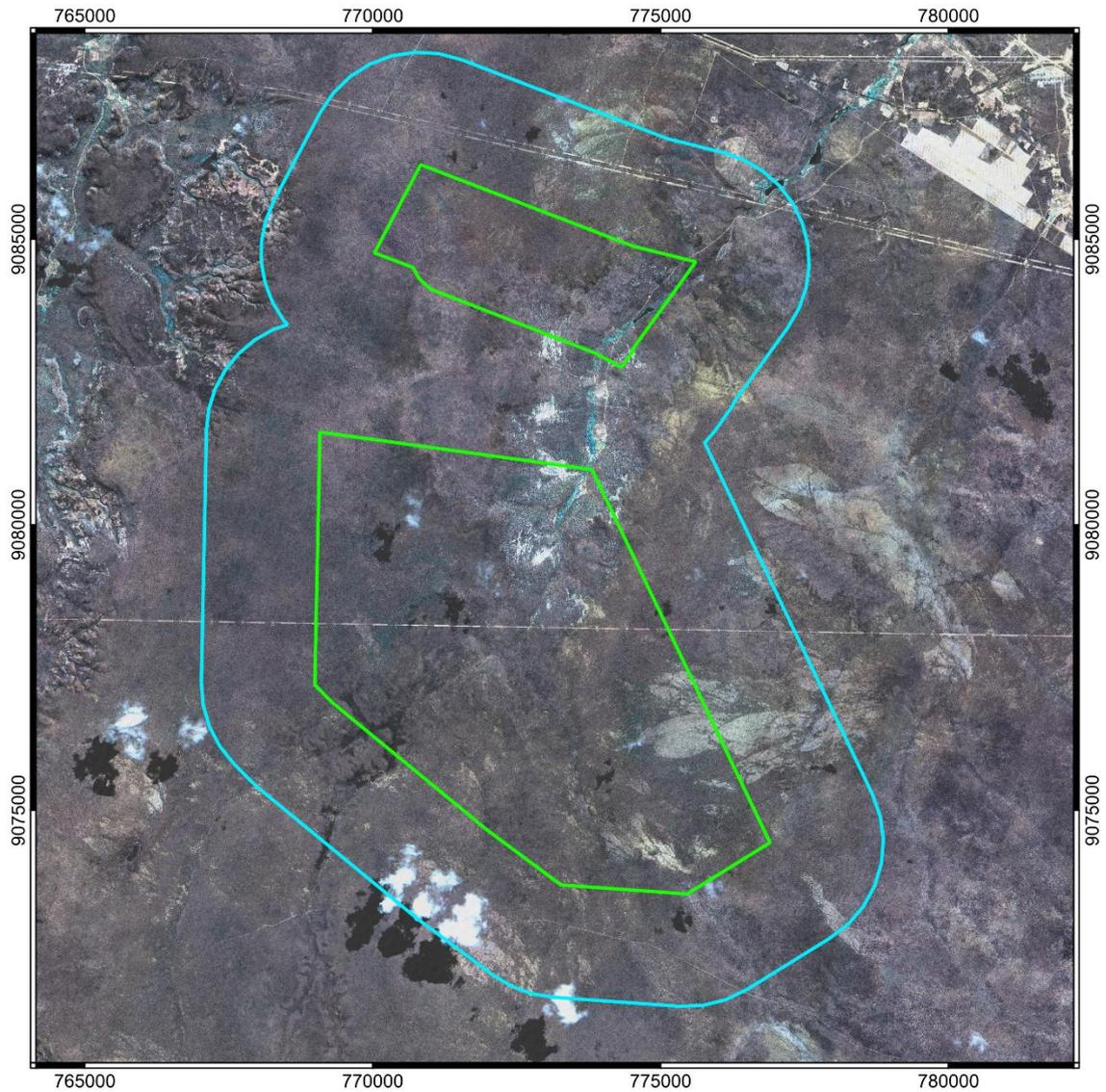
Área Diretamente Afetada – ADA: É restrita à área onde está prevista as obras de instalação do empreendimento com início pela supressão de vegetação nativa (caatinga), sua remoção, as atividades mecânicas no preparo do solo, sementeira das culturas em regime irrigado, tanques pulmão, gado em confinamento bem como toda atividade paralela e afim, representadas por tráfego de pessoas e veículos, armazenagem e deslocamento de máquinas e insumos.

Área de Influência Direta – AID: Compreende a área ao entorno do empreendimento, com uma distância de 2km, onde pode-se sofrer impactos diretamente devido a implantação do empreendimento. Os impactos podem ser benéficos, como a abertura/manutenção de estradas, geração de empregos, melhorias na infraestrutura da região, etc. Podem ser ainda negativos como a poluição sonora, poluição atmosférica e geração de impactos na fauna local.

Área de Influência Indireta – AII: Área potencialmente atingida pelos impactos indiretos da instalação e operação do empreendimento, decorrente das intervenções previstas para serem empreendidas pela construção e implantação da fazenda, compreendida como toda a microrregião e seus municípios vizinhos. Dentre os impactos indiretos, se destacam a geração de emprego, impostos para o município e aumento das atividades agropecuárias na região, atraindo investidores.

A figura 7 apresenta mapa com imagem de satélite evidenciando os limites da propriedade e a figura 8 apresenta as delimitações da ADA, AID e AII.





Empreendimento Mucunã e Outras

LEGENDA

- Empreendimento (952,4767ha e 4.127,8959ha) □
- Área de Influência Direta (Raio 2km) □

Elaborado por Maná Consultoria Ambiental Ltda
CNPJ 43.989.750/0001-40

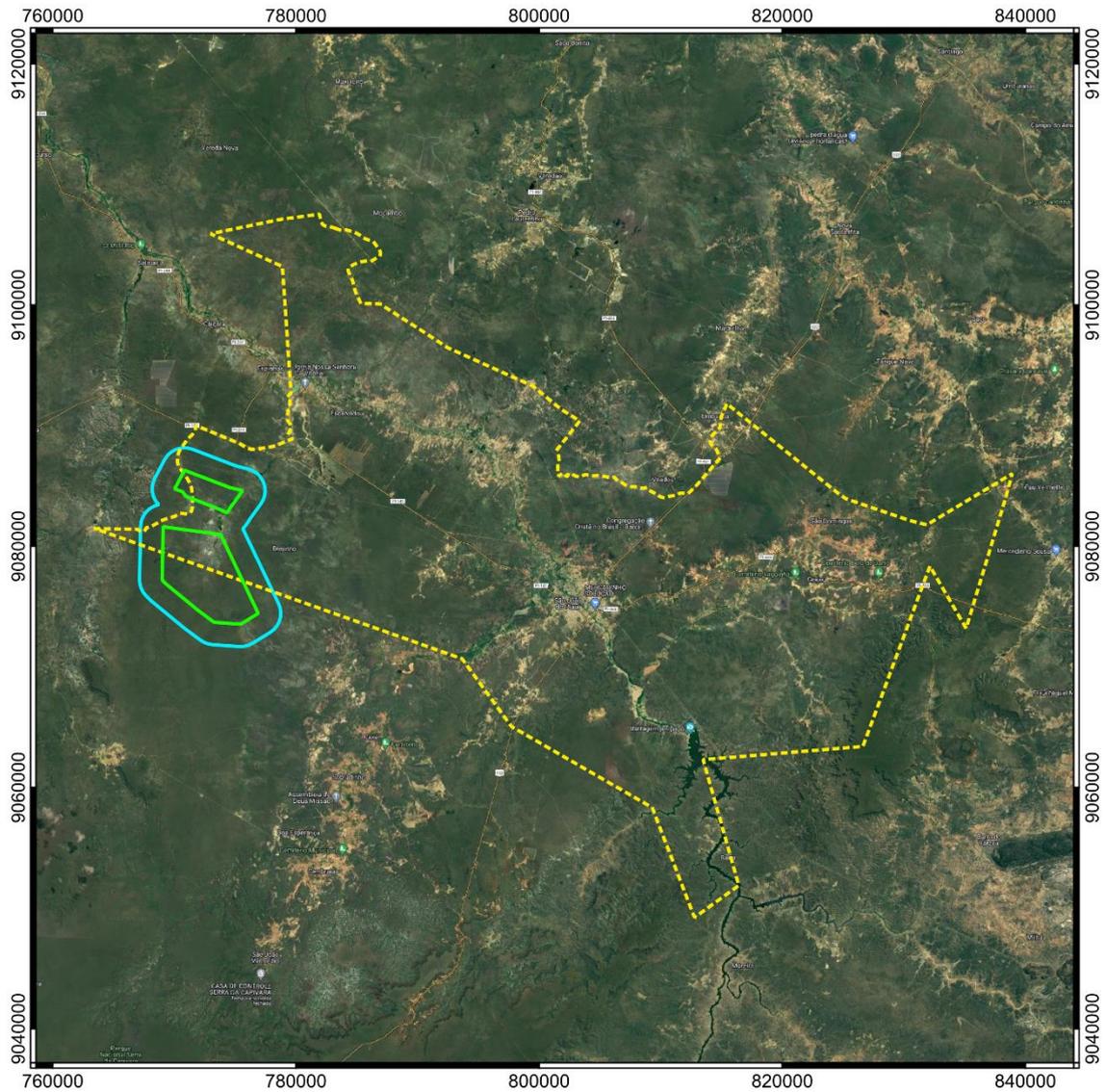


Sistema de Referência de Coordenadas
Datum Sirgas 2000 - 23S - UTM



Figura 7. Imagem de satélite com os limites da propriedade.

Assesspith



Empreendimento Mucunã e Outras

LEGENDA

- Empreendimento (952,4767ha e 4.127,8959ha)
- Área de Influência Indireta (São João do Piauí)
- Área de Influência Direta (Raio 2km)

Elaborado por Maná Consultoria Ambiental Ltda
CNPJ 43.989.750/0001-40



Sistema de Referência de Coordenadas
Datum Sirgas 2000 - 23S - UTM

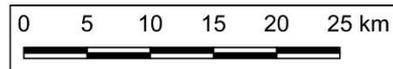


Figura 8. Delimitação da área de influência direta, área diretamente afetada (Empreendimento Estrela da Manhã) e área de influência indireta.

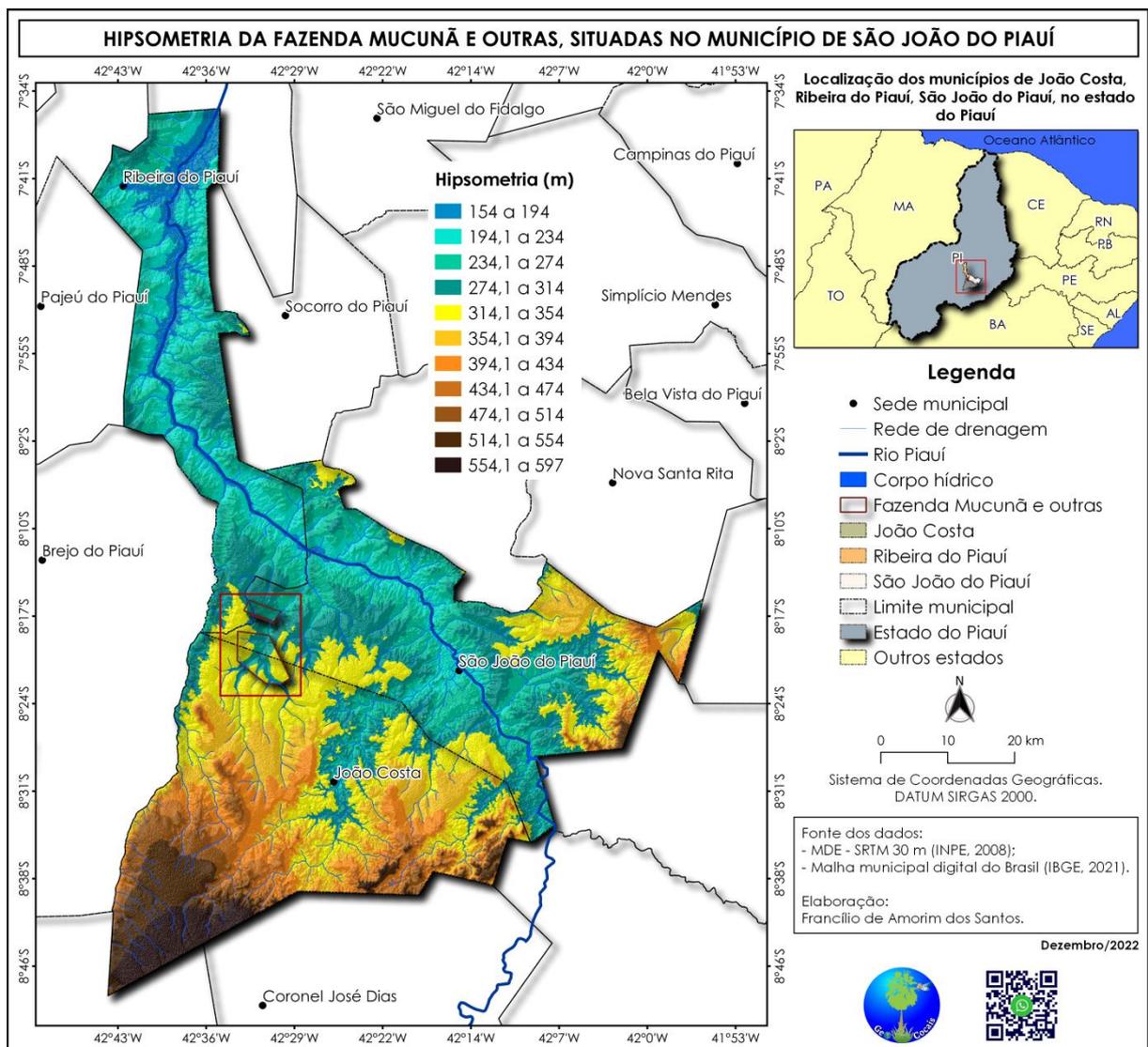
Accesspith

6.2. Caracterização das Áreas de Influência

Meio Físico

Na área onde está situado o Empreendimento Estrela da Manhã (Fazenda Mucunã e outras) predomina altitudes que variam de 274,1 a 314 m, frequente em 53,9%, principalmente na região central. A classe 314,1 a 354 m, que se dispersa por 38,8% e pode ser encontrada no extremo Leste e Oeste. Ao passo que a classe 234,1 a 274 m, identificada em 7,3% da área, está presente em sua parte central.

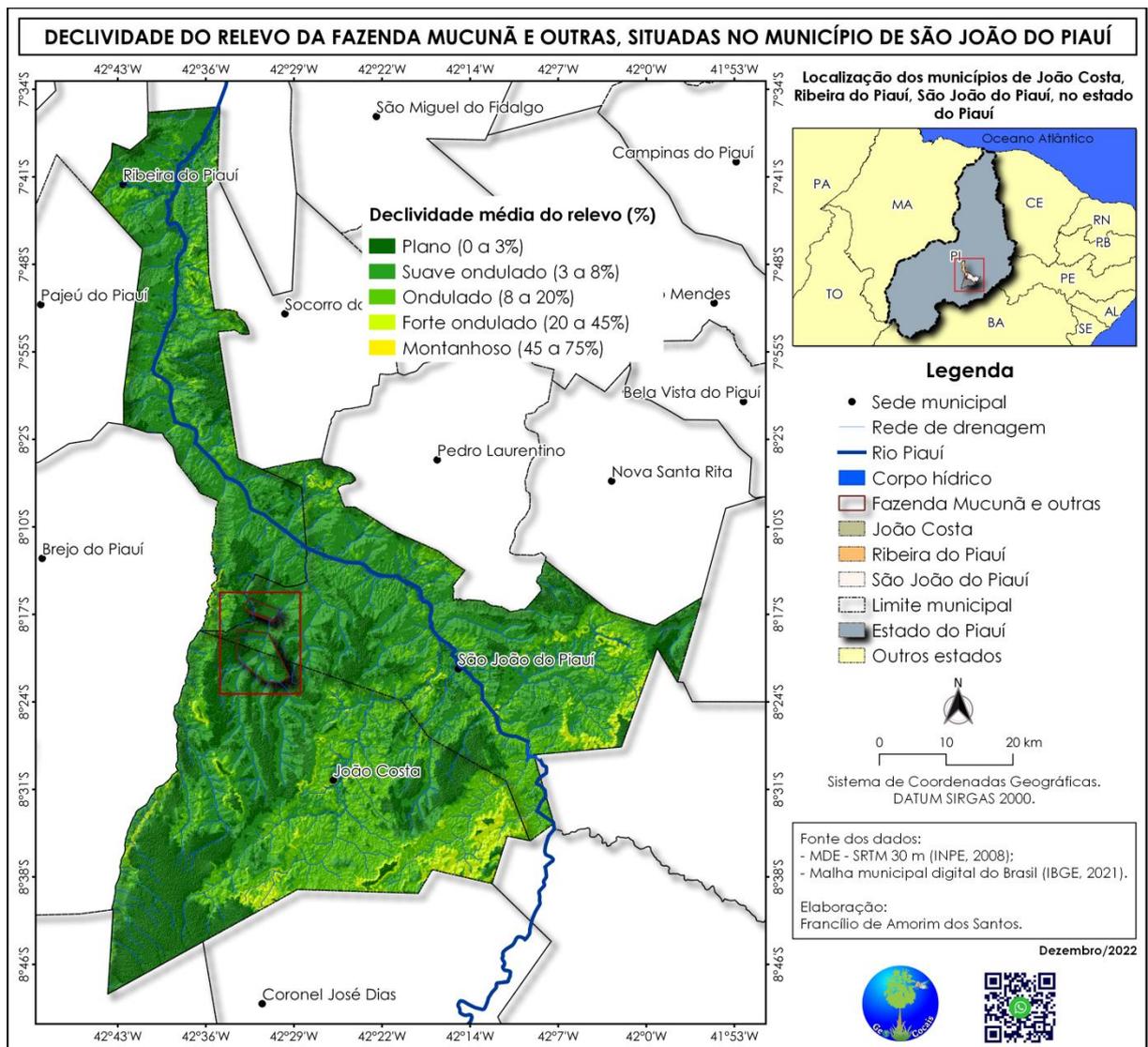
Mapa 2. Hipsometria dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o empreendimento Estrela da Manhã.



Francilcio de Amorim dos Santos

O Empreendimento Estrela da Manhã apresenta predomínio de relevo suave ondulado, frequente por 57,6% de sua área, que se distribui por toda a área da fazenda (Mapa 3). As demais classes, plano e ondulado ocorrem por 40,4% e 2,0% da área, respectivamente. Ressalta-se que o relevo ondulado (8 a 20%) está associado, principalmente aos vales dos canais fluviais que cortam a fazenda, principalmente o Riacho do Luís Calado.

Mapa 3. Declividade média do relevo dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o Empreendimento Estrela da Manhã.



Francílio de Amorim dos Santos

Os municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí estão situados em zona de transição entre a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), de acordo com Medeiros (2016). A ZCIT é uma faixa de nuvens oriunda da convergência dos ventos alísios de nordeste, originados do sistema de alta pressão subtropical do hemisfério Norte, com os de sudeste, com gênese na alta subtropical do hemisfério Sul (Molion; Bernardo, 2000).

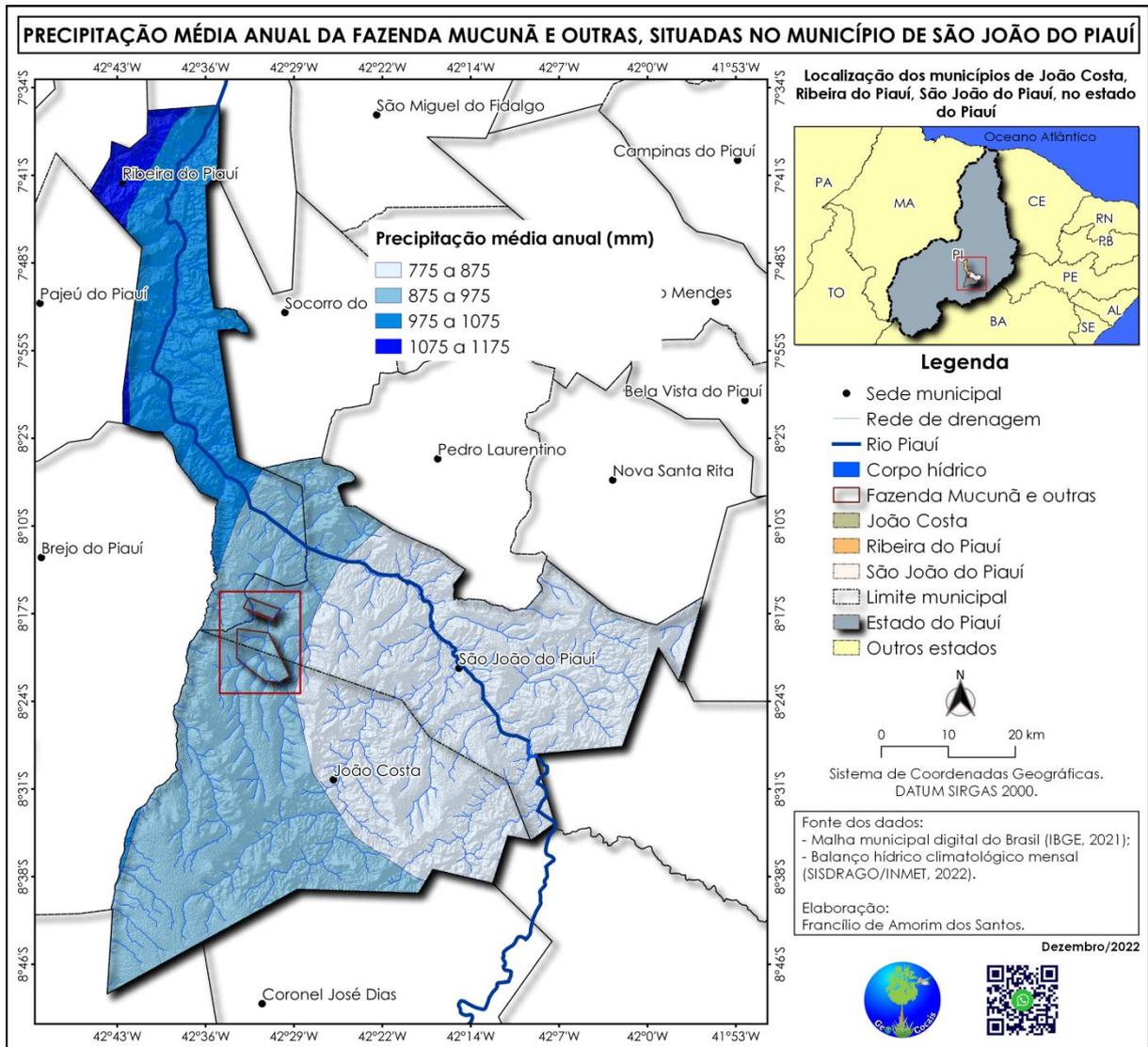
A ZCAS é uma banda de nebulosidade semiestacionária, que se estende desde o sul da Amazônia, passando pelo Centro-Oeste, até o Oceano Atlântico (Climanálise, 2004). O deslocamento da ZCAS para 12°-15°S, permanecendo com atividade intermitente, resulta na estação chuvosa, que se concentra de novembro a março do SNE; entretanto, entre abril e julho, observou-se que a ZCAS se instala sobre a costa leste do NE (ZCEN) e constitui-se no mecanismo dinâmico mais importante para a produção de chuvas sobre o ENE (Molion; Bernardo, 2000).

Como se pode observar no Mapa 4, os totais de precipitação média anual nos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí (série histórica de 1981 a 2010) variam de 775,0 a 1.175,0 mm anuais. A classe de precipitação mais representativa varia de 775 a 875, encontrada em 43,6%, situada principalmente nos municípios de João Costa e São João do Piauí. A segunda classe mais representativa foi a de 875,0 a 975,0 mm anuais, frequente por 37,7% da área, principalmente setor Oeste dos municípios de João Costa e Ribeira do Piauí. As outras duas classes que variam de 975 a 1.075,0 mm e 1.075,0 a 1.175,0 mm anuais, ocorrem por 16,4% e 2,3%, respectivamente, estando situadas exclusivamente no município de Ribeira do Piauí.

A área da Fazenda Mucunã e outras apresenta níveis de precipitação que oscila de 875,0 a 975,0 mm, que associado ao fato de estar situada numa área predominantemente plana (aplainada), gera condições para cultivos temporários e permanentes, particularmente no primeiro semestre do ano, período onde se concentram os totais de precipitação, fruto a interação da ZCIT e ZCAS. Esses totais de precipitação escoam no sentido Oeste-Leste e vão alimentar os principais canais fluviais que correm rumo ao rio Piauí.



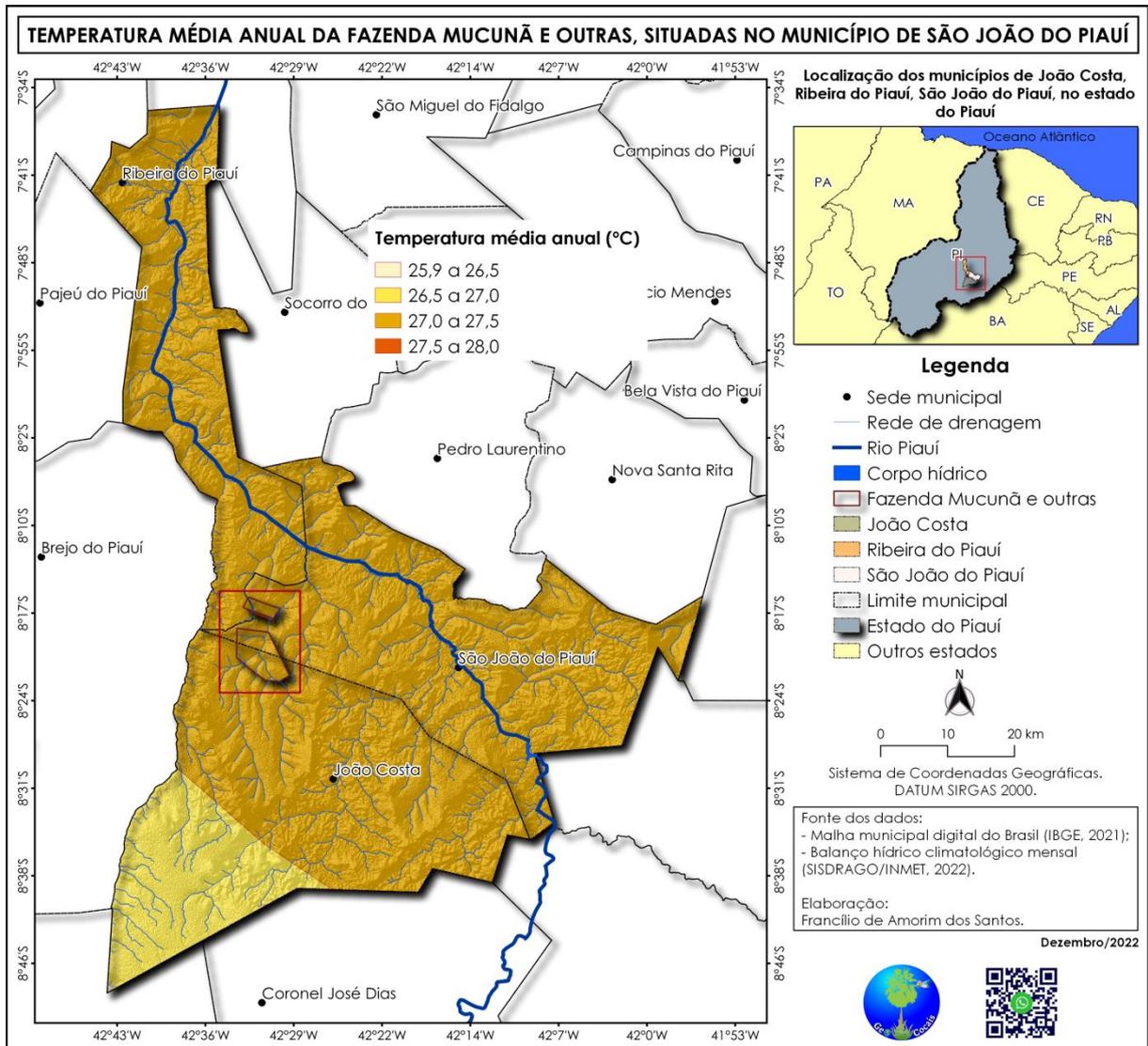
Mapa 4. Precipitação média anual dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o empreendimento Estrela da Manhã.



A temperatura média anual dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí varia de 25,9°C a 28,0°C (Mapa 5), média de 26,9°C. Pode-se observar no referido mapa que há preponderância de temperatura que varia de 27,0 a 27,5°C, que ocorre por 87,84% da área. A segunda classe mais representativa foi a de temperatura que oscila de 26,5 a 27,0°C, frequente por 12,13%, concentrada no setor Sudoeste do município de João Costa. As classes 25,9 a 26,5°C e 27,5 a 28,0°C somam juntas apenas 0,03%.

Accesspith

Mapa 5. Temperatura média anual dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o empreendimento Estrela da Manhã.



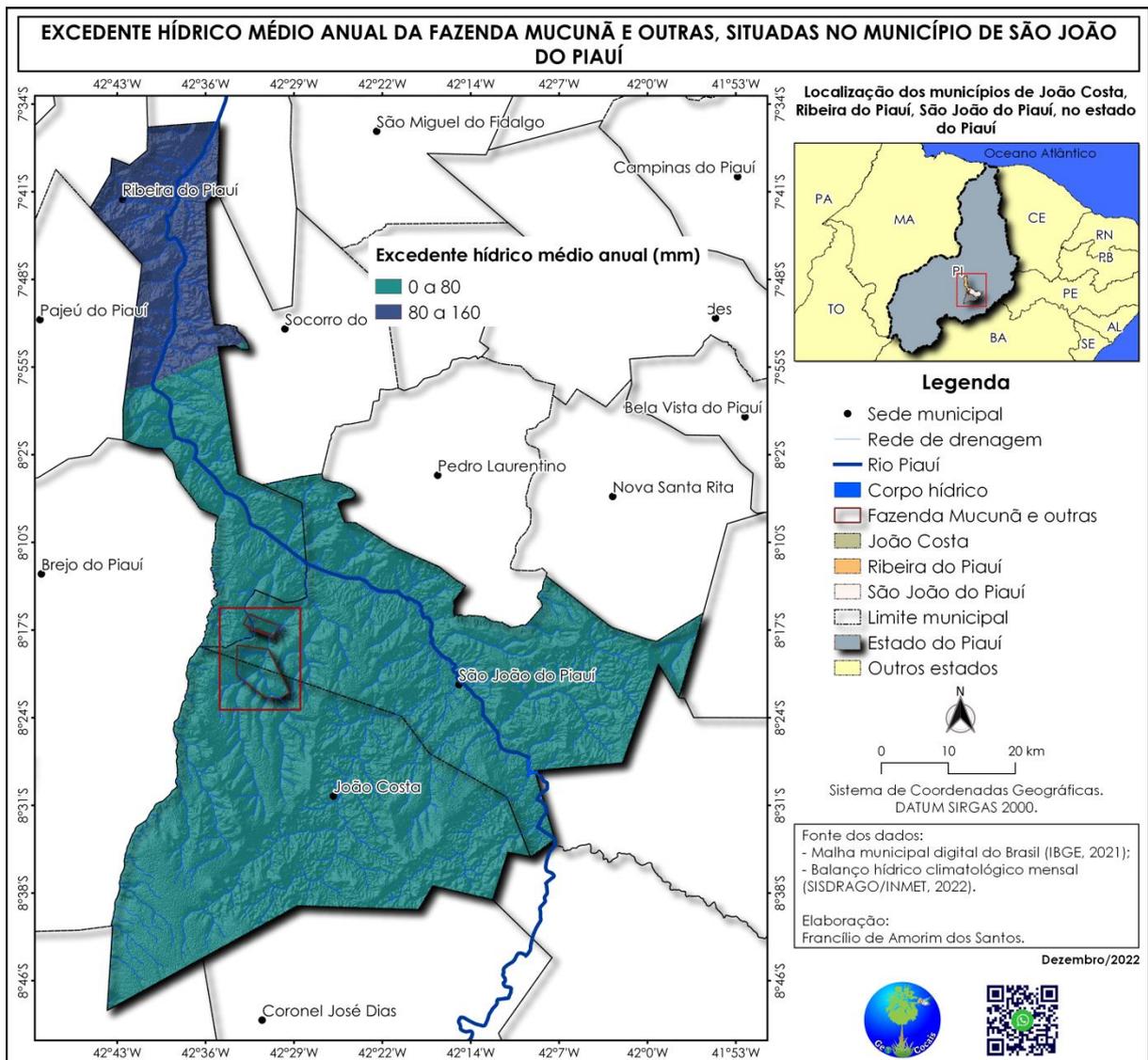
A área do Empreendimento Estrela da Manhã apresenta temperatura média anual que varia de 27,0 a 27,5°C, condicionada principalmente por sua localização, em área aplainada e distante do topo de planalto. As mais elevadas temperaturas são registradas no segundo semestre do ano, fato pode ter influência em cultivos agrícolas, a exemplo da soja, cujas exigências térmicas oscilam entre 20°C e 30°C, cuja temperatura ideal para cultivo é de aproximadamente 30°C (EMBRAPA, 2022b), enquanto o tomate demanda temperatura ótima para germinação das sementes se na faixa dos 15°C a 25°C (EMPRESA, 2022a).

O excedente hídrico compreende a diferença entre a precipitação e a evapotranspiração potencial, particularmente, quando o solo atinge a sua capacidade

Accesspith

máxima de retenção de água (CIIAGRO, 2022). Observa-se no Mapa 6 que na área dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí ocorre excedente hídrico médio anual que varia de 0,0 a 160,0 mm. A classe predominante é a de 0,0 a 80,0 mm anuais, da ordem de 88,5%, abrangendo por completo as áreas de João Costa e São João do Piauí e parcialmente o território de Ribeira do Piauí. A classe de 80,0 a 160,0 mm anuais ocorre por 11,5%, particularmente no município de Ribeira do Piauí.

Mapa 6. Excedente hídrico médio anual dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o empreendimento Estrela da Manhã.



Francilio de Amorim dos Santos

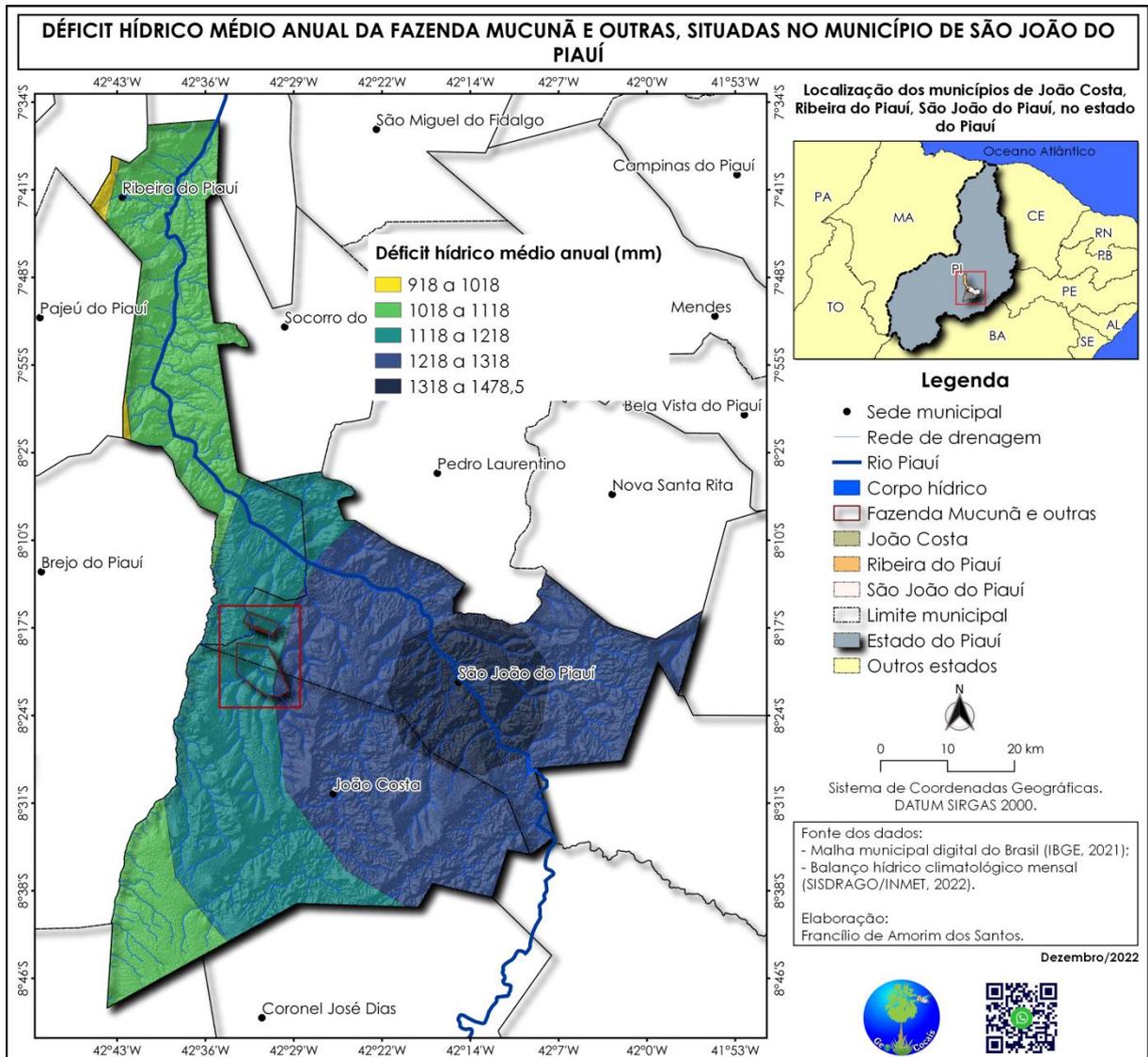
O excedente hídrico médio anual na Fazenda Mucunã e outras varia de 0,0 a 80,0 mm anuais. Esse excedente ocorre, principalmente, no primeiro semestre do ano considerado período de nível de precipitação, devido influência direta da ZCIT e ZCAS, e condicionamento de maior nível de umidade.

O déficit hídrico diz respeito à diferença entre a evapotranspiração potencial e a real (CIIAGRO, 2022). O déficit hídrico na área dos municípios em epígrafe é condição oriunda, principalmente, da irregular distribuição espaço-temporal da pluviometria. Desse modo, observa-se no Mapa 7 que o maior déficit na área em questão, da ordem de 1.218,0 a 1.318,0 mm anuais (38,9%), concentra-se no setor Centro-Leste dos municípios de João Costa e São João do Piauí. As classes de 1.118,0 a 1.218,0 mm (setor Leste dos municípios de João Costa e São João do Piauí) e 1.018,0 a 1.118,0 mm anuais (principalmente Ribeira do Piauí) ocorrem, respectivamente, por 26,6% e 23,7%. As classes de menor expressão 1.318,0 a 1.478,5 mm (10,3%) e 918,0 a 1.018,0 mm (0,5%) são frequentes no setor central de São João do Piauí e Noroeste de Ribeira do Piauí, respectivamente.

O Empreendimento Estrela da Manhã situa-se em área com predomínio de déficit hídrico médio anual que oscila de 1.218,0 a 1.318,0 mm anuais, que ocorre por 59,4%. A outra classe de déficit hídrico varia de 1.118,0 a 1.218,0 mm anuais, frequente por 40,6% da fazenda. Logo, cabe salientar que, embora situada em área plana, esses elevados níveis de déficit podem comprometer o desenvolvimento de cultivos, pois quando as plantas são submetidas ao estresse hídrico podem responder de maneira complexa, inclusive levando à morte do vegetal, principalmente, devido à falta de água no momento em que a planta necessita desse elemento para o seu desenvolvimento. Dessa forma, por meio do balanço hídrico é possível conhecer as características climáticas e realizar ajustes no que tange ao manejo da irrigação frente à necessidade da cultura.



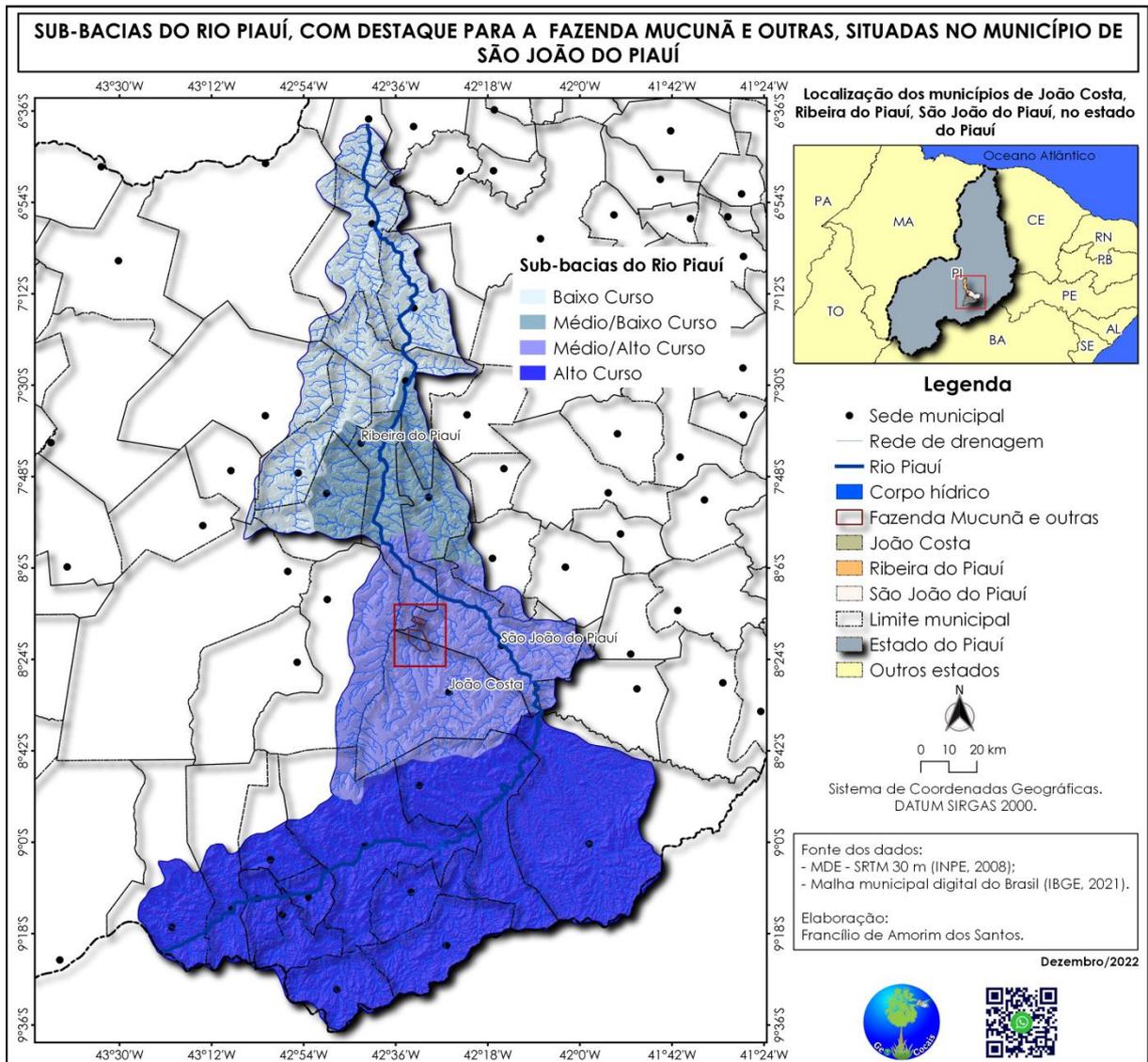
Mapa 7. Déficit hídrico médio anual dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o empreendimento Estrela da Manhã.



Os três municípios considerados para análise estão inseridos na área de drenagem da Bacia do rio Piauí, que foi subdividida em 4 (quatro) sub-bacias (Mapa 8), sendo elas: Alto Curso (11.479 km² de extensão), Médio/Alto Curso (5.171,6 km² de extensão), Médio/Baixo Curso (2.221,5 km² de extensão) e Baixo Curso (4.316,2 km² de extensão). O Empreendimento Estrela da Manhã está inserido na área de drenagem do Médio/Alto da Bacia do rio Piauí.

Assesspith

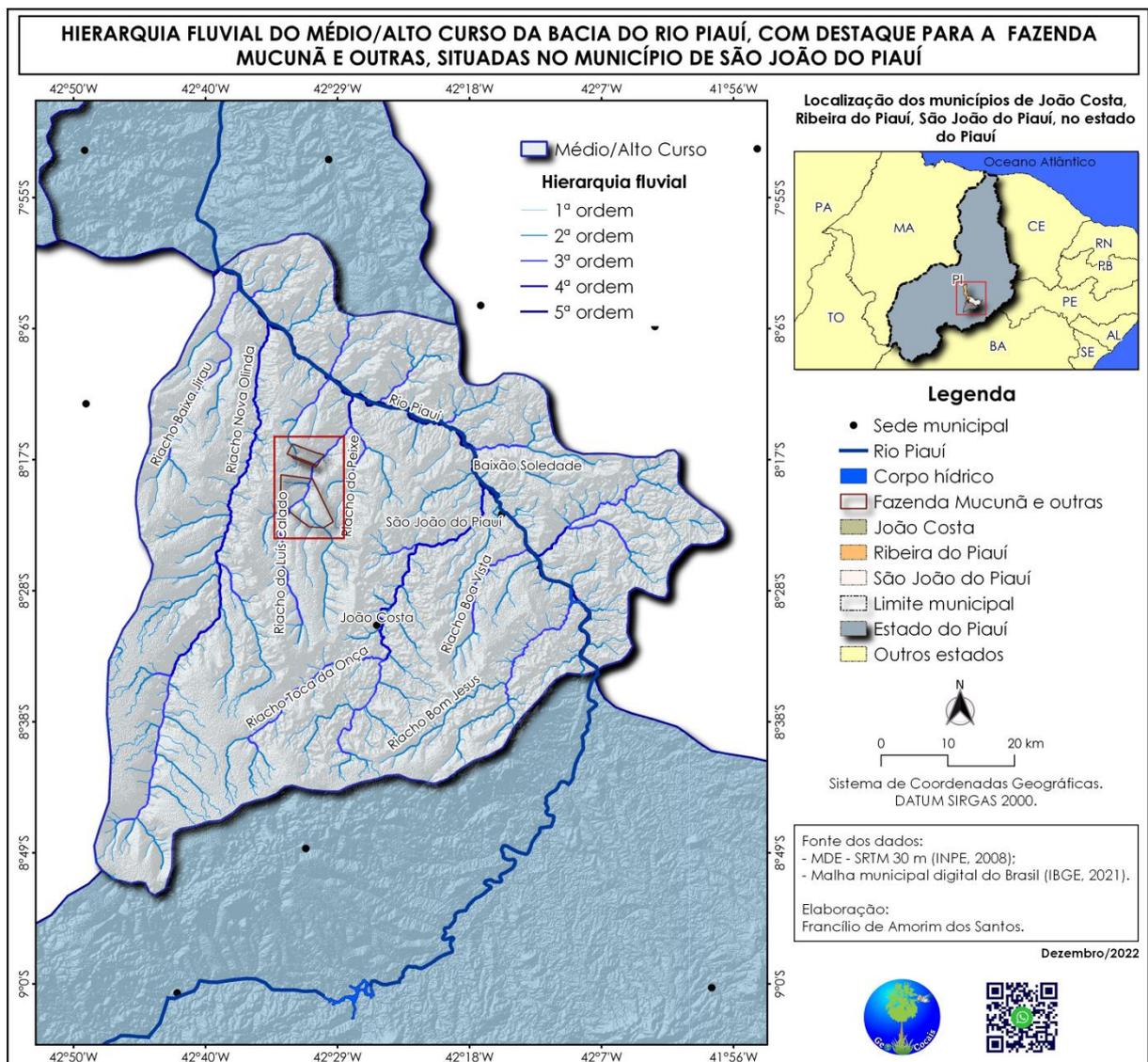
Mapa 8. Sub-bacias do Rio Piauí, com destaque para o Empreendimento Estrela da Manhã.



O trecho da Bacia do rio Piauí denominado de Médio/Alto Curso abrange maior parte da área dos municípios de João Costa de São João do Piauí, inclusive as sedes dos dois municípios. O trecho em análise apresenta canais fluviais que configuram uma hierarquia fluvial de 5ª ordem (Mapa 9), cujos canais fluviais totalizam 3.277 m de extensão. O principal canal fluvial do trecho em questão é o rio Piauí, que se estende por 216,2 m (16,6% da extensão total dos canais fluviais) e compreende um canal de 5ª ordem. Os cursos fluviais de 4ª ordem exibem ao todo 154,9 m de extensão (4,7% da extensão total dos cursos fluviais), tais como o Riacho Toca da Onça e Riacho Nova Olinda. Os canais de 3ª ordem estendem-se por 358,6 m (10,9% do total), a exemplo do Riacho do Luís Calado, Riacho Baixa Jirau, Riacho Boa Vista, entre outros. Os cursos

fluviais de 2ª ordem ocorrem por 1.022,1 m (31,2% do total), como o Baixão Soledade, Baixa do Caldeirão, Riacho Bom Jesus, etc. Já os canais de 1ª ordem distribuem-se por 1.525,2 m (46,5% do total).

Mapa 9. Hierarquia fluvial do Médio/Alto Curso da Bacia do rio Piauí, com destaque para o Empreendimento Estrela da Manhã.



Na área do Empreendimento Estrela da Manhã observa-se a presença de canais de 1ª, 2ª e 3ª ordem, esse último representado, principalmente pelo Riacho do Luís Calado, que passa por dentro da referida fazenda (Figura 9). Em observação ao Código Florestal (BRASIL, 2012) é cabível analisar se os canais de 1ª ordem são nascentes permanentes, pois são consideradas áreas de preservação permanente (APP) e, como tal, devem ser preservar, conforme aponta a lei para áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água

perenes. Importante mencionar que o riacho do Luis Calado não existe mais, sendo apenas um riacho temporário para escoamento das chuvas. A lagoa existente é alimentada por um poço jorrante há 30 anos, sendo ele a única fonte de abastecimento da mesma.



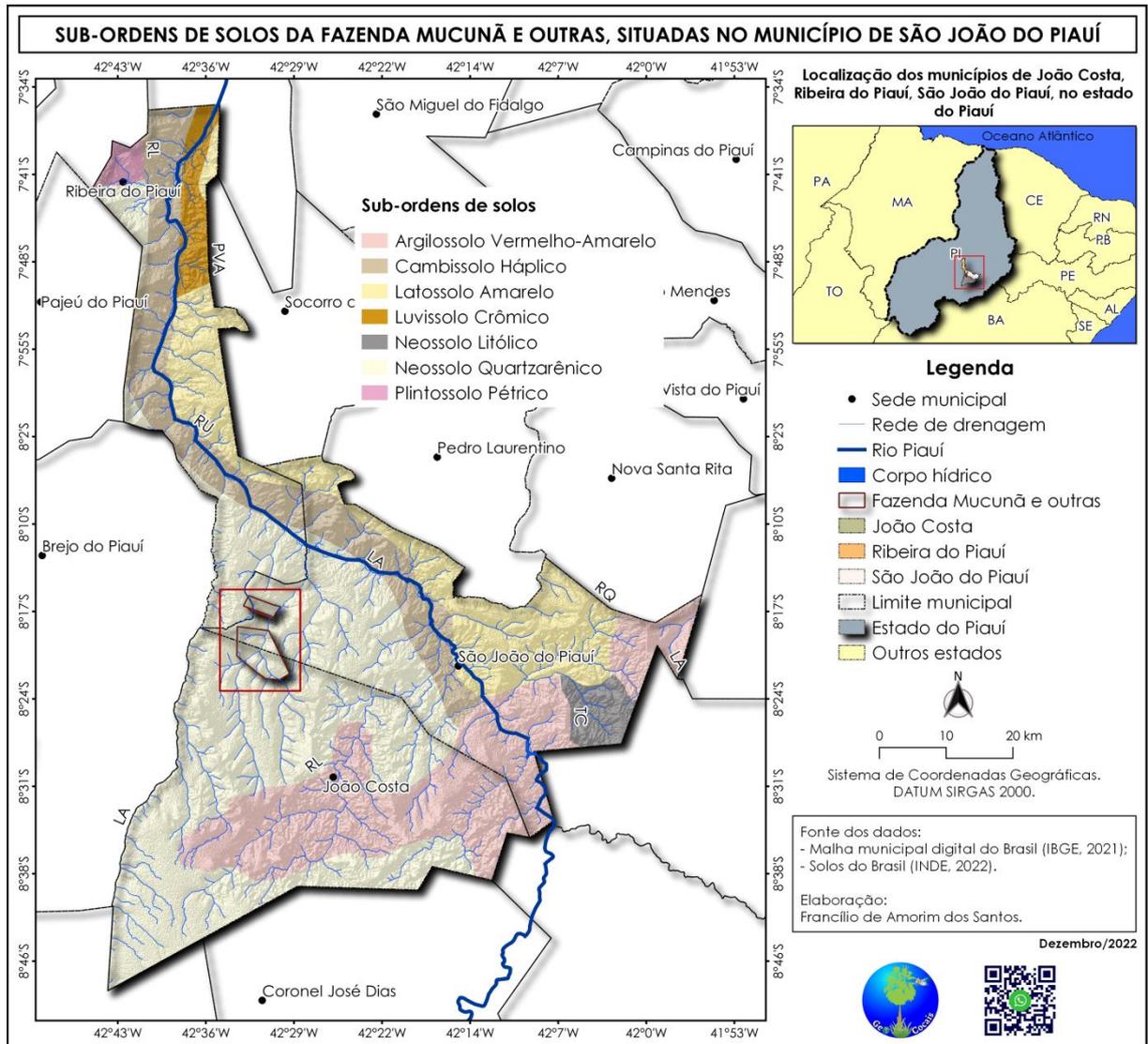
Figura 9. Riacho Luís Calado, que corta pelo Empreendimento Estrela da Manhã.

Na área analisada foram identificadas 7 (sete) subordens de solos (Mapa 10), saber: Argissolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo Háplico, Latossolo Amarelo, Luvisolo Crômico, Neossolo Litólico, Neossolo Quartzarênico e Plintossolo Pétrico. Contudo, prevalecem os Neossolos, identificados em 45,2% da área. Esse tipo de solo é considerado jovem e pouco desenvolvido, encontram-se em via de formação, oriundo de material mineral ou orgânico pouco espesso, devido à reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou características inerentes ao material originário (IBGE, 2007; EMBRAPA, 2009). A subordem Neossolo Quartzarênico se dispersa praticamente por todo o município de João Costa e o setor Oeste de São João do Piauí, enquanto a subordem de Neossolo Litólico ocorre pontualmente no Sudeste de São João do Piauí.

A segunda ordem mais representativa são os Argissolos, encontrados por 21,9% da área, particularmente a subordem Vermelho-Amarelo, que está presente na parte central do município de João Costa e Leste de São João do Piauí. Os Argissolos têm como característica marcante o aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B, cujas cores variam de acinzentadas a avermelhadas, sua profundidade

varia de forte a imperfeitamente drenados e são fortes a moderadamente ácidos (IBGE, 2007; EMBRAPA, 2009).

Mapa 10. Subordens de solos dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o Empreendimento Estrela da Manhã.



Os Latossolos, em específico a subordem Amarelo, ocorre por 15,5%, estando presente no centro-Norte de São João do Piauí e Leste de Ribeira do Piauí. Esse tipo de solo apresenta avançado estágio de intemperização, grande homogeneidade de características ao longo do perfil, variam de forte a bem drenados, normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a 1 m (IBGE, 2007; EMBRAPA, 2009).

Accesspith

Os Cambissolos, com destaque para a subordem Cambissolo Háptico, são frequentes por 14,1% dos municípios, particularmente no canal fluvial do rio Piauí, no trecho que vai de Ribeira do Piauí a São João do Piauí. Esses solos apresentam pedogênese pouco avançada, possuem profundidade rasa a profunda, sua drenagem varia de acentuada a imperfeita, podendo apresentar qualquer tipo de horizonte A sobre um horizonte B incipiente, muitas vezes são pedregosos, cascalhentos e rochosos (IBGE, 2007; EMBRAPA, 2009).

A ordem Luvissole, frequente por 2,5% da área, em específico a subordem Luvissole Crômico, foi identificada no Leste de Ribeira do Piauí. Os Luvissoles apresentam evolução conjugada à produção de óxidos de ferro e mobilização de argila da parte mais superficial, sua profundidade é mediana, com cores que variam do vermelho ao acinzentado, horizonte B textural ou nítico abaixo de horizonte A fraco; em geral, possuem razoável diferenciação entre os horizontes superficiais e os subsuperficiais (IBGE, 2007; EMBRAPA, 2009).

Os Plintossolos, que ocorrem por 0,8% dos municípios, especificamente a subordem Plintossolo Pétrico, está presente pontualmente no setor Noroeste de Ribeira do Piauí. Esse tipo de solo origina-se em condições de restrição à percolação da água, estando passível ao efeito temporário de excesso de umidade, são imperfeitamente ou mal drenados e concentração de argila no horizonte B (IBGE, 2007; EMBRAPA, 2009).

O Empreendimento Estrela da Manhã está integralmente situado em área com presença de Neossolo Quartzarênico. Esses solos estão presentes, entre outros locais, em planícies à margem de rios e córregos e, de acordo com Oliveira Neto e Silva (2022), pode ocorrer, também, em terrenos rebaixados, sendo formada por uma planície arenosa e estreita, por vezes com relevo suave ondulado. No caso da referida fazenda o Neossolo Quartzarênico é carregado pelos canais fluviais dos cursos fluviais de 1ª, 2ª e 3ª ordem, esse último representado pelo Riacho do Luís Calado, trazendo umidade ao solo.





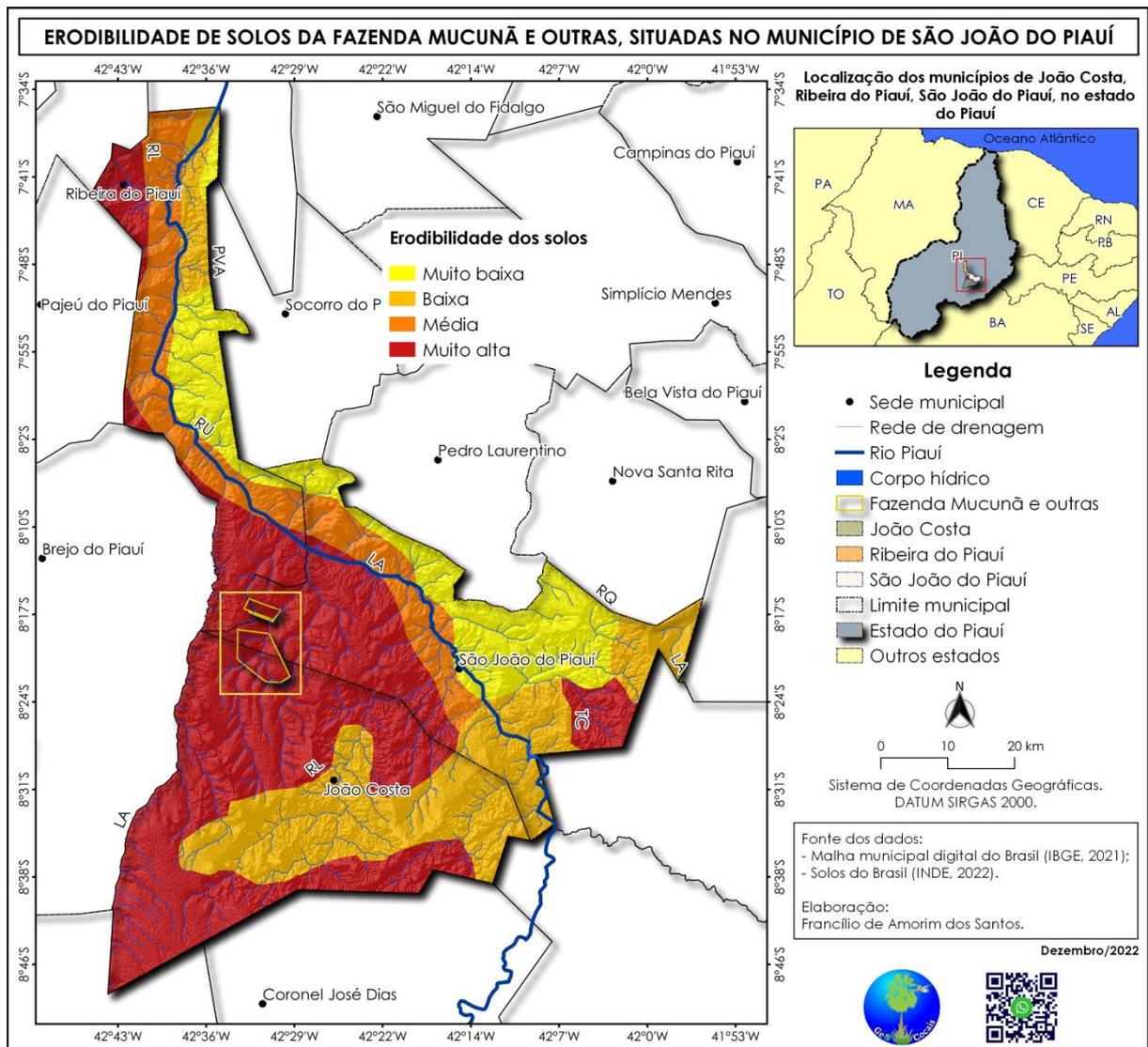
Figura 10. Trincheira aberta para caracterização de perfil de solo, do Empreendimento Estrela da Manhã.

Quando realizada a análise da Erodibilidade dos solos (K) os municípios analisados exibiram predominância da classe muito alta, que ocorre por 46,0%, estando ligado aos Neossolo Litólico, Neossolo Quartzarênico e Plintossolo Pétrico, presentes em praticamente todo o município de João Costa e no setor Leste de São João do Piauí. A classe baixa, associada ao Argissolo Vermelho-Amarelo e Luvisolo Crômico, dispersa-se por 24,4% da área, estando presente na parte central de João Costa e Nordeste de São João do Piauí. As classes muito baixa (Leste de Ribeira do Piauí e Norte de São João do Piauí) e média (acompanhando o canal fluvial do rio Piauí) são, respectivamente, representadas pelo Latossolo Amarelo e Cambissolo Háptico.

O Empreendimento Estrela da Manhã está totalmente inserido em área de Erodibilidade muito alta, fato que deve ser observado quando da instalação de atividades econômicas, particularmente cultivos temporários ou permanentes e pecuária, posto a fragilidade dos solos ao potencial desprendimento de partículas e outros processos erosivos.

Assesspatti

Mapa 11. Erodibilidade dos solos dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o Empreendimento Estrela da Manhã.



Há uma diversidade mineral nos municípios analisados, como se pode observar no Mapa 12. A água mineral, encontrada em João Costa e São João do Piauí diz respeito ao tipo de água obtida de fontes naturais ou extração de águas subterrâneas. A areia é fruto da decomposição de rochas, cujas partículas variam de 0,06 a 2,0 mm, podem ser classificadas em fina, média ou grossa; esse mineral é encontrado em São João do Piauí. Por sua vez, a argila, identificada nos três municípios, é formada por grãos muito finos de silicatos de alumínio, associados a óxidos que lhe conferem diversas tonalidades e propriedades. A argila para cerâmica vermelha, encontrada em São João do Piauí, compreende basicamente sedimentos pelíticos consolidados e inconsolidados.

Amorim dos Santos

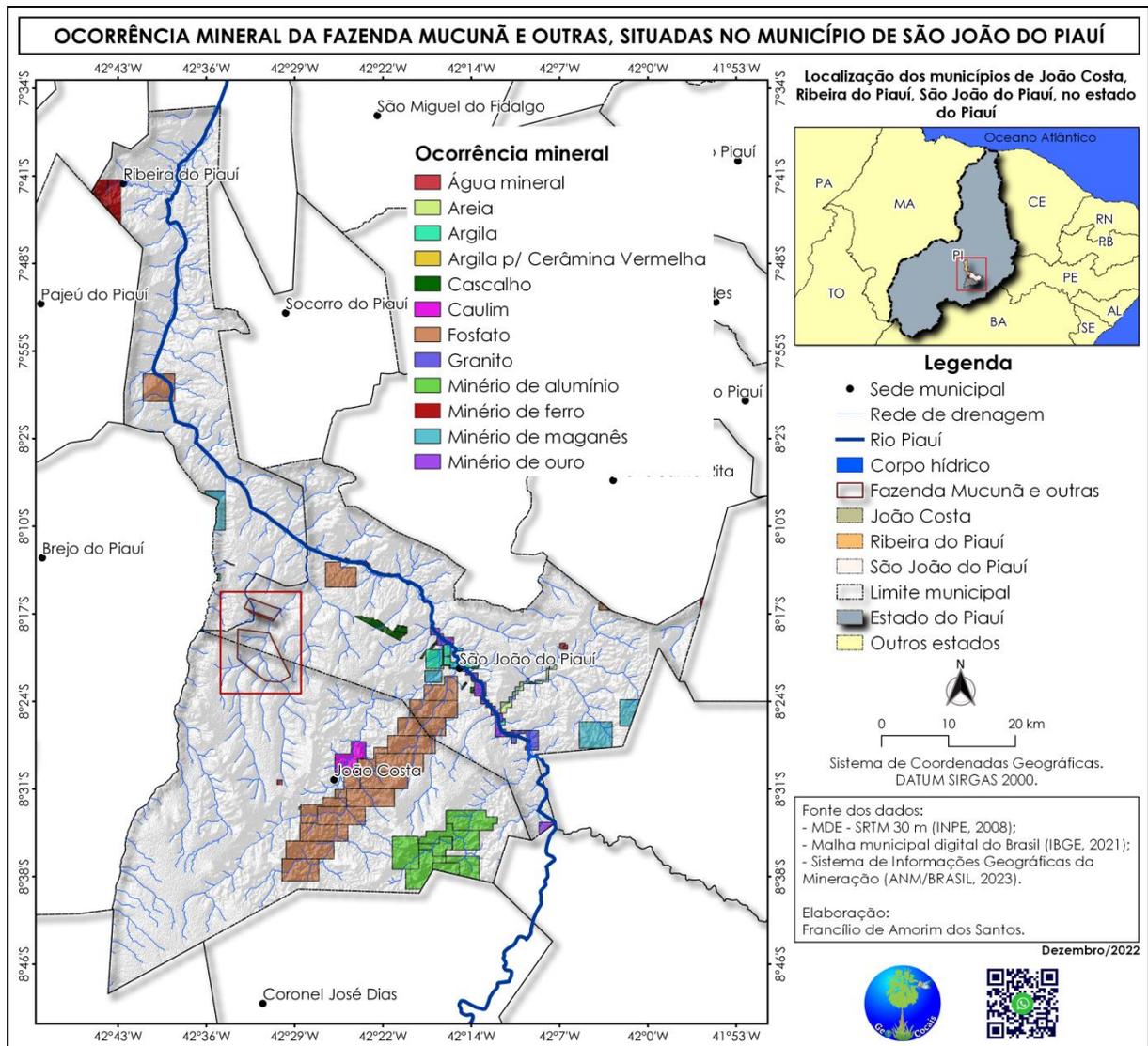
O cascalho é um tipo de mineral oriundo da acumulação de fragmentos rochosos mais grossos do que areia, cuja ocorrência dá-se em Ribeira do Piauí e São João do Piauí. O caulim, presente em João Costa, é constituído por um grupo de silicatos hidratados de alumínio. O fosfato, associado a extração de minérios ricos em substâncias com íon fosfato, está presente em João Costa e Ribeira do Piauí. O granito é uma rocha intrusiva formada pelo resfriamento do magma em profundidade, cuja ocorrência dá-se em São João do Piauí.

O minério de alumínio, que tem na bauxita o principal mineral para extração de alumínio, é um metal leve e muito resistente à corrosão, podendo ser encontrado em João Costa. O minério de ferro, presente em São João do Piauí e Ribeira do Piauí, diz respeito a rocha de onde se extrai ferro metálico para comercialização. O minério de manganês, que foi identificado em São João do Piauí e Ribeira do Piauí, é encontrado na natureza na forma de óxidos, hidróxidos, silicatos e carbonatos. O minério de ouro, encontrado apenas em São João do Piauí, está presente na natureza na forma de mineral do sistema cristalino isométrico.

No interior da área que compreende o Empreendimento Estrela da Manhã não ocorrem minerais. Contudo, nas proximidades há ocorrência de argila, que pode ser extraída para a produção de cerâmica e produtos de beleza, o fosfato, que pode ser utilizado na produção de fertilizantes, e o cascalho, que pode ser empregado na fabricação de concreto e revestimento do leito de estradas de terra.

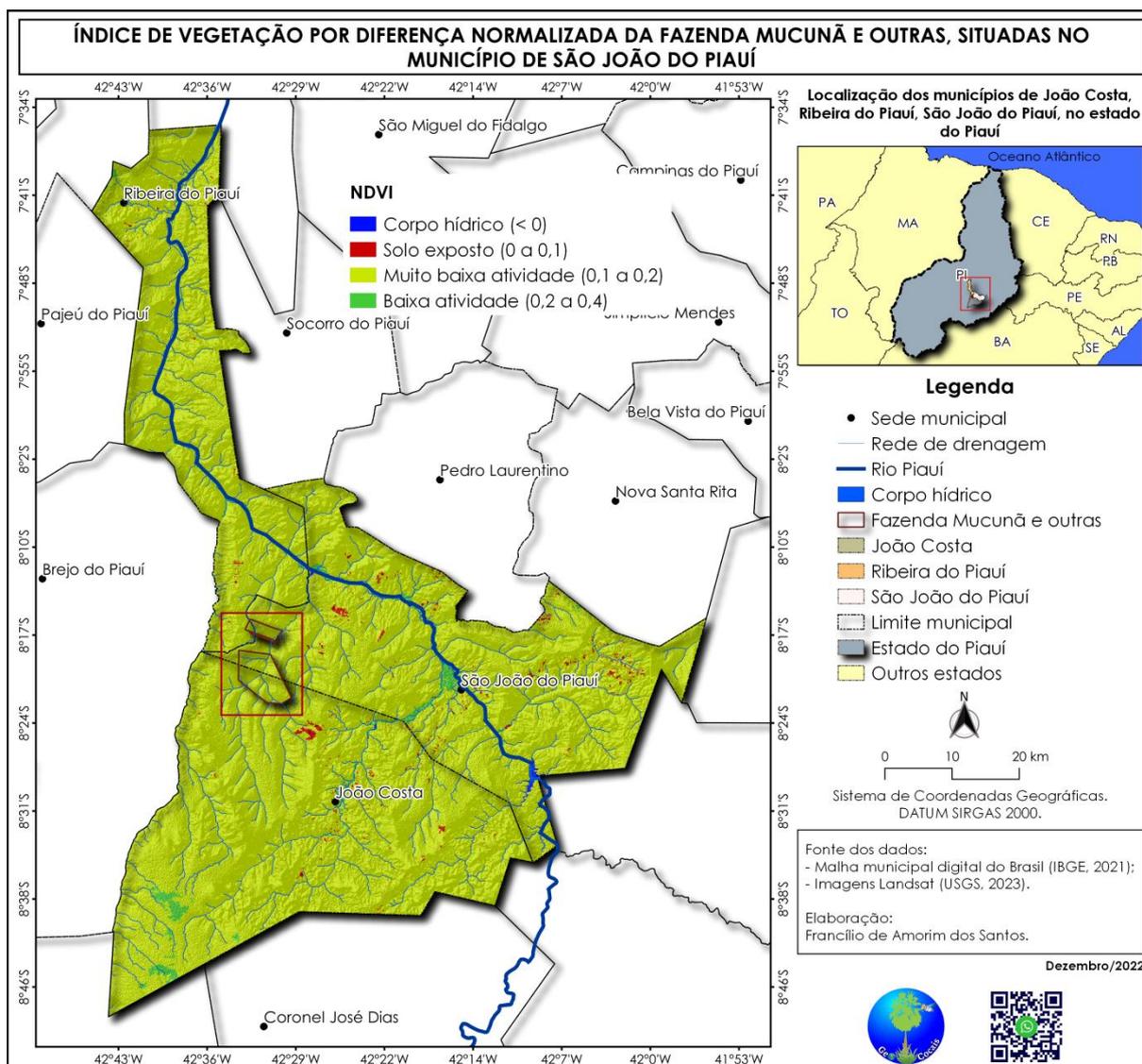


Mapa 12. Ocorrência mineral dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o empreendimento Estrela da Manhã.



No Mapa 13 pode-se observar a variação do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). Esse apresentou 4 (quatro) classes, a saber: solo exposto, que ocupa 1,1%, podendo ser encontrado disperso por todos os municípios, podendo ser visualizado a Sudeste do Empreendimento Estrela da Manhã; corpo hídrico, que ocorre por 0,2% dos municípios, pontualmente identificado no Sudeste de São João do Piauí; vegetação com muito baixa atividade fotossintética, que ocupa 96,6% da área, que se dispersa por todos os municípios; vegetação com baixa atividade fotossintética, que ocorre por 2,1% da área, sendo encontrada ao longo de todos os municípios, mas principalmente próximo à sede do município de São João do Piauí e ao longo das margens do rio Piauí.

Mapa 13. Índice de vegetação por diferença dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o Empreendimento Estrela da Manhã.

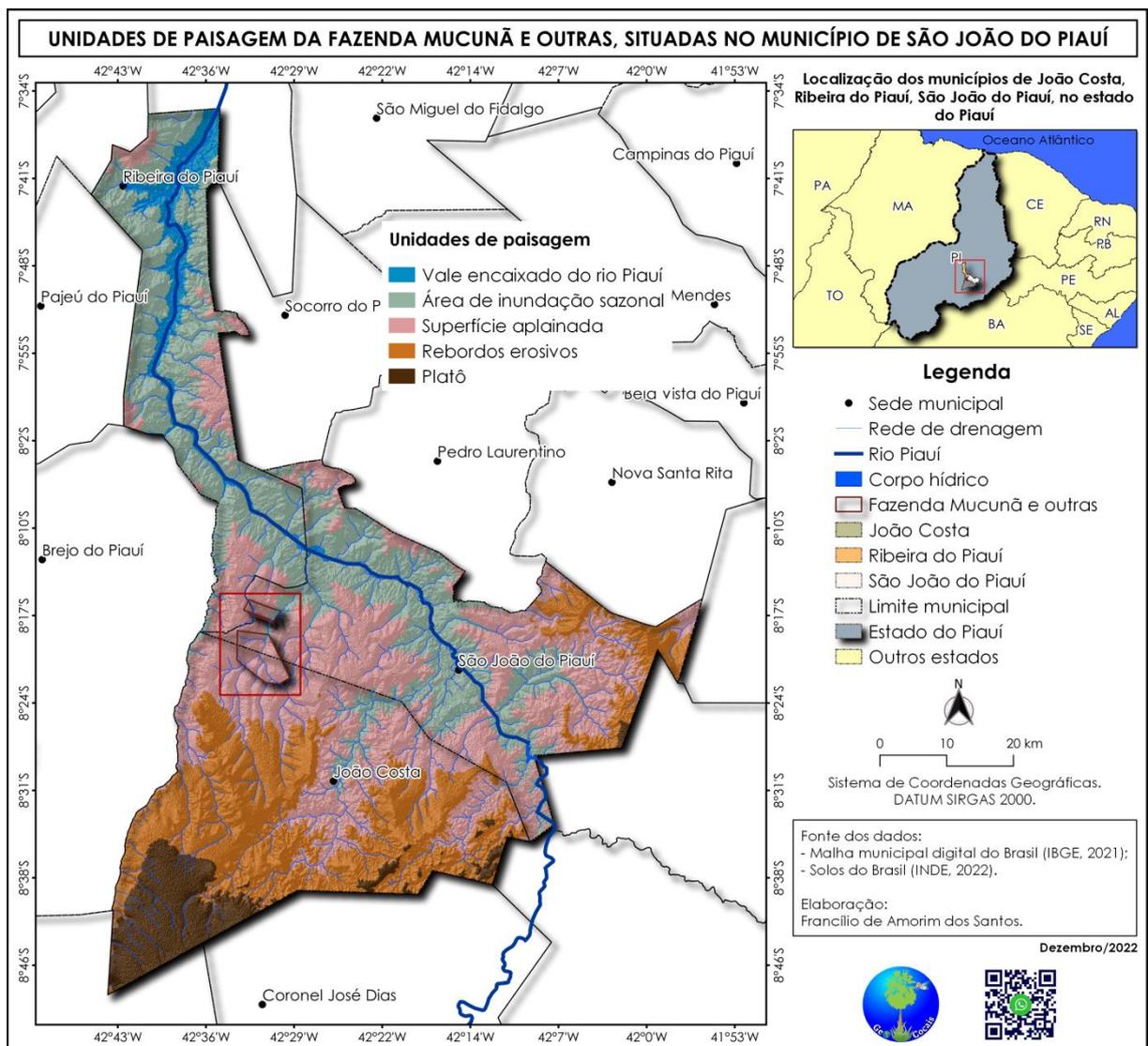


O Empreendimento Estrela da Manhã está localizado em área com predomínio de cobertura vegetal com muito baixa atividade fotossintética, que é frequente em 99,99% de sua área. A classe cobertura vegetal com baixa atividade fotossintética ocorre por 0,01% da fazenda, bordeando o Riacho do Luís Calado.

O Mapa 14 apresenta as 5 (cinco) unidades de paisagem presentes nos municípios analisados. Observa-se o predomínio da superfície aplainada abrange 36,2% do município de Alto Longá. A referida superfície foi originada ao longo de fases sucessivas de retomada de erosão, que gerou sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos, que ocorre no sopé de chapada (IBGE, 2009). O relevo apresenta variações altimétricas da ordem de 274,1 a 354,0 m, com predomínio de declividade plana (0 a 3%)

a suave ondulada (3 a 8%), além de trechos com relevo ondulado (8 a 20%). Os totais pluviométricos nessa área variam de 775,0 a 1.175,0 mm, a temperatura média varia de 27°C a 27,5°C, além de excedente que oscila entre 0,0 a 160,0 mm e déficit hídrico de 1.018,0 a 1.478,5 mm anuais. O referido relevo é recoberto por Argissolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo Háplico, Latossolo Amarelo, Neossolo Litólico, Neossolo Quartzarênico e Plintossolo Pétrico. Há predomínio de cobertura vegetal com muito baixa atividade fotossintética, notadamente caatinga arbustiva.

Mapa 14. Unidades de paisagem dos municípios de João Costa, Ribeira do Piauí e São João do Piauí, com destaque para o empreendimento Estrela da Manhã.



Francilcio de Amorim dos Santos

Área de inundação sazonal, que ocorre por 29,6% da área, está associada à periodicidade das cheias do rio Piauí, particularmente entre os meses de janeiro a abril. O relevo da unidade exhibe variações altimétricas de 194,1 a 274,0 m, com predomínio de relevo suave ondulado (3 a 8%). Os totais pluviométricos nessa área variam de 775,0 a 1.175,0 mm, a temperatura média varia de 27°C a 27,5°C, além de excedente que oscila entre 0,0 a 160,0 mm e déficit hídrico de 918,0 a 1.478,5 mm anuais. O referido relevo é recoberto por Argissolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo Háplico, Latossolo Amarelo, Luvisso Crômico, Neossolo Quartzarênico e Plintossolo Pétrico. Há predomínio de cobertura vegetal com baixa atividade fotossintética, notadamente caatinga arbórea.

A unidade vales encaixados do rio Piauí está assentada por 4,5% da área dos municípios, que se refere ao canal fluvial do rio Piauí. O relevo nessa unidade possui altitudes com variação de 154,0 a 194,0 m e predomínio de declividade plana (0 a 3%) a suave ondulada (3 a 8%). Na unidade ocorrem precipitações da ordem de 775,0 a 975,0 mm, as temperaturas possuem média de 27,0 a 27,5°C, enquanto o excedente hídrico de 0,0 mm a 160,0 mm e o déficit hídrico de 1.018,0 a 1.318,0 mm anuais. Há na unidade presença de Cambissolo Háplico, Luvisso Crômico e Neossolo Quartzarênico, que são recobertos por cobertura vegetal com baixa atividade fotossintética e trechos com vegetação de baixa atividade fotossintética, que bordeia o canal fluvial do rio Piauí.

Os rebordos erosivos ocupam 23,1% da área dos três municípios. O relevo nessa unidade de paisagem exhibe cotas altimétricas que variam de 354,0 a 514,0 m, com presença de relevo íngreme, ou seja, forte ondulado forte ondulado (20 a 45%) a montanhoso (45 a 75%). Essa unidade é marcada principalmente pela dissecação, com festonamentos, realizada pelos afluentes do rio Piauí. Na figura 11 pode-se observar rocha exposta com presença de pedregosidade e vegetação de baixo porte. Na unidade ocorrem precipitações da ordem de 775,0 a 975,0 mm, as temperaturas possuem média de 26,5 a 27,5°C, enquanto o excedente hídrico de 0,0 mm a 80,0 mm e o déficit hídrico de 1.018,0 a 1.318,0 mm anuais. As subordens de solos encontradas foram Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo, Neossolo Quartzarênico e Plintossolo Pétrico. Os solos são cobertos com vegetação de muito baixa atividade fotossintética, com manchas de vegetação de baixa atividade fotossintética.



Figura 11. Relevo íngreme dos rebordos erosivos, com rocha exposta e vegetação de baixo porte.

A unidade de paisagem denominada platô ocupa 6,7% do território dos três municípios. Seu relevo é predominantemente plano (0 a 3%) e altimetria que varia de 514,1 a 597,0 m. Na unidade ocorrem precipitações da ordem de 775,0 a 975,0 mm, as temperaturas possuem média de 25,9 a 27,5°C, enquanto o excedente hídrico de 0,0 mm a 80,0 mm e o déficit hídrico de 1.018,0 a 1.478,5 mm anuais. As subordens de solos encontradas foram Argissolo Vermelho-Amarelo, Neossolo Quartzarênico e Plintossolo Pétrico. Os solos são cobertos com vegetação de muito baixa atividade fotossintética, com manchas de vegetação de baixa atividade fotossintética.

O Empreendimento Estrela da Manhã apresenta 92,7% de sua área com presença de superfície aplainada, que ocupa maior parte da Fazenda e é marcada principalmente pelo processo de erosão e rebaixamento do planalto, enquanto a área de inundação sazonal compreende 7,3% da área da fazenda. As condições ambientais presentes na área da fazenda apresentam diversas potencialidades para o desenvolvimento de atividades humanas, seja seu relevo plano a suave ondulado, diversos canais fluviais que atravessam a fazenda, que constituem potencial para a implementação de cultivos temporários. Contudo, essas práticas devem levar em conta o manejo e compensação adequados.

Assis Spith

Com base na literatura científica, caracterizou-se os tipos e intensidades de **ruídos e vibração** a serem gerados pelas atividades de implantação e durante a operação do empreendimento (níveis e suas fontes), detalhando a metodologia, o que consiste na operação de máquinas e motores agrícolas.

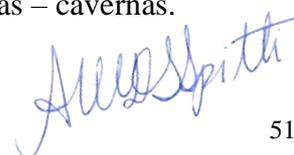
A operação com tratores e máquinas agrícolas pode comprometer a saúde do operador devido sua exposição a condições ergonômicas desfavoráveis (Silva et al. 2017). Silva et al. (2017) determinaram os níveis de vibração e de ruído na base do posto de operação de um trator agrícola, em função da pressão de insuflação dos pneus e da velocidade operacional. Santos et al. (2014) avaliaram os níveis de ruído e vibração de um conjunto mecanizado trator-pulverizador, em função da velocidade de trabalho. Cunha et al. (2009) avaliaram os níveis de vibração e ruído emitidos por um trator em operação de aração e gradagem, comparando-se os resultados com as normas vigentes.

Silva et al. (2017) concluíram que a pressão de insuflação dos pneus e a velocidade do trator influenciaram o ruído e a vibração na base do posto de operação do trator e em todas as condições o nível de ruído emitido pelo trator superou o limite estabelecido pela NR-15 e a vibração na base do posto de operação foi superior ao valor sugerido pela diretiva europeia 2002/44.

Santos et al. (2014) e Cunha et al. (2009) concluíram que os níveis de ruído encontrados foram superiores ao estabelecido pela norma NR-15 de 85 dB(A) para 8 horas de exposição diária. Dessa forma, utilizar-se-á dispositivos de proteção auricular (EPI's) durante a execução das atividades com tratores visto que nas operações supracitadas o tratorista é exposto a níveis de vibração que comprometem sua saúde, segurança, conforto e eficiência (Cunha et al. 2009).

O maquinário utilizado não operará fora do horário comercial e seu ruído não conseguirá chegar nas residências mais próximas, devido à grande distância geográfica. Ressalta-se ainda que tais maquinários serão utilizados somente na implantação das atividades e seus trabalhadores serão resguardados com os devidos EPI's, inclusive os protetores auriculares.

Durante o estudo na área, **não foram identificadas a presença de cavidades** no empreendimento, portanto, dispensa-se a apresentação de avaliação do potencial espeleológico ao longo da área de influência do empreendimento, de modo a garantir a proteção das mesmas. Espeleologia (do latim: *spelaeum* – caverna; *logia* – estudo) é a ciência que se dedica ao estudo das cavidades naturais subterrâneas – cavernas.



Meio Biótico

Flora

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro que ocorre quase que totalmente na região Nordeste do país, abrangendo os estados de Ceará, Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Rio Grande do Norte, e norte de Minas Gerais, sendo esse o único estado fora do Nordeste a ter uma parte do bioma (Saueressig e Pereira, 2021).

Esse bioma abrange cerca de 10% do território do Brasil, ocupando uma área de 844.453 km², correspondente a maior parte da área de clima semiárido do Nordeste brasileiro, apresentando principalmente fitofisionomia de savana-estépica formada basicamente por plantas xerófitas, que representa a vegetação adaptada às condições desse tipo de clima predominante no Sertão nordestino (Saueressig e Pereira, 2021; Embrapa Territorial, 2022).

A Caatinga pode apresentar quatro tipos de fitofisionomias de acordo com a SNIF (Sistema Nacional de Informações Florestais), sendo todas denominadas de savana estépica, mas que possuem vegetações diferentes entre elas. Em áreas mais secas com o solo raso e pedregoso, a vegetação é representada por arbustos e plantas tortuosas, baixas e com galhos retorcidos, fazendo com que o solo fique praticamente desprotegido, enquanto em áreas onde as condições de umidade do solo são mais favoráveis, a vegetação se assemelha a uma floresta. Espécies da vegetação que são elementos importantes da paisagem da Caatinga são a grande presença de cactáceas como o mandacaru e o xique-xique (Saueressig e Pereira, 2021).

As plantas desse bioma possuem adaptações para suportar o clima seco do semiárido, sendo uma delas a perda de sua folhagem por grande parte dos indivíduos durante as estações de seca fazendo com que há diminuição na transpiração evitando a perda de água armazenada, transformando a paisagem na imagem típica de seca da caatinga. Nas estações chuvosas, a folhagem perdida volta a crescer para que as flores possam surgir (Saueressig e Pereira, 2021).

A agropecuária é a atividade econômica mais representativa desse bioma, reunindo uma parcela importante de produtores rurais, principalmente pequenos produtores, que cultivam diversos produtos com relevância regional e até mesmo com destaque no cenário nacional e na dinâmica do comércio internacional (Embrapa Territorial, 2022). Com isso, é importante enfatizar que a Caatinga sofreu e sofre muito



com a exploração desenfreada do seu território que cada dia mais é palco de discussões para preservação devido a sua enorme biodiversidade, correndo alto risco desertificação (Saueressig e Pereira, 2021).

O imóvel pertence ao **bioma Caatinga**, sendo considerada como tipologia a fitofisionomia de **Savana Estépica**, com presença de vegetação nativa (Figura 12). A área proposta de supressão vegetal para uso alternativo do solo (irrigação, pasto, gado e peixes) encontra-se predominantemente em área de Caatinga de Savana Estépica Gramíneo-lenhosa. A figura 13 apresenta tipologia vegetal no empreendimento Estrela da Manhã.



Figura 12. Vegetação nativa no Empreendimento Estrela da Manhã.

Ally Spith

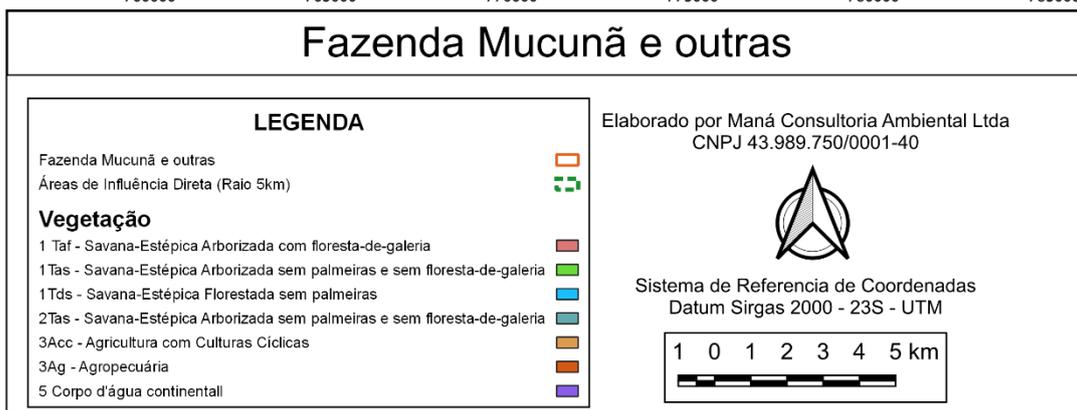
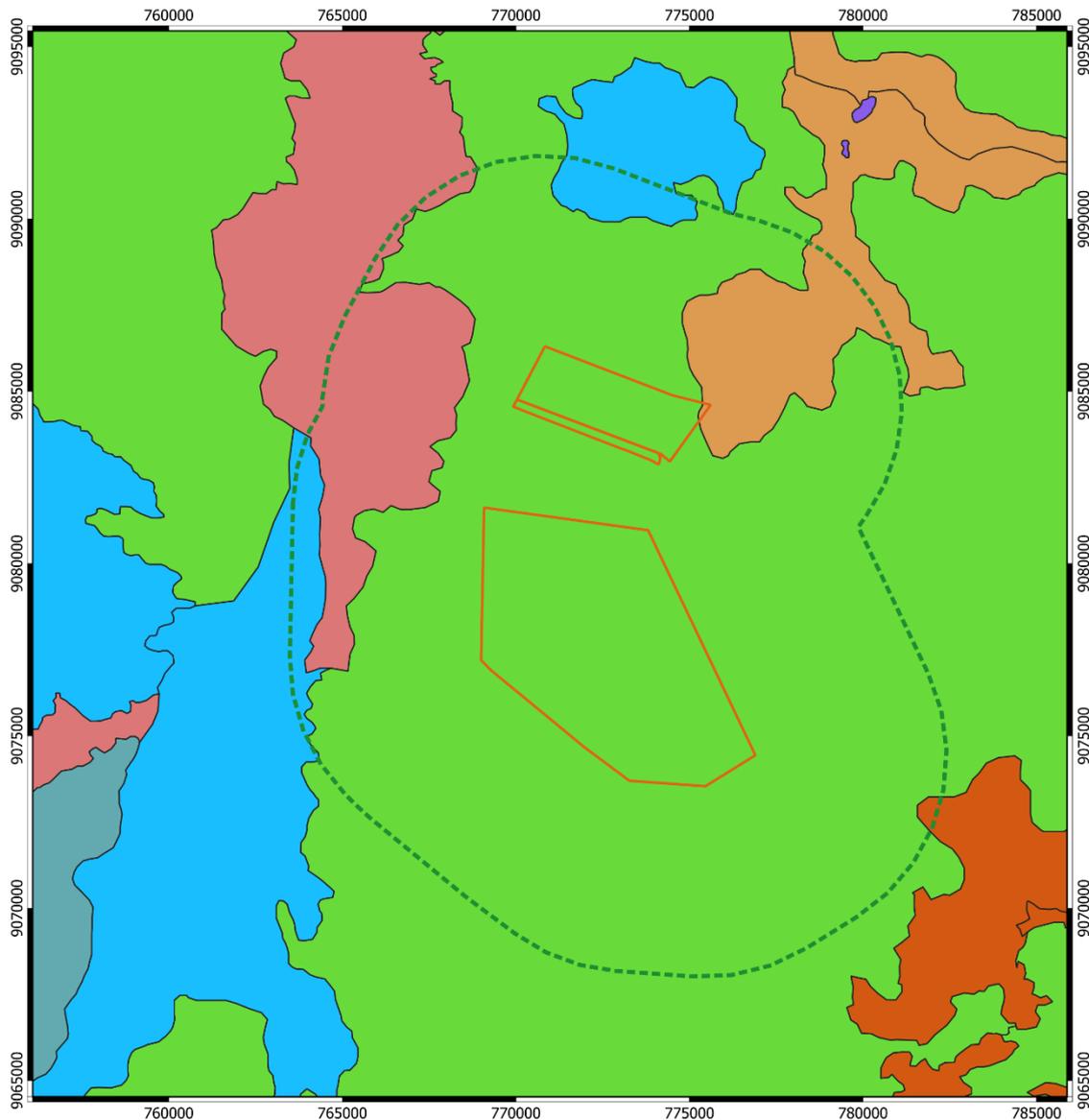


Figura 13. Tipologia vegetal no empreendimento Estrela da Manhã (Fazenda Mucunã e outras).

Assesspitt

Foi realizado inventário florestal (que será acostado ao Sistema Nacional de Controle dos Produtos Florestais – SINAFLORES juntamente com a planilha contendo a descrição de todos os indivíduos levantados nas parcelas com identificação da espécie e dados de diâmetro, altura, área basal e volume; e demais documentos pertinentes para autorização de supressão vegetal visando o uso alternativo do solo com base em amostragem aleatória visando caracterizar a área do empreendimento obtendo-se informações quantitativas e qualitativas das espécies, com 12 parcelas de 20 x 20 m (400 m²).

A escolha do processo de amostragem e os métodos aplicados foram realizados visando atender um limite de erro de no máximo 20% para a variável resposta volume. O nível de probabilidade mínimo foi de 90%. A intensidade amostral satisfaz o erro requerido de 20%, para um nível de significância de 10%. Portanto, não foi necessário amostrar mais parcelas.

A tabela 1 apresenta a composição florística da área amostrada com identificação botânica ao nível de família e espécie, bem como as espécies florestais a serem aproveitadas como produto e subproduto obtidos com a supressão (lenha) e as respectivas volumetrias por hectare. O material lenhoso poderá ser utilizado para produção de mourões e estacas para cercas e outros usos dentro da propriedade.

Considerando a fitofisionomia da área de supressão de Caatinga ser **Savana-Estépica Arborizada sem palmeiras e sem floresta-de-galeria**, o volume para reposição pode ser de 13,0458 m³/ha de acordo com o resultado do presente inventário florestal (IF).

As espécies inventariadas no presente trabalho não constam na lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente (Anexo 1 – Portaria 443/2014) (MMA, 2014; Brasil, 2020).



Tabela 1. Lista de espécies com identificação botânica em nível de famílias e espécies (nome científico e popular) e volume lenhoso por espécie por hectare de espécies identificadas a partir do inventário florestal realizado no empreendimento Estrela da Manhã.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Volume/hectare (m³)	Status de conservação
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	0,7512	LC
Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i>	Caatinga-de-porco	1,1166	LC
Euphorbiaceae	<i>Manihot carthagenensis</i>	Maniçoba	0,0799	LC
Fabaceae	<i>Cenostigma macrophyllum</i>	Canela-de-velho	4,0834	LC
Fabaceae	<i>Copaifera coriacea</i>	Pau-d'óleo	1,4197	LC
Fabaceae	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	Birro-verdadeiro	1,4354	LC
Fabaceae	<i>Hymenaea martiana</i>	Jatobá-da-mata	0,9365	LC
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá-de-vaqueiro	0,5129	LC
Fabaceae	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Jurema-branca	0,3366	LC
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Jurema-de-bezerra	1,3474	LC
Fabaceae	<i>Pterodon abruptus</i>	Birro-galheiro	0,9353	LC
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici	0,0229	LC
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	Araçá-bravo, Goiaba-brava	0,0681	LC

Fonte: IUCN; MMA - LC: pouco preocupante.

Ally Spith

Caracterização ambiental das espécies

O empreendimento Estrela da Manhã (Fazenda Mucunã e outras), fica localizado na cidade São João do Piauí no Estado do Piauí, possui vegetação do bioma Caatinga sendo a sua fitofisionomia predominante chamada de Savana Estépica Gramíneo-lenhosa. Para a identificação das espécies inventariadas no empreendimento, foi utilizado o arquivo “Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da Caatinga” de Giulietti et al (2003), onde foram encontradas nove (9) das treze (13) espécies localizadas na região do estudo. As espécies classificadas neste arquivo foram *Aspidosperma pyriforme* (pereiro); *Manihot carthagenensis* (maniçoba); *Cenostigma macrophyllum* (canela-de-velho); *Copaifera coriacea* (pau d’óleo); *Hymenaea martiana* (jatobá-da-mata); *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado); *Mimosa ophthalmocentra* (jurema-branca); *Pityrocarpa moniliformis* (jurema-bezerro); e *Pterodon abruptus* (birro-galheiro). Dessas espécies citadas anteriormente, três delas são endêmicas do bioma da Caatinga.

Para as outras quatro (4) espécies inventariadas no empreendimento que não foram encontradas no arquivo de “Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da Caatinga” de Giulietti et al (2003) foi utilizada a plataforma digital ReFlora para identificação de fitofisionomias típicas. A partir disso, foram identificadas três fitofisionomias sendo elas *Terminalia fagifolia* (caatinga-de-porco) típica de Campo Rupestre; *Byrsonima crassifolia* (murici) típica de Campinara e Cerradão; enquanto *Diptychandra aurantiaca* (birro-verdadeiro) e *Pterodon abruptus* (birro-galheiro) típicas de Caatinga Xerófila. Foi verificado que todas as outras nove espécies citadas anteriormente também fazem parte da fitofisionomia da Caatinga Xerófila.

Espécies de interesse para a conservação

Das 13 espécies identificadas no empreendimento Estrela da Manhã, três (3) delas são consideradas de interesse para a conservação, sendo todas elas endêmicas da Caatinga. Outras quatorze (14) espécies identificadas por meio de dados bibliográficos de ocorrência no bioma Caatinga com possível presença no empreendimento e/ou região do entorno, sendo todas com status de conservação de ameaçadas e doze endêmicas.

Para as devidas identificações e classificações das espécies aqui utilizadas, foram utilizados registros e dados de acordo com a IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais), Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013) - CNCFlora (Centro Nacional de Conservação da Flora), Lista Nacional das

Espécies Ameaçadas de Extinção pela Portaria MMA N° 14, de 7 de junho de 2022, Lista de Espécies Ameaçadas do Brasil (2020) e Flora Funga do Brasil (Reflora 2022). A CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção) foi utilizada como parâmetro, porém nenhuma espécie aqui citada apresentou registro nos apêndices do site.

As espécies endêmicas identificadas no empreendimento Estrela da Manhã com ocorrência no bioma Caatinga são *Mimosa ophthalmocentra* (jurema-branca); *Pityrocarpa moniliformis* (jurema-de-bezerra); e *Pterodon abruptus* (birro-galheiro), sendo seus status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA. A espécie *Aspidosperma pyriformis* (pereiro) apresentou endemismo de acordo com Giulietti et al. (2003) para o bioma Caatinga, porém aparece como não endêmica do Brasil de acordo com a IUCN e Reflora, enquanto *Cenostigma macrophyllum* (canela-de-velho) apresentou endemismo de acordo com a IUCN para o bioma Cerrado, porém aparece como não endêmica de acordo com o Programa Reflora.

As espécies identificadas por meio de dados secundários (registros bibliográficos) foram selecionadas a partir da Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção pela Portaria MMA N° 14, de 7 de junho de 2022, Lista de Espécies Ameaçadas do Brasil (2020) e do Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013) - CNCFlora (Centro Nacional de Conservação da Flora), sendo escolhidas apenas espécies ameaçadas de extinção com ocorrência no bioma da Caatinga e registradas no Estado do Piauí.

Das quatorze espécies selecionadas, apenas duas não apresentam endemismo para o Brasil, sendo elas *Apuleia leiocarpa* (grapia) e *Virola surinamensis* (mucuíra), onde *A. leiocarpa* com ocorrência nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, enquanto *V. surinamensis* nos biomas Amazônia e Caatinga. Ambas apresentando seu status de conservação como vulnerável de acordo com o MMA.

Das doze espécies endêmicas do Brasil, quatro delas são restritas ao bioma da Caatinga, sendo elas *Stilpnopappus suffruticosus*; *Adenocalymma dichilum*; *Discocactus bahiensis* (frade-de-cavalo); e *Diplopterys sepium*, onde *S. suffruticosus* ocorre apenas no Estado do Piauí com status de conservação como criticamente ameaçada. As espécies *A. dichilum* e *D. sepium* possuem status como em perigo, enquanto *D. bahiensis* está vulnerável, todas de acordo com o MMA. A espécie *D. sepium* possui ocorrência restrita uma vez que só há registros da mesma nos Estados do Piauí e Bahia.

As espécies *Griffinia gardneriana* e *Handroanthus spongiosus* são endêmicas dos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, e apresentam seu status de conservação como

em perigo de acordo com o MMA. Já *Erythroxylum bezerrae* (muçarenga) e *Erythroxylum tianguanum* são endêmicas apenas dos biomas Caatinga e Cerrado, e apresentam seu status de conservação como em perigo e criticamente em perigo respectivamente de acordo com o MMA. A espécie muçarenga possui ocorrência apenas para os Estados do Ceará e Piauí, sendo ainda mais restritas.

As espécies *Byrsonima microphylla* e *Luziola brasiliensis* possuem ocorrência apenas nos biomas da Caatinga e Mata Atlântica, e possuem seu status de conservação como em perigo e vulnerável respectivamente de acordo com o MMA. Enquanto as espécies *Pilocarpus trachylophus* (catiguá) e *Pouteria furcata* (goiaba-leiteira) ocorrem somente nos biomas da Caatinga e Cerrado, ambas apresentam seus status de conservação como em perigo de acordo com o MMA.

A tabela 2 apresenta resultados de densidade, frequência, dominância (valores absolutos e relativos) e valor de importância, dentre outros parâmetros **fitossociológicos** e a figura 14, o índice de valor de importância por espécie (soma de densidade, dominância e frequência relativa). As espécies com maior Índice do Valor de Importância foram: *Cenostigma macrophyllum* (Canela-de-velho), *Pityrocarpa moniliformis* (Birro-verdadeiro), *Diptychandra aurantiaca* (Pau-d'óleo). A densidade foi de 412,5 árvores por hectare e a área basal de 1,3788 m²/ha.



Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos, em que: n = quantidade de indivíduos amostrados; G = área basal; UA = quantidade de unidades amostrais; DA (n/ha) = densidade absoluta; DR (%) = densidade relativa; DoA (G/ha) = dominância absoluta; DoR (%) = dominância relativa; FA (%) = frequência absoluta; FR (%) = frequência relativa; IVI (%) = Índice de Valor de Importância.

Espécie	n	G (m ²)	UA	DA (n/ha)	DR (%)	DoA (G/ha)	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI (%)
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	61	0,4449	8	127,1	30,81	0,93	32,27	66,67	17,39	26,82
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	37	0,1474	9	77,1	18,69	0,31	10,69	75,00	19,57	16,31
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	22	0,1450	4	45,8	11,11	0,30	10,52	33,33	8,70	10,11
<i>Pterodon abruptus</i>	15	0,0987	5	31,3	7,58	0,21	7,16	41,67	10,87	8,53
<i>Copaifera coriacea</i>	16	0,1462	3	33,3	8,08	0,30	10,61	25,00	6,52	8,40
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	9	0,0846	4	18,8	4,55	0,18	6,14	33,33	8,70	6,46
<i>Hymenaea martiana</i>	12	0,0930	2	25,0	6,06	0,19	6,74	16,67	4,35	5,72
<i>Terminalia fagifolia</i>	5	0,1046	3	10,4	2,53	0,22	7,59	25,00	6,52	5,55
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	10	0,0406	3	20,8	5,05	0,08	2,94	25,00	6,52	4,84
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	7	0,0556	2	14,6	3,54	0,12	4,03	16,67	4,35	3,97
<i>Manihot carthagenensis</i>	2	0,0088	1	4,2	1,01	0,02	0,64	8,33	2,17	1,27
<i>Psidium sp.</i>	1	0,0068	1	2,1	0,51	0,01	0,49	8,33	2,17	1,06
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	0,0026	1	2,1	0,51	0,01	0,19	8,33	2,17	0,96
Total	198	1,3788	46	412,5	100,03	2,88	100,01	383,33	100	100

Alves Spith

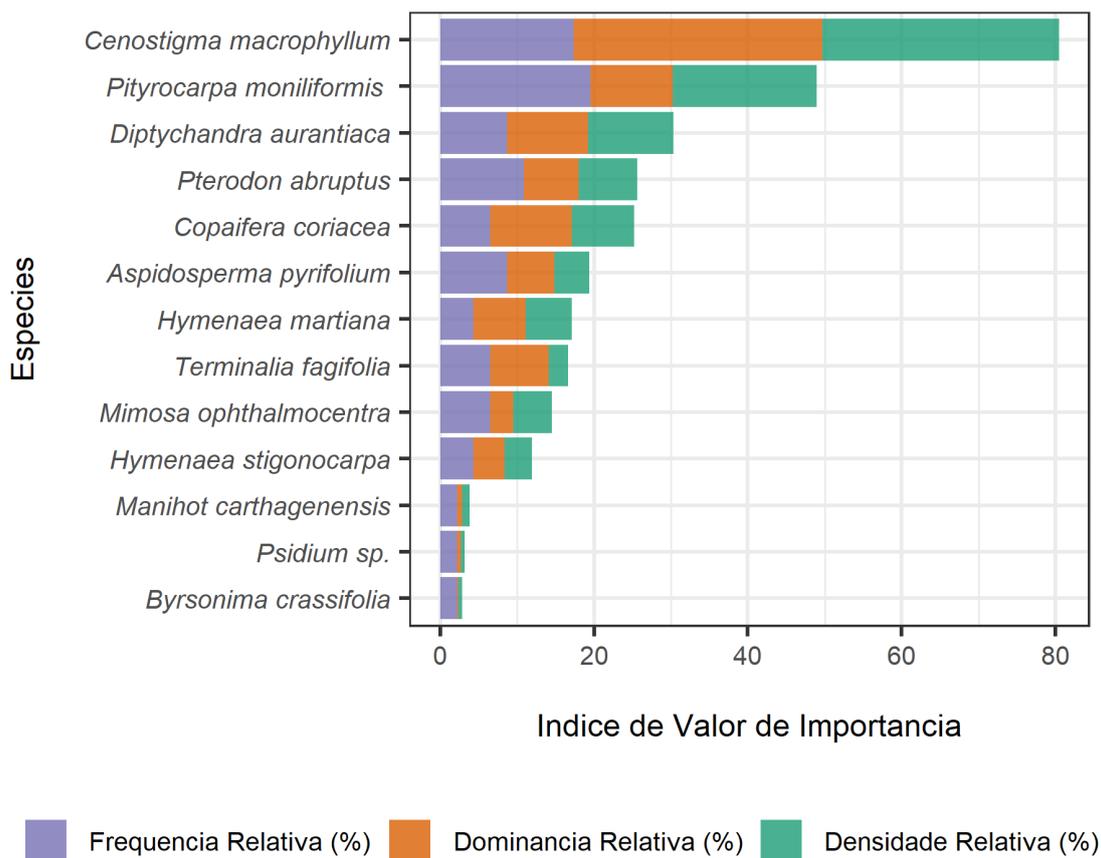


Figura 14. Índice de valor de importância por espécie (soma de densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa).

Uso e valor econômico das espécies

Para identificação de espécies com uso e valor econômico, foi utilizado o livro “Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial *Plantas para o Futuro: Região Nordeste*” do Ministério do Meio Ambiente de 2018, as plataformas digitais do CNCFlora (Centro Nacional de Conservação da Flora) e IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais).

Das 14 espécies identificadas no empreendimento Estrela da Manhã (Fazenda Mucunã e Outras), foram encontrados registros de uso e valor econômico para nove (9) espécies. Dessas espécies identificadas, seis (6) estão registradas no livro do MMA 2018, que são *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado); *Mimosa ophthalmocentra* (jurema-branca); *Pityrocarpa moniliformis* (jurema-de-bezerro); *Byrsonima crassifolia* (murici); *Psidium sp.* (araça-bravo); e espécie do gênero *Manihot sp.* que é *M. carthagenensis* (maniçoba), de uso alimentício, forrageira e madeireira.

André Spith

A maioria delas (3) foram identificadas para uso prioritário alimentício, que são *Byrsonima crassifolia* (murici); *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado); e *Psidium* sp. (araça-bravo) onde é utilizado a polpa do fruto ou a fruta *in natura* para fabricação de doces, tortas, farofas etc. As espécies jurema-de-bezerro e maniçoba são utilizadas como forrageira, ou seja, na alimentação de animais da agropecuária, como bovinos, caprinos e ovinos principalmente na estação seca, não é aconselhável que a maniçoba seja consumida espontaneamente por animais de pastejo devido ao seu potencial tóxico, devendo ser oferecida triturada juntamente com outras forrageiras. Já a espécie jurema-branca possui uso prioritário como madeira energética e também podendo ser utilizada como forrageira na agropecuária.

As espécies identificadas pelo seu uso econômico por meio das plataformas digitais CNCFlora e IUCN foram *Aspidosperma pyriforme* (pereiro); *Cenostigma macrophyllum* (canela-de-velho); e *Diptychandra aurantiaca* (birro-verdadeiro). O pereiro pode ser utilizado tanto na medicina local como antiinflamatório e antiparasitário como na carpintaria (madeira). A espécie canela-de-velho é utilizada em restauração de mata devido seu potencial reprodutivo. Já a espécie birro-verdadeiro é muito utilizada em construção civil por conta de sua alta resistência à fungos.



Fauna

Os animais apresentados a seguir foram registrados por meio de fotografias em seu ambiente natural por busca ativa, armadilhas pitfall e câmeras trap (dados primários), em sua maioria, porém outras espécies foram identificadas por meio de registros bibliográficos (dados secundários) a fim de proporcionar um estudo mais completo, uma vez que não é possível avistar todas as espécies existentes em um local.

As armadilhas pitfall são utilizadas como forma de captura passiva de fauna, geralmente focadas em artrópodes terrestres e pequenos vertebrados como répteis e pequenos mamíferos. São utilizados recipientes plásticos enterrados até que a borda fique no nível do solo, fazendo com que os animais sejam capturados devido à queda.

As câmeras trap (armadilhas fotográficas) são utilizadas para visualizar a fauna do local, sendo uma forma não invasiva de registrar a presença dos animais visto que é feito por meio de fotografias, geralmente focadas em mamíferos e aves terrestres. São colocadas em árvores, camufladas para evitar que os animais mexam no equipamento. A câmera é ativada por meio de sensor de movimento, ou seja, só começa a gravar quando há movimento perto, e para que ocorra chances de animais serem avistados, podem ser utilizadas iscas a frente para que esses sejam atraídos.

As espécies localizadas por meio de registros fotográficos *in loco* são apresentadas na Tabela 3 com a ordem, a família e nome comum, bem como apresenta o status de conservação das espécies amostradas de acordo com a lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais), Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA) sob a coordenação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção pela Portaria MMA Nº 14, de 7 de junho de 2022, e CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção).

O estudo irá focar com maior detalhe em espécies ameaçadas de extinção e endêmicas da Caatinga considerando o município de São João do Piauí no Estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil. Para tal, tomou-se como base dados secundários.

A fim de complementar o estudo, foram utilizadas espécies registradas nas Unidades de Conservação Parque Nacional Serra da Capivara e Parque Nacional Serra das Confusões, com base no estudo de Unidades de Conservação do Estado do Piauí, realizado pela Universidade Federal do Piauí. Foi utilizado o capítulo 4 chamado “Fauna Ameaçada de Extinção em Unidades de Conservação Federais do Estado do Piauí”

realizado pela Profa. Dr.^a Marlete Moreira Mendes Ivanov e graduandos, de espécies que possuem status de conservação como ameaçadas de extinção, endêmicas e/ou não descritas para região (Tabela 4) com possível ocorrência para a região do município de São João do Piauí, de acordo com o registro da IUCN e outras fontes.

Das 26 espécies identificadas na área do empreendimento (Tabela 3), somente duas apresentaram seus status de conservação como quase ameaçada e uma de vulnerável de acordo com a IUCN e o MMA, sendo todas as outras apresentando status pouco preocupante e apenas uma aparecendo na CITES. Os três indivíduos do grupo de aracnídeos não apresentam dados de status de conservação, uma vez que não tiveram suas espécies identificadas.

A espécie que apresenta seu status de conservação como quase ameaçada é *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro) e a subespécie *Amazona aestiva xanthopteryx* (papagaio-do-chaco), de acordo com a IUCN e o MMA, enquanto a vulnerável é *Penelope jacucaca* (jacucaca). Estas estão cada vez mais ameaçadas devido a degradação do bioma Cerrado e Caatinga o que dificulta sua sobrevivência no local, principalmente para a ave jacucaca visto que é uma espécie endêmica do bioma da Caatinga. Os papagaio-verdadeiro e papagaio-do-chaco também acabam sofrendo pela captura para tráfico e comércio ilegal, visto que papagaios são aves visadas para animais de estimação devido sua fala.

Das 12 espécies selecionadas para serem utilizadas, todas apresentaram seu status de conservação como ameaçados em alguns, senão todos, os parâmetros utilizados no presente estudo. Dessas, quatro são consideradas endêmicas do Nordeste brasileiro cabendo assim a conservação ao máximo possível dessas espécies.

Devido ao fato dessas espécies (Tabela 4) com status de conservação como ameaçadas de extinção estarem em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural classificada como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, estas possuem maior proteção contra sua extinção, são monitoradas para que as populações existentes se mantenham.



Tabela 3. Espécies registradas por meio de fotografias em meio natural, armadilhas pitfall, câmeras trap e busca ativa nos dias 26, 27, 28 e 29 de novembro de 2022, na região do Empreendimento Estrela da Manhã, localizado no município de São João do Piauí.

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação
Aracnídeos	Araneae	Theraphosidae	não identificado	Caranguejeira	-
Aracnídeos	Araneae	Dipluridae	<i>Diplura</i> sp.	Aranha	-
Aracnídeos	Scorpiones	Buthidae	não identificado	Escorpião	-
Avifauna	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	LC
Avifauna	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	LC
Avifauna	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	LC
Avifauna	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	LC
Avifauna	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Saci	LC
Avifauna	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	LC
Avifauna	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacucaca</i>	Jacucaca	VU
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	LC
Avifauna	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho	LC
Avifauna	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	LC
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	NT
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona aestiva xanthopteryx</i>	Papagaio-do-chaco	NT
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	LC
Herpetofauna	Anura	Bufo	<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo-de-areia	LC
Herpetofauna	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus</i> sp.	Rã	-
Herpetofauna	Anura	Microhylidae	<i>Dermatonotus muelleri</i>	Sapo-bode	LC
Mastofauna	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	LC; Anexo I
Mastofauna	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	LC
Mastofauna	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	LC
Mastofauna	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	LC
Mastofauna	Rodentia	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá	LC
Mastofauna	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta leporina</i>	Cutia	LC

Fonte: IUCN - LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçada; VU: vulnerável. MMA - LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçada; VU: vulnerável. CITES - Anexo I: inclui todas as espécies ameaçadas de extinção. O comércio de espécimes dessas espécies é autorizado apenas em circunstâncias excepcionais.

André Spith

Tabela 4. Espécies da fauna local utilizadas no estudo identificadas por meio de dados secundários.

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação
Avifauna	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus yarrellii</i>	Pintassilgo-do-nordeste	VU
Avifauna	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	Arapaçu-do-nordeste	VU
Avifauna	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila maximiliani</i>	Bicudo	EN; CR
Avifauna	Struthioniformes	Tinamidae	<i>Crypturellus noctivagus</i>	Jaó-do-sul	NT
Herpetofauna	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena frontalis</i>	Cobra-de-duas-cabeças	EN
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	VU; Anexo I; EN
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	NT; Anexo I; VU
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	NT; Anexo I; VU
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	LC; Anexo II; VU
Mastofauna	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	VU; Anexo I
Mastofauna	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU; Anexo II
Mastofauna	Rodentia	Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	LC; VU

Fonte: IUCN - LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçada; VU: vulnerável; EM: em perigo. MMA - NT: quase ameaçada; VU: vulnerável; EN: em perigo; CR: criticamente em perigo. CITES - Anexo I: inclui todas as espécies ameaçadas de extinção. O comércio de espécimes dessas espécies é autorizado apenas em circunstâncias excepcionais; Anexo II: inclui espécies que não estão necessariamente em perigo de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado para evitar uma utilização incompatível com sua sobrevivência.

Assesspith

Caracterização ecológica dos ambientes

Ambiente arbóreo

O empreendimento Fazenda São João do Piauí fica localizado no município de São João do Piauí que possui vegetação correspondente ao bioma da Caatinga, sendo abrigo para diversas espécies da fauna brasileira, entre elas muitas aves, répteis e mamíferos.

Para o ambiente arbóreo, chamado de Savana Estépica Arborizada nessa região com uma vegetação composta por árvores de médio e pequeno porte, foi possível o avistamento com registro fotográfico de diversas espécies da avifauna na região. Esse ambiente pode ser utilizado por essas espécies de diversas formas, como fonte de nidificação e alimentação.

As aves avistadas no local e registradas por meio de fotografia que utilizam as árvores para nidificação são *Eupsittula aurea* (periquito-rei); *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro); *Tyrannus melancholicus* (suiriri); *Campephilus melanoleucos* (pica-pau-de-topete-vermelho); *Colaptes melanochloros* (pica-pau-barrado-verde); *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó); *Cariama cristata* (seriema); e *Crotophaga ani* (anu-preto).

Dentre essas aves, há aquelas que nidificam em ocos ou cavidades de árvores, como é o caso de *Eupsittula aurea* (periquito-rei); *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro); *Campephilus melanoleucos* (pica-pau-de-topete-vermelho); e *Colaptes melanochloros* (pica-pau-barrado-verde). Outras espécies possuem preferência em construir seus ninhos em baixa altura nas árvores ou entre moitas mais próximo ao solo, como *Cariama cristata* (seriema) e *Crotophaga ani* (anu-preto). Enquanto as demais, optam por nidificarem em locais mais altos ou no topo de árvores.

Foram registradas duas espécies que nidificam no solo, sendo elas *Zenaida auriculata* (avoante) e *Penelope jacucaca* (jacucaca). A jacucaca (Figura 15) além de ser uma espécie endêmica também possuem seu status de conservação como vulnerável de acordo com a IUCN e o MMA.



Figura 15. Espécie *Penelope jacucaca* (jacucaca) registrada por meio de camera trap 3, no dia 28/11/2022.

A espécie *Falco femoralis* (falcão-de-coleira) não constrói seus ninhos, mas sim ocupam aqueles feitos por outras aves e que se encontram vazios. Já a espécie *Tapera naevia* (saci) não choca os próprios ovos, mas procura espécies de aves que confeccionam ninhos grandes e fechados para deixá-los. Cabendo, assim, aos pais adotivos forçados a criação dos filhotes do saci (Figura 16). O filhote choca primeiro que os do hospedeiro, que então acabam sendo jogados para fora do ninho; assim, fica como o único criado pelos pais adotivos, que por sua vez se desdobram para alimentá-lo, visto que o saci filhote já é maior que esses pais. É uma espécie considerada parasita.



Figura 16. Espécie *Tapera naevia* (saci) registrada por meio de registro fotográfico em busca ativa, no dia 26/11/2022.

Ally Spith

Foi registrado um indivíduo da subespécie de papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva xanthopteryx* conhecido também como papagaio-do-chaco. Essa espécie pode ser diferenciada devido a coloração amarela mais extensa em sua face e pela presença dessa mesma cor em seus ombros (Figura 17).



Figura 17. Espécie *Amazona aestiva xanthopteryx* (papagaio-do-chaco) registrada por meio de registro fotográfico em busca ativa, no dia 27/11/2022.

Para as aves que nidificam em ocos de árvores apresentaram dois tipos de dietas, sendo periquito-rei, papagaio-verdadeiro e papagaio-do-chaco granívoros e frugívoros, uma vez que se alimentam tanto de sementes quanto de frutos; pica-pau-de-topete-vermelho e pica-pau-barrado-verde (Figura 18), preferencialmente insetívoras, mas podendo se alimentar de frutos no inverno devido à baixa quantidade de insetos.



Figura 18. Espécie *Colaptes melanochloros* (pica-pau-barrado-verde) registrada por meio de registro fotográfico em busca ativa, no dia 27/11/2022.

Allyspith

A dieta das aves que nidificam no alto das árvores foram suiriri que possui uma dieta preferencialmente insetívora, podendo se alimentar de frutos, enquanto o gavião-carijó (Figura 19) é carnívoro se alimentando desde insetos até pequenos mamíferos como morcegos.



Figura 19. Espécie *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) registrada por meio de registro fotográfico em busca ativa, nos dias 26 e 28/11/2022.

Para as aves que nidificam em média, baixa altura nas árvores e no solo, as dietas são as seguintes: seriema e anu-preto essencialmente carnívoras, se alimentando desde insetos a pequenos vertebrados; avoante é considerada granívora, sendo muito encontrada em áreas agrícolas se alimentando das sementes de plantações podendo ser consideradas pragas pelas agricultores; enquanto jacucaca apresenta dieta frugívora com preferência por frutos do juazeiro, também podendo se alimentar das flores do ipê.

Os rapinantes utilizam as árvores, principalmente locais mais altos, para auxiliar na melhor visualização de presas no solo, como é o caso do falcão-de-coleira (Figura 20) e o gavião-carijó.



Figura 20. Espécie *Falco femoralis* (falcão-de-coleira) registrada por meio de registro fotográfico em busca ativa, nos dias 26 e 28/11/2022.

André Spith
70

Ambiente terrestre

Com o auxílio da armadilha pitfall, foi possível capturar de forma passiva alguns aracnídeos sendo duas aranhas e um escorpião. As aranhas capturadas foram de duas famílias diferentes e não foi possível a identificação de suas espécies, sendo elas Theraphosidae e Dipluridae (Figura 21) conhecidas popularmente como caranguejeiras, as quais a peçonha não causam acidentes de interesse médicos para os humanos. O escorpião também só foi identificado até a família, sendo está a mesma dos escorpiões amarelo e marrom, Buthidae.



Figura 21. Espécie de aracnídeo do gênero *Diplura* sp. registrada por registro fotográfico por meio de armadilha pitfall 1, no dia 27/11/2022.

Como a identificação dos aracnídeos aqui citados foi apenas até a família, não foi possível determinar seus status de conservação em nenhum dos parâmetros utilizados nesse estudo. Sendo assim, se faz necessário o manejo de forma correta e segura desses animais quando encontrados para segurança também das pessoas do local.

Para a herpetofauna, foram registradas três espécies de anuros, sendo apenas duas identificadas até seus nomes científicos, que são *Dermatonotus muelleri* (sapo-bode) e *Rhinella granulosa* (sapo-de-areia). O sapo-bode (Figura 22) vive em áreas mais abertas, mas também pode ser encontrado em áreas florestais, se alimentando essencialmente de cupins. Não é muito encontrado devido seu hábito de escavação, esse hábito é encontrado nos sapo-de-areia que costumam se esconder em buracos durante o dia. O sapo-de-areia

(Figura 23) habita desde áreas abertas até florestais, sendo encontrado principalmente próximo de corpos d'água temporários.



Figura 22. Espécie *Dermatonotus muelleri* (sapo-bode) registrada por registro fotográfico por meio de armadilha pitfall 1, no dia 27/11/2022.



Figura 23. Espécie *Rhinella granulosa* (sapo-de-areia) registrada por registro fotográfico por meio de armadilha pitfall 1, no dia 27/11/2022.

Alves Spith

Os dois sapos apresentam status de conservação pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA, enquanto para a espécie *Physalaemus* sp. (Figura 24) não foi possível a determinação de nível de ameaça. É importante ressaltar que anfíbios são o grupo mais sensível a mudanças e degradação em seu ecossistema, sendo os que correm maiores riscos de ameaça de extinção a longo prazo.



Figura 24. Espécie do gênero *Physalaemus* sp. registrada por registro fotográfico por meio de armadilha pitfall 2, no dia 29/11/2022.

Para mastofauna, foi registrado dois animais por meio de busca ativa, *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufo-branco) e *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), o cachorro-do-mato também sendo registrado por meio de uma das câmeras trap. As espécies *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba); *Didelphis albiventris* (gamba-e-orelha-branca); *Cavia aperea* (preá); *Dasyprocta leporine* (cutia); e *Leopardus pardalis* (jaguaritica), foram todas registradas por meio de cameras trap, sendo a jaguaritica a única identificada sem exatidão uma vez que só aparece a imagem de sua cauda.

O sagui-de-tufo-branco (Figura 25) é uma espécie de hábito arborícola originalmente da região Nordeste do Brasil, mas que devido ao tráfico ilegal este foi introduzido em outras regiões como Sul e Sudeste sendo um animal comum, que se adapta bem a fragmentos de mata. Possui alimentação onívora, comendo desde frutas, flores e nectar de plantas até mesmo insetos e aranhas. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.

André Spith



Figura 25. Espécie *Callithrix jacchus* (sagui-do-tufo-branco) registrada por registro fotográfico em busca ativa, no dia 29/11/2022.

O cachorro-do-mato (Figura 26) é uma espécie que ocorre por todo território nacional, sendo menos comum na área da bacia Amazônica. Possui alimentação onívora, podendo comer desde frutos até pequenos mamíferos. Por se adaptarem relativamente bem em diversos ambientes, até mesmo os de áreas agrícolas, uma das principais ameaças para essa espécie é o contato com cães domésticos que podem contaminá-los com uma variante do vírus da raiva e o atropelamento em rodovias. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.



Figura 26. Espécie *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) registrada por de câmeras trap 3 e 4, no dia 28/11/2022.

Ally Spith

O tatu-peba (Figura 27) é uma espécie onívora encontrada desde áreas abertas até florestais. É comum em áreas com baixa pressão de caça, e apesar de não ter uma ameaça direta, é comumente caçado de forma ilegal como fonte de alimento e uso medicinais em algumas regiões em que ocorre o que pode diminuir sua população a longo prazo. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.



Figura 27. Espécie *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) registrada por de câmera trap 3, no dia 29/11/2022.

O gambá-de-orelha-branca (Figura 28) é uma espécie considerada sinantrópica, pois se adaptaram muito bem em áreas urbanas, mesmo sendo uma espécie silvestre. Possui hábitos generalistas, pois ocupando diversos ecossistemas, e são considerados onívoros. Apesar de não serem bem vistos pelos humanos, esses animais são muitos importantes ecologicamente em áreas urbanas pois se alimentam de animais que peçonhentos como serpentes e escorpiões que podem causar acidentes médicos para as pessoas. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.

André Spitti



Figura 28. Espécie *Didelphis albiventris* (gamba-e-orelha-branca) registrada por meio de câmera trap 1, no dia 28/11/2022.

A cutia (Figura 29) foi a única espécie registrada nos três dias por uma das câmeras trap. É um animal com ampla extensão no território nacional, encontrada principalmente em áreas de florestas mais abertas. Possui hábito diurno, principalmente, com alimentação frugívora sendo excelentes dispersores de sementes devido ao fato de enterrarem esses grãos, ajudando no brotamento. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.



Figura 29. Espécie *Dasyprocta leporine* (cutia) registrada por meio de câmera trap 3, nos dias 27, 28 e 29/11/2022.

Alves Spitti

O preá (Figura 30) pode ser confundido com a cutia por meio de sua aparência física, porém se diferenciam pois possuem hábito principalmente crepuscular e noturno. Se alimentam de grãos e gramíneas, sendo generalistas uma vez que ocupam diversos territórios. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.



Figura 30. Espécie *Cavia aperea* (preá) registrada por meio de câmera trap 3, no dia 27/11/2022.

A jaguatirica (Figura 31) é uma espécie essencialmente carnívora, se alimentando desde aves até pequenos mamíferos. São amplamente distribuídas em territorial nacional, porem aparentam possuir preferência por ambientes florestais. Foi o felino mais explorado no comércio de pele antigamente, e hoje em dia possui como principal ameaça a perda de habitat além da caça ilegal. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA, porém aparece no Anexo I da CITES.

André Spith



Figura 31. Espécie *Leopardus pardalis* (jaguar) registrada por meio de câmera trap 4, no dia 29/11/2022.

As informações descritas para caracterização de fauna nesse presente tópico foram retiradas dos sites WikiAves (2022), União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), AmphibiaWeb (2022), assim como de alguns estudos realizados por especialistas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) entre outras fontes citadas nas referências bibliográficas.

Espécies de interesse para a conservação

Das espécies identificadas no empreendimento Estrela da Manhã por meio de dados primários (registros fotográficos), duas (2) são de interesse para a conservação. Outras espécies (12) foram identificadas por meio de dados secundários (pesquisa bibliográfica) com base nas unidades de conservação (UC's) próximas ao empreendimento. Das doze espécies utilizadas, quatro são espécies endêmicas do Brasil, sendo uma não descrita para a região do empreendimento, enquanto todas elas estão com status de conservação como ameaçadas de extinção de acordo com a IUCN e/ou MMA.

As espécies identificadas por meio de dados primários de interesse para a conservação são *Penelope jacucaca* (jacucaca) que é uma ave endêmica da Caatinga, ocorrendo em toda extensão desse bioma e que está apresenta seu status de conservação como vulnerável pela IUCN e MMA; e *Leopardus pardalis* (jaguar) que está listada no Anexo I das CITES.

Assis Spitti

As espécies que foram identificadas por meio de dados secundários que apresentam possível ocorrência para região do empreendimento do presente estudo são *Spinus yarrellii* (pintassilgo-do-nordeste); *Xiphocolaptes falcistrostris* (arapaçu-do-nordeste); *Sporophila maximiliani* (bicudo); *Crypturellus noctivagus* (jaó-do-sul); *Amphisbaena frontalis* (cobra-de-duas-cabeças); *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato); *Leopardus wiedii* (gato-maracajá); *Puma concolor* (onça-parda); *Panthera onca* (onça-pintada); *Priodontes maximus* (tatu-canastra); *Kerodon rupestris* (mocó); e *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira).

As aves pintassilgo-do-nordeste (*Spinus yarrellii*) e arapaçu-do-nordeste (*Xiphocolaptes falcistrostris*), possuem seu status de conservação como vulnerável de acordo com a IUCN e MMA, sendo o *X. falcistrostris* endêmico dos biomas da Caatinga e do Cerrado. Já *Crypturellus noctivagus* (jaó-do-sul) é uma espécie de ave endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo em toda extensão desse bioma, e apresenta seu status de conservação como quase ameaçada de acordo com a IUCN e MMA.

A espécie *Amphisbaena frontalis* (cobra-de-duas-cabeças) é um lagarto endêmico da Caatinga, com registrado na Unidade de Conservação Serra da Capivara e no Estado da Bahia. Apresenta seu status de conservação como em perigo de acordo com a IUCN e MMA.

Foram utilizadas quatro espécies de felinos, sendo *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) e *Panthera onca* (onça-pintada) apresentando seu status de conservação como quase ameaçada pela IUCN, vulnerável pelo MMA e listado no Anexo I da CITES. O *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato) apresenta seu status como vulnerável pela IUCN, em perigo pelo MMA e listado no Anexo I da CITES, enquanto a onça-parda (*Puma concolor*) possui status pouco preocupante pela IUCN, vulnerável pelo MMA e listada no Anexo II da CITES.

O mocó (*Kerodon rupestris*) possui seu status de conservação como pouco preocupante pela IUCN e vulnerável de acordo com a MMA, sendo a espécie *K. rupestris* endêmica da região Nordeste do Brasil. Enquanto *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Priodontes maximus* (tatu-canastra) possuem seu status de conservação como vulnerável de acordo com a IUCN e MMA, sendo o tatu-canastra listado no Anexo II e o tamanduá-bandeira no Anexo I na CITES.



Espécies cinegéticas

Espécies cinegéticas são aquelas que são predadas ou que sofrem grande pressão em função da retirada de um animal selvagem do seu habitat natural para fins comerciais, como a venda como animal de estimação ilegal, alimentação ou caça esportiva.

As espécies identificadas como sendo cinegéticas já foram mencionadas anteriormente, tendo como evidência a *Zenaida auriculata* (avoante); *Cariama cristata* (seriema) e *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), que são caçados e consumidos como proteína alimentar local e regionalmente.

Outras espécies de mamíferos também acabam sendo mortas como uma forma de afasta-los das propriedades, como é o caso do gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) que é um animal comum no meio urbano.

Enquanto os felinos como *Leopardus pardalis* (jaguatirica); *Panthera onca* (onça-pintada); e *Puma concolor* (onça-parda), sofrem com a caça ilegal e autodefesa de seres humanos que vivem em seus habitats. De acordo com a IUCN, espécies como *Eupsittula aurea* (periquito-rei); *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro) também sofrem da caça ilegal para serem vendidos como animais de estimação.

Risco epidemiológico

Com relação ao risco epidemiológico, consultou-se o Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonoses elaborado pelo Ministério da Saúde, onde identificou-se espécies para os riscos epidemiológicos descritos a seguir. Como possíveis vetores do vírus da raiva, identificou-se duas espécies que apareceram nos registros primários em busca ativa e em uma das câmeras trap na região do estudo: *Callithrix jacchus* (Sagui-de-tufo-branco), vetor da variante AgVCN, e *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato), vetor da variante AgV2.

Espécies migratórias

Para análise de espécies de aves migratórias da região do Empreendimento Estrela da Manhã, foram utilizadas aquelas registradas por meio de fotografias (dados primários). Foram identificadas 26 espécies de aves na região, em que *Tyrannus melancholicus* (suiriri) foi considerada como migratória, *Zenaida auriculata* (avoante) foi considerada como não definida, por sempre estar presente nos locais em que ocorre migração; levando em consideração o “Panorama das aves migratórias no Brasil” de Somenzari et al. (2018).

De acordo com a IUCN, a espécie de ave identificada como migratória é residente da região do presente estudo.

No entanto, não foi possível elaborar mapa com as rotas migratórias específica para a espécie citada, assim como, no artigo de Somenzari e Amaral (2018) e no Plano de Manejo do Parque Estadual Campina do Encantado (IBDF/FBCN, 2008), que não apresentam mapas com rotas migratórias para fins de ilustração.

Meio Socioeconômico

São João do Piauí tem como limites os municípios de Pedro Laurentino e Socorro do Piauí ao norte, ao sul com João Costa e Dom Inocêncio, a leste com Campo Alegre do Fidalgo e Capitão Gervásio Oliveira e, a oeste com Brejo do Piauí e Ribeira do Piauí. A área urbanizada do município segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019) é de 6,16 km².

A população estimada no município é de 20.720 habitantes em 2021 distribuída pela área total de 1.527,497 km² resultando em uma densidade demográfica de 12,80 habitantes/km².

Concernente à escolarização de crianças entre 6 a 14 anos de idade no município é de 98%, o número de matrículas no ensino fundamental em 2021 foi de 3.243, e 1.096 matrículas no ensino médio. Segundo dados do IBGE (2021) o número de docentes no ensino fundamental era de 160 docentes e no ensino médio o total de 88 docentes.

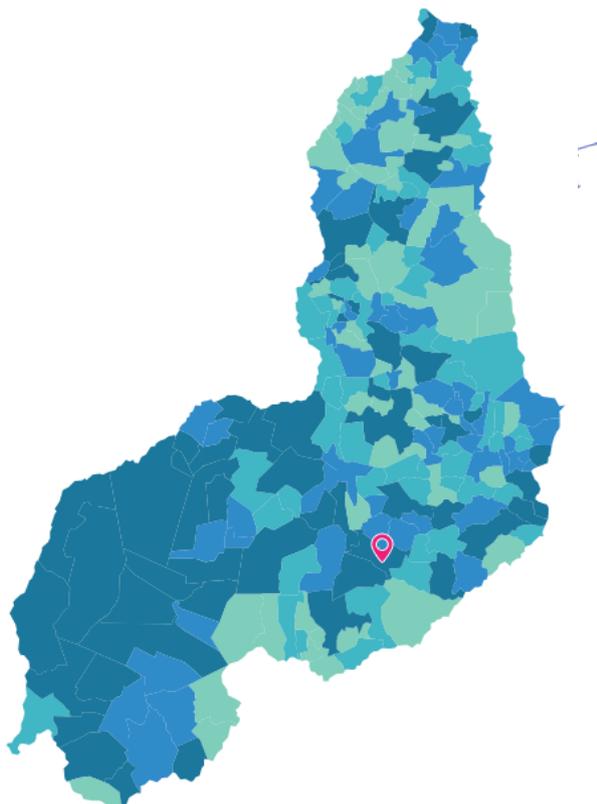


Figura 32. Localização do município de São João do Piauí.

Alves Spith



Figura 33. Praça Noé Carvalho no município piauiense São João do Piauí.



Figura 34. Entrada do município do São João do Piauí.

Ally Spith



Figura 35. Sede da Prefeitura Municipal de São João do Piauí.



Figura 36. Secretaria de Educação do município de São João do Piauí.



Figura 37. Centro Educacional Liberalina P. Landim na sede do município de São João do Piauí.

Accesspatti

Conforme informações do IBGE (2021), no município 61% dos estabelecimentos de ensino oferecem o ensino fundamental (11 escolas), enquanto 39% dos estabelecimentos oferecem o ensino médio (07).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM no Censo de 2010 era de 0,645. Ressalta-se que o IDHM é uma medida composta por variáveis que envolvem a longevidade, educação e a renda da população e que, quanto mais próximo de 1, maior será o desenvolvimento humano municipal.

No tocante à economia, observa-se que no município o salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 02 salários-mínimos segundo dados do IBGE (2020). O quantitativo de pessoas com alguma ocupação é de 3.712 pessoas e o percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até meio salário-mínimo segundo o Censo de 2010 representava quase a metade da população do município (48,9%). O Produto Interno Bruto – PIB municipal era de 16.589,00 R\$ em 2019.

É importante frisar que além da geração de renda para os produtores e/ou pecuaristas, a consolidação e diversificação de empreendimentos agropecuários no município gera receitas para trabalhadores do meio rural bem como da extensa cadeia produtiva dos produtos de origem animal e vegetal.



Figura 38. Agência do Banco do Brasil em São João do Piauí.

Assessoria



Figura 39. Agência da Caixa Econômica em São João do Piauí.

Segundo informações do Sistema Único de Saúde – SUS o município de São João do Piauí dispõe de 06 estabelecimentos de saúde para atender de forma célere a população da zona urbana e zona rural do município. A mortalidade infantil média no município é de 18,24 para 1.000 nascidos vivos. As internações recorrentes estão relacionadas aos problemas intestinais (diarreias) e recentemente os surtos de dengue e Covid se tornaram as principais demandas da rede hospitalar do município. É importante frisar que os dados de mortalidade infantil nos municípios são relevantes, uma vez que, esse é um indicador de saúde e condições de vida de uma população indicando o risco de uma criança recém-nascida viva morrer antes de chegar a um ano de vida. Ressalta-se que valores elevados desse indicador são reflexos diretos de precárias condições de vida e de saúde bem como do baixo nível de desenvolvimento econômico e social da população.

Diversas obras estão sendo realizadas em São João do Piauí, com destaque para a reforma da Unidade Básica de Saúde Tia Diva bem como de postos de saúde, visando proporcionar, sobretudo, melhor atendimento à população no que tange à saúde pública municipal.

As **formas de lazer** disponíveis no município são os monumentos históricos no centro da cidade, o Festival da Uva no Assentamento Marreca, além do Balneário Jenipapo.

Assessoria

Uso e ocupação do solo

O município São João do Piauí está situado a 222 metros acima do nível do mar, com temperaturas mínimas de 22 °C e máximas de 39 °C, clima semiárido quente seco. A precipitação pluviométrica média anual é definida no regime Equatorial Continental, com isoietas anuais de 500 mm tendo os meses mais chuvosos janeiro e fevereiro.

Predominam os Latossolos Vermelho-Amarelo com textura média a argilosa, no entanto, os solos da região podem ser derivados de filitos, arenitos e siltitos sendo rasos ou pouco espessos, pouco evoluídos geneticamente, em algumas situações, pedregosos. O município está dentro do Bioma Caatinga. No contexto hidrográfico destaca-se a Barragem do Jenipapo, barragem esta que é um dos mais importantes reservatórios do estado do Piauí.

Pelas condições edafoclimáticas o município tem sua economia concentrada na agricultura familiar, na pecuária e mais recentemente, no comércio, elevando o município ao patamar relevante dentre as cidades do sul do estado.

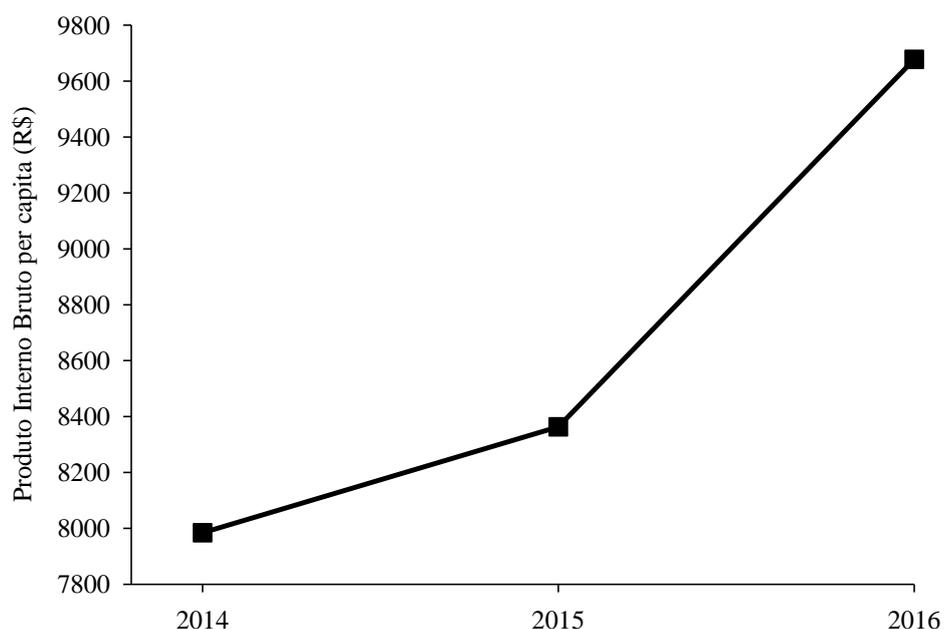


Gráfico 1. Produto Interno Bruto – PIB per capita do município de São João do Piauí.

Fonte: Governo do Piauí.

Quanto ao valor adicionado a preços correntes da agropecuária (mil reais) observa-se que nos últimos 10 anos houve aumento expressivo, colocando o município em condição de destaque na região (Gráfico 2).

Assis Spithi



Gráfico 2. Valor adicionado bruto (mil reais) no município de São João do Piauí oriundo das atividades agropecuárias. Fonte: Governo do Piauí.

Desde 2020 o município tem se destacado como potencial produtor de uvas, chegando a produzir 120 toneladas em 2020, representando o aumento de 400% quando comparado com produção de apenas 24 toneladas no ano anterior (2019). O aumento observado na produção de uva se deu pela expansão das áreas exploradas com a cultura no município e o emprego de cultivares tolerantes ao clima da região semiárida. Observa-se pelo município extensas áreas cultivadas com tomate com bons resultados o que tem não somente diversificado os cultivos no território de São João do Piauí como tem contribuído para alavancar a produção agrícola por toda a região.

Foi aplicado um questionário socioambiental na área de abrangência do empreendimento agropecuário Estrela da Manhã (Fazenda Mucunã e Outras) na Comunidade Capim Grosso junto à população que ali reside. A comunidade é composta por 18 moradores sendo a maior parte constituída por indivíduos do sexo masculino (11).

No tocante à principal atividade desenvolvida pelos moradores do Povoado Capim Grosso, observou-se com a aplicação do questionário que a maior parte dos moradores são pequenos agricultores (44%), os demais informaram que desenvolvem serviços domésticos e/ou estudam. Foi constado 01 morador aposentado e 01 morador que tem como atividade principal a operação de máquinas agrícolas (Gráfico 3).

Assessoria

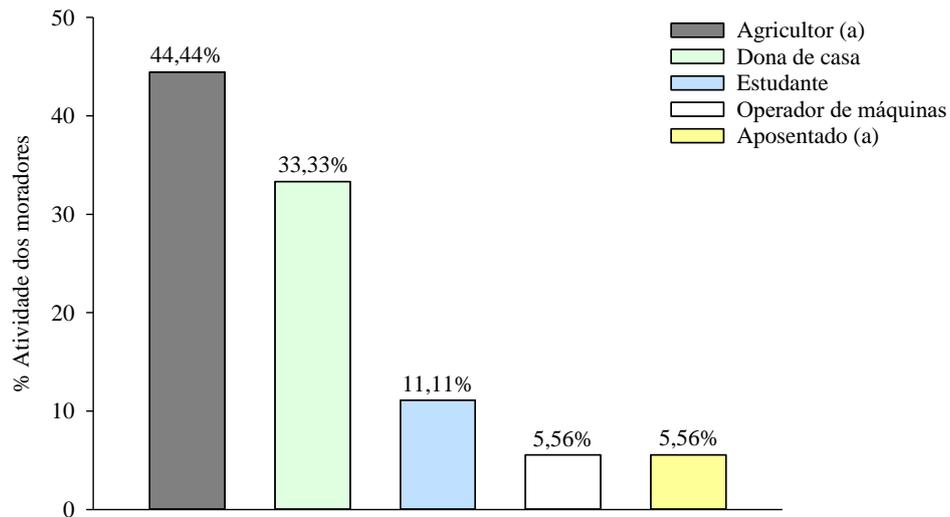


Gráfico 3. Principal atividade desenvolvida pelos moradores do Povoado Capim Grosso na área de abrangência do empreendimento agropecuário Estrela da Manhã.



Figura 40. Aplicação do questionário socioambiental com moradores do Povoado Capim Grosso na área de abrangência do empreendimento Estrela da Manhã.

No que tange a faixa etária dos moradores do povoado, observa-se que mais de 80% (15) dos moradores são maiores de 18 anos e apenas 17% dos moradores são menores de 18 anos de idade (3).

Assis Spitti

Quanto ao número de pessoas por família, observou-se que mais da metade dos domicílios possui apenas 02 pessoas na constituição familiar (62%) e os domicílios com 03 pessoas representam 38% das moradias no Povoado Capim Grosso.

Com a aplicação do questionário socioambiental na área de abrangência do empreendimento Estrela da Manhã observou-se que metade dos moradores entrevistados possui apenas o ensino fundamental incompleto e que apenas 01 morador entrevistado concluiu o ensino médio (Gráfico 4).

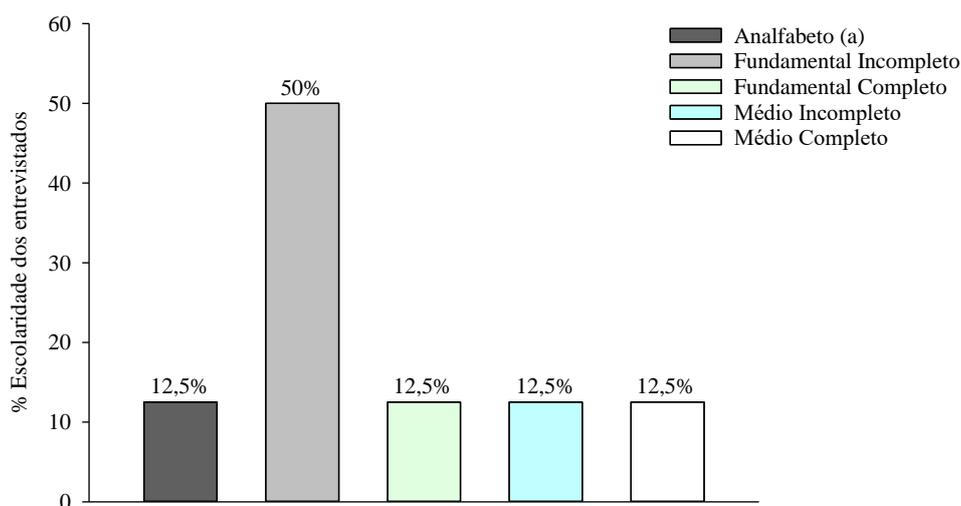


Gráfico 4. Nível de escolaridade dos entrevistados no Povoado Capim Grosso na área de abrangência do empreendimento agropecuário Estrela da Manhã.

É importante mencionar que o Povoado Capim Grosso não dispõe de escola próxima que ofereça de forma contínua e gratuita o ensino infantil, fundamental e/ou médio para os moradores que ali residem.

No tocante à **renda da população** do povoado em estudo mais de 50% dos moradores possui renda média mensal de 01 a 02 salários-mínimos, 38% declararam não possuir renda fixa e apenas 12% informaram que sua renda mensal é de até 01 salário-mínimo. Ressalta-se que 03 moradores recebem um benefício social (Auxílio Brasil).

Constatou-se que as **moradias** são ocupadas pelos moradores locais a mais de 05 anos, são próprias, com paredes construídas com tijolos, piso de cimento, a maioria com reboco total sendo todas cobertas com telhas. São imóveis com mais de 03 cômodos e em alguns domicílios a partir da aplicação do questionário *in loco*, observou-se moradias com até 08 cômodos. Todas as moradias possuem banheiros ligados a fossas sépticas particulares.

Alessandra Spitti



Figura 41. Moradia no Povoado Capim Grosso na área de abrangência do empreendimento agropecuário Estrela da Manhã.



Figura 42. Moradia no Povoado Capim Grosso na área de abrangência do empreendimento agropecuário Estrela da Manhã.

Assesspith

Com base nas informações obtidas em campo ficou constatado que as moradias no Povoado Capim Grosso possuem acesso ao serviço de **energia elétrica**. Quanto ao **serviço de abastecimento de água**, constatou-se que se dá via poço tubular. Ao serem questionados sobre os tratamentos utilizados na água antes do consumo, os moradores informaram que não há tratamento prévio da água oriunda do poço tubular. Ademais, observou-se que os principais resíduos gerados pelos moradores, a saber: papel, plásticos, restos de tecidos, vidro, restos de alimentos – são depositados em locais inapropriados como no entorno das residências e/ou são queimados ou enterrados.

É importante mencionar que as formas de destinação para os resíduos gerados no povoado em estudo, conforme mencionadas pelos entrevistados, representam uma forma potencial de provocar impactos negativos ao ambiente e à saúde pública. Ademais, o serviço de saneamento básico é fundamental para a saúde da população, principalmente, a que vivem nas zonas rurais, possibilitando trazer o impacto positivo no ambiente explorado.

As **principais doenças** que acometem os moradores são a gripe e a diarreia conforme observado pela aplicação do questionário de campo. De igual modo, os moradores informaram que os **acidentes de trabalho** não são comuns na área de abrangência do empreendimento. Ressalta-se que o povoado não dispõe de unidade de saúde básica bem como foi mencionado que não há visita de agentes de saúde municipais na comunidade. Logo, o atendimento médico é realizado na sede do município e/ou em casos de maior complexidade em outros municípios. Outra informação observada *in loco* é de que não é oferecido aos moradores serviços odontológicos.

Os moradores entrevistados mencionaram que no Povoado Capim Grosso não existem **formas de organização social** (sindicatos, associações, cooperativas dentre outros). No povoado foi observado a presença da instituição religiosa (igreja católica), instituição esta que a maioria dos entrevistados (80% dos moradores) afirmou ter mais afinidade (Figura 43). De forma geral, no povoado não são frequentes manifestações folclóricas e festividades religiosas.



Figura 43. Igreja católica no Povoado Capim Grosso.

É importante mencionar que os principais **problemas sociais** no Povoado Capim Grosso estão relacionados ao alcoolismo, desemprego e ao cada vez mais frequente uso de drogas. Sabe-se que as consequências do alcoolismo, do desemprego e do consumo de drogas não se restringem apenas às sociais, elas podem ser psicológicas, afetar o modo de vida em sociedade dos indivíduos, uma vez que, tais problemas sociais levam ao aumento da pobreza, ao aumento da violência e aos maiores índices de criminalidade.

Os **problemas ambientais** recorrentes na área de abrangência do empreendimento estão ligados à falta de saneamento básico, desmatamento de áreas com vegetação nativa e/ou secundária, poluição do meio ambiente pelas atividades agrícolas e problemas ligados à criação de animais soltos pela área do povoado.

No que tange às **atividades produtivas** no Povoado Capim Grosso observou-se que os agricultores cultivam espécies perenes (caju, banana e manga) em menor proporção e tem como forma de renda extra o cultivo de espécies de ciclo anual/temporárias como arroz, milho, feijão, mandioca e fava. Ademais, foram observados pequenos rebanhos como formas de **produção animal** pelos moradores, rebanhos estes constituídos por caprinos, ovinos, aves e suínos. Os rebanhos de animais possuem uma característica comum para todos os moradores que é justamente o fato de serem pequenos os efetivos (cabeças) com predomínio de 40 a 60 cabeças por família.

Frisa-se que com a aplicação do questionário socioambiental no Povoado Capim Grosso foi possível verificar que os moradores da área de abrangência do empreendimento Estrela da Manhã são **favoráveis à instalação bem como a expansão/consolidação** do empreendimento agropecuário e que vislumbram que tais ações poderão trazer benefícios em vários setores como infraestrutura, aumentar a oferta de insumos, além de, criar oportunidades de trabalho e melhorias na renda das famílias.

Não foram identificados a existência de comunidades tradicionais (definidas pelo Decreto nº 6.040/2007), **terras indígenas e territórios quilombolas** nas imediações do empreendimento, como Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), sendo dispensado a apresentação de localização, descrição das atividades econômicas e fontes de renda (agricultura, pecuária, pesca, extrativismo, artesanato e outras atividades produtivas), aspectos e características culturais, e expectativas em relação ao empreendimento.

Concernente ao **Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico**, o empreendimento não apresenta interferências nos sítios históricos, arqueológicos e/ou edificações de interesse cultural, considerando também os que se encontram em processo

de tombamento no âmbito federal, estadual e municipal. Assim sendo, não foram realizados estudos nesse sentido. A figura 44 apresenta o mapa com a ocorrência de sítios arqueológicos, em que se evidencia que o empreendimento não ocasiona interferência ao patrimônio arqueológico.

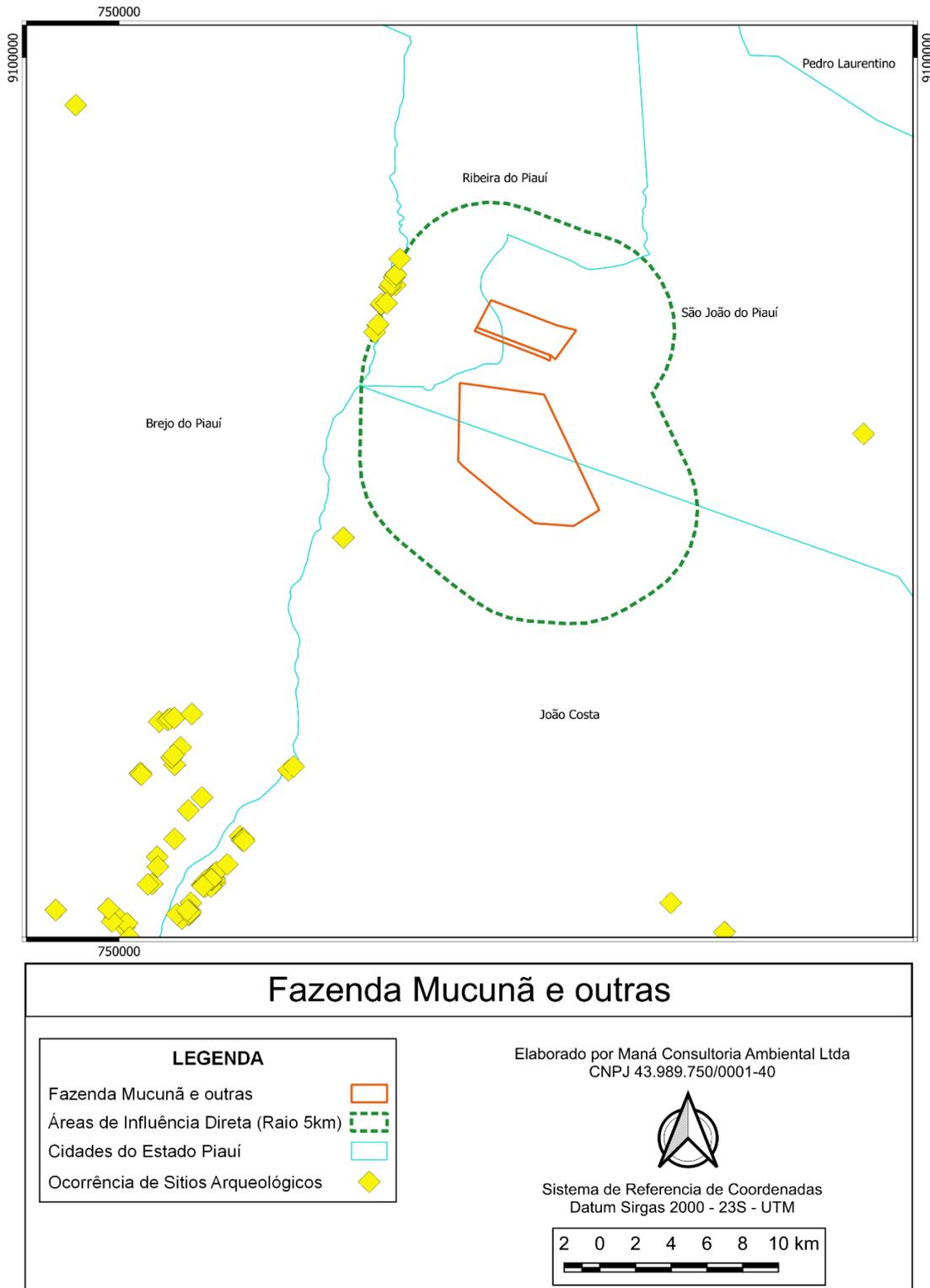


Figura 44. Mapa com a localização de sítios arqueológicos.

Assis Spith

7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Durante o processo de avaliação dos impactos ambientais para o projeto agropecuário, diferentes métodos foram modificados e adaptados para o caso específico do empreendimento (métodos *ad hoc*, listagens de controle - descritivas, matrizes de interação), cujo objetivo dessas modificações foi diminuir a subjetividade e limitações. Trata-se das inter-relações entre os componentes ambientais e as intervenções previstas no empreendimento, cujo produto, dentre outros, foi uma matriz de valoração de impactos ambientais.

A identificação dos impactos ambientais ocorreu, de modo geral, para as intervenções previstas no projeto agropecuário. Foram lançados na matriz de valoração dos impactos ambientais os dados referentes à natureza, reversibilidade, duração e abrangência; os demais foram contemplados na lista de identificação dos impactos.

Os atributos avaliados foram definidos da seguinte forma: natureza - identifica os efeitos benéficos (positivos) ou adversos (negativos) dos impactos sobre o meio ambiente; reversibilidade - reversível ou irreversível; duração - permanente, temporário ou cíclico; abrangência - classifica os impactos cujos efeitos se fazem sentir ao nível local ou regional.

Meio Físico

A atividade agropecuária é considerada potencialmente degradadora e poluidora do meio ambiente, uma vez que ela interfere e se utiliza de recursos naturais como solo, água, ar, clima, vegetação natural, espécies da fauna silvestre, peixes, etc. Todavia é uma atividade vital e de grande importância humana, gerando muitos benefícios, como aumento na oferta de alimentos, produtos essenciais a vida do homem, geração de empregos e a permanência do homem ao campo.

É importante mencionar que a implantação/consolidação do empreendimento agropecuário Estrela da Manhã trará mudanças no ambiente a ser explorado em suas características paisagísticas em virtude de mudanças no uso do solo nesse ecossistema. Sob o ponto de vista dos aspectos físicos, a região terá alterações/modificações na paisagem, uma vez que, a vegetação nativa será suprimida, decorrente da implantação das obras de infraestrutura (sede, poço, depósitos, cercas, acessos, entre outros) bem como pela implantação das áreas cultivadas com forrageiras, pivô central, tanques de piscicultura e confinamento de gado.



Supressão da vegetação nativa e implantação de pastagens. Impacto: a remoção de vegetação nativa para implantação de pastagem provoca modificações nas características naturais do ambiente. Análise: a retirada da vegetação e consequente exploração agropecuária está diretamente associada a danos aos ecossistemas. Medidas mitigadoras: as pastagens, quando bem manejadas, apresentam enorme potencial para mitigar as mudanças climáticas por meio da absorção e armazenamento de CO₂. Ressalta-se que o potencial de sequestro de carbono das pastagens favorece o aumento da retenção de água no solo, fornecimento de nutrientes com a decomposição da matéria orgânica, melhorias na qualidade físicas do solo e boa produtividade.

Preparo do solo, plantio e tratos culturais. Impacto: compactação do solo. Análise: Sabe-se que a compactação do solo pelo manejo inadequado de áreas cultivadas ou usadas pela pecuária altera uma série de fatores como a aeração do solo, a capacidade de o solo armazenar água, resistência à penetração das raízes das plantas, podendo inclusive, aumentar a suscetibilidade do solo aos processos erosivos. A compactação do solo está associada também à movimentação intensa de máquinas/implementos agrícolas e animais no campo e possui ligação direta com os atributos que são considerados na indicação da qualidade física do solo. Porosidade do solo, aumento de densidade do solo, aeração do solo, baixa quantidade de água disponível, aumento da resistência à penetração das raízes das plantas e consequente diminuição do crescimento radicular estão associadas aos solos compactados principalmente nas camadas superficiais. Medida mitigadora: manejo adequado respeitando a capacidade de suporte do solo explorado com a pecuária.

Processos erosivos e carreamento de sedimentos. Impacto: formação de sulcos nas áreas cultivadas bem como em acessos decorrentes do escoamento superficial da água da chuva e irrigação. Análise: sabe-se que os processos erosivos provocam prejuízos de ordem ambiental e econômica, uma vez que, juntamente com a perda de solo e sua camada superficial (mais fértil) são perdidos sementes e fertilizantes minerais. Com as operações de campo referentes ao preparo do solo para implantação de pastagens e área de pivô e outras atividades, a superfície do solo fica exposta aos agentes do clima como as precipitações favorecendo os processos erosivos e/ou carreamento de partículas em suspensão para os cursos d'água. Medidas mitigadoras: no empreendimento serão adotadas curvas de nível e proteção da cobertura do solo até a formação do dossel das plantas forrageiras e demais cultivos diminuindo o impacto direto das gotas de chuva e irrigação na superfície do solo descoberto.

Qualidade da água. Impacto: contaminação dos recursos hídricos. Análise: o uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes minerais em regiões agropecuárias, tem comprometido a qualidade das águas superficiais e de subsuperfície. Medidas mitigadoras: haverá a boa gestão de fertilizantes nas áreas cultivadas bem como a gestão eficiente dos poços tubulares, no que se refere à demanda desse recurso natural.

Qualidade do ar. Impacto: Contaminação do ar. Análise: As queimadas, prática que é efetuada para remoção da madeira que foi enleirada, contribui para a contaminação do ar, além da emissão de gases e material particulado, provenientes de máquinas e veículos, dentre eles, monóxido e dióxido de carbono associado ao material particulado (fuligem). A contaminação do ar também pode ocorrer pela evaporação de gases proveniente da aplicação de agrotóxicos; e por produção de gás metano resultante da fermentação entérica dos bovinos. Medida mitigadora: evitar o emprego de queimadas, realizar aplicações de produtos químicos nas quantidades adequadas e conforme a recomendação do profissional especializado, fornecimento de alimentos indicados para diminuir a emissão de gases por animais criados no empreendimento, manejar o solo com a umidade adequada evitando, dessa forma, o desprendimento de partículas de solo e formação de “nuvens” de poeira.

Emissão de gases do efeito estufa. Impacto: emissão de gases como o metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) e óxido nitroso (N₂O). Análise: Em relação à emissão bruta de metano (kg/ano), a produção brasileira vem aumentando ao longo dos anos, devido ao aumento do rebanho de bovinos no país, que, por sua vez, tem garantido a segurança alimentar do Brasil e de diversos países do mundo. O óxido nitroso é produzido a partir de fezes e urina. O uso de tecnologias visando o aumento dos índices produtivos resulta em ações mitigatórias de gases de efeito estufa (GEE) na pecuária (Souza et al. 2020). Medidas mitigadoras: a intensificação dos sistemas de produção animal, bem como a melhoria e/ou aumento de produtividade por unidade animal, contribui para redução das emissões de gás metano (CH₄) por unidade animal (quilo de carne). De igual modo, a qualidade da alimentação e a alteração na população de microrganismos ruminais permitem maior retenção de energia, diminuindo as perdas por CH₄ para a atmosfera. Além do mais, o correto manejo da conservação e fertilização do solo são fundamentais para promover o aumento da produção de biomassa das plantas, prática que estimula o sequestro de carbono, retirando o dióxido de carbono da atmosfera por meio da fotossíntese. Assim, aumenta o acúmulo de carbono no solo, fato que abate as emissões de gases de efeito estufa (Souza et al. 2020).


96

Risco de contaminação por agrotóxico. Impactos: Risco de contaminação do meio ambiente e colaboradores. Análise: Agricultura brasileira tem se desenvolvido em ritmo acelerado, uma vez que, a modernização dos maquinários e implementos agrícolas, bem como a consolidação do setor de insumos tem contribuído para a rápida expansão do setor. Sabe-se que os agrotóxicos estão no mercado sob a forma de inseticidas, pesticidas, fungicidas, formicidas, dentre outros, e a larga utilização desses produtos observada nas últimas duas décadas ao longo das cadeias produtivas tem impactado em modificações ambientais. Medidas mitigadoras: capacitação de colaboradores que manipulam os agrotóxicos para uso racional. Serão utilizados equipamentos de aplicação adequados. Os bicos do aplicador serão calibrados para evitar que ocorra a deriva, que consiste na saída do agrotóxico para além da propriedade agrícola que ele está sendo aplicado. A proteção contra deriva impede que o agrotóxico saia para comunidades vizinhas (habitações, escolas); bem como também impede que invada outras culturas causando uma intoxicação e/ou contaminação cruzada de culturas que não deveriam utilizar o agrotóxico. Assim, deverá ser utilizado na velocidade, temperatura e umidade adequada, conforme recomendado por profissional habilitado. Em síntese: será aplicado em altura apropriada, com pulverizador autopropelido, evitando horários de ventos intensos, sempre em horário comercial para não incomodar os moradores com barulhos noturnos, seguindo estritamente o receituário agrônômico para a devida segurança do aplicador e demais funcionários envolvidos na aplicação.

Produção de ruídos e vibrações. Impacto: desconforto e problemas de saúde em colaboradores. Análise: a movimentação de veículos no interior e nas vias de acesso produzem ruídos e vibrações diversas nesses ambientes, quando estas ocorrem em níveis indesejados e por longos períodos de exposição, superiores ao considerado suportável, podem causar sérios problemas de saúde aos colaboradores do empreendimento. A ergonomia tem contribuído para melhorias nas condições de trabalho, fornecendo o colaborador quanto a sua saúde física e mental, seu bem-estar e sua segurança e produtividade. Medidas mitigadoras: fornecer os equipamentos de proteção individual e coletiva para os colaboradores bem como manter as máquinas e veículos com a devida manutenção para melhor funcionamento.



Meio Biótico

Na maioria dos casos os impactos ambientais não acarretam a total eliminação da comunidade vegetal, no entanto, modificam a sua composição estrutural. Frequentemente isto implica na redução da diversidade de espécies nativas, que é um dos parâmetros mais empregados como indicativo de impactos ambientais sobre as comunidades. Com o uso das queimadas há expressiva redução do extrato lenhoso e/ou favorecimento de espécies mais resistentes ao fogo nesses ambientes contribuindo para redução da biodiversidade.

Para implantação das atividades agropecuárias, necessita-se proceder à supressão da vegetação, o que altera os ecossistemas naturais e prejudica as espécies da flora e fauna com a redução do habitat nativo. O crescimento das áreas de produção agrícola aumenta o risco da perda de espécies, pela falta de alimento adequado e pela ausência do habitat natural e desequilibra o meio ambiente.

Varição na abundância e diversidade de espécies. Impacto: Diminuição na flora e fauna. Análise: A diversidade de espécies é ampla, e à medida que se altera a estrutura intacta com a supressão vegetal, acarreta modificações de ordem estrutural, física e biológica. Dessa forma, altera-se a dinâmica da fauna e flora existente. O impacto ambiental ocorre devido a eliminação do habitat natural das espécies que habitam o meio, que sofre com as alterações. Esta modificação pode ser reversível e irreversível, e ter durações diferentes, bem como pode ter magnitudes diferentes, que variam de acordo com o grau de importância. Medida mitigadora: Para a implantação do empreendimento, necessita-se que se interfira no meio natural. Assim, serão adotadas medidas atenuantes, como a conservação dos elementos típicos da paisagem. Dessa forma, a conservação dos principais biótipos, considerando a necessidade de manutenção da reserva legal e das áreas de preservação permanente, desta forma conservando a biodiversidade do local.

Destruição do habitat natural. Impacto: Destruição do meio ambiente. Análise: O meio ambiente é afetado com a destruição do habitat natural, e pela destruição da vegetação, e junto dele toda a sua diversidade. A biodiversidade engloba todas as espécies de plantas, animais e microrganismos, bem como os ecossistemas e processos ecológicos dos quais são componentes. A biodiversidade constitui num termo abrangente ela pode ser considerada baseando-se em três níveis distintos; a biodiversidade; variabilidade genética; e a diversidade de espécies e de ecossistemas. Medida mitigadora: No empreendimento o controle de supressão será realizado respeitando a reserva legal e áreas de preservação permanentes, preservando-se o máximo da vegetação original, para que nela se conservem as espécies da fauna e flora nativas.

Alessandra

Quebra no equilíbrio entre espécies. Impacto: Desequilíbrio no meio ambiente. Análise: O ecossistema equilibrado tem a tendência a se manter assim, desde que não sejam feitas alterações de nenhuma ordem. No caso de modificações na sua estrutura original, como as que ocorrerão na área, o desequilíbrio que ocorrerá no ecossistema vai ser difícil de ser mensurado, por ser impactos de ordem estrutural que vão modificar todo o fluxo normal de energia e vida existentes no meio. Medida mitigadora: A manutenção do equilíbrio em casos de áreas de cultivo, só poderão ser alcançados, tomando-se medidas que se farão necessárias para se mitigar os impactos. O uso controlado de agrotóxicos, sendo aplicado somente quando for indispensável. A introdução do controle biológico para o controle de espécies que são consideradas pragas. A manutenção da reserva legal, como já foi citado anteriormente; o uso da cobertura vegetal e manutenção e incorporação da biomassa.

Evasão da fauna e coleta de animais e aumento da atividade de caça. Impacto: perda da diversidade da fauna local. Análise: a implantação do projeto agropecuário promoverá a migração de espécies animais para outros ambientes, o que acarretará alterações nos aspectos ambientais do local. Medidas mitigadoras: recomenda-se que durante o processo de supressão vegetal, não haja interferências bruscas favorecendo a fuga dos animais. Para tal, será necessário a realização de palestras em prol de conscientização ecológica dos colaboradores, visando a proteção da fauna local.

Meio socioeconômico

Nesse meio podem ocorrer diversas variações de ordem estruturais. Para a população situada na área de influência direta os impactos mais significativos se relacionam às expectativas geradas em razão da efetivação do empreendimento. As expectativas estão relacionadas à geração de emprego, aumento na oferta alimentar, variações no valor do imóvel, melhoria na qualidade de vida, variação de renda familiar, surgimento de novos setores econômicos, variação da demanda para serviços sociais básicos, introdução e adoção de novas tecnologias.

Interferências no cotidiano da comunidade: A implantação de empreendimentos do setor agrário causa alguns desconfortos temporários à população residente próxima as obras como: aumento de fluxo de veículos, atividades de supressão vegetal, e possibilidade de presença de doenças com a possível sobrecarga no sistema de saúde. Acrescenta-se também um possível transtorno causado pelo deslocamento de animais, principalmente durante as etapas de supressão da vegetação.



Saúde de colaboradores. Impacto: riscos à saúde em virtude de produtos utilizados em empreendimentos agropecuários. Análise: produtos químicos utilizados nas atividades produtivas são potencialmente tóxicos e poluentes, podendo causar severos danos à saúde humana como intoxicações, alergias bem como outras enfermidades. Medidas mitigadoras: deve-se realizar inspeções de saúde preventiva dos colaboradores antes da contratação, proporcionar capacitação dos colaboradores quanto aos cuidados de saúde, uso de EPIs e equipamentos de proteção coletiva.

Destinação de resíduos sólidos e embalagens: Impactos: riscos à saúde humana e poluição/contaminação do ambiente. Análise: além de causar danos à saúde dos colaboradores o inadequado descarte de embalagens dos produtos químicos causa graves danos a fauna e a flora. Medidas mitigadoras: utilizar agrotóxicos com a indicação do receituário agrônomo, orientação técnica para a aquisição e preparo de dosagens de produtos químicos bem como formas adequadas para as aplicações, pulverizadores devem ser guardados limpos, substâncias tóxicas deverão ser armazenadas em local isolado e, as embalagens de produtos tóxicos devem ser feitas com a tríplice lavagem e armazenadas em locais sinalizados até o descarte em local apropriado.

Melhorias dos acessos ao empreendimento. Impacto: facilidade de deslocamento entre as áreas exploradas pelo empreendimento bem como chegada e saída de produtos. Análise: faz-se necessário manter viáveis estradas e acessos ao empreendimento para movimentação de animais e pessoas no interior do empreendimento garantindo o conforto e redução no tempo de deslocamento entre as áreas no interior da fazenda e do seu entorno. Medidas mitigadoras: ações que minimizem os processos erosivos bem como manutenção periódica dos acessos.

Geração de emprego e renda. Impacto: novas oportunidades de inserção no mercado de trabalho e melhoria da renda. Análise: o setor agropecuário é responsável pela geração de empregos diretos e indiretos em diversas regiões do país. Esse segmento é um dos que mais contribui para contratação de mão-de-obra formal tanto em lavouras temporárias como em lavouras permanentes. Medidas mitigadoras: o empreendimento irá valorizar a mão-de-obra local, oferecendo para os colaboradores melhores condições de vida.

Aumento na arrecadação de impostos. Impacto: aumento da arrecadação de impostos pelo município. Análise: com a consolidação das atividades desenvolvidas pelo empreendimento agropecuário haverá o incremento substancial na arrecadação de impostos tanto no município como na região.



Atração de novos investimentos: A instalação do projeto favorece a atração de empreendimentos similares e fornecedores de materiais utilizados no processo produtivo.

Geração de expectativas: A instalação do empreendimento proporciona condições que acarretam grandes expectativas para a sociedade, principalmente com relação à mão-de-obra disponível que, ao tomar conhecimento do projeto, desperta o interesse para a possibilidade de emprego.

Difusão de tecnologia: A capacitação tecnológica e os esforços concentrados e sistemáticos no campo da qualidade e produtividade, são de importância estratégica para o desenvolvimento da região. O acesso à educação, à moderna ciência e à tecnologia são fundamentais para o aproveitamento racional dos recursos disponíveis, através da utilização de métodos e processos que permitam maximizar resultados. A excelência do fator humano é decisiva para a competitividade sob todos os aspectos técnicos, gerenciais e de organização dos produtores.

A experiência, os avançados recursos tecnológicos e os modelos de organização e gerenciamento dos empreendimentos agropecuários praticados pelos produtores oriundos do centro-sul do país tem sido parâmetro para os produtores locais e tem servido como instrumento indutor no processo de transformação da economia regional. Órgãos de pesquisa público e privado vem concentrando esforços objetivando identificar novos genótipos capazes de apresentar maior produtividade a cada ano.

Análise da matriz de avaliação de impactos

Durante o processo de avaliação de impactos foram identificadas relações, sendo negativas e positivas. Tais relações representam impactos potenciais que ocorrem em função das intervenções do empreendimento durante as suas fases. O quadro 1 apresenta a matriz de valoração dos impactos ambientais.

A primeira fase consiste na contratação e mobilização de mão-de-obra, visando a elaboração dos estudos e projetos. A segunda fase consiste na instalação do projeto agropecuário, em que são realizadas a supressão da vegetação e construção da infraestrutura para o desenvolvimento da atividade agropecuária. A terceira fase consiste na operação e manutenção do processo produtivo no empreendimento agropecuário Estrela da Manhã.



Quadro 1. Matriz de valoração dos impactos ambientais.

Identificação do impacto		Natureza		Reversibilidade		Duração			Abrangência		
		Positivo	Negativo	Reversível	Irreversível	Permanente	Temporário	Cíclico	Local	Regional	
Prévia	Geração de empregos diretos										
	Geração de empregos indiretos										
	Aumento da arrecadação de tributos										
	Supressão da vegetação nativa										
Instalação	Alterações no uso do solo										
	Alteração da qualidade do ar										
	Emissão de gases causadores do efeito estufa										
	Produção de ruídos e vibrações										
	Geração de resíduos sólidos										
	Geração de processo erosivos										
	Mudança na estrutura do solo										
	Evasão da fauna										
	Aumento da caça										
	Destruição de habitats										
	Aumento da fragmentação										
	Problema de saúde com colaboradores										
	Riscos de acidentes com colaboradores										
	Geração de empregos diretos										
	Geração de empregos indiretos										
	Aumento da arrecadação de tributos										
	Incremento na dinâmica da renda local										
	Geração de expectativas										
	Operação	Alterações no uso do solo									
		Perda de solo (processos erosivos)									
Alteração da qualidade do ar											
Emissão de gases causadores do efeito estufa											
Produção de ruídos e vibrações											
Geração de resíduos sólidos											
Saúde dos colaboradores											
Geração de emprego e renda											
Aumento da arrecadação de impostos											
Melhorias dos acessos ao empreendimento											
Atração de novos investimentos											
Incremento na dinâmica da renda local											
Difusão de tecnologia											
Geração de expectativas											

Assesspith

8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIA

A atividade agropecuária necessita naturalmente de supressão vegetal para ser instalada, o que pode gerar impactos ambientais dos mais diversos. Por isso, as atividades mitigadoras servem para compensar o impacto ambiental, criando artifícios destinados à convivência com a fauna e flora. Sabe-se da necessidade da supressão vegetal, para dar lugar ao cultivo de vegetais, pastagens e outros meios de produção de alimento, visando o desempenho econômico sustentável.

Nesse sentido, o cultivo de culturas irrigadas por pivô central será realizado utilizando as recomendações técnicas para a cultura, utilização racional dos recursos hídricos, evitando desperdício (incluindo a deriva, com cuidados com o vento) e erosão (controle da vazão), com fornecimento adequado de água para desenvolvimento do potencial produtivo de acordo com os estágios de desenvolvimento da cultura implantada. Cita-se ainda outros impactos como risco de choque elétrico (realizar proteção da rede, chaves de proteção, aterramento) e corrosão (cuidado na aplicação de agrotóxicos e adubação via água, e posterior limpeza). Justifica-se a utilização de pivôs pelo motivo da região estar presente no semiárido nordestino, com baixas precipitações pluviométricas. Assim, justificando-se o fornecimento de água para o pleno desenvolvimento das plantas.

Com relação à pecuária, tem-se a compactação do solo por excesso de pisoteio, que será evitada não excedendo as lotações recomendadas para animais em confinamento, a produção de gás carbônico (CO₂) que será compensada com a coleta do esterco e com produção de energia no biodigestor, o perigo de descarga elétrica na cerca ferir os animais (realizar um bom aterramento) e bebedouros limpos (qualidade da água), evitando contaminações. O metano é quebrado após 10 ou 12 anos em gás carbônico e água. A água volta para o seu ciclo e o gás carbônico é absorvido por pastagens bem manejadas (fotossíntese), produzindo biomassa.

A atividade de piscicultura será implantada no futuro, em que os peixes serão colocados em quantidades adequadas nos tanques pulmão (que serão os reservatórios construídos para armazenar a água dos poços e suprir as demandas dos pivôs) para não exceder a quantidade recomendada (controle da população), cuidando da aeração (oxigenação da água - O₂) evitando proliferação demasiada de predadores (inimigos naturais como cobras e pássaros), desequilíbrios ambientais e aumento descontrolado de matéria orgânica na água (qualidade da água), evitando a conseqüente proliferação de plantas e organismos aquáticos indesejados (destino dos dejetos).



O projeto é adequado, oportuno e suficiente. A supressão vegetal atende as normas ambientais, bem como toda a implantação das atividades agropastoris, com base nos estudos técnicos viabilizados através de equipamentos modernos, rede de energia elétrica e gerenciamento a altura do empreendimento.

A atividade de supressão vegetal é temporária. O objetivo é a limpeza do terreno, visando o uso alternativo do solo. As normas da legislação ambiental e segurança do trabalho serão seguidas, bem como as instruções e recomendações dos órgãos ambientais.

9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

A seguir são indicados programas ambientais de acompanhamento e monitoramento das medidas de mitigação/controlar/compensação/potencialização. Dentre os principais programas, destacam-se: Programa de Educação Ambiental, Plano de Resgate e Manejo de Fauna, Plano de Supressão Vegetal, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Plano de Combate e Prevenção de Incêndios e outros. São propostos os seguintes programas ambientais:

Programa de Educação Ambiental

O programa consiste na junção de ações adotadas pelo empreendimento voltadas para o desenvolvimento sustentável, com a base na ferramenta da educação ambiental. Ressalta-se que as operações dos empreendimentos agropecuários causam alterações nos ecossistemas onde estão inseridos, logo, a difusão da educação ambiental por parte de proprietários e colaboradores adquire papel estratégico de fortalecer diretamente os grupos sociais impactados. A legislação brasileira exige a realização de Planos de Educação Ambiental (Lei 9.795 de abril de 2019).

O objetivo central deste programa é desenvolver ações socioeducativas juntos aos colaboradores bem como da população que reside no entorno do empreendimento Estrela da Manhã, buscando a conscientização sobre temas relevantes ligados às atividades desenvolvidas pelo empreendimento, além de, consequências de tais ações ao meio ambiente.

Para o sucesso do programa faz-se necessário uso de instrumentos como campanhas tratando sobre a questão da educação ambiental, entrega de materiais, reuniões, palestras desenvolvidas junto à sociedade civil abordando temas pertinentes como qualidade do ar, importância da conservação do solo e de recursos hídricos,



biodiversidade, riscos associados ao desmatamento ilegal e uso indiscriminado de agrotóxicos, compostagem, gestão de resíduos sólidos, saúde, gestão financeira, economia entre outros.

Diante do exposto, o público-alvo é composto não somente por colaboradores do empreendimento Estrela da Manhã, mas pela sociedade que está direta ou indiretamente impactada pelas alterações no ambiente provocadas pela implantação do projeto do empreendimento em questão.

Programa de saúde e segurança no ambiente rural

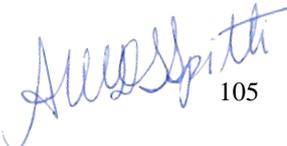
A prevenção de acidentes e o monitoramento da saúde dos colaboradores do empreendimento é fundamental para o bom rendimento no campo. É importante mencionar que mesmo com a legislação rígida, muitos são os empreendimentos agropecuários que descumprem as normas e regras vigentes na atual legislação.

Os acidentes de trabalho no campo estão ligados a três fatores, a saber: condições inseguras ou defeitos em dispositivos de segurança individuais ou coletivos; ações imprudentes por parte de colaboradores, como a recusa em utilização de equipamentos de segurança e; ausência de condições físicas de trabalhadores para execução de atividades de rotina no empreendimento.

Deste modo, é imprescindível um programa de saúde e segurança em frentes de obras com medidas preventivas eficazes que exponham cada vez menos os colaboradores aos riscos das atividades ali desenvolvidas.

Justifica-se tal programa pelo fato de que os colaboradores estão diariamente expostos às intempéries climáticas, uso de máquinas e implementos agrícolas e manejo de animais no campo que se constituem em fontes de risco potencial contra a segurança e saúde dos mesmos. Com a boa execução do programa de saúde e segurança o empreendimento diminui riscos e o bom funcionamento das atividades e, como resultado, reduz despesas futuras com tratamentos de saúde e/ou indenizações.

A construção desse programa tem como base os treinamentos periódicos com agentes de segurança do trabalho bem como através de visitas de agentes públicos de saúde nas instalações no empreendimento Estrela da Manhã. Outras medidas relevantes são a manutenção periódica de máquinas e veículos utilizados nas atividades diárias do empreendimento, treinamentos de primeiros socorros, uso racional e consciente de agrotóxicos e manejo de animais peçonhentos. Ademais, o empreendimento renovar


105

dentro das especificações os equipamentos de proteção individual e coletiva disponibilizados aos colaboradores.

Ressalta-se que todas as ações/medidas preventivas tem como **público-alvo** os colaboradores que estão envolvidos direta e indiretamente nas etapas de trabalho executadas pelo empreendimento.

Plano de Supressão Vegetal

Serão executadas ações e estratégias para a supressão vegetal visando minimizar os impactos causados, tais como: demarcação prévia da área a ser suprimida e aplicação de procedimentos de corte adequados conforme orientações técnicas.

A supressão vegetal será feita por mão de obra especializada, seguindo em faixas a fim de permitir o deslocamento dos animais para a área de reserva legal, sem obstruir os corredores ecológicos. Serão utilizados artifícios para o afugentamento da fauna como o uso de sirene e buzina quando a máquina for realizar a derrubada das árvores. O corte manual do material lenhoso será realizado com motosserras com intuito de ir abrindo caminho e afugentando animais, empilhados momentaneamente e transportados para o pátio.

Paralelo a isso, uma equipe especializada fica acompanhando a máquina para garantir que não haja animais na linha de corte. O material lenhoso resultante poderá ser utilizado para produção de mourões e estacas para cercas e outros usos dentro da propriedade.

A atividade de supressão vegetal é temporária. O objetivo é a limpeza do terreno, visando a atividade agropecuária. As normas da legislação ambiental e segurança do trabalho serão seguidas, bem como as instruções e recomendações dos órgãos ambientais.

Plano de Resgate e Manejo de Fauna

Serão aplicadas medidas de mitigação de impactos sobre a fauna e treinamento com os colaboradores sobre como proceder quando do encontro com animais, visando tanto a proteção da fauna quanto a segurança dos colaboradores. Será realizado o resgate de espécies endêmicas e das ameaçadas de extinção, caso alguma seja encontrada durante a atividade.

Tem-se como objetivo principal realizar o resgate e o monitoramento da fauna silvestre durante as atividades de supressão da vegetação para a limpeza das áreas para uso alternativo do solo. Para tal, serão seguidos alguns pontos como: afugentar a fauna

silvestre por meio de métodos passivos não invasivos (afugentamento devido ao barulho provocado pela derrubada das árvores e motores); resgatar o maior número possível de espécimes afetados. Será evitado o máximo possível a captura da fauna, sendo realizadas ações de resgate no caso em que animais não conseguirem se deslocar. Para tal, serão realizadas atividades de afugentamento prévio anteriormente às atividades de supressão da vegetação, em que consiste em afugentar passivamente a fauna com maior capacidade de deslocamento para as áreas no entorno, antes das atividades de supressão de vegetação.

Para tanto, deverá ser feita uma análise prévia das áreas objeto das atividades de supressão de vegetação. Na sequência, uma hora antes do início das atividades de supressão propriamente ditas na área a equipe de afugentamento deverá seguir na mesma direção, emitindo ruídos próprios da atividade e verificando a efetividade do afugentamento de aves, e demais animais. Caso a equipe visualize pequenos animais, como lagartos, serpentes, e outros, deverão ser capturados e mantidos em caixas de transporte ventiladas e umidificadas até que possam ser soltos em áreas próximas não afetadas.

As medidas e manejo para espécies ameaçadas seguem a mesma metodologia para as demais espécies. Os cursos ministrados são válidos para todas as espécies, visto que as palestras ou cursos de identificação mínima de fauna que serão realizados para as pessoas que irão trabalhar com o manejo, as espécies ameaçadas e endêmicas possam ter uma maior ênfase. Sendo assim, o manejo é igual, pois o manejo deve ser cuidadoso para não se realocar o animal para muito longe de onde ele foi resgatado, tomando maior cautela principalmente com filhotes.

Se o animal resgatado estiver com algum ferimento ou debilitado, poderá ser levado para algum CETRA (Centro de Triagem de Animais Silvestres) que são locais onde o animal será cuidado por médicos veterinários. Após isso, poderá ser direcionado para um CRAS (Centro de Reabilitação de Animais Silvestres) que será reabilitado e avaliado para ser solto novamente em seu habitat ou direcionado para locais onde ficará sob cuidados humanos, caso não tenha condições de sobreviver sozinho na natureza.

O ideal é que os animais consigam realizar a fuga sozinhos, evitando o manejo direto, como por exemplo através de afugentamento sonoro realizado anteriormente ao início da supressão vegetal, sendo o manejo realizado somente com aqueles animais que estejam debilitados e/ou que possuam pouco ou nenhuma mobilidade, como o caso de colmeias de abelhas/vespas e filhotes ou ninhos.



Em resumo, primeiro o animal deverá ir para o CETRAS e caso necessário irá para o CRAS, onde ocorrerá a soltura dos animais viáveis. Nos casos em que os animais não sejam viáveis para soltura, este irá para locais que tem autorização para receber animais que devem ficar sob cuidados humanos, como o Bioparque Zoobotânico de Teresina, que fica a mais de 500 km da fazenda.

Plano de Prevenção de Colisão e Eletrocussão de Fauna com as Linhas Elétricas

Para prevenção de colisão e eletrocussão de fauna em linhas elétricas, pode-se obter estratégias diversas, sejam elas a geração de energia descentralizada, que são fontes renováveis como a energia solar, principalmente por não ocasionar eletrocussões em nenhum grupo faunístico e ser uma fonte de energia limpa também, ou até mesmo estruturas diferenciadas em torres elétricas.

Um método que poderia ser utilizado para evitar eletrocussão, principalmente em aves, visto que são o grupo faunísticos que mais utilizam os cabos elétricos e as estruturas das torres como apoios, seria a mudança nessas estruturas. Uma alternativa utilizada em torres elétricas de média tensão em Portugal, chamada ECO-HAL A2S (Eco Esteira Horizontal) permite que ave de todos os portes possam utilizar as estruturas de torres elétricas como apoio evitando o risco de mortalidade por eletrocussão. Essa estrutura também evita a nidificação.

Para evitar a colisão da avifauna durante o voo, é possível utilizar sinalizadores nos cabos como o modelo em espiral chamado de PPP (Protetor Preformado de Pássaros) utilizados para baixa e média tensão em cabos para-raios. Outra alternativa que também irá evitar colisões de grupos faunísticos que voam, é o distanciamento entre as linhas elétricas para que os animais (como os morcegos, além das aves) possam passar entre estas sem o risco de uma fatalidade.

Programa de monitoramento e controle de processos erosivos

Dentre as consequências da erosão estão o empobrecimento do solo e a perda da capacidade produtiva de extensas áreas agropecuárias, além de, desajustes ambientais aos cursos hídricos e a biota aquática. Cabe destacar que a erosão é um processo de desgaste acelerado do solo, impulsionado pela utilização inadequada deste recurso. Em áreas destinadas à pecuária, a degradação provocada pelos processos erosivos tem sido um dos principais entraves para o bom desempenho da atividade.



Justifica-se a implantação do programa de monitoramento e controle de processos erosivos visto a importância da qualidade do solo para o bom desempenho da atividade agropecuária, evitando-se assim, a perda de áreas e custos para aquisição e implantação da atividade em novas áreas.

Tem-se como objetivo realizar o monitoramento periódico dessas áreas destinadas a atividades agropecuárias, incluindo pívô e piscicultura, e, emprego de manejo que respeite a capacidade de suporte do solo para tal finalidade.

Para diminuir as consequências graves dos processos erosivos recomenda-se a adequada taxa de lotação animal, utilização de curvas de nível ou plantio em contorno em áreas com declividade que favoreça a enxurrada em eventos de chuva e/ou irrigação, construção de terraços e utilização de rotação de cultivos.

Como público-alvo do programa estão os colaboradores envolvidos diretamente nas atividades de campo no empreendimento agropecuário Estrela da Manhã.

Recuperação de áreas degradadas

A recuperação de áreas degradadas busca fornecer condições favoráveis e reestruturação de vida num ambiente degradado. O uso indiscriminado de substâncias químicas e a ausência de manejo adequado são colocadas como fatores importantes da degradação de extensas áreas agropecuárias.

É importante mencionar que o programa de recuperação de áreas degradadas compreende uma série de medidas destinadas ao monitoramento de áreas cultivadas ou manejadas nas fases de implantação e operação das atividades do empreendimento.

Justifica-se a implantação desse programa visto que, a conservação e manutenção do solo deve ser tratada como prioridade nos empreendimentos agropecuários, evitando-se assim a depauperação desse recurso e a necessidade de procura por novas áreas.

O objetivo desse programa é o monitoramento das áreas do empreendimento Estrela da Manhã por meio de avaliações da qualidade física e química do solo e qualidade e quantidade de massa verde produzida ao longo de cada ciclo de cultivo.

Para realização desse monitoramento faz-se necessário profissionais para coleta de solo e avaliação da fertilidade bem como acompanhamento de profissional da zootecnia, veterinária ou agronomia no monitoramento da produção de forragem e ganho de peso animal. Ressalta-se que se tem como público-alvo os colaboradores envolvidos nas atividades de campo no empreendimento agropecuário.



Uso de agrotóxicos

Os agrotóxicos podem causar inúmeros danos à saúde, seja pelo manuseio, contato direto e/ou através de consumo de alimentos ou água contaminados. É importante mencionar que a regulagem correta e a boa manutenção dos equipamentos de pulverização são fundamentais para redução dos riscos. Não menos importante é o uso de produtos registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA, o local de armazenamento deve possuir boa circulação de ar e estar localizado distante das residências. No que tange ao uso, recomenda-se a aplicação desses produtos em dias ensolarados, observar a velocidade e direção do vento, evitar a aplicação nas horas mais quentes do dia e contra o vento, bem como, evitar dias chuvosos.

A pressão adequada ao objetivo a que se destina a pulverização é fundamental na obtenção de uma distribuição uniforme do produto utilizado, uma vez que, o tamanho das gotas diminui com o aumento da pressão, logo, pressão excessiva no equipamento utilizado causa deriva e perda do produto que está sendo aplicado.

Justifica-se a implantação do programa de uso e manuseio de agrotóxicos dado a relevância da orientação de colaboradores sobre os riscos à saúde e ao ambiente relacionados ao uso irregular de agrotóxicos nas atividades agropecuárias.

Objetiva-se com esse programa a capacitação de colaboradores quanto ao manuseio e armazenamento de agrotóxicos, uso correto de equipamentos de proteção individual e coletiva, instruções para possíveis ações em caso de intoxicações e tópicos relacionados aos cuidados com o meio ambiente.

Para alcançar tais objetivos o empreendimento deverá contar com apoio de profissionais da área visando a realização palestras, capacitações, cursos de curta duração visando o combate a desinformação e a segurança do colaborador.

Como público-alvo beneficiado com o programa podemos citar os colaboradores que estão envolvidos direta ou indiretamente nas atividades do empreendimento.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Resíduos sólidos são naturalmente gerados por atividades humanas e não seria diferente no empreendimento em questão. Cabe destacar que os resíduos gerados nesses estabelecimentos são diversos como papel, madeira, arame, peças metálicas, seringas, plástico de embalagens, restos alimentares, fezes de animais, entre outros. O lixo doméstico, que comumente é queimado na zona rural, será destinado para o aterro



sanitário de São João do Piauí, com a devida autorização e transporte periódico para evitar acúmulos na propriedade.

Já os materiais mais pesados, como peças de tratores, peças de caminhões, correntes, e demais materiais de metal serão destinados para coletores desse tipo de material em períodos específicos, sendo necessário pequenos intervalos de armazenamento deste material em baixa quantidade no empreendimento até a coleta especializada, com definição ambientalmente correta para destinação dos resíduos produzidos.

As embalagens vazias de agrotóxicos, bem como as águas de lavagens dos equipamentos de segurança serão armazenadas em um local seguro, cercado e bem sinalizado para evitar a entrada de animais e crianças, até se obter a quantidade suficiente de embalagens que justifique o transporte das mesmas para a unidade de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos indicada na nota fiscal do produto ou à unidade mais próxima, garantindo, dessa forma que esses materiais não sejam reutilizados.

Logo, justifica-se a implantação do programa de gerenciamento de resíduos sólidos dada a severidade que a deposição inadequada desses resíduos pode trazer ao meio ambiente. Tal programa tem como objetivos a proteção e preservação do meio ambiente por meio de ações em todas as etapas de trabalho do empreendimento.

Sabe-se que esse programa de gerenciamento de resíduos sólidos tem como público-alvo todos os colaboradores envolvidos direta ou indiretamente nas fases do projeto agropecuário do Empreendimento Estrela da Manhã.

Plano de Combate e Prevenção de Incêndios

A legislação brasileira autoriza o uso do fogo em algumas situações especificadas no artigo 38 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:

I - Em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama⁴, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;

⁴Sistema Nacional do Meio Ambiente



II - Emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

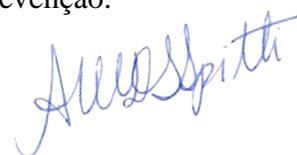
III - Atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.

No Empreendimento Estrela da Manhã serão parte do Plano de Combate e Prevenção de Incêndios algumas ações, tais como: desenvolver trabalho educativo objetivando sensibilizar e esclarecer sobre a necessidade e importância da prevenção dos incêndios florestais; divulgar informações relativas aos perigos dos incêndios florestais (Silva, 1998).

Medidas e ações para evitar a ocorrência e propagação dos incêndios são de vital importância no trabalho de combate aos incêndios, e a colaboração de todos é fundamental. As atividades de prevenção começam com a construção de acessos livres, caminhos, picadas, na mata para facilitar a segurança e penetração de brigadas nas áreas de ocorrência dos incêndios (Silva, 1998).

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (2017) desenvolveu um manual sobre prevenção e combate aos incêndios florestais, que serve como base para medidas mitigadoras de impactos relacionados ao fogo. O empreendimento contará com monitoramento remoto para identificação precoce de incêndios, que podem ter origem natural ou mesmo humana/criminosa por parte de caçadores.

As consequências dos incêndios florestais podem ser particularmente negativas em paisagens fragmentadas, onde o habitat como um todo pode ser queimado simultaneamente, dificultando a fuga de animais para locais não queimados e eliminando temporariamente todas as fontes de alimento para os consumidores primários (Durigan e Ratter, 2016). O empreendimento disporá de caminhão pipa, extintor específicos nas máquinas e alojamentos, com sistema específico de segurança e prevenção.



10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A forma de cumprimento da reposição florestal obrigatória a ser adotada pelo empreendedor será de acordo com a Lei 12.651/2012, denominada de código florestal, Art. 26, §4 e Art. 33, §1, bem como a Instrução Normativa da SEMARH nº 07/2021. Considerando a fitofisionomia da área de supressão de Caatinga ser Savana-Estéptica Arborizada sem palmeiras e sem floresta-de-galeria, o volume para reposição pode ser de 13,0458 m³/ha de acordo com o resultado do inventário florestal (IF). **Não haverá supressão em APP**, até mesmo porque a propriedade não objetivaria essa intervenção, sendo dispensado a compensação ambiental nesse sentido. A proposta de reposição florestal é para que seja em forma de reposição florestal indireta (compra de créditos de reposição florestal) realizada em valores monetários conforme orientação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH/PI). Considerando o valor de 0,5% do valor do investimento inicial para a implantação e operação, com valores referentes à supressão vegetal, preparo da terra até a primeira semeadura, o valor fica em R\$ 35.120,50. Indica-se a unidade de conservação Estação Ecológica de Uruçuí-Una para receber os valores monetários da compensação ambiental.

11. CONCLUSÕES

O empreendimento provocará alterações no ecossistema local, no entanto, esses impactos serão mitigados através dos procedimentos migratórios às áreas de reserva legal e APP, garantindo a permanência e reprodução das espécies vegetais e o refúgio da fauna.

Após as fases de preparação da área, a instalação e operação das atividades propostas por este estudo, as mesmas contribuirão para a cobertura e proteção do solo com relação à erosão. As alterações de natureza socioeconômicas estarão voltadas na sua maioria em benefício, tendo em vista que surgirão oportunidades de empregos temporários e permanentes, capacitação técnica em função do uso e equipamentos por parte de alguns trabalhadores, além do aumento das receitas locais e estaduais.

Em síntese, o empreendimento Estrela da Manhã está localizado em áreas com diversas potencialidades para o desenvolvimento de atividades humanas, principalmente agropecuárias e culturas temporárias. Contudo, devem ser observadas as normas legais vigentes, voltadas à conservação, notadamente com preservação diversos canais fluviais que atravessam a fazenda, bem como manutenção de corredores ecológicos, entre outros.



12. EQUIPE TÉCNICA

São João do Piauí, 27 de fevereiro de 2023.

Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti

Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti; Engenheira Agrônoma (Coordenadora)

CREA 2613035722; CTF/AIDA: 7880279

Marielle Lopes

Marielle Azevedo de Castro Lopes Secco; Bióloga

CRBio 132100; CTF/AIDA: 8120523

Euvaldo de Sousa Estrela

Euvaldo de Sousa Estrela; Engenheiro Florestal

CREA 0715748564; CTF/AIDA: 7214869

Lucas de Sousa Oliveira

Lucas de Sousa Oliveira; Engenheiro Agrônomo

CREA 1920937692; CTF/AIDA: 8100652

Francílio de Amorim dos Santos

Francílio de Amorim dos Santos; Biólogo

CRBio 85.564/05-D; CTF/AIDA: 8085935

13. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Bombeiros Goiás. (2017). Manual Operacional de Bombeiros: Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Goiânia, 260 p. <https://www.bombeiros.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/MOB-FLORESTAL.pdf>

Brasil. (1981). 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. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm

Brasil. (2010). Lei nº 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. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm

Brasil. (2012). Novo Código Florestal. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm

Brasil. (2016). Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 121 p.

Brasil. (2020). Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Portal Brasileiro De Dados Abertos. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/portaria_443>

Cunha, J. P. A. R., Duarte, M. A. V., Rodrigues, J. C. (2009). Avaliação dos níveis de vibração e ruído emitidos por um trator agrícola em preparo de solo. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 348-355.

Durigan, G., Ratter, J. A. (2016). The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. Journal of Applied Ecology 53, 11–15. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12559>

Ferreira, I. C. (2021). Florestal: Results for Forest Inventories. R package version 0.1.3. Brasília, Brazil. <https://cran.r-project.org/package=florestal>

França-Neto, J. B., Krzyzanowski, F. C., Henning, A. A., Pádua, G. P., Lorini, I., Henning, F. A. (2016). Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. Documentos, n.380. Londrina: Embrapa Soja. 82 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151223/1/Documentos-380-OL1.pdf>



MMA. (2018). Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial - Plantas para o Futuro: Região Nordeste. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/copy_of_LivroNordeste21122018.pdf

MMA. (2014). Ministério do Meio Ambiente. Portaria n. 443, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, 18/12/2014, Seção 1, p.110-121. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>

MMA. (2020). Lista de Espécies Ameaçadas - 2020. Ministério do Meio Ambiente. <http://dados.mma.gov.br/dataset/especies-ameacadas/resource/1f13b062-f3f6-4198-a4c5-3581548bebec>

Piauí. (2000). Lei nº 5.178 de 27 de dezembro de 2000. Dispõe sobre a política florestal do Estado do Piauí e dá outras providências. <https://www.leisdopiaui.com/single-post/2017/02/26/lei-517800-pol%C3%ADtica-florestal>

Piauí. (2007). Lei Ordinária nº 5.699 de 26/11/2007. Altera a Lei nº 5.178, de 27 de dezembro de 2000, e dá outras providências. <http://legislacao.pi.gov.br/legislacao/default/ato/13386#:~:text=Lei%20Ordin%C3%A1ria%20N%C2%BA%205.699%20de%2026%2F11%2F2007&text=Art.,o%20uso%20alternativo%20do%20solo>.

Piauí. (2020a). Instrução normativa SEMAR nº 05 de 01 de junho de 2020. Institui no âmbito da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMAR/PI, as diretrizes técnicas e os procedimentos referentes à autorização de supressão de vegetação nativa e a outras autorizações florestais, à reposição florestal obrigatória, à concessão de créditos de reposição florestal e às atividades de silvicultura. Diário Oficial do Piauí, Teresina, PI, n. 100, 4 de junho de 2020, p. 25-24. http://www.semar.pi.gov.br/media/INSTRU%C3%87%C3%83O_NORMATIVA_SEMAR_N%C2%BA_05-2020_-_REPOSI%C3%87%C3%83O_FLORESTAL.pdf

Piauí. (2020b). Resolução CONSEMA nº 33 de 16 de junho de 2020. Estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Piauí, destacando os considerados de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental e dá outras providências. Diário Oficial do Piauí. Teresina, PI, n. 111, 18 de junho de 2020, p. 20-62. http://www.semar.pi.gov.br/media/Res_CONSEMA_33_2020.pdf

Piauí. (2021). Instrução normativa SEMAR nº 07 de 02 de março de 2021. Estabelece os procedimentos, informações e documentos necessários à instrução de processos de licenciamento ambiental, além de outros atos e instrumentos emitidos pela SEMAR e dá outras providências. Diário Oficial do Piauí, Teresina, PI, n. 44, 4 de março de 2021, p. 56-129.

http://www.semar.pi.gov.br/media/IN_LICENCIAMENTO_AMBIENTAL_2021.pdf


116

Piauí. (2022). Resolução CONSEMA nº 46 de 13 de dezembro de 2022. Altera e acrescenta dispositivos à Resolução CONSEMA nº 040, de 17 de agosto de 2021, que estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Piauí, destacando os considerados de impacto de âmbito local, para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental e dá outras providências.
http://www.semar.pi.gov.br/media/Resolu%C3%A7%C3%A3o_CONSEMA_n%C2%BA_046_de_13_de_dezembro_de_2022.pdf

R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, <<http://www.R-project.org>>

Santos, L. N. dos, Fernandes, H. C., Souza, A. P. de, Furtado Júnior, M. R., Figueiredo Silva, R. M. (2014). Avaliação dos níveis de ruído e vibração de um conjunto trator-pulverizador, em função da velocidade de trabalho. *Revista Engenharia Na Agricultura - REVENG*, 22(2), 112–118. <https://doi.org/10.13083/reveng.v22i2.468>

Silva, A. C., Furtado Júnior, M. R., Ribeiro, L. C., Fernandes, H. C., Teixeira, R. R. D. (2017). Ruído e vibração no posto de operação de um trator agrícola em função da pressão dos pneus e velocidade operacional. *Revista Engenharia Na Agricultura - REVENG*, 25(5), 454–458. <https://doi.org/10.13083/reveng.v25i5.842>

Silva, R. G. (1998). Manual de prevenção e combate aos incêndios florestais / Romildo Gonçalves da Silva. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-de-prevencao-e-combate-aos-incendios-florestais.pdf>

Geomorfologia e recursos hídricos

Agência Nacional de Águas. Divisão Hidrográfica Nacional. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>. Acesso em: 17 jul. 2022.

Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. Balanço hídrico. Disponível em: <https://bit.ly/3O1ZrlG>. Acesso em: 09 jun. 2022.

Climanálise. Boletim de monitoramento e análise climática. Cachoeira Paulista: INPE/CPTEC, 2004. v. 19.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA Hortaliças. Clima, umidade e temperatura. Disponível em: <https://bit.ly/3zvjlIa>. Acesso em: 09 jun. 2022a.

_____. EMBRAPA Parque Estação Biológica. Necessidades climáticas. Disponível em: <https://bit.ly/3zvjlIa>. Acesso em: 09 jun. 2022b.

Infraestrutura Nacional de Dados Especiais. Mapa de solos do Brasil. Disponível em: <http://www.visualizador.inde.gov.br/>. Acesso em: 10 dez. 2022.

Instituto Nacional de Meteorologia. Balanço hídrico climatológico mensal: série histórica de 1981 a 2010. Disponível em: <http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/climatologia/bhclimatologicomensual/index>. Acesso em: 10 dez. 2022.

Medeiros, R.M. Análise de aspectos climático, socioeconômico e ambiental e seus efeitos na bacia hidrográfica do Rio Uruçuí Preto e entorno. 2016. Tese (Doutorado em Meteorologia) – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2016.

Ministério da Infraestrutura. Base georreferenciada: rodovias. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bitmodosmapas>. Acesso em: 10 dez. 2022.

Molion, Luiz Carlos Baldicero; Bernardo, Sergio Oliveira. Dinâmica das Chuvas no Nordeste Brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 11., 2000, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: 2000, p.1.334-1.342.

Oliveira Neto, M.B.; Silva, M.S.L. Neossolos Quartzarênicos. Publicado em: 09 dez. 2021. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA Solos. Disponível em: <https://bit.ly/3GS4WTr>. Acesso em: 08 jan. 2023.

Sistema de Informação Geográfica de Mineração. Processos minerários ativos: Piauí. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/sistema-de-informacoes-geograficas-da-mineracao-sigmine>. Acesso em: 10 dez. 2022.

United States Geological Service (Serviço Geológico dos Estados Unidos). Collection: Landsat archive. Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

Flora

Centro Nacional de Conservação da Flora. (2022). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>.

EMBRAPA TERRITORIAL. Sistema de Inteligência Territorial Estratégica do Bioma Caatinga. Campinas, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/bioma-caatinga>.

Giulietti, A.M. et al. (2003). Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da Caatinga. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 48-90. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18267/1/Biodiversidade_Caatinga_parte2.pdf.

Lista de Espécies Ameaçadas. (2020). Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: <<http://dados.mma.gov.br/dataset/especies-ameacadas/resource/1f13b062-f3f6-4198-a4c5-3581548bebec>>.

MMA. (2018). Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial *Plantas para o Futuro: Região Nordeste*. Ministério do Meio Ambiente de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/copy_of_LivroNordeste21122018.pdf>.

Reflora. (2023). Flora e Funga do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do#CondicaoTaxonCP>>.

Fauna

AmphibiaWeb. (2022). Universidade da California Berkeley. Disponível em: <<https://amphibiaweb.org/>>.

Bertani, R.; Giupponi, A. P. L.; Moreno-González, J. A. (2021). Escorpiões do Brasil – lista dos gêneros e espécies de escorpiões registrados para o Brasil (Arachnida, Scorpiones). Laboratório de Ecologia e Evolução. Disponível em: <<https://ecoevo.com.br/buthidae.php>>.

Brasil. (2016). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 121 p.

Concohe, H. V.; Mauro, R. A.; Aguiar, L. M. S. (2005). Jaguatirica – *Leopardus pardalis*. Fauna e Flora do Cerrado, Campo Grande. Disponível em: < <http://www.cnpqg.embrapa.br/series/ema/Ema.htm> >.

Herpeto.org. (2022). Anfíbios brasileiros. Herpeto Atlas Colaborativo da Herpetologia Brasileira. Disponível em: < <https://herpeto.org/>>.

IBDF/FBCN. (2008). Plano de Manejo do Parque Estadual da Campina do Encantado. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal / Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. São Paulo. 342 p.

ICMBio/MMA. (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade / Ministério do Meio Ambiente. 1. ed. Brasília, DF. 492 p.

Insetologia. (2015). Caranguejeira Diplurídea em Tocantins. Insetologia Identificação de Insetos e outros Invertebrados. Disponível em: <https://www.insetologia.com.br/2015/10/caranguejeira-dipluridea-em-tocantins.html>.

Iucnredlist (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>.

Onçafari (2022). Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*). Onçafari Nossa fauna. Disponível em: https://oncafari.org/especie_fauna/gamba-de-orelha-branca/.

Paraná. (2022). Acidentes por Aranhas. Paraná Governo do Estado – Secretaria da Saúde. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Acidentes-por-Aranhas>.

Portal Zoo. (2021). *Dermatonotus muelleri*. Portal de Zoologia de Pernambuco. Disponível em: <http://www.portal.zoo.bio.br/media1018>.

Prefeitura de Palmas (2022). Unidade de Zoonoses da Semus alerta sobre como proceder na presença de escorpiões. Secretaria Municipal de Saúde. Disponível em: <https://www.palmas.to.gov.br/portal/noticias/unidade-de-zoonoses-da-semus-alerta-sobre-como-proceder-na-presenca-de-escorpioes/31937/>.

Reptile-database. (2022). The Reptila Database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/>.

Santana, E. J.; Dias, M. A. M.; Lobato, O. L.; Targino, M. F.; Ivanov, M. M. M. (2020). Fauna ameaçada de extinção em Unidades de Conservação do Estado do Piauí. (Capítulos 1, 4 e 7). In: Unidades de Conservação do Estado do Piauí. Marlete Moreira Mendes Ivanov (Organizadora). Teresina: EDUFPI. 429 p. Disponível em: https://www.ufpi.br/arquivos_download/arquivos/edufpi/AF_201210_02_MMM_Livro.pdf

Santos, E. F. (2005). Ecologia da cutia *Dasyprocta leporina* (LINNAEUS, 1758) em um fragmento florestal urbano em Campinas - SP (RODENTIA: DASYPROCTIDAE). Tese apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Zoologia). Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106597/santos_ef_dr_rcla.pdf?sequence=1.

Silva, I. (2005). Fiocruz. Escorpionideos. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/escorpionideos.htm>.

Silveira, F. F. (2022). Fauna digital do Rio Grande do Sul. Preá (*Cavia aperea*). Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordem-rodentia/familia-caviidae/prea-cavia-aperea/>.

Somenzari, M. et al. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos da Zoologia*, MZUSP, v. 58., n. 20185803, p. 1-66, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/paz/a/Xy5ds9JJYwjX6K4TSVr6CBj/?format=pdf&lang=en>>.

Unifesspa (2018). Professor da Unifesspa dá dicas sobre o cuidado com aranhas caranguejeiras nesta época do ano. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Disponível em: <<https://unifesspa.edu.br/noticias/3091-professor-da-unifesspa-da-dicas-sobre-o-cuidado-com-aranhas-caranguejeiras-nesta-epoca-do-ano>>.

UOL Educação (2022). Caranguejeiras - Maiores aranhas da terra provocam medo e admiração. UOL Biologia. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/caranguejeiras-maiores-aranhas-da-terra-provocam-medo-e-admiracao.htm>>.

Valença-Montenegro, M. M.; Oliveira, L. C.; Pereira, D. G.; Oliveira, M. A. B.; Valle, R. R. (2013) Avaliação do Risco de Extinção de *Callithrix jacchus* (LINNAEUS, 1758) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7204-mamiferos-callithrix-jacchus-sagui-de-tufo-branco.html>>.

Vitt et al. (2008). Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central = Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia. Manaus: Áttema Design Editorial. 176 p.

Wikiaves. (2022). Wiki Aves. Disponível em: <<https://www.wikiaves.com.br/index.php>>.



14. ANEXOS

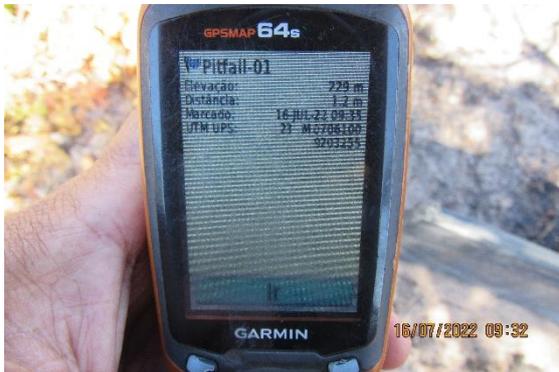
Anexo 1. Vegetação nativa do bioma caatinga.



Allison Spith

Anexo 2. Fauna

Instalação de armadilha pitfall



Avifauna



Registros fotográficos de *Zenaida auriculata* (avoantes) dos dias 26, 27 e 28/11/2022

André Spitti



Registros fotográficos de *Eupsittula aurea* (periquito-rei), do dia 26/11/2022



Registros fotográficos de *Tyrannus melancholicus* (suiriri), do dia 26/11/2022



Registros fotográficos de *Crotophaga ani* (anu-preto), do dia 27/11/2022

Aless Spithi



Registros fotográficos de *Campephilus melanoleucos* (pica-pau-de-topete-vermelho), do dia 27/11/2022



Registros fotográficos de *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), do dia 29/11/2022

Anexo 9. Instalação das Unidades Amostrais



Allyspith

Anexo 3. Flora.



Registro *Cenostigma macrophyllum* (canela-de-velho)



Registro *Mimosa ophthalmocentra* (jurema-branca)



Registro *Copaifera coriácea* (pau-d'oleo)

Ally Spith