

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea
HERMES PARTICIPAÇÕES LTDA



Sebastião Leal - PI
Setembro/2022

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. IDENTIFICAÇÃO GERAL.....	3
2.1. Dados do Empreendedor	3
2.2. Identificação da responsável técnica pelo Estudo Ambiental	3
3. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	3
4. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	4
5. CARACTERIZAÇÃO GERAL	11
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	19
6.1. Delimitação das Áreas de Influência	19
6.2. Caracterização das Áreas de Influência.....	21
6.2.1 Meio Físico	22
6.2.2. Meio Biótico	46
6.2.3. Meio Socioeconômico	82
7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	97
8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIA	107
9. PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	110
10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	116
11. CONCLUSÕES	116
12. EQUIPE TÉCNICA.....	117
13. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	118

1. INTRODUÇÃO

As Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea estão localizadas no município de Sebastião Leal, no estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil e apresenta vegetação nativa cerrado com aptidão para cultivo de culturas anuais de sequeiro e pecuária. O objetivo principal do projeto é a atividade agrícola. Para tal, tem-se o compromisso de utilização de métodos menos agressivos na área impactada, bem como garantir a preservação da fauna e da flora, representadas 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 SEMAR¹ n° 07/2021. De acordo com a resolução CONSEMA² n° 40/2021 a atividade agrícola apresenta médio potencial poluidor e enquadra-se no grupo A (Agrossilvipastoril), subgrupo A1 (Agricultura), código A1 – 002, porte excepcional (área útil > 5000 em hectares), classe C6, para cultivo de culturas anuais ou semi-perenes (exceto horticultura, fruticultura e silvicultura). De forma secundária, apresenta a atividade de forragicultura de código A1-004, porte médio ($300 \leq \text{área útil} < 700$ hectares), classe C3, sendo como atividade correlacionada ao Subgrupo A4 (Pecuária), código A4-004, porte pequeno ($300 \leq \text{número de indivíduos} < 1000$) classe C2, para criação de bovinos, em regime extensivo. São 2.332,8311 hectares em operação, 7.300,4796 hectares para abertura.

As Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea possuem área total de 13.877,1165 hectares (Figura 1), área de reserva legal de 4.164,0397 ha, área de preservação permanente (APP) de 291,9195 ha. Área solicitada para supressão visando o uso alternativo do solo (cultivo de culturas anuais de sequeiro - soja e milho - e pastagem para pecuária bovina): 7.300,4796 ha. O empreendimento apresenta vegetação nativa pertencente ao bioma cerrado.

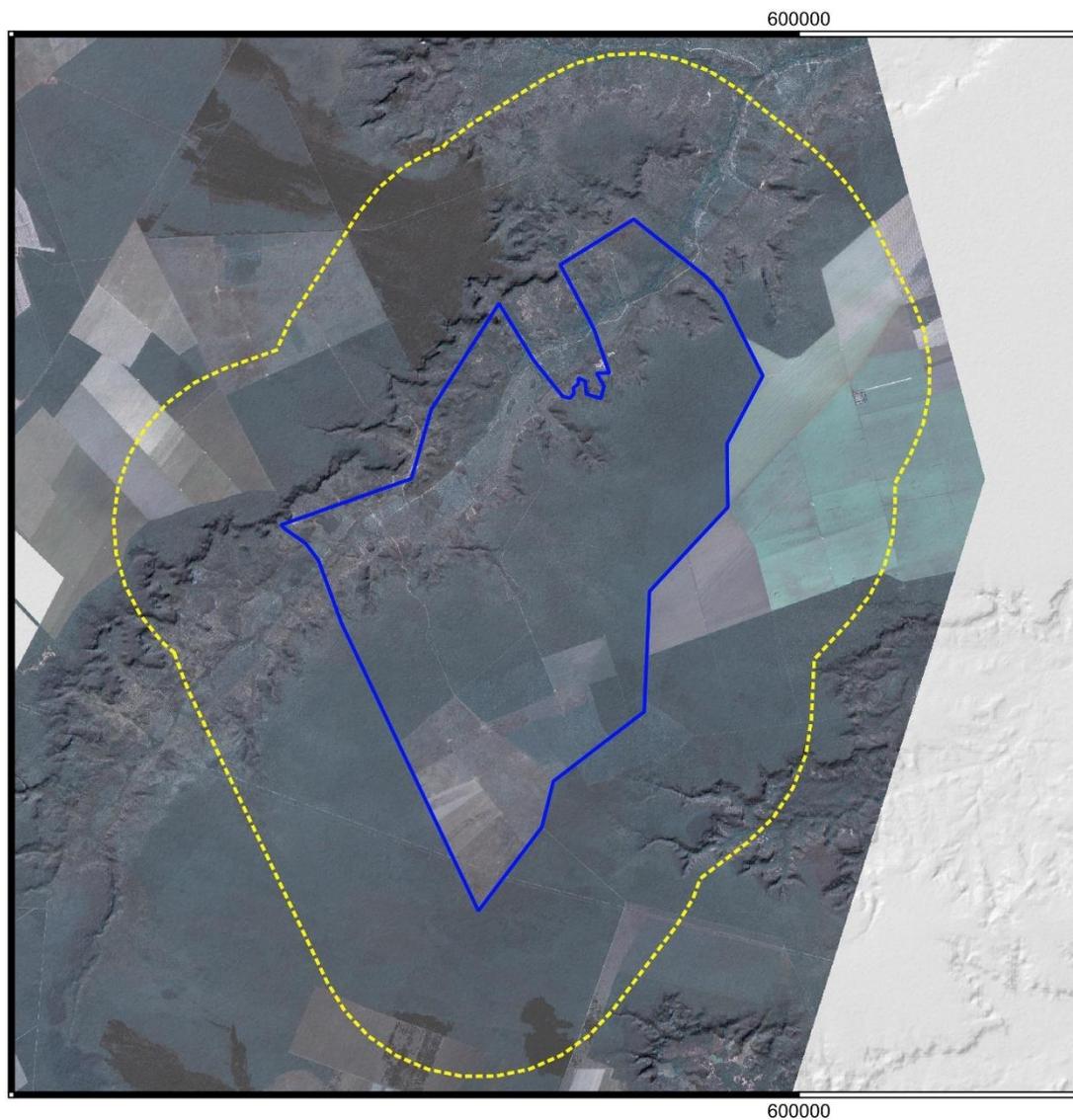
Serão implementadas práticas de conservação do solo previstas no presente estudo e nos estudos ambientais que serão acostados ao processo de ASV (autorização de supressão vegetal para uso alternativo do solo – agricultura), tais como rotação de culturas, dentre outras. Será adotado o sistema de curvas em nível, com terraços de base larga caso seja necessário. As estradas internas serão conservadas periodicamente, mantendo-se a declividade do centro para as bordas, com saídas de água, a intervalos

¹ Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

² Conselho Estadual de Meio Ambiente



definidos. Foi adotado nos mapas a denominação empreendimento Serra Vermelha / Hermes Participações Ltda.



Empreendimento Serra Vermelha

LEGENDA

Empreendimento Serra Vermelha (13.877,1165 ha) 
Área de influência direta (Raio 5km) 

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 das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Área.

Assesspith

2. IDENTIFICAÇÃO GERAL

2.1. Dados do Empreendedor

Nome: Hermes Participações LTDA

CNPJ: 80.113.053/0001-58

Endereço de Correspondência: Rua Pedro Álvares Cabral, nº 916, Apto. 2301, Vila Rosa, Novo Hamburgo-RS. CEP 93.310-330.

Representante legal: Vilson Hermes

CPF: 220.261.429-04

Telefone de Contato: (49) 9 9967-1956

2.2. 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 presente relatório é apresentar levantamentos e estudos para subsidiar a análise técnica a fim de obter autorização do órgão ambiental para realizar a implantação e ampliação de atividades ligadas ao setor agrícola, principalmente a produção de culturas anuais em regime de sequeiro. Como atividades secundárias estão a criação de animais (bovinos) em regime extensivo e a forragicultura nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea no município de Sebastião Leal - PI.

O empreendimento buscará o uso de suas áreas com práticas que melhorem a qualidade do solo e adoção de sistemas conservacionistas que devem estar no planejamento inicial das atividades para tais fins produtivos. Pois, sabe-se que a supressão da vegetação original e a implantação de



Figura 2. Características da vegetação nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea.

cultivos agrícolas, associadas às práticas de manejo inadequadas podem levar à danos irreparáveis em curto prazo.

Acácia Spitti

4. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

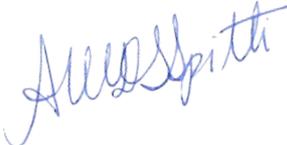
O empreendimento apresenta compatibilidade em relação aos dispositivos legais e normas em vigor. São consideradas as Leis, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias em nível Federal e Estadual, referentes às atividades, à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, bem como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

A seguir são apresentados os planos e programas (público, de iniciativa privada e mista) em desenvolvimento, propostos com incidência na área de influência do empreendimento, que possam interferir positiva ou negativamente com o empreendimento Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea. 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, adoção de 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, adoção de 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,

 4

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, serão adotadas várias práticas explicadas no presente estudo visando a prevenção e 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.

O empreendimento objeto desse estudo de impacto ambiental tem por objetivo a implantação das atividades de cultivo de culturas anuais de sequeiro, silvicultura com espécies exóticas (eucalipto), forragicultura e criação de gado em regime extensivo. 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.

O imóvel objeto do presente estudo encontra-se inserido na zona de abrangência da lei da Mata Atlântica, nº 11.428/06 em 2.000,00 ha (dois mil hectares), contudo encontra-se no bioma Cerrado, conforme mapa de biomas oficial do IBGE, isento de sobreposições com a Mata Atlântica.



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 40, de 17 de agosto de 2021.

Regulado pelo CONSEMA 40/21, Cap. III, Art. 10, item IV, 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 (forragicultura, criação de gado em regime extensivo). 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 do CONSEMA n. 40 de 2021. 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 com mais de 15.000 L, construção de edifícios e outros itens acessórios à 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, 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. No estado do Piauí ainda temos a Lei Ordinária 5.699/07, art 1º, § 2º que define uma área de 30% de reserva legal em áreas de Cerrado no estado do Piauí. A área do presente imóvel está totalmente no Bioma Cerrado, com um total de 4.164,0397 hectares de reserva legal protegida e que será devidamente sinalizada.

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 APPs desmatadas, o proprietário do imóvel é obrigado a recuperar a vegetação desmatada. A Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea possui 291,9195 hectares que se caracterizam como APPs de mata ciliar.

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 25º e 45º, pantanais e planícies pantaneiras. As áreas de uso restrito presentes na área não serão objeto de interferência humana 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 26º, 27º e 28º. 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 APPs,



contudo ainda há outras situações em que a supressão não é permitida, como acontece em áreas de RPPN (Reserva Privada de Patrimônio Natural), Bioma Mata Atlântica, etc.

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 apresenta dois (2) poços tubulares, com outorga corretiva em andamento junto ao órgão ambiental.

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 zona de abrangência da Mata Atlântica é definida pela Lei 11.428/06, que estabelece como Mata Atlântica as seguintes formações florestais: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

De acordo a referida lei, a permissão para supressão vegetal e uso alternativo do solo nestas formações florestais só serão permitidas em caso de: pequeno produtor rural, população tradicional por meio de atividades de baixo impacto ambiental, pousio, prática preservacionista, exploração sustentável, enriquecimento ecológico, utilidade pública e interesse social. As áreas abrangidas pela lei da Mata Atlântica ainda podem ser utilizadas para projetos de Crédito de Carbono, RPPN e reserva legal.



A reposição florestal obrigatória é um instrumento regulado pela Instrução Normativa do MMA nº 06/2006 e pela Instrução Normativa SEMAR nº 05/2020. 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 onde foi realizada a supressão vegetal.

Com procedimentos bem estabelecidos, o empreendedor que estabelecer um plantio florestal deverá firmar junto a SEMAR 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. A tabela de investimentos se encontra dentro desse estudo e será a base para o cálculo da compensação ambiental devida.

No estado do Piauí a regularização fundiária é administrada pelo INTERPI - Instituto de Terras do Piauí e regida pela Lei Estadual 7294/19 e decreto 19490/21, além da lei complementar 244/19.

A regularização fundiária no estado do Piauí ocorre em todo o território com um processo administrativo discriminatório e tem por objetivo autenticar a validade da cadeia dominial dos imóveis rurais no estado, sendo passível de regularização onerosa em caso de vícios na cadeia dominial serem encontrados. O presente imóvel encontra-se com processo administrativo em análise da cadeia dominial a fim de obter a CRD - certidão de regularidade dominial do imóvel objeto do licenciamento.



5. CARACTERIZAÇÃO GERAL

O empreendimento Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea está localizado no município de Sebastião Leal, estado do Piauí. A **área total** é de 13.877,1165 hectares. Desses encontram-se consolidados 2.332,8311 hectares em **operação**; 4.164,0397 hectares da área de **reserva legal** e 291,9195 hectares de áreas caracterizadas como **áreas de preservação permanente** – APP. As Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea estão registradas com as matrículas 1636, 1638 e 1640, respectivamente, na Serventia Extrajudicial de Bertolândia-PI, na ficha 01, do livro de Registro Geral nº 2.

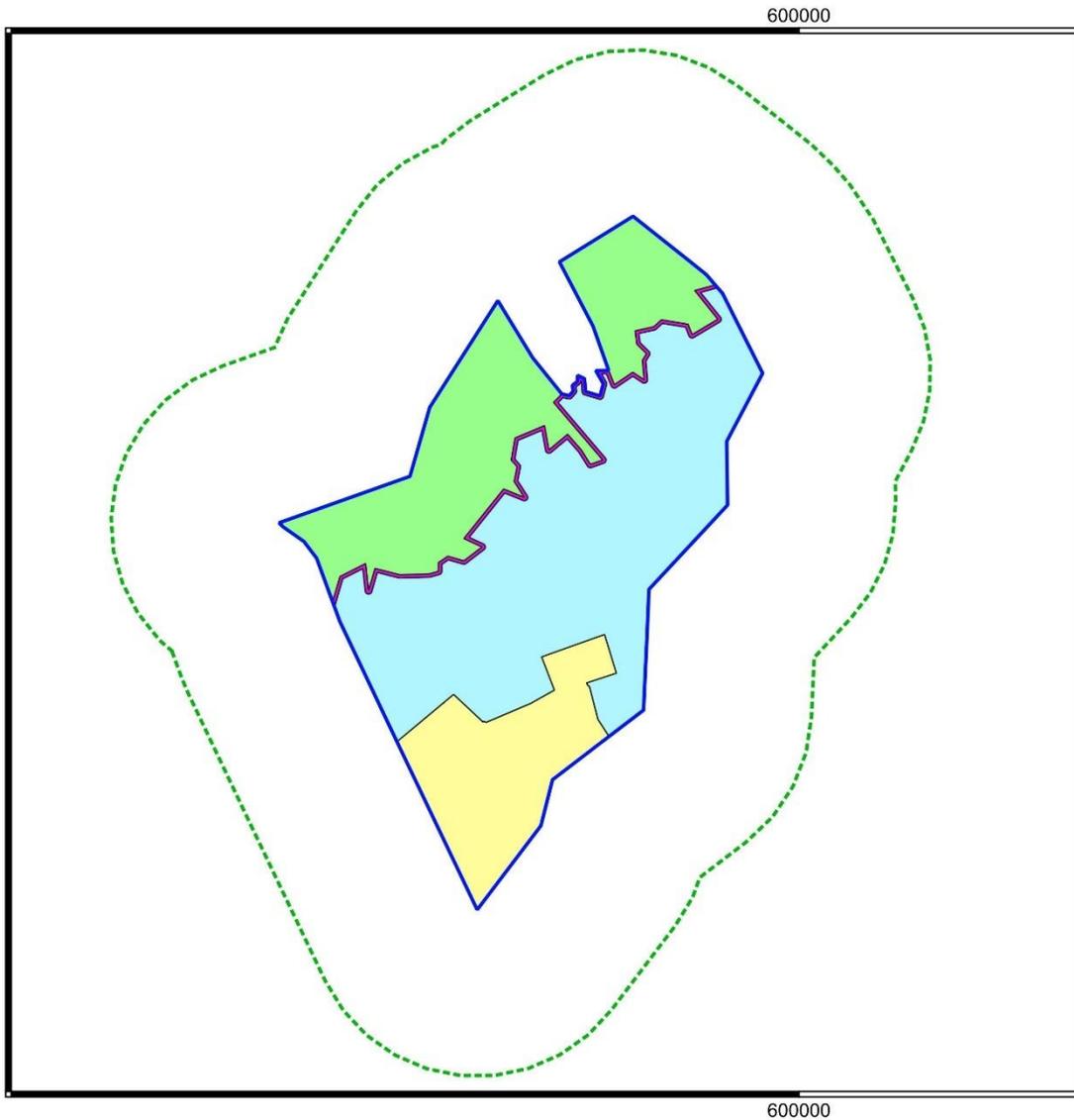
Conforme a Lei 12.651/2012 (Código Florestal), todo imóvel rural em área de cerrado deve destinar 20% de vegetação nativa, a título de reserva legal. A legislação estadual do estado do Piauí estabelece 30% como área destinada à reserva legal de imóveis em cerrado, requisito que o empreendimento atende integralmente, tendo 4.164,0397 hectares mantidos como área de reserva legal. Ressalta-se que áreas de preservação permanentes localizadas na área de abrangência do empreendimento estão 100% conservadas e protegidas. A figura 3 apresenta o mapa de uso e ocupação do solo.

Saindo da sede municipal de Bertolinia, percorre-se 4,5 km na rodovia PI-250 sentido Eliseu Martins. Ao acessar a estrada à direita da rodovia, percorrer 45 km no sentido Fazenda Imperial (Sul) até o acesso da propriedade ao lado direito. Adentrando na área, percorrer 2 km até a sede do empreendimento. A via de acesso ao empreendimento apresenta boas condições de conservação.



Figura 3. Características do acesso ao empreendimento Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea.

Ally Spith



Empreendimento Serra Vermelha

LEGENDA

- Empreendimento Serra Vermelha (13.877,1165 ha)
- Área de intervenção (7.300,4796 ha)
- Áreas consolidadas (2.332,8311 ha)
- Reserva Legal (4.164,0397 ha)
- APP's (291,9195 ha)
- Área de influência direta (Raio 5km)

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



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

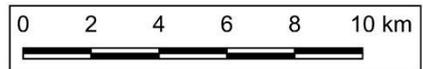
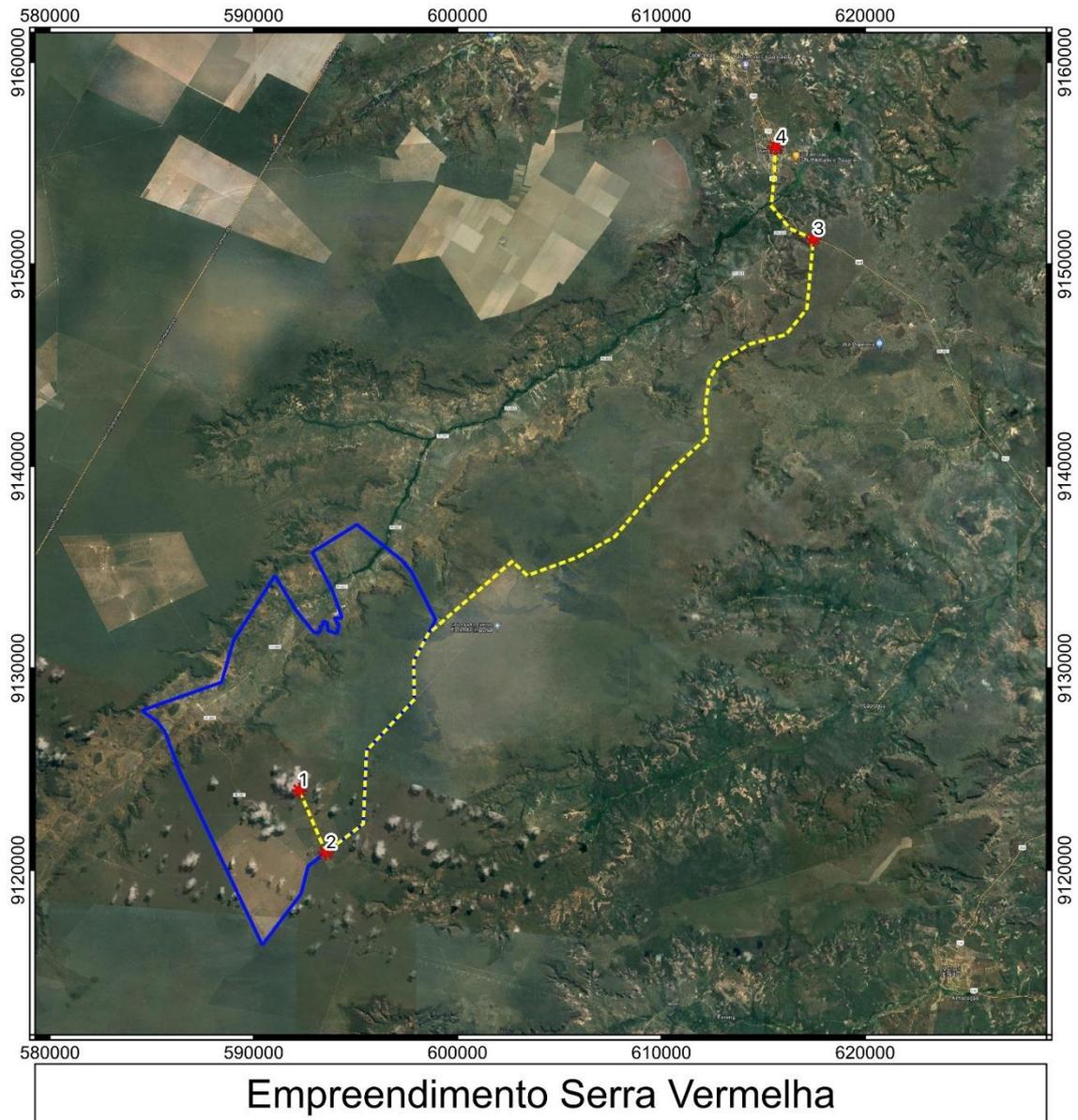


Figura 4. Mapa de uso e ocupação do solo.

Assesspith



Coordenada 
 Trajeto 
 Empreendimento Serra Vermelha (13.877,1165 ha) 

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



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

Ponto	Coordenada 1	Coordenada 2	Descricao
1	-44.1631863	-7.9245699	Sede
2	-44.1513131	-7.9523464	Acesso ao imóvel
3	-43.9350452	-7.6771379	Acesso a estrada
4	-43.9519948	-7.6360272	Bertolínia

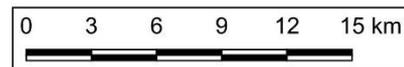


Figura 5. Croqui de acesso à Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea. Distância até a sede do município Sebastião Leal: 65 km.

Assis Spitti

O empreendimento Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea apresenta sede, dois (2) poços tubulares e outras benfeitorias para suportar as atividades desenvolvidas pelo empreendimento, como alojamento, refeitório, galpão de máquinas, borracharia/oficina. Haverá um conjunto de tratores terceirizados para efetuar a supressão vegetal, enleiramento, gradagem, distribuição de calcário, plantio, etc. No entanto, o empreendedor construirá nova sede com silos e galpões, posto de combustível, barracão de máquinas, visando a modernização das instalações e maior retorno na logística.



Figura 6. Benfeitorias presentes no empreendimento atualmente.

Assesspith

O empreendimento está localizado no município de Sebastião Leal – PI que tem como municípios limítrofes Uruçuí, Bertolândia, Manoel Emídio (Figura 7), Antônio Almeida e Jerumenha. A área de influência abrange pequena parte do município de Uruçuí. Mais informações são apresentadas no item 6.2.3 (meio socioeconômico).

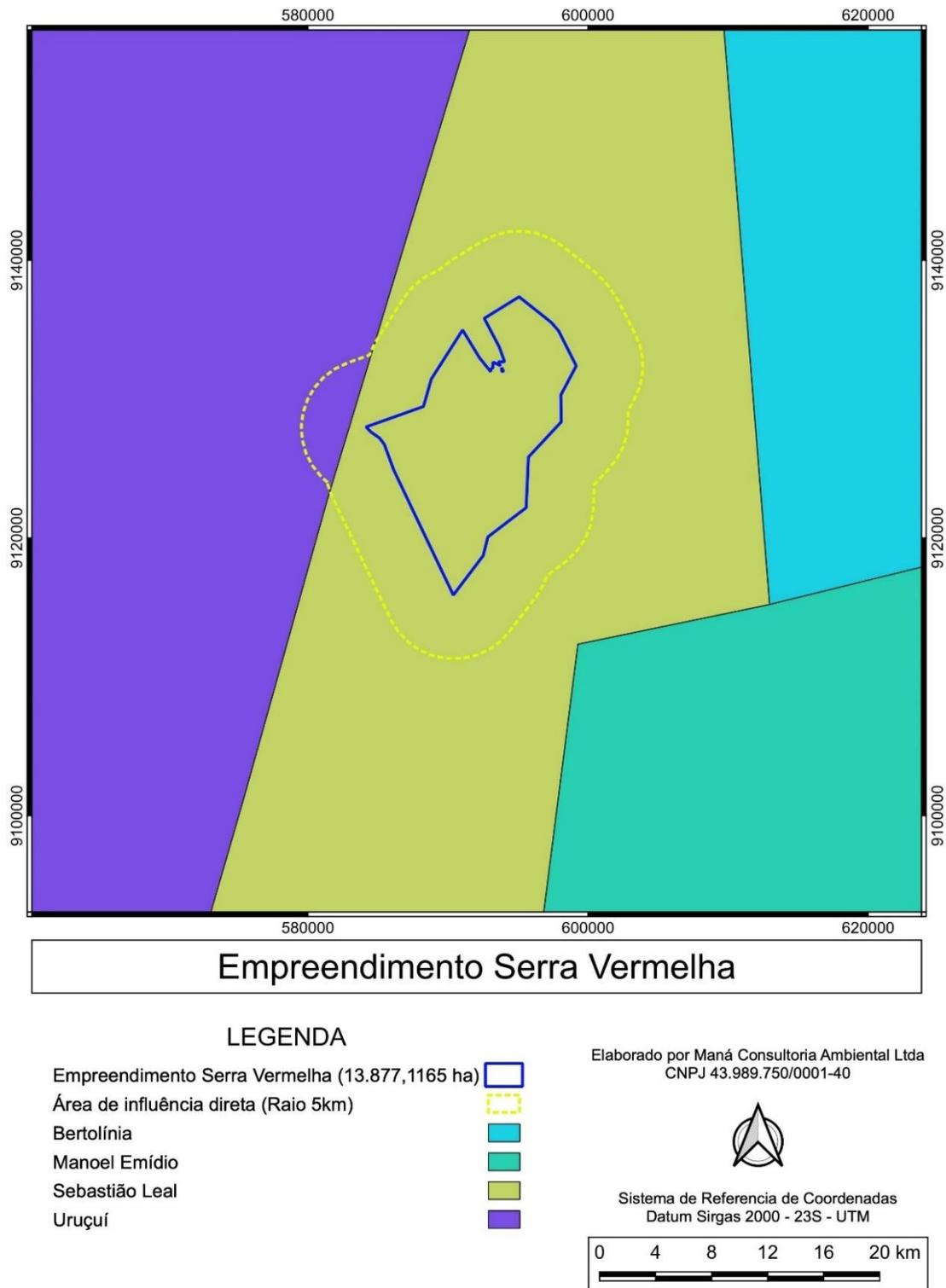
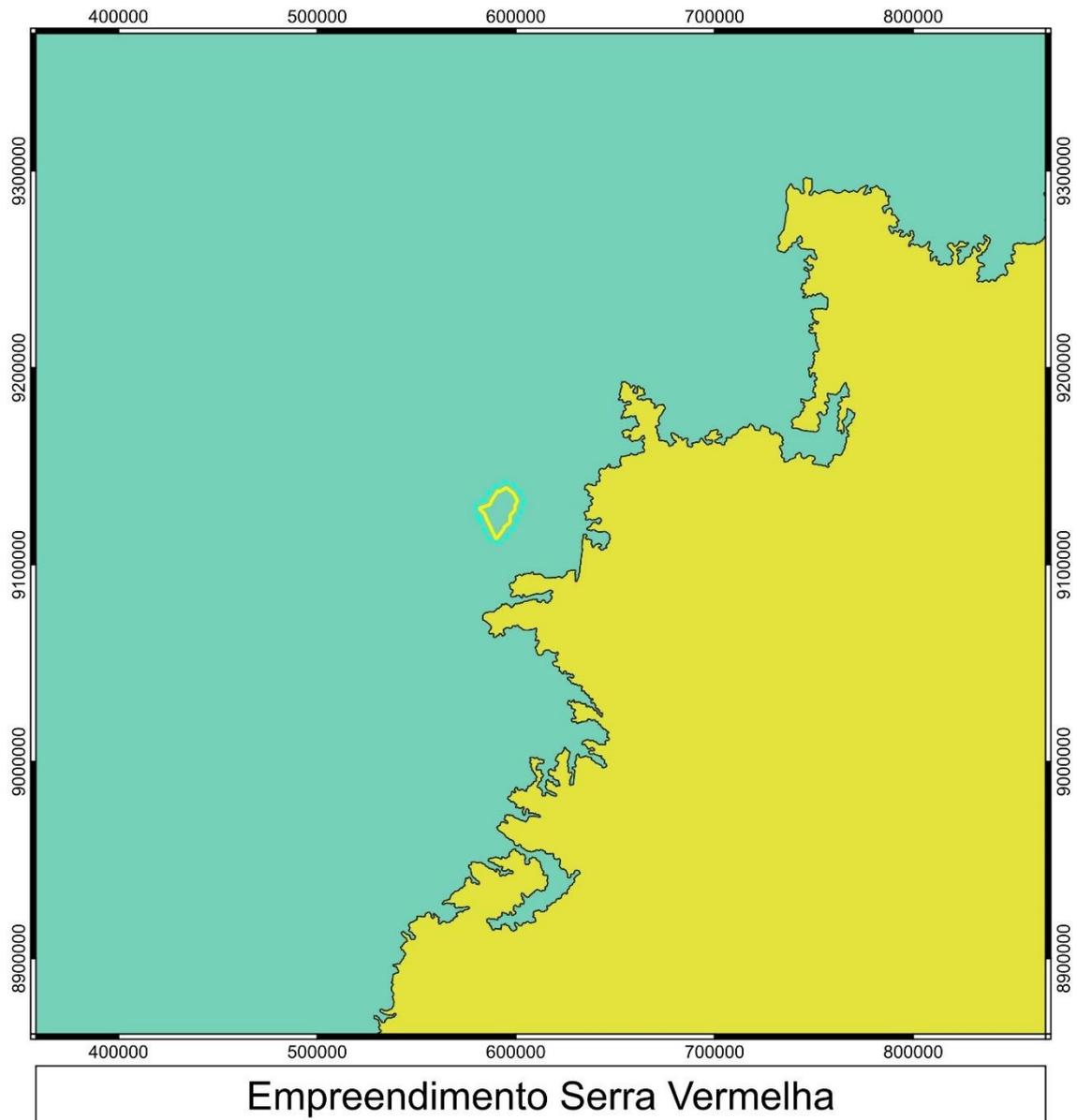


Figura 7. Municípios limítrofes às Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Área.

Assesspith



LEGENDA

- Empreendimento Serra Vermelha (13.877,1165 ha) 
- Área de influência direta (Raio 5km) 
- Caatinga 
- Cerrado 

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



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

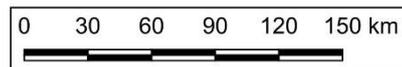


Figura 8. Bioma que está inserido na área de influência direta das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Área.

Assis Spith

As atividades de supressão vegetal para uso alternativo do solo (agricultura) estão previstas para serem executadas aproveitando o período chuvoso de novembro a abril visando minimizar os impactos ambientais no ecossistema local, totalizando em quatro janelas chuvosas. Do primeiro ao terceiro ano agrícola serão suprimidos 2 (dois) mil hectares e no quarto ano, a área restante; mas preferencialmente será concluído em 3 anos.

Os investimentos previstos para as atividades a serem desenvolvidas pelo empreendimento agropecuário Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea tem o valor estimado de R\$2.149,00 por hectare e valor total de R\$ 15.688.730,66 englobando os itens supressão vegetal, encoivramento, gradagem pesada (1ª e 2ª), catação de raízes, calcário (aquisição e aplicação), incorporação/gradagem, gradagem leve e semente.

A propriedade não apresenta interferências em Área de Preservação Permanente (APP) e Unidades de conservação, no entanto, está na zona de abrangência da Lei da Mata Atlântica, considerada área de restrição ambiental.

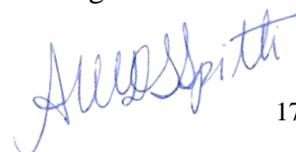
A fonte de água do empreendimento provém de dois poços tubulares, em que o processo de outorga corretiva está em andamento junto à Semar. A água é utilizada para consumo humano e animal, higiene, etc. Os resíduos sólidos gerados nas atividades do empreendimento são descartados no aterro municipal. Os efluentes que oriundos dos sanitários são destinados a sumidouros e os efluentes da cozinha à caixas de gordura.

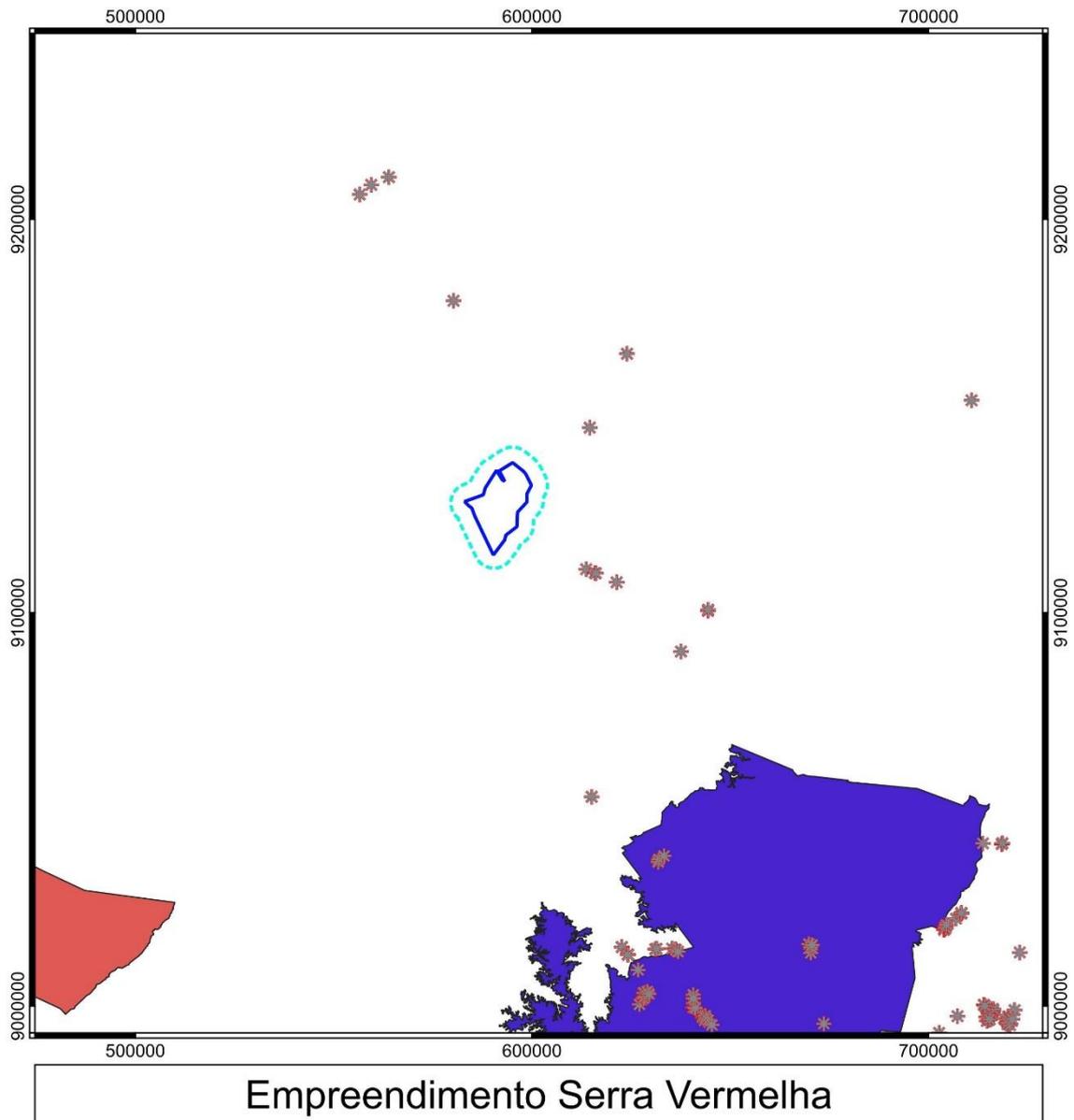
Os efluentes gerados das lavagens das máquinas serão direcionados para caixa SAO (separadora de água e óleo) e o óleo devidamente descartado. Os tanques de combustível terão barreiras de contenção e caixa SAO em perfeito estado para eventuais vazamentos. Óleos já utilizados das máquinas são recolhidos. Resíduos metálicos serão coletados para reciclagem.

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), em Uruçuí.

Não haverá necessidade de áreas de bota-fora e de empréstimos de volumes de corte e aterro.

Estima-se a partir de inventário florestal realizado que com a supressão vegetal para uso alternativo do solo (agricultura, principalmente) de 7.300,4796 hectares, o volume total de vegetação a ser suprimido será de 215.085,7117 m³. Anteriormente foi apresentado mapa (Figura 4) com as áreas destinadas à APP e reserva legal.





LEGENDA

- Empreendimento Serra Vermelha (13.877,1165 ha)
- Área de influência direta (Raio 5km)
- Sítios Arqueológicos *
- ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE URUÇUI-UNA
- PARQUE NACIONAL DA SERRA DAS CONFUSÕES

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



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

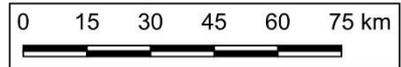


Figura 9. Localização das Unidades de Conservação.

Assessoria

Quanto às 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.

No que tange à estrutura para atendimentos, devido ao aumento nas atividades ligadas ao setor agrícola no município, ressalta-se que nos casos menos complexos Sebastião Leal – PI dispõe de estrutura para prestar os primeiros socorros, atendendo possíveis acidentes e emergências em frentes de trabalho, sendo os casos de maior complexidade atendidos com o transporte disponível para outro município (Uruçuí).

O empreendimento contará com estrutura para transporte de colaboradores em caso de acidente que necessite de atendimento médico fora da fazenda, kit de primeiros socorros e acompanhamento de profissionais da segurança do trabalho na prevenção de acidentes estarão disponíveis na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. Delimitação das Áreas de Influência

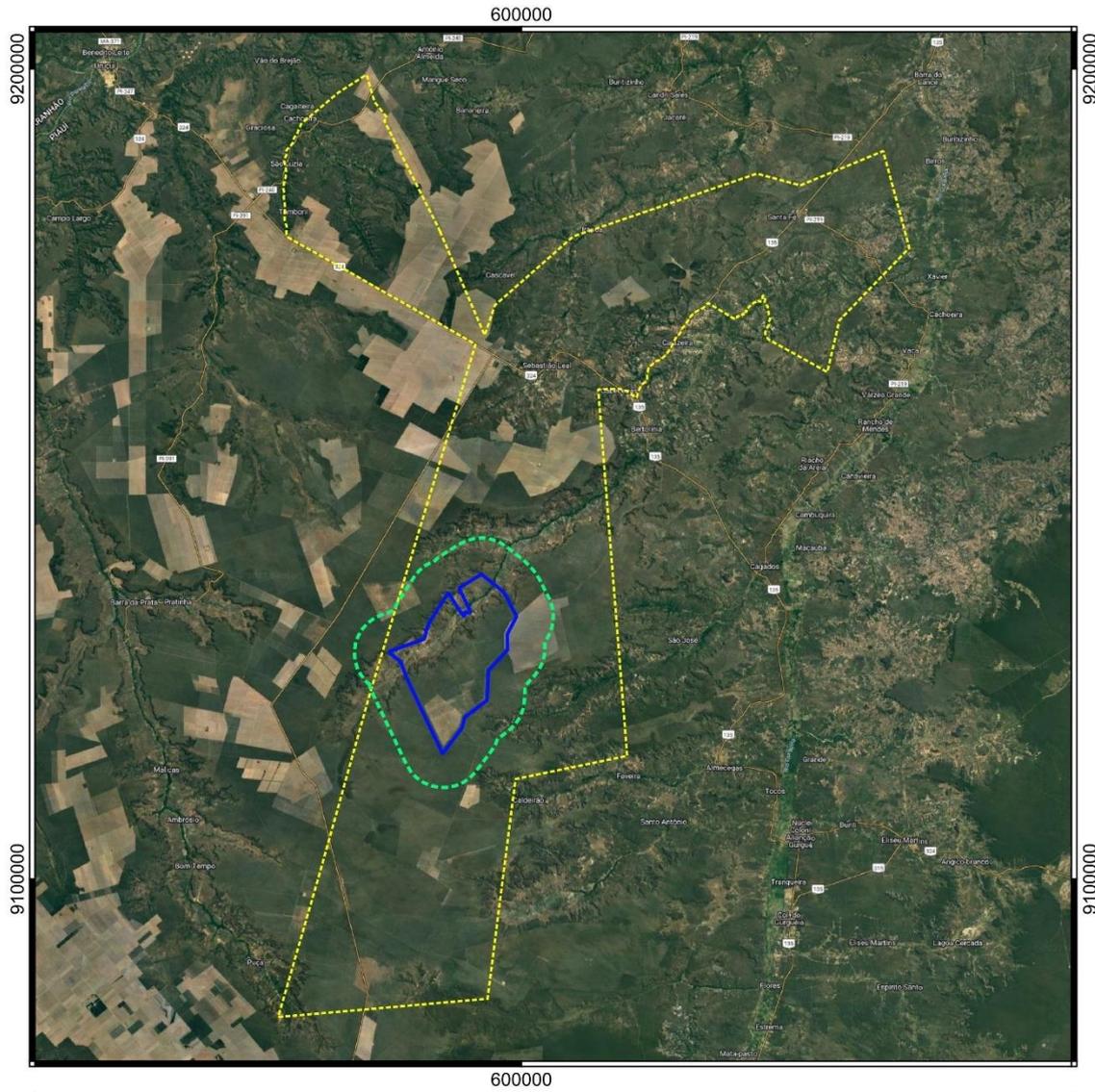
A área de influência é composta por toda a porção territorial passível de ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, sejam eles positivos e/ou negativos, decorrentes das atividades desenvolvidas pelo empreendimento nas fases prévia, instalação e operação. Foi definida a Área de Influência (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 a saber, biótico, abiótico e antrópico.

Área Diretamente Afetada – ADA: É restrita à área onde está prevista as obras de instalação das culturas anuais de sequeiro com início pela supressão de vegetação nativa (cerrado), sua remoção, as atividades mecânicas no preparo do solo, semeadura das culturas anuais de sequeiro, 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 de campo agrícola propriamente dito, as estradas e carreadores, as veredas, a sede do imóvel e seus anexos, onde ocorre praticamente toda a atividade econômica.



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.



Empreendimento Serra Vermelha

LEGENDA

- Empreendimento Serra Vermelha (13.877,1165 ha)
- Área de influência direta (Raio 5km)
- Área de influência indireta (Município)

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



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

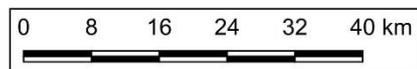


Figura 10. Áreas de influência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea.

Maná

6.2. Caracterização das Áreas de Influência

Realizou-se a caracterização de elementos ambientais relacionados ao empreendimento, localizado no município de Sebastião Leal, Sudoeste do estado do Piauí (Figura 11). De acordo com o último Censo Demográfico, Sebastião Leal possuía população total de 3.560 habitantes e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,536, considerado valor médio (IBGE, 2022).

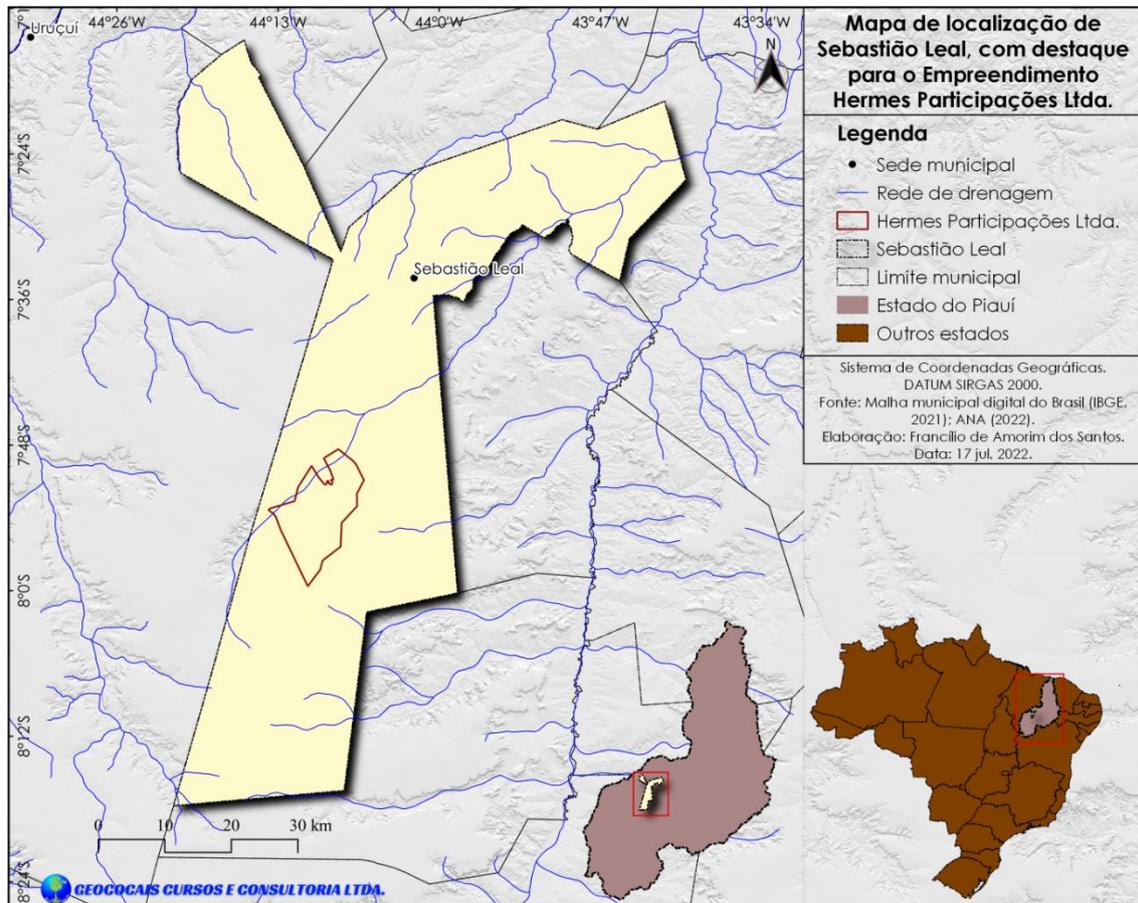


Figura 11. Localização do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

Aluísio Spithi

6.2.1 Meio Físico

Para a construção do estudo demandou-se aquisição de material cartográfico, junto a diversos órgãos governamentais, culminando na montagem de banco de dados com arquivos matriciais, vetoriais e alfanuméricos e, posterior, refinamento e espacialização dos dados no SIG QGIS (Figura 12).

BANCO DE DADOS				
Arquivo	Fonte	Escala	Componente ambiental	SIG utilizado
Malha municipal digital do Brasil	IBGE (2021)	1:1.000.000	Limites administrativos	QGIS
MDE SRTM	TOPODATA/ INPE (2008)	Resolução espacial de 30m	Declividade Hipsometria Hierarquia fluvial Unidades de paisagem	QGIS
Dados de precipitação mensal	ANA (2021)	Série histórica de 31 anos (1991 a 2020)	Clima (Balanço hídrico)	Excel
Mapa de Solos - Folha SB.23 e Folha SC.23	(INDE, 2014)	1:250.000	Solos	QGIS
Imagens satélite Landsat OLI 8	(USGS, 2018)	Resolução espacial de 30m	Índice de vegetação (NDVI)	QGIS

Figura 12. Tipo de arquivo, fonte, escala, componente ambiental e SIG utilizado para armazenamento e espacialização dos dados.

A identificação e caracterização das unidades de paisagem pautou-se na abordagem sistêmica, que tem como base uma visão integrada dos elementos constituintes da paisagem. Para tal fim, tomou-se como base o Modelo Digital de Elevação (MDE), da missão *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*, e critérios topomorfológicos associado ao emprego do Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009), para definição da terminologia mais adequada para cada unidade de paisagem.

Inicialmente, procedeu-se ao refinamento do MDE SRTM via ferramenta *fill sinks*, utilizado para preencher as possíveis falha, disponível na caixa de ferramentas do SAGA, *software* híbrido que está integrado ao QGIS. Ressalta-se que foi tomada como recorte espacial a Bacia do rio Gurguéia, posto que o município de Sebastião Leal e o empreendimento tenham área nessa bacia.

Assis Spitti

A imagem *SRTM* foi, posteriormente, utilizada para extração das sub-bacias e rede de drenagem, essa última hierarquizada conforme proposta de Horton (1945) e modificada por Strahler (1952), que elimina o princípio de que o rio principal deva ter o mesmo número de ordem em toda sua extensão (Christofolletti, 1980). Deve-se frisar que para a realização da hierarquia fluvial foi considerado apenas um trecho da Bacia do rio Gurguéia.

Para a identificação dos tipos de solos foi adquirido arquivo vetorial da Folha SB.23 (Teresina) e SC.23 (São Francisco), em escala 1:250.000, disponibilizado no *site* da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE, 2014). Após a identificação das subordens de solos, aplicou-se a proposta metodológica de Crepani *et al.* (2001) para estimar as classes de Erodibilidade dos solos (K), que considera o nível de desenvolvimento ou maturidade dos solos como forma de estimar o fator K. Desse modo, foram definidas 3 classes de Erodibilidade dos solos, quais sejam: muito baixa (Latosolo Amarelo), baixa (Argissolo Vermelho-Amarelo), muito alta (Neossolo Litólico e Plintossolo Pétrico).

Em relação ao balanço Hídrico (BH) foi necessário efetuar o levantamento de postos pluviométricos, junto ao *site* do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2022). Em seu banco de dados o INMET disponibiliza balanço hídrico, considerando série histórica de 30 anos (1981 a 2010). Desse modo, foram selecionadas 4 (quatro) estações meteorológicas, conforme estão espacializadas na figura 13, a saber: Canto do Buriti, Alvorada do Gurguéia, Floriano e Uruçuí.

Foram analisadas as seguintes variáveis do balanço hídrico: precipitação média anual, temperatura média anual, excedente hídrico médio anual e déficit hídrico médio anual. Cabe destacar que o método empregado para o cálculo do balanço hídrico foi proposto por Thornthwaite & Mather (1955). As entradas de dados são a precipitação (P) e a evapotranspiração de referência (ET_o), essa é calculada a partir do método de Penman-Monteith, parametrizado por Allen *et al.* (1998) para uma cultura padrão, que cobre a superfície do local que está instalada as estações meteorológicas. O INMET adota o valor de 100 como capacidade máxima de água disponível no solo (CAD).

Para construção do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) foi necessária a obtenção de cenas do imageador *Operational Land Imager (OLI)*, do satélite *Landsat 8*, junto ao banco de dados do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, 2019b). As cenas em questão possuem as seguintes características: ponto 220; órbita 065, 066, 067; data de passagem do dia 17 de julho de 2017.


23

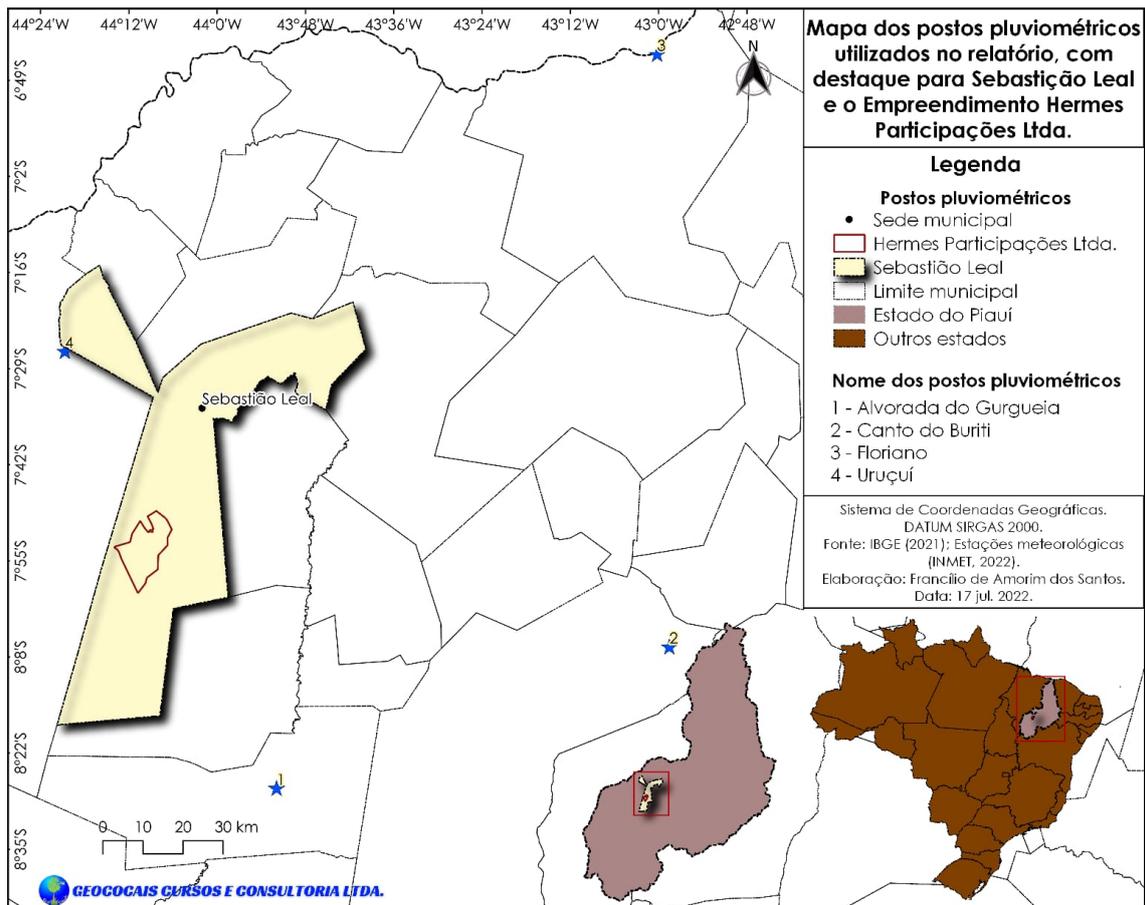


Figura 13. Postos pluviométricos utilizados para elaboração do balanço hídrico para o município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

Destaca-se que as imagens passaram por correções geométricas e conversão radiométrica (16 para 8 bits). O produto foi utilizado para emprego da Equação 1 do NDVI, descrita abaixo (Jensen, 1996 apud Melo; Sales; Oliveira, 2011). Posteriormente, foi realizado processo de reclassificação NDVI por meio da função *r.reclass* do QGIS, resultando nos intervalos e classes expostos na Tabela 1.

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)} \quad Eq. [1]$$

Onde: NDVI = índice de vegetação por diferença normalizada; NIR = refletância no comprimento de onda correspondente ao Infravermelho Próximo (0,85 a 0,88 μm); R = refletância no comprimento de onda correspondente ao Vermelho (0,64 a 0,67 μm).

Francilcio de Amorim dos Santos

Tabela 1 - Intervalos, classes atribuídas e notas ao índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI).

Intervalos do NDVI	Classes atribuídas
0,2 a 0,4	Vegetação com baixa atividade fotossintética
0,1 a 0,2	Vegetação com muito baixa atividade fotossintética
0 a 0,1	Solo exposto
< 0,1	Corpo hídrico

No município de Sebastião Leal predomina relevo plano, que se distribui por 56,63% da área desse município (Figura 14), situada principalmente na parte centro-sul, possibilitando o desenvolvimento dos cultivos temporários. A essa classe de relevo seguem-se as classes de relevo suave ondulado, ondulado, forte ondulado, montanhoso e escarpado, que se distribuem por 29,07%, 10,49%, 3,39%, 0,41 e 0,01%, respectivamente, da área do respectivo município. Essas últimas formas de relevo estão ligadas, particularmente, às vertentes de chapada e vales encaixados dos riachos que ocorrem na área, a exemplo do riacho Esfolado.

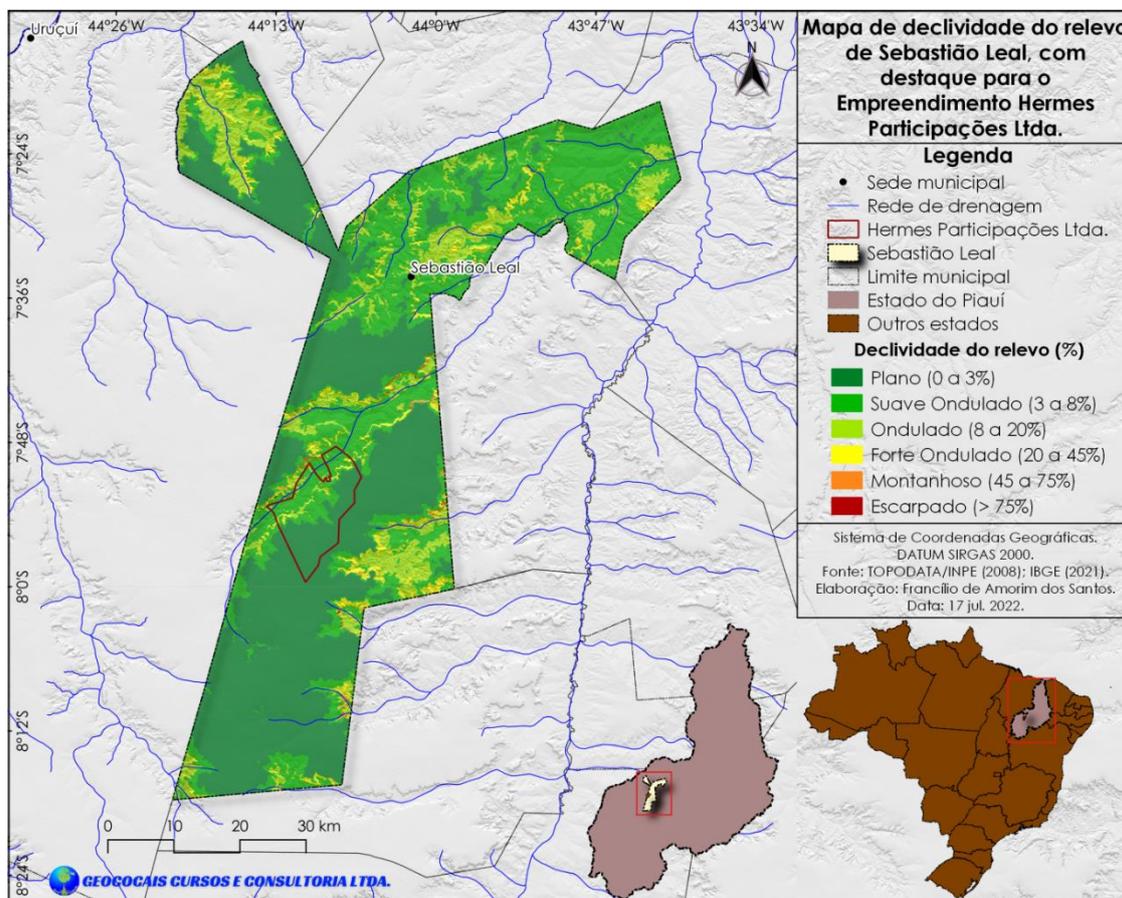


Figura 14. Declividade média do relevo do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

Assessoria

O empreendimento também apresenta predomínio de relevo plano, da ordem de 93,03%, com ocorrência na parte Sul e Leste (Figura 14). As demais classes, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso, ocorrem por 5,97%, 0,63%, 0,34% e 0,03% da área. O relevo forte ondulado (20 a 45%) e montanhoso (45 a 75%) estão associadas às vertentes de chapada e vales do riacho Esfolado.

Em relação à hipsometria prevalecem a classes de 426,1 a 466 m, 466,1 a 506 m e 506,1 a 546 m, que juntas somam 43,0% e estão presentes de norte a sul do município de Sebastião Leal (Figura 15). As classes de 306,1 a 346 m, 346,1 a 386 m e 386,1 a 426 m totalizam 32,5% e sua ocorrência diz respeito aos vales dos principais riacho e áreas de planície. As classes de menores altitudes 146 a 186 m, 186,1 a 226 m, 226,1 a 266 m e 266,1 a 306 m estão distribuídas por 14,6% do município, cuja ocorrem dá-se pelas áreas de inundação dos principais riachos. As classes de maior altitude, 546,1 a 586 m e 586,1 a 605 m somam 9,9% e estão ligadas ao topo de chapada.

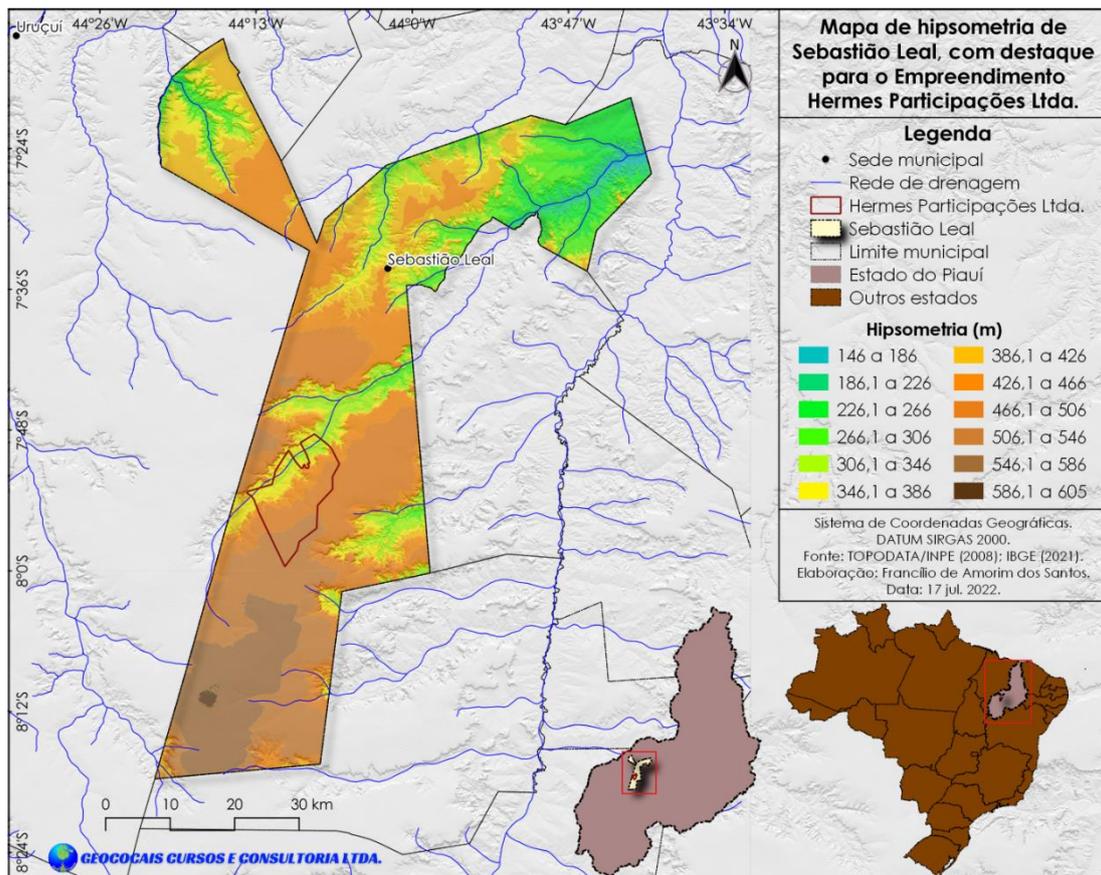


Figura 15. Hipsometria do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

Assessoria

A área do empreendimento está assentada sobre local com altitudes que oscilam de 306,1 a 546 m, porém predominam as altitudes de 466,1 a 506 m, que ocorre em 32,8% (setor Leste), seguida pela classe 506,1 a 546 m, que se distribui por 18,8%, ocupando o setor Sul; as demais classes (306,1 a 466 m) somam 48,3%.

O município de Sebastião Leal está situado 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, estendendo-se desde o sul da Amazônia, passando pelo Centro-Oeste, e ao Oceano Atlântico (Climanálise, 2004), cujo 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).

De acordo com Medeiros, Cavalcanti e Duarte (2000), o município de Sebastião Leal apresenta clima úmido com inverno seco (Aw), conforme proposta de Köppen, ou seja, clima de Savana, cujo mês mais seco apresenta precipitação média inferior a 60 mm e a precipitação total anual inferior a 10 vezes este valor. Como se pode observar na figura 16, os totais de precipitação média anual no município de Sebastião Leal (série histórica de 1981 a 2010) variam de 1282,4 mm a 1804,5 mm.

Os totais de precipitação sofrem influência direta da ZCIT e ZCAS, mas também, do relevo. Pois ocorre na área, conforme apontam Aguiar e Gomes (2004), extensa superfície tabular reelaborada, plana a levemente ondulada, limitada por escarpas abruptas que atingem até 600 m, exibindo relevo com zonas rebaixadas e dissecadas. As áreas de mais elevada altitude e mais íngremes situam-se do lado Oeste do município, logo os níveis de precipitação tendem a diminuir no sentido Oeste-Leste.

A área do empreendimento apresenta níveis de precipitação que oscila de 1460 mm a 1600 mm, que associado ao fato de estar situada no topo da superfície reelaborada, 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 Gurguéia.

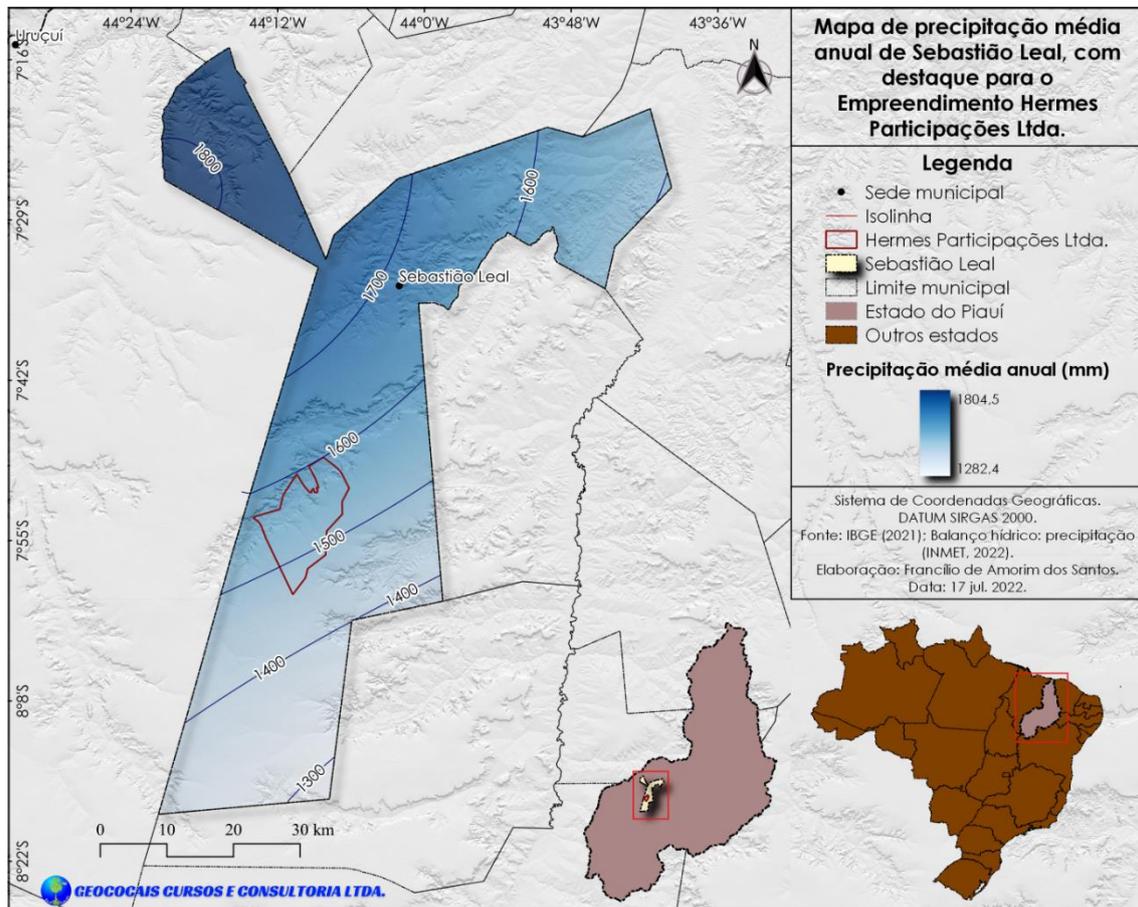


Figura 16. Precipitação média anual do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

A temperatura do clima Aw aponta que o mês mais frio apresenta temperatura média superior a 18°C, ao passo que a precipitação é maior que a evapotranspiração anual, fato que prejudica a sobrevivência de algumas espécies de plantas tropicais. A temperatura média anual no município de Sebastião Leal varia de 26,9°C a 27,08°C (Figura 17), média de 27°C. O que se pode observar, novamente, é a influência do relevo no condicionamento das variações, embora pequenas, da temperatura, ou seja, o afastamento em relação às maiores altitudes (situadas à Oeste) resulta em aumento da temperatura.

Francilio de Amorim dos Santos

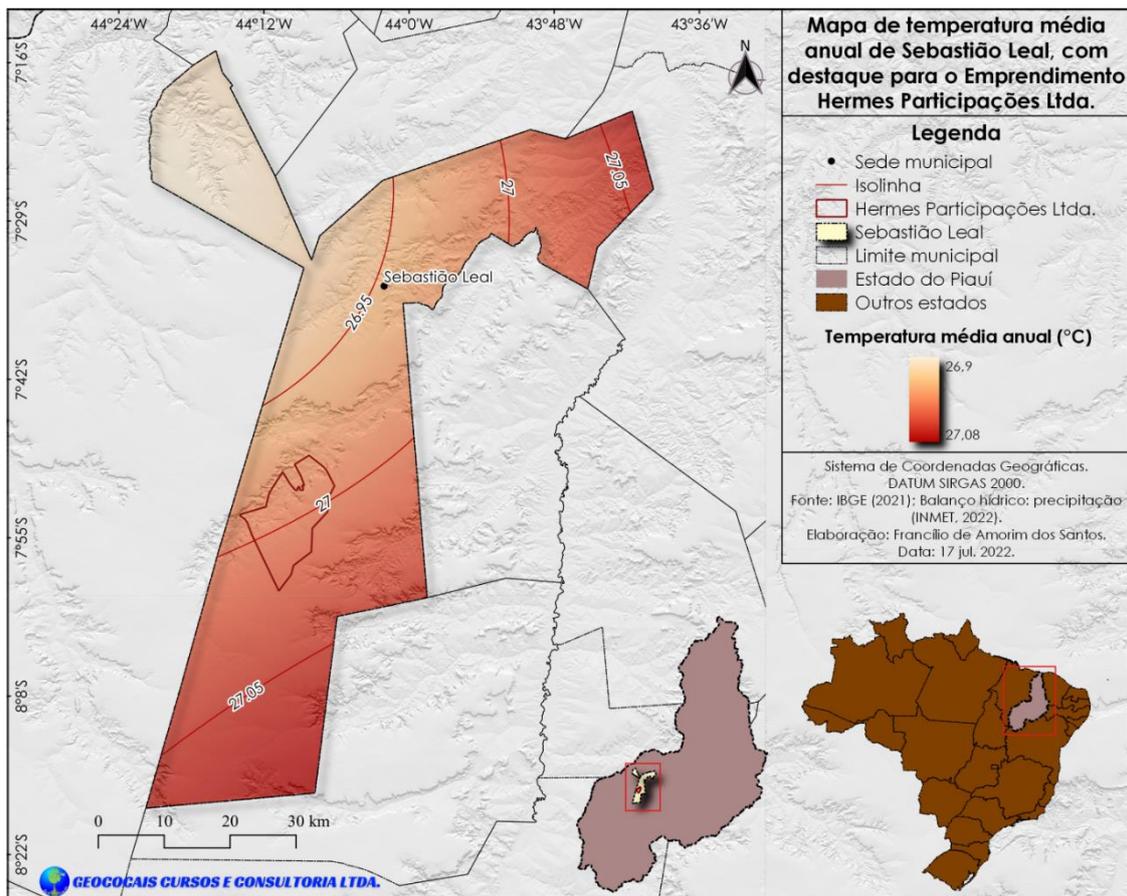


Figura 17. Temperatura média anual do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

O empreendimento está situado em área com temperatura média anual de 27°C, condicionada por sua localização, no topo da chapada. As mais elevadas temperaturas são registradas no segundo semestre do ano, considerado o período mais seco e mais quente para o clima da área (Aw). Esse 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). Por outro lado, cultivos como o do tomate demandam 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 máxima de retenção de água (CIIAGRO, 2022). Logo, como se observa no Figura 18 o município de Sebastião leal apresenta excedente hídrico médio anual com variação de 162,6 mm a 387 mm, sendo o setor norte aquele com maior excedente, ficando acima de 320 mm.

Francilio de Amorim dos Santos

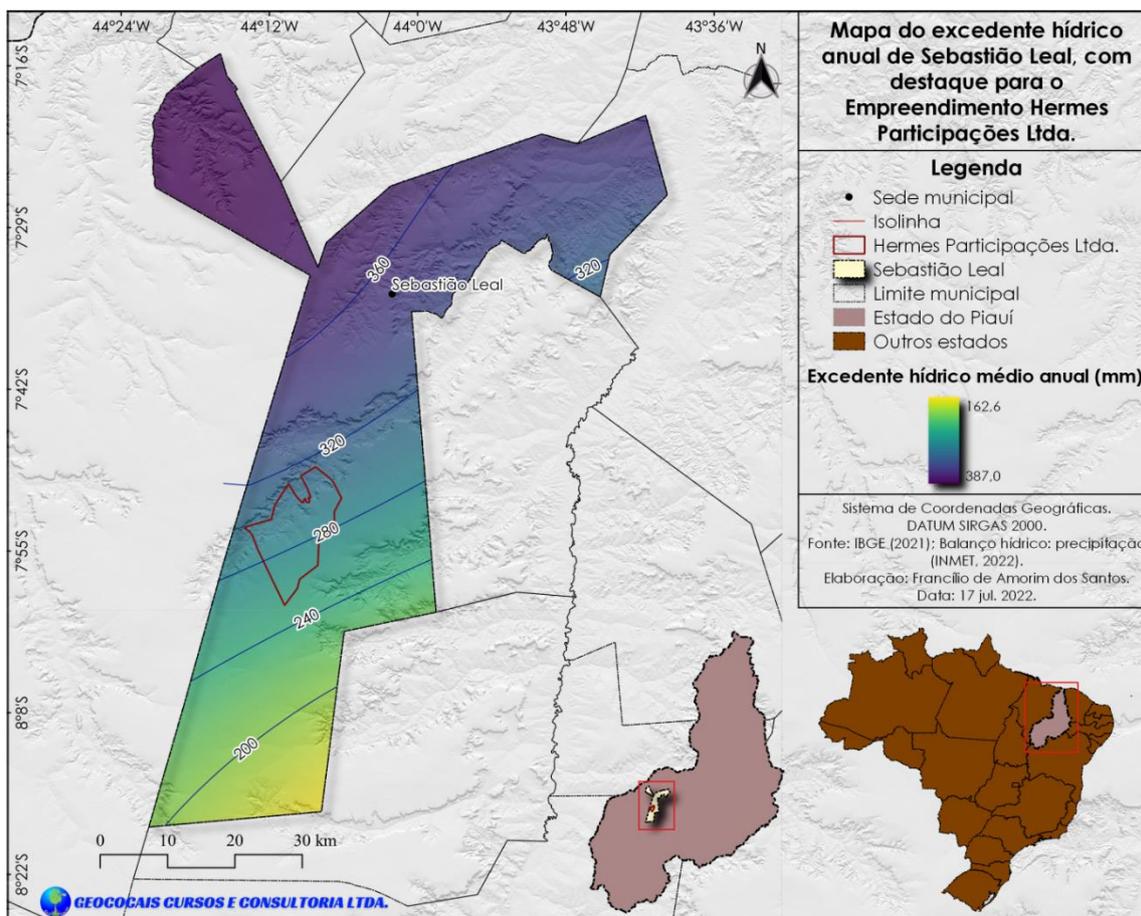


Figura 18. Excedente hídrico médio anual do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

Assim como ocorreu com a precipitação e a temperatura, o empreendimento localiza-se em área de maior excedente hídrico intermediário da ordem de 265 a 310 mm anuais, fato associado às condições do relevo da área. 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 (CIAGRO, 2022). O déficit hídrico na área do município em epígrafe é condição oriunda, principalmente, da irregular distribuição espaço-temporal da pluviometria. Desse modo, observa-se no Figura 19 que o déficit no município de Sebastião Leal concentra-se no setor Centro-Sul, oscilando entre 778,7 a 807,1 mm.

Francilcio de Amorim dos Santos

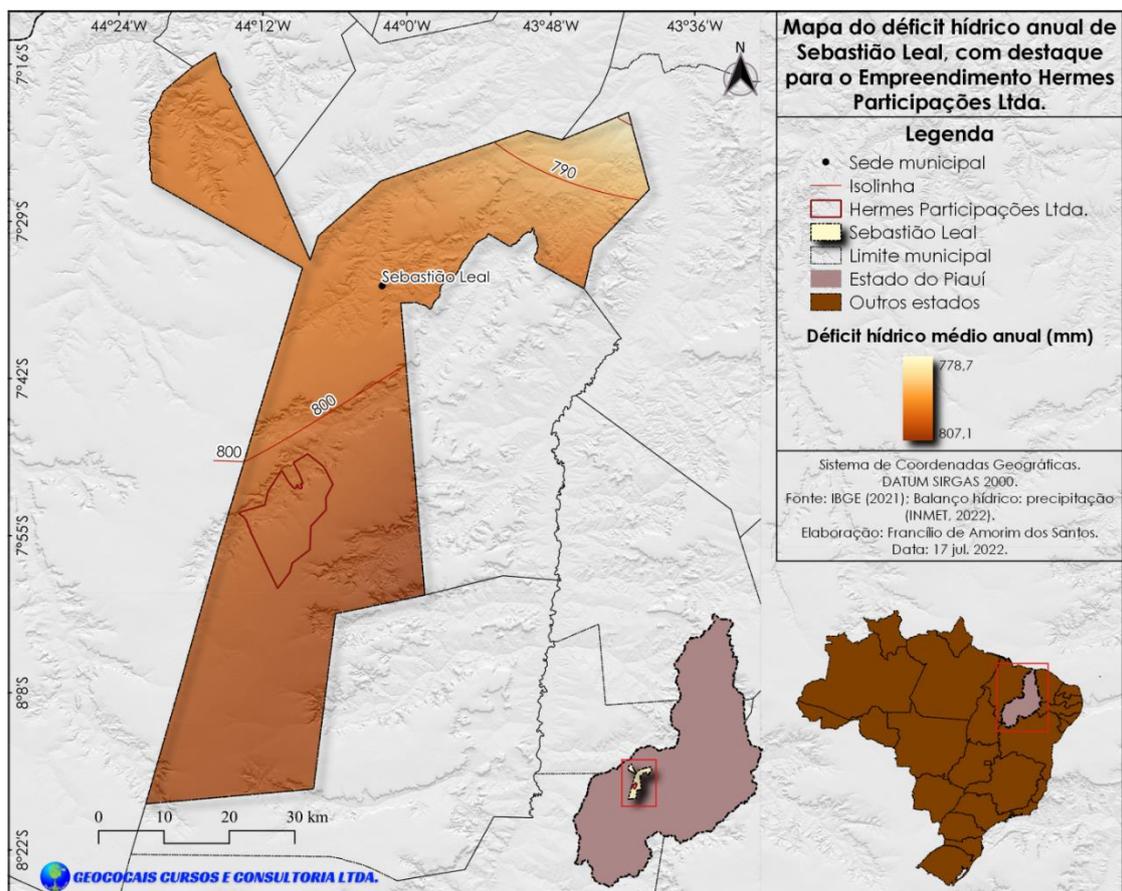


Figura 19. Déficit hídrico médio anual do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

O empreendimento situa-se em área com déficit hídrico médio anual de 802,2 mm. 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.

A Bacia Hidrográfica do rio Gurguéia é composta por 5 (cinco) sub-bacias (SBs), a saber (Figura 20): SB Riacho de Santana (3.875,5 km² de extensão), SB do rio Corrente (734,5 km² de extensão), SB do rio Curimatá (7.384,2 km² de extensão), SB do rio Gurguéia (27.362,9 km² de extensão) e SB do rio Paraim (9.468,9 km² de extensão). O empreendimento está inserido na área drenada pela Sub-bacia do rio Gurguéia.

Francilino de Amorim dos Santos

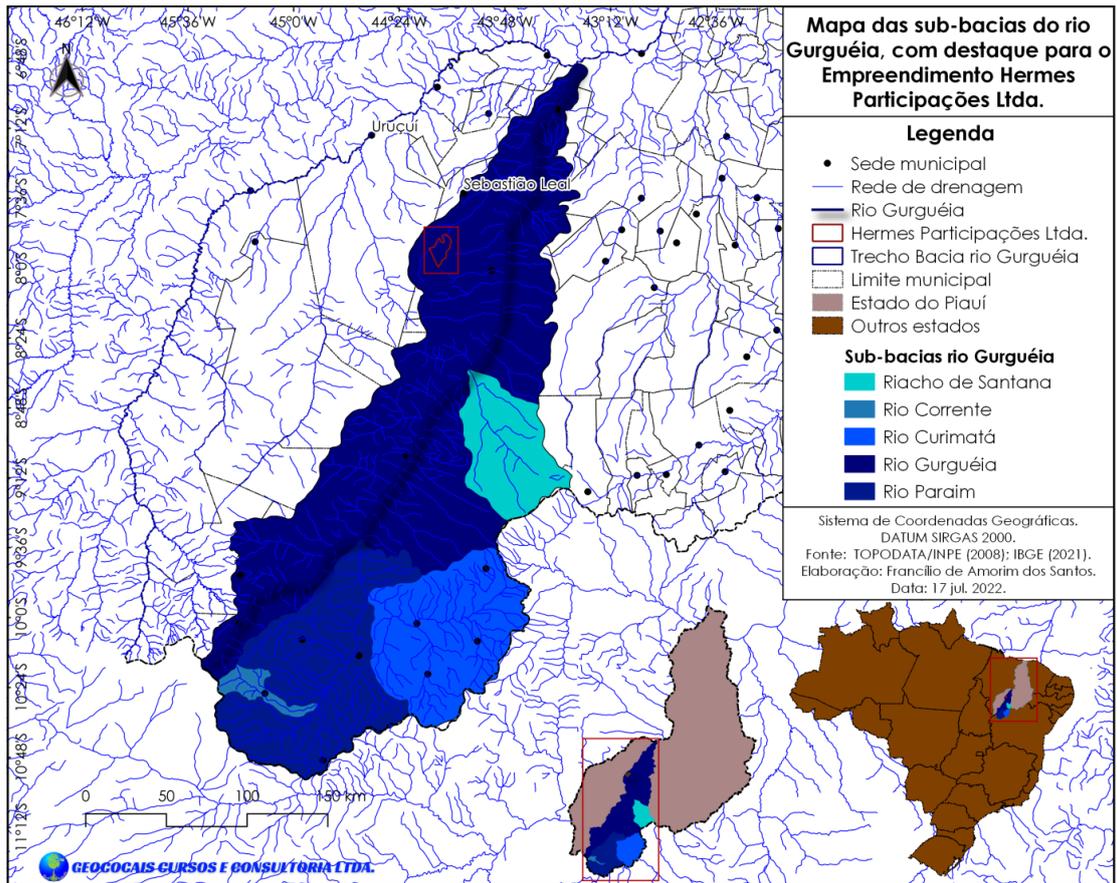


Figura 20. Sub-bacias da Bacia do rio Gurguéia, com destaque para o empreendimento.

A SB mais representativa é a SB do rio Gurguéia, desse modo, foi realizada hierarquia fluvial para um trecho dessa SB, particularmente o trecho que vai dos municípios de Palmeira do Piauí e Cristino Castro até sua foz, situada entre os municípios de Floriano e Jerumenha. Tal fato deu-se por ser essa a área onde está inserido o empreendimento. A SB do rio Gurguéia apresenta canais fluviais que configuram uma hierarquia fluvial de 4ª ordem (Figura 21), cujos canais fluviais totalizam 2.411,7 km de extensão.

Amorim dos Santos

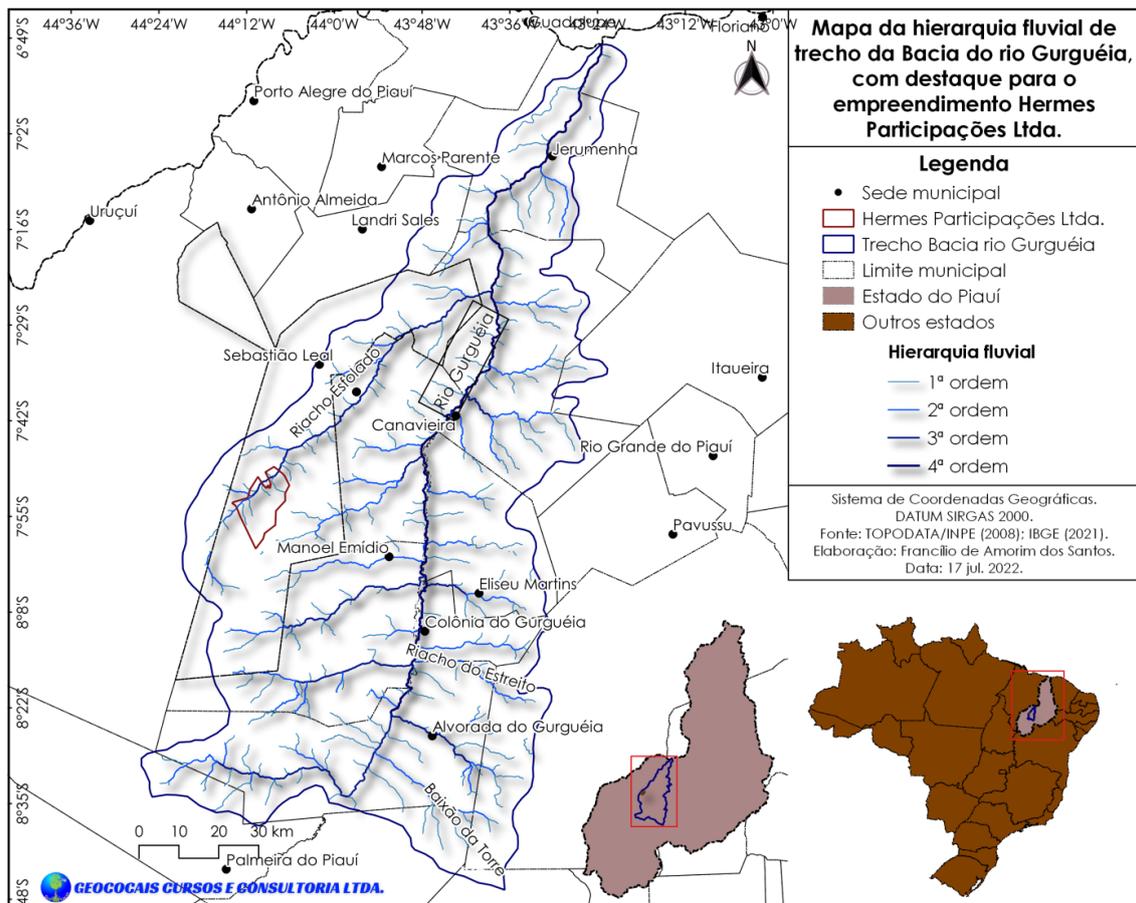


Figura 21. Hierarquia fluvial da Bacia do rio Gurguéia, com destaque para o empreendimento

O principal canal fluvial do trecho em questão é o rio Gurguéia, que se estende por 229 km (9,5% da extensão total dos canais fluviais) e compreende um canal de 4ª ordem. Os cursos fluviais de 3ª ordem exibem ao todo 304,0 km de extensão (12,6% da extensão total dos cursos fluviais) e são representados, principalmente, pelo riacho Esfolado, riacho do Coqueiro, riacho Correia, riacho do Mundo Novo, riacho Alagoa Grande, riacho da Corrente. Os canais de 2ª e 1ª ordem estendem-se por 604,3 km (25,1% do total) e 1.274,4 km (52,82% do total de canais), respectivamente.

Na área do empreendimento observam-se a presença de canais de 1ª, 2ª e 3ª ordem, esse último representado pelo riacho Esfolado, que devido inclinação do relevo suas nascentes correm no sentido Oeste-Leste. 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.

Assessoria

No município de Sebastião Leal ocorrem 4 (quatro) subordens de solos (Figura 22), saber: Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo, Neossolo Litólico e Plintossolo Pétrico. Contudo, prevalece no município a subordem Latossolo Amarelo, que ocorre por 89,81%, estando dispersa por todo o município. Essa subordem 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).

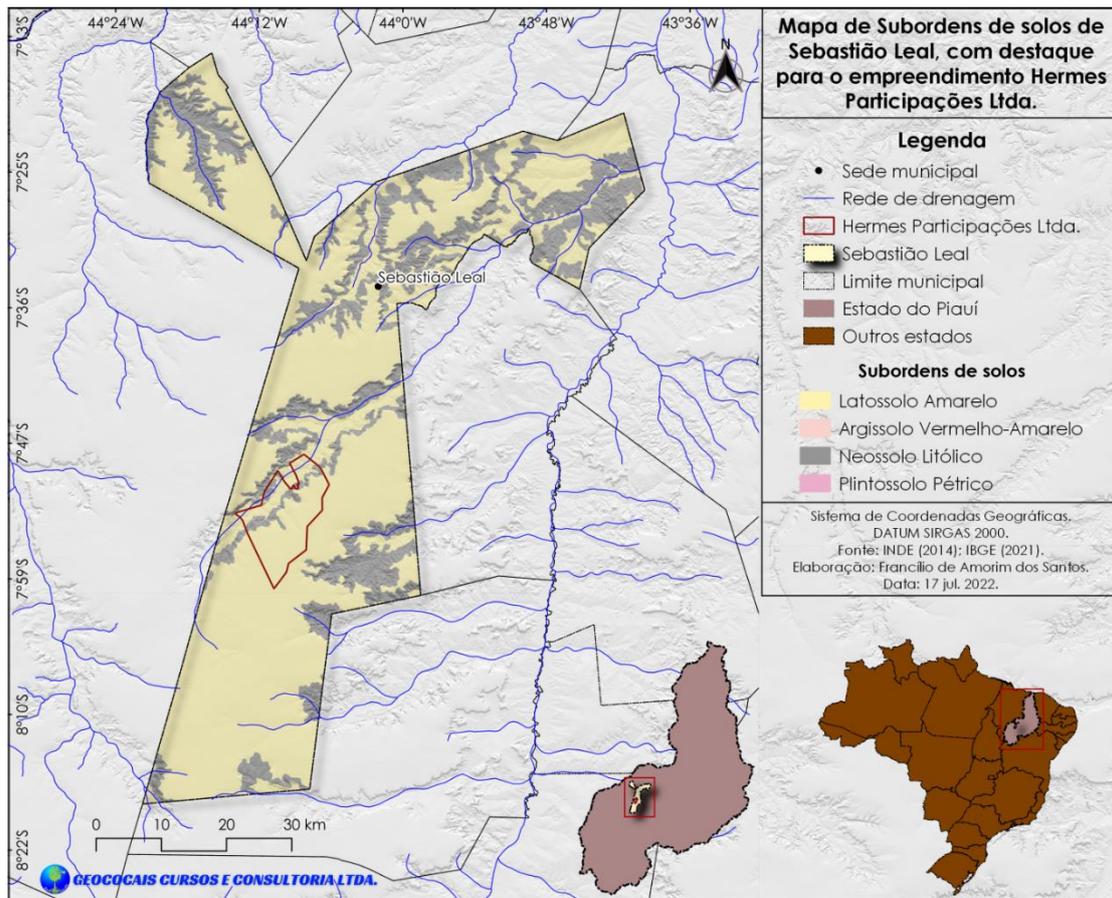


Figura 22. Subordens de solos do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

A subordem Neossolo Litólico, que ocupa 9,24% da área (Figura 22), pode ser encontrada ao longo dos canais fluviais e suas margens e bordas de chapada, considerado um solo 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).

Assessoria

A subordem Argissolo Vermelho-Amarelo ocorre por 0,01% do município de Sebastião Leal, localizado pontualmente no setor Nordeste do município. Os Argissolos exibem 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).

A subordem Plintossolo Pétrico ocorre por 0,94%, do território de Sebastião Leal, estando pontualmente situado em trecho Sudeste do referido município (Figura 22). 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 (IBGE, 2007; EMBRAPA, 2009).

No empreendimento predomina a subordem Latossolo Amarelo (frequente em 87,3%), fato que pode estar associado ao predomínio de relevo plano (topo da chapada); enquanto o Neossolo Litólico (com ocorrência de 12,7%) está situado, principalmente, nas vertentes da chapada. Desse modo, a fazenda exhibe tipologias de solo que compreendem possibilidade para desenvolvimento de cultivos agrícolas (Latosolo Amarelo) e outra área com baixa fertilidade (Neossolo Litólico).

Quando realizada a análise da Erodibilidade dos solos (K) do município de Sebastião Leal observou-se predomínio da classe muito baixa (Figura 23), que ocorre por 89,81% de sua área, estando associado ao Latossolo Amarelo. A classe de muito alta Erodibilidade (ocorre por 10,18%), estando ligada aos Neossolos Litólicos e Plintossolos Pétricos, enquanto a classe baixa Erodibilidade (frequente em 0,01%), está associada ao Argissolo Vermelho-Amarelo. Cabe salientar que o predomínio de relevo plano presente na maior parte do município contribui para atenuar o potencial erosivo dos solos.

O empreendimento está situado em área com predomínio da classe muito baixa Erodibilidade dos solos, presente em 87,3% de sua extensão, que está presente principalmente no topo da chapada, fato que aponta para o desenvolvimento de cultivos, sejam temporários ou permanentes. Por outro lado, 12,7% da área do empreendimento apresenta muito alta Erodibilidade, fator que pode comprometer o desenvolvimento de atividades agropecuárias, principalmente.



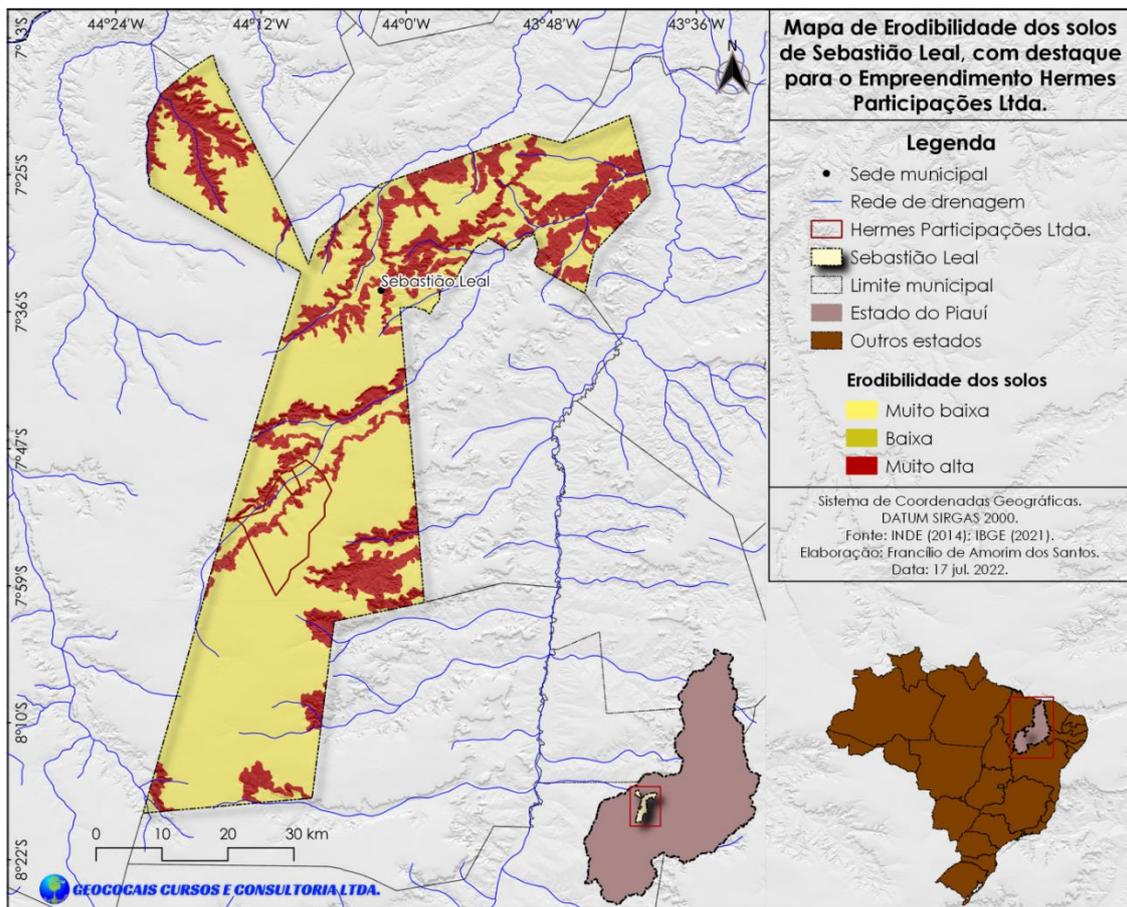


Figura 23. Erodibilidade dos solos do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

No município de Sebastião Leal há presença de calcário (Figura 24), no setor Nordeste desse município. O calcário é uma rocha sedimentar, formada principalmente por carbonato de cálcio, que, entre outras finalidades, pode ser aplicado para redução da acidez do solo. Contudo, é esse tipo de rocha está distante do local onde está situado o empreendimento, que está situado na parte central do município.

A identificação, descrição e caracterização das áreas propensas às instabilizações geotécnicas, através de levantamento geotécnico não foi realizado devido à característica geológica regional. Da mesma forma, não foi identificado a ocorrência mineral de valor econômico visto que **não foram identificados** junto a Agência Nacional de Mineração (ANM) **processos de extração de minerais** na área de influência direta e diretamente afetada.

Assis Spithi

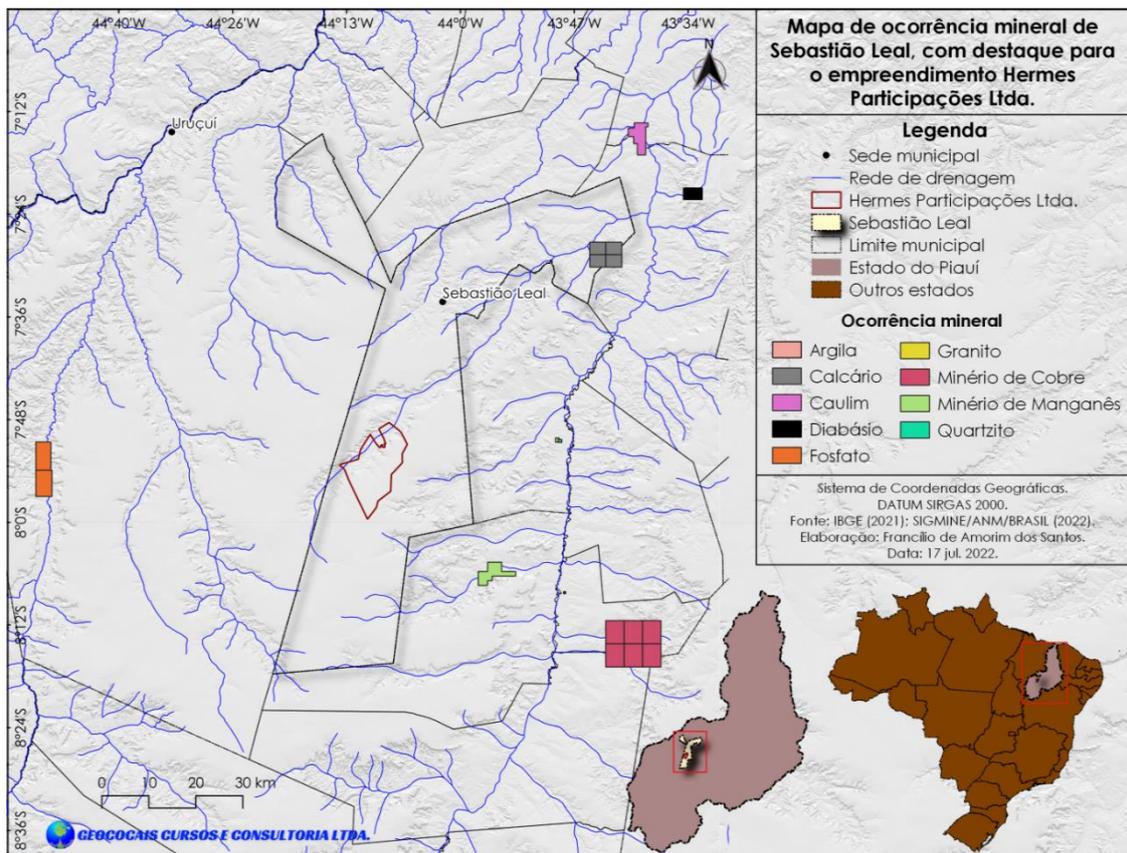


Figura 24. Ocorrência mineral do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

Na figura 25 pode-se observar a variação do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). Esse apresentou 4 (quatro) classes, a saber: corpo hídrico, com ocorrência em 0,8% do município, com localização pontual a Sudoeste da sede municipal; solo exposto, que ocupa 13,8%, podendo ser encontrado disperso, principalmente, pelo setor Norte; vegetação com muito baixa atividade fotossintética, que ocupa 85% da área, sendo encontrada por todo o município; vegetação com baixa atividade fotossintética, que ocorre por 0,4% da área, sendo encontrada particularmente ao longo das margens dos canais fluviais.

O empreendimento está localizado em área com predomínio de cobertura vegetal com muito baixa atividade fotossintética, que é frequente em 99,48% de sua área. A classe de solo exposto foi identificada em 0,50%, enquanto que a classe de vegetação com baixa atividade fotossintética é frequente em 0,01% da área do referido empreendimento.

Assesspith

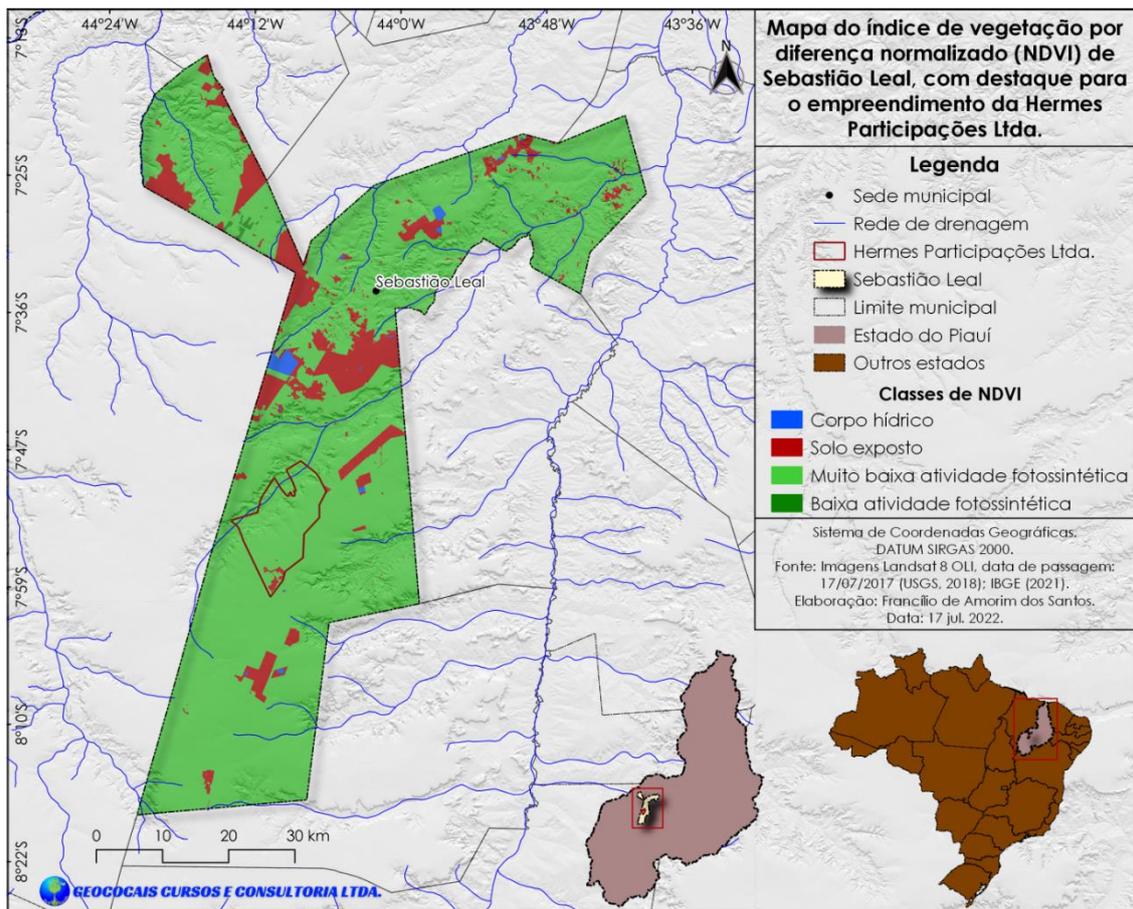


Figura 25. Índice de vegetação por diferença do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

O mapeamento das unidades de paisagem pautou-se na abordagem integrada dos elementos constituintes da paisagem, associado ao MDE e a critérios topo-morfológicos, permitindo mapear 4 (quatro) unidades de paisagem no município de Sebastião Leal (Figura 25), quais sejam: vales associados à planície, superfície dissecada, vertente de chapada, topo de chapada (Figura 26).

Amorim dos Santos

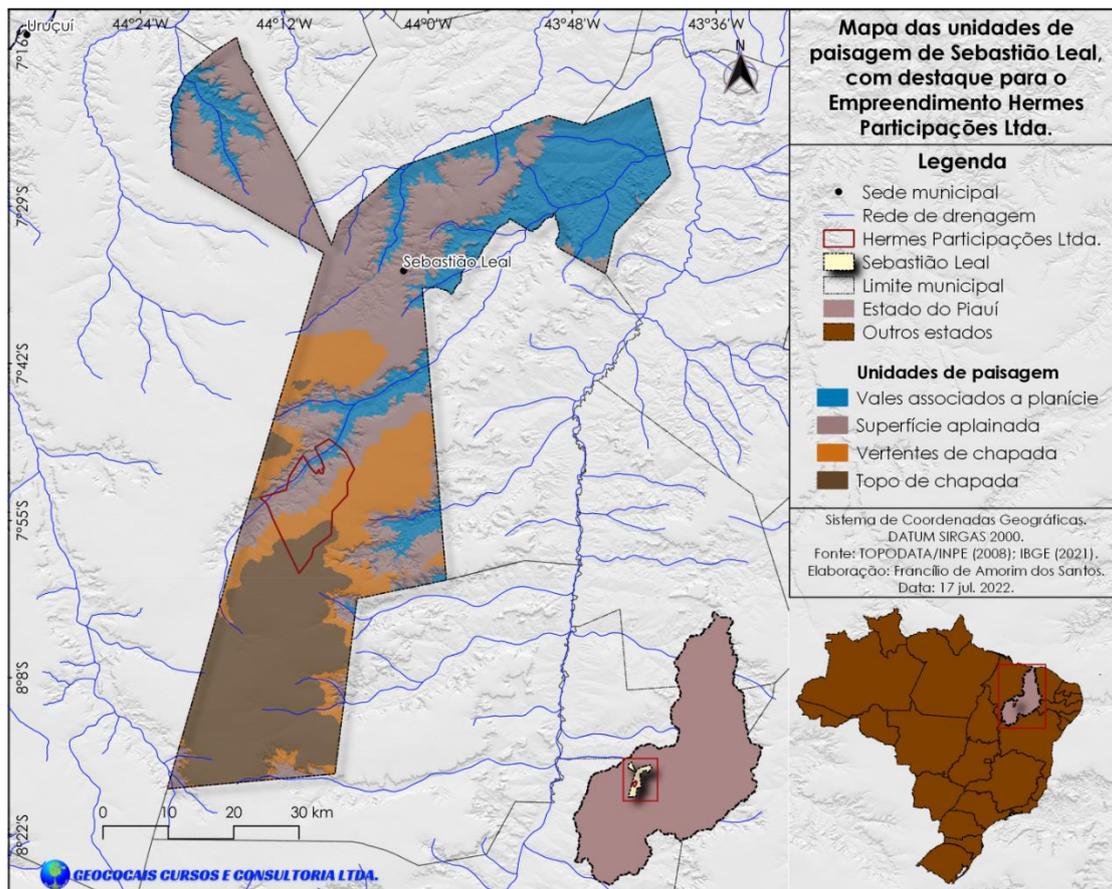


Figura 26. Unidades de paisagem do município de Sebastião Leal, com destaque para o empreendimento.

A unidade superfície aplainada abrange 37,0% do município de Sebastião Leal. Essa superfície é originada ao longo de fases sucessivas de retomada de erosão, que gerou sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos (Figura 27), que ocorre no sopé da chapada Serra Vermelha (IBGE, 2009). O relevo apresenta variações altimétricas da ordem de 346,1 a 466 m, com predomínio de declividade plana a suave ondulada, além de trechos que variam do ondulado (8 a 20%), ao forte ondulado (20 a 45%) e montanhoso (45 a 75%). Em relação aos aspectos climáticos observa-se a oscilação de áreas com 1282,4 a 1804,5 mm, temperatura média de 27°C, excedente hídrico da ordem de 299,7 a 331,3 mm e déficit hídrico que varia de 799,6 a 801,4 mm. Nessa unidade há predominância de Latossolo Amarelo, bem como presença de Neossolo Litólico e Argissolo Vermelho-Amarelo. Essa unidade é caracterizada por vegetação do tipo arbustivo/arbórea, com trecho espaçado de herbáceas (Figura 27).

Francílio de Amorim dos Santos



Figura 27. Superfície aplainada, com cobertura vegetal do tipo catinga arbustivo/arbórea, ao fundo área de chapada.

Os vales associados à planície estendem-se por 24,8% da área do município de Sebastião Leal, estando associado principalmente aos riachos que fazem parte da Bacia do rio Gurguéia. Essas são áreas onde predominam processos erosivos, com consequente acúmulo de sedimentos, sendo preenchida por terrenos aluvionares. O relevo na unidade exibe cotas altimétricas que 146 a 346 m e predomínio de declividade plana (0 a 3%) a suave ondulada (3 a 8%). Nessa unidade as precipitações variam de 1400 mm a 1804,5 mm, as temperaturas possuem média de 27°C, ao passo que o excedente hídrico apresenta 162,6 mm a 220 mm e o déficit hídrico de 778,7 mm a 804 mm. As subordens de solos encontradas dizem respeito preponderantemente ao Neossolo Litólico, Latossolo Amarelo e Plintossolo Pétrico. Esses solos são recobertos por caatinga do tipo arbustiva com trechos arbóreos, principalmente nas margens dos riachos.

A unidade topo de chapada estende-se por 22,6 do território de Sebastião Leal. Seu relevo é predominantemente plano, embora apresente trechos com declividade montanhosa (45% a 75%), e altimetria que varia de 506,1 a 605 m. Os níveis de precipitação na área variam de 1282,4 a 1680,0 mm, temperatura média de 27°C, excedente hídrico que varia de 162,6 a 340 mm e déficit da ordem de 778,7 a 798 mm anuais. A subordem que predomina é o Latossolo Amarelo, embora apresente trechos com Neossolo Litólico, particularmente encontrado na transição de suas vertentes. Na figura 28 pode-se observar o topo plano, recoberto por vegetação do tipo arbustiva.

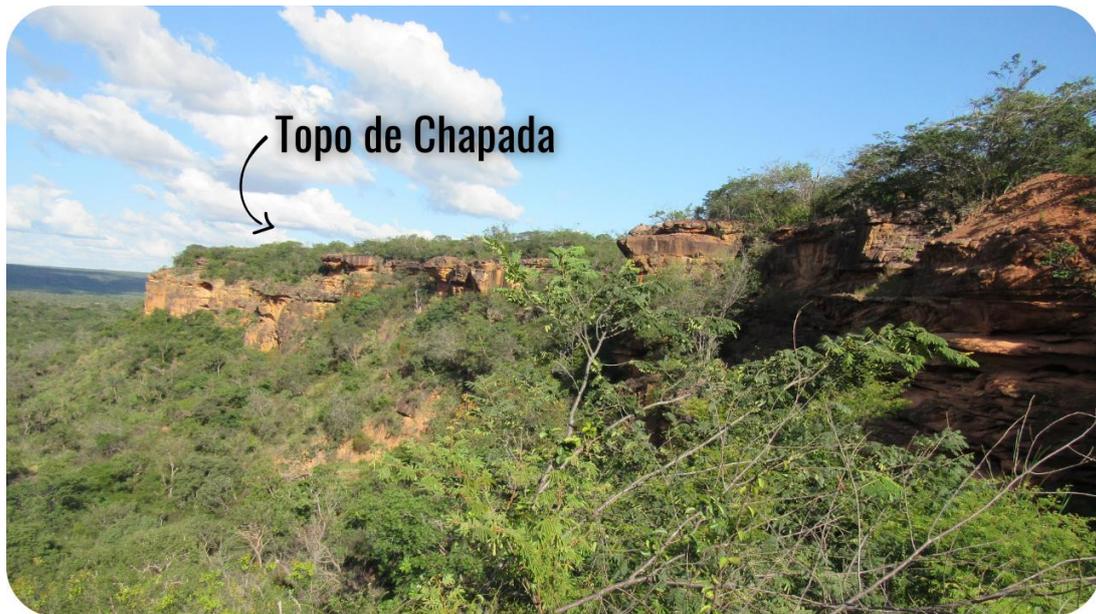


Figura 28. Topo de chapada com superfície plana e cobertura vegetação arbustiva.

As vertentes de chapada compreendem 15,6% do total da área do município de Sebastião Leal. A forma da vertente é retilínea (Figura 29), fato que resulta em rápido escoamento superficial e remoção da camada superficial do solo, quando associado ao escoamento superficial. Seu relevo apresenta cotas altimétricas que variam de 466,1 a 506 m, além do predomínio de relevo plano, contudo a declividade pode chegar a 45%, o que configura a presença de relevo montanhoso (45 a 75%). Os totais pluviométricos nessa área variam de 1282,4 a 1720 mm, a temperatura média é de 27°C, além de excedente que oscila entre 162,6 a 360 mm e déficit hídrico de 796 a 807,1 mm anuais. As subordens de solos identificadas na unidade foram o Latossolo Amarelo e Neossolo Litólico, esse último está associado a presença de pedregosidade, com cobertura vegetal pouco desenvolvida devido às condições edáficas.

Assesspith



Figura 29. Vertente retilínea de chapada com rocha exposta.

O empreendimento apresenta 41% de sua área situada na unidade de paisagem superfície aplainada, que é marcada principalmente pelo processo de erosão e rebaixamento da chapada denominada Serra Vermelha, parte Centro-Norte, que exhibe relevo inclinado no sentido Oeste-Leste, que é marcada principalmente pela presença de rios que correm para o canal fluvial do rio Gurguéia.

As unidades topo de chapada e vertentes, com presença predominante de relevo plano, somam juntas 51,6% da área do empreendimento. A unidade vales associados a planícies compreende 7,4% da área do empreendimento, estando localizada no setor Norte-Noroeste, ligado aos riachos de primeira ordem presentes no local. Ocorre nas proximidades a presença de canais fluviais temporários, a exemplo do riacho Xixá, com vegetação do tipo carnaubal e caatinga arbustiva (Figura 30), que sazonalmente é inundado durante o período chuvoso.

Contudo, é necessário atentar-se para as áreas com relevo plano forte ondulado (20 a 45%) a montanhoso (45% a 75%), posto que sejam áreas limitadas em termos de relevo e solos, particularmente os Neossolos Litólicos, para prática de atividades humanas. Na área do empreendimento ocorrem diversas formações geomorfológicas, oriundas de erosão diferencial, com topo plano e fina camada de solo, coberta por vegetação herbácea, que podem ser aproveitadas para prática de Geoturismo (Figura 31).

Alves Spith



Figura 30. Riacho do Xixá, com presença de carnaubal e vegetação espaçada.



Figura 31. Afloramento rochoso, fruto de erosão diferencial, topo plano, com fina camada de solo recoberta por vegetação herbacea.

As condições ambientais presentes na área do empreendimento apresentam diversas potencialidades para o desenvolvimento de atividades humanas, seja seu relevo plano associados a Latossolos Amarelos, com possibilidade de cultivos temporários ou permanentes, seja seus afloramentos que possibilitam a prática de Geoturismo. Contudo, essas práticas devem levar em conta o manejo e compensação adequados.

Allyspitti

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) determinaram os níveis de ruído e vibração transmitida ao corpo inteiro do operador utilizando um dosímetro e um acelerômetro triaxial. As velocidades de trabalho utilizadas foram de 4,0; 5,0; e 7,0 km.h⁻¹ e os resultados obtidos para os níveis de ruído foram 98,2 dB (A) para a velocidade de 4,0 km.h⁻¹, 98,1 dB(A) para 5,0 km.h⁻¹ e 97,4 dB(A) para 7,0 km.h⁻¹; na análise da vibração os resultados encontrados foram 0,58 (4,0 km.h⁻¹); 0,60 (5,0 km.h⁻¹); e 0,60 (7,0 km.h⁻¹) m.s⁻² (Santos et al. 2014).

Os autores concluíram que os níveis de ruído encontrados foram superiores ao estabelecido pela norma NR-15 de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas por dia, sendo que o aumento da velocidade culminou na redução dos níveis de ruído (Santos et al. 2014). A vibração do trator-pulverizador obteve valores acima dos definidos pelos limiares da Diretiva europeia de 0,5 m.s⁻² em todas as velocidades avaliadas, também sendo influenciada pela velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado (Santos et al. 2014).



Cunha et al. (2009) realizaram as avaliações de ruído com medidor de pressão sonora (decibelímetro) no posto de operação da máquina e as avaliações de vibração foram realizadas no assento do trator, utilizando-se sistema de aquisição automática de dados, com três acelerômetros, nos sentidos vertical e horizontal. Cunha et al. (2009) concluíram que as operações de aração e gradagem apresentaram níveis de ruído acima do limite de 85 dB(A), para 8 horas de exposição diária, estabelecido pela NR-15.

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, que distam de 5 a 7 km. Ressalta-se os colaboradores serão resguardados com os devidos EPI's, inclusive os protetores auriculares.

Durante o estudo na área, não foram identificadas a presença de cavidades nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea, 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.



6.2.2. Meio Biótico

a) Flora

Em formações savânicas, o cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo definidos, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades, sem que se forme um dossel contínuo (Ribeiro e Walter, 2008).

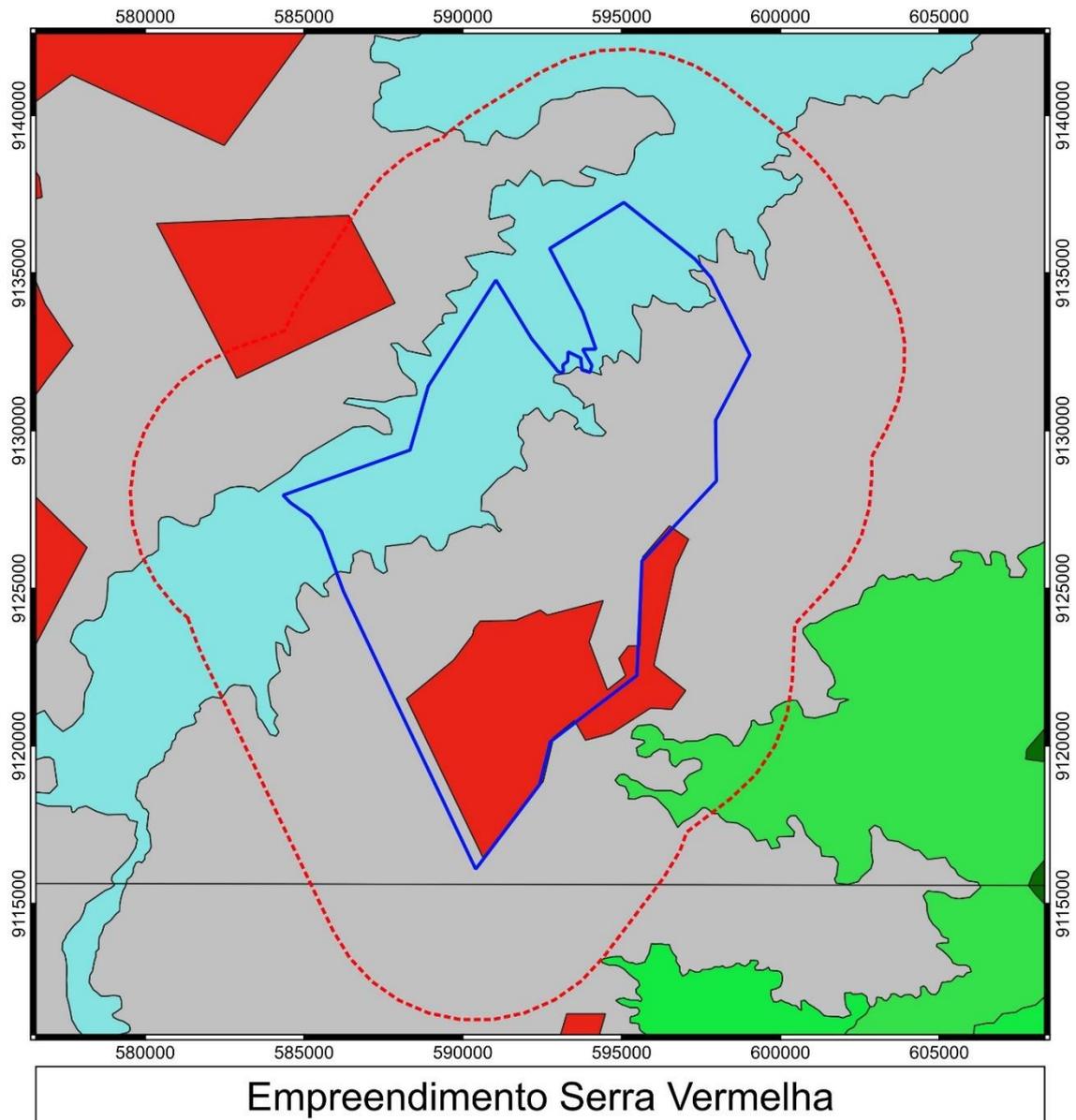
Devido à complexidade dos fatores condicionantes, originam-se subdivisões fisionômicas distintas do Cerrado sentido restrito, sendo as principais: o Cerrado Denso, o Cerrado Típico e o Cerrado Ralo, além do Cerrado Rupestre. As três primeiras refletem variações na forma dos agrupamentos e espaçamento entre os indivíduos lenhosos, seguindo um gradiente de densidade decrescente do Cerrado Denso ao Cerrado Ralo. O Cerrado Rupestre diferencia-se dos três subtipos anteriores pelo substrato, tipicamente em solos rasos com presença de afloramentos de rocha, e por apresentar outras espécies características, adaptadas a esse ambiente (Ribeiro e Walter, 2008).

O Cerrado Típico é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 20% a 50% e altura média de 3 a 6 metros. O Cerrado Ralo é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de dois a três metros. Representa a forma mais baixa e menos densa de Cerrado sentido restrito. O estrato arbustivo-herbáceo é mais destacado que nos subtipos anteriores (Ribeiro e Walter, 2008).

O Campo Sujo é um tipo fisionômico exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado sentido restrito (Ribeiro e Walter, 2008).

O imóvel pertence ao bioma Cerrado, sendo considerada como tipologia cerrado a fitofisionomia de savana, com presença de vegetação nativa. A área proposta de supressão vegetal para uso alternativo do solo (agricultura) encontra-se predominantemente numa subdivisão do Cerrado sentido restrito, sendo o Cerrado Ralo e Típico. A figura 32 apresenta tipologia vegetal e a figura 33 as fitofisionomias nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea.





LEGENDA

- Empreendimento Serra Vermelha (13.877,1165 ha)
- Área de influência direta (Raio 5km)
- 1Sas - Savana Arborizada sem floresta-de-galeria
- 2Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana
- 2Sas - Savana Arborizada sem floresta-de-galeria
- 2Tds - Savana-Estépica Florestada sem palmeiras
- 2Tgs - Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa sem palmeiras e sem floresta-de-galeria
- 3Acc - Agricultura com Culturas Cíclicas

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



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

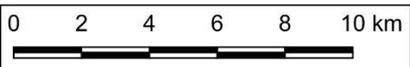
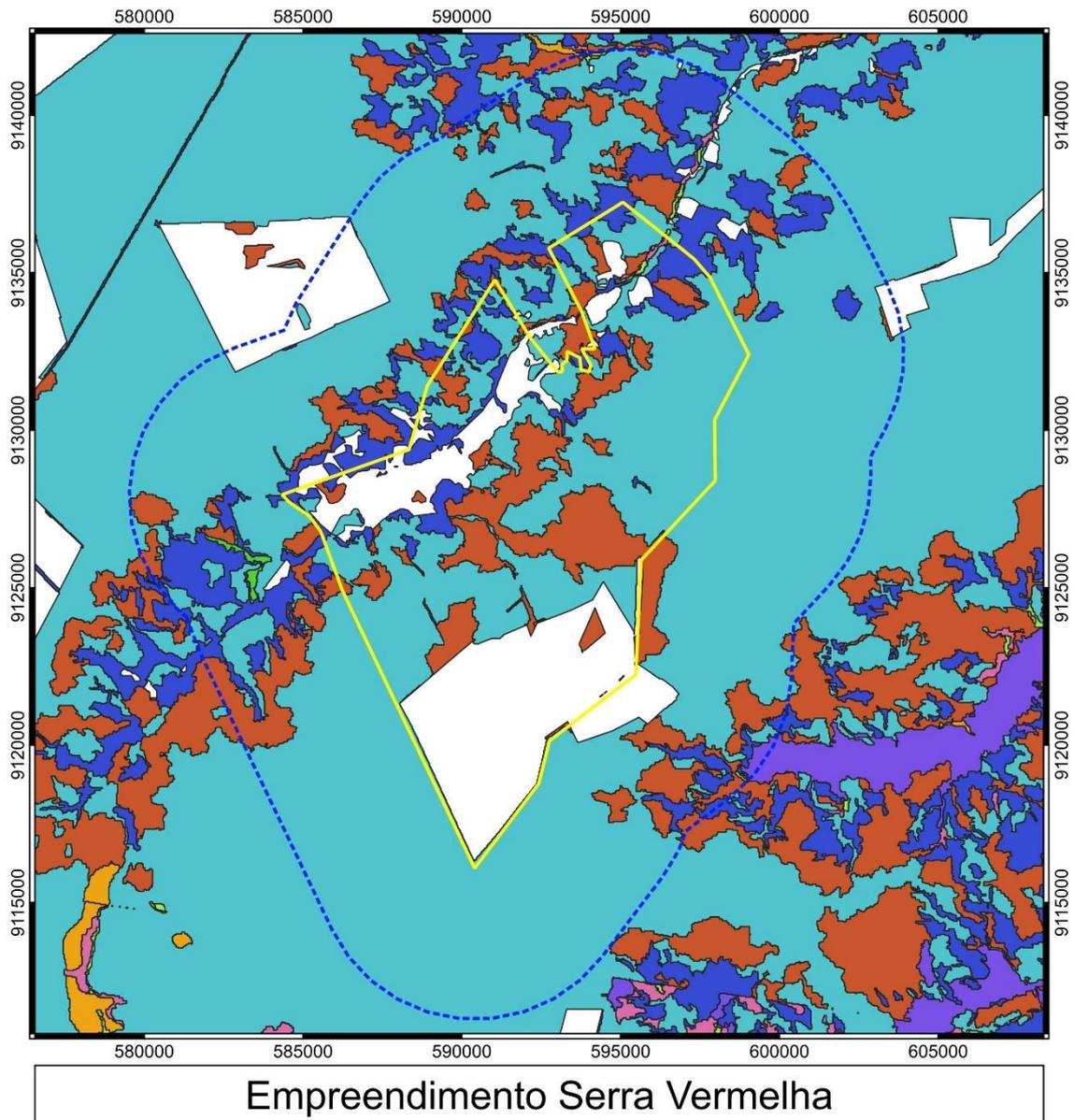


Figura 32. Tipologia vegetal nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea.

Assessoria



Empreendimento Serra Vermelha

LEGENDA

- Empreendimento Serra Vermelha (13.877,1165 ha)
- Área de influência direta (Raio 5km)
- Campo Sujo
- Cerrado Denso
- Cerrado Ralo
- Cerrado Típico
- Formação Florestal
- Mata de Galeria
- Savana-Estépica Arborizada
- Savana-Estépica Florestada

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



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

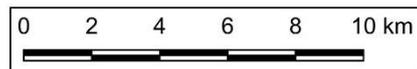


Figura 33. Fitofisionomias nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea.

Assesspith



Figura 34. Vegetação nativa nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea.

Há grande discussão sobre um possível fragmento do bioma Mata Atlântica no entorno do empreendimento, que de acordo com o “Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 2020-2021 Relatório Técnico” desenvolvido pela Fundação S.O.S. Mata Atlântica caracteriza uma área que possa ser retratada como fragmento do bioma, mas que não é classificado pelo Instituto Chico Mendes (ICMBio) que reconhece apenas o Cerrado e a Caatinga como biomas no Estado do Piauí.

De acordo com o Prof. Dr. Antonio Alberto Jorge Farias Castro, biólogo, Pesquisador (Líder) do BioTEN, Coordenador do Laboratório de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste (LabioTEN) e Professor Titular do Departamento de Biologia do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí (UFPI), as coletas de material botânico realizadas nesses fragmentos desde a década de 70, não sustentam o argumento da existência do domínio de Mata Atlântica na região, uma vez que as espécies endêmicas desse bioma encontradas também ocorrem no Cerrado, Caatinga e/ou Amazônia, não havendo comprovação da existência de espécies endêmicas exclusivas da Mata Atlântica.

A partir disso, é possível que esse fragmento não seja necessariamente do bioma Mata Atlântica, mas sim uma transição entre biomas, fazendo-se necessário estudos mais aprofundados para determinar a certeza desse fragmento.

Foi realizado inventário florestal (que será acostado ao Sistema Nacional de Controle dos Produtos Florestais – SINAFLOR juntamente com a planilha contendo a

Assesspith
49

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 das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea obtendo-se informações quantitativas e qualitativas das espécies, com 10 parcelas de 20 x 20 m (400 m²).



Figura 35. Instalação das unidades amostrais.

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 2 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, bem como status de conservação. 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 Cerrado ser Savana Arborizada, o volume para reposição pode ser de 29,4619 m³/ha de acordo com o resultado do presente inventário florestal (IF) ou de acordo com o valor de referência do Snif (2020) de 20,12 m³/ha.

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).

Andresspith

Tabela 2. Lista de espécies com identificação botânica em nível de famílias e espécies (nome científico e popular), volume lenhoso por espécie por hectare de espécies identificadas a partir do inventário florestal realizado nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea e o status de conservação.

Família	Nome científico	Nome comum	Volume/hectare (m ³)	Status de conservação
Apocynaceae	<i>Himathanthus obovatus</i>	Pau-de-leite	0,6666	LC
Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i>	Pequi	0,9056	EN; LC
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i>	Pau-pombo	3,2995	LC
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	Brinco-de-veado	0,0178	LC
Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i>	Fava-d'anta	1,8684	LC
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá-de-vaqueiro	0,1538	LC
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá-do-campo	0,3542	LC
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Faveira-de-bolota	0,0601	LC
Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira-preta	0,0508	LC
Fabaceae	<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	Barbatimão	0,6134	LC
Fabaceae	<i>Tachigali vulgaris</i>	Cachamorra	8,6022	LC
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso	1,2311	LC
Indeterminada	Indeterminada	Vinhático-do-campo	0,0293	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Murici	0,1112	LC
Melastomataceae	<i>Mouriri pusa</i>	Puçá	1,3179	LC
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	Araçá-bravo	0,1105	LC
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	Maçaranduba	0,2237	LC
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terra-folha-pequena	9,3046	LC
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Qualhadeira	0,5412	LC

Fonte: IUCN - LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçada; VU: vulnerável; EN: em perigo. MMA - LC: pouco preocupante

Alves Spith

Caracterização ambiental das espécies

A partir do capítulo 6 “Fitofisionomias do bioma cerrado” de Ribeiro e Walter (2008) do livro “Cerrado: ambiente e flora” as espécies identificadas no empreendimento Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea foram registradas e classificadas sendo típicas de quatro (4) fitofisionomias distintas, são elas Formações Savânicas de Cerrado Sentido Restrito e Cerradão, Formação Florestal de Matas de Galerias e Formação Campestre de Campo Rupestre.

O empreendimento se localiza em uma área de vegetação considerada formação savânica, sendo assim já era esperado que a maioria das espécies identificadas fossem típicas dessa fitofisionomia. As espécies classificadas para Cerrado Sentido Restrito de acordo com Ribeiro e Walter (2008) foram *Qualea parviflora* (pau-de-terra-folha-pequena); *Hirtella ciliata* (pau-pombo); *Dimorphandra gardneriana* (fava-d’anta); *Vatairea macrocarpa* (amargoso); *Caryocar coriaceum* (pequi); *Machaerium acutifolium* (jacarandá-do-campo); *Pouteria ramiflora* (maçaranduba); *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado); *Byrsonima verbascifolia* (murici); *Connarus suberosus* (brinco-de-veado); e *Himatanthus obovatus* (pau-de-leite), enquanto para Cerradão foi identificada apenas uma espécie *Pterodon emarginatus* (sucupira).



Figura 36. Pau-terra-folha-pequena.

Para Mata de Galerias Ribeiro e Walter (2008) registraram a espécie *Vochysia tucanorum* (pau-de-tucano), já para Campo Rupestre foi registrada a espécie *Pouteria ramiflora* (maçaranduba) e o gênero *Qualea* sendo a espécie *Qualea parviflora* (pau-de-terra-folha-pequena) identificada no empreendimento e também aparecendo na fitofisionomia de Cerrado Sentido Restrito.

Outras três (3) espécies identificadas no empreendimento não apareceram no capítulo 6 de Ribeiro e Walter (2008) do livro “Cerrado: ambiente e flora”, sendo

Assis Spith
52

utilizado dados do site Reflora para identificar suas fitofisionomias típicas. As espécies são *Tachigali vulgaris* (cachamorra); *Stryphnodendron coriaceum* (barbatimão); *Mouriri pusa* (puça) que apresentaram registro para Cerrado Sentido Restrito, enquanto a espécie *Parkia multijuga* (faveira-de-bolota) apresentou-se típica da região Amazônica.

Foi possível identificar a partir do site Reflora que as espécies *Hirtella ciliata* (pau-pombo); *Vochysia tucanorum* (qualhadeira); *Pouteria ramiflora* (maçaranduba) e *Byrsonima verbascifolia* (murici) possuem ocorrência no bioma do Cerrado, como também ocorrem na Mata Atlântica.



Figura 37. Qualhadeira.

Espécies de interesse para a conservação

Das 19 espécies identificadas para o empreendimento Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea, seis (6) são de interesse para a conservação, sendo três (3) endêmicas com ocorrência no Cerrado, uma (1) não descrita para a região e uma (1) que se encaixa na categoria endêmica e ameaçada de extinção. Outras dezenove (19) espécies identificadas por meio de dados bibliográficos (Tabela 3) de ocorrência na região do Cerrado, sendo elas ameaçadas e/ou 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), Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013) e Flora Funga do Brasil (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 com ocorrência no Cerrado são: *Caryocar coriaceum* (pequi); *Connarus suberosus* (brinco-de-veado); *Stryphnodendron coriaceum* (barbatimão); *Tachigali vulgaris* (cachamorra); e *Mouriri pusa* (puça), onde o pequi apresenta seu status de conservação como em perigo de acordo com a IUCN, enquanto todas as outras apresentam seu status como pouco preocupante de acordo com a IUCN e CNCFlora.



Figura 38. Pequi.

A espécie brinco-de-veado não aparece como endêmica do Brasil de acordo com a Reflora, porém é registrada dessa forma pela IUCN com última avaliação no ano de 2018, enquanto a espécie cachamorra aparece como endêmica do Brasil pela Reflora, mas na IUCN apresentou registro no ano de 2015 na Bolívia.

A espécie *Vochysia tucanorum* (qualhadeira) não é descrita para a região do presente estudo de acordo com a Reflora, porém há registro na última avaliação na plataforma digital da IUCN, realizada no ano de 2018.

Das dezenove (19) espécies selecionadas por meio de registros bibliográficos, treze (13) aparecem como endêmicas do Brasil. As espécies endêmicas do bioma Cerrado são *Attalea barreirensis* (catole); *Strophopappus bicolor*; *Anemopaegma mirabile*; e *Fridericia crassa*, sendo as duas últimas endêmicas apenas dos estados do Piauí e Maranhão. Das espécies anteriormente citadas, *A. barreirensis* e *F. crassa* apresentam seu status de conservação como vulnerável, enquanto *S. bicolor* e *A. mirabile* apresentam status como em perigo e criticamente em perigo respectivamente, de acordo com a plataforma CNCFlora.

Alves Spith

As espécies *Griffinia gardneriana*; *Handroanthus spongiosus*; e *Byrsonima microphylla* apresentam endemismo para os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, onde todas essas apresentam seu status de conservação como em perigo de acordo com CNCFlora. Já as espécies *Adenocalymma dichilum*; *Discocactus catingicola*; *Erythroxylum bezerrae*; *Erythroxylum tianguanum*; *Pilocarpus trachylophus*; e *Pouteria furcata* apresentam endemismo para os biomas Cerrado e Caatinga, sendo *E. bezerrae* restrita aos estados do Piauí e Ceará, e *P. furcata* restrita ao Piauí e Maranhão. Para o status de conservação são classificadas em perigo as espécies *Erythroxylum bezerrae*; *Pilocarpus trachylophus*; e *Pouteria furcata*; vulnerável *Discocactus catingicola* e *Erythroxylum tianguanum* criticamente em perigo.

As espécies que não apresentam endemismo, mas ainda assim estão classificadas como ameaçadas de extinção são: *Apuleia leiocarpa* (grapia) e *Cedrela fissilis* que possuem ampla distribuição pelo país; *Zeyheria tuberculosa* (ipê branco) e *Luziola brasiliensis*, que ocorrem no Cerrado e Mata Atlântica do Nordeste; enquanto *Atractylocarpus brasiliensis* e *Manilkara dardanoi* que ocorrem, principalmente, na Mata Atlântica nordestina. Todas as espécies anteriormente citadas possuem seu status de conservação como vulnerável, com exceção de *A. brasiliensis* que está classificada como em perigo de acordo com CNCFlora.



Figura 39. Cachamorra.

Alves Spith

Tabela 3. Lista de espécies ameaçadas da flora que ocorrem no bioma cerrado, com ocorrência no Piauí.

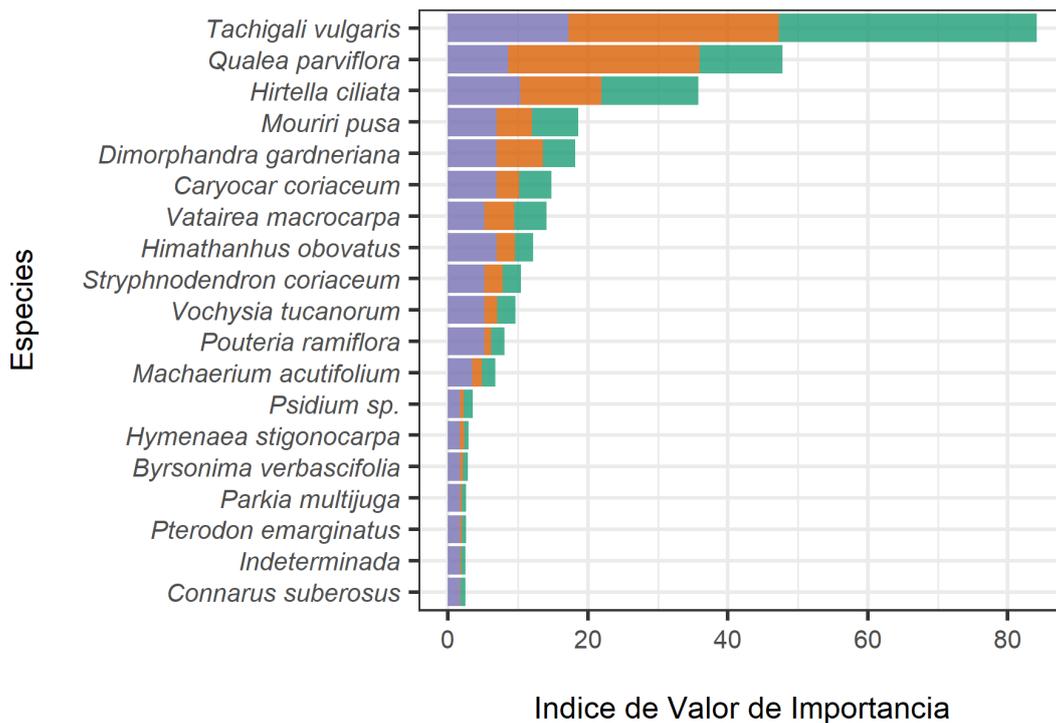
Família	Nome científico	Nome comum	Status de conservação
Amaryllidaceae	<i>Griffinia gardneriana</i>	-	EN
Arecaceae	<i>Attalea barreirensis</i>	catole	VU
Asteraceae	<i>Strophopappus bicolor</i>	-	EN
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma dichilum</i>	-	EN
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma mirabile</i>	-	CR
Bignoniaceae	<i>Fridericia crassa</i>	-	VU
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i>	-	EN
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	ipe branco; buxo de boi; culhoes de bode	VU
Cactaceae	<i>Discocactus catingicola</i>	-	VU
Dicranaceae	<i>Atractylocarpus brasiliensis</i>	-	EN
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum bezerrae</i>	muçarenga; pirunga	EN
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tianguanum</i>	-	CR
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	grapia; amarelão; garapa; cumaru cetim; mitaroá	VU
Malpighiaceae	<i>Byrsonima microphylla</i>	-	EN
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	-	VU
Poaceae	<i>Luziola brasiliensis</i>	-	VU
Rutaceae	<i>Pilocarpus trachylophus</i>	catiguá; jaborandi	EN
Sapotaceae	<i>Manilkara dardanoi</i>	maçaranduba	VU
Sapotaceae	<i>Pouteria furcata</i>	goiaba-leiteira; tuturuba	EN

Fonte: MMA (CNCFlora) - VU: vulnerável; EN: em perigo; CR: criticamente em perigo.

A figura 40 apresenta 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: *Tachigali vulgaris* (cachamorra), *Qualea parviflora* (pau-de-terra-folha-pequena) e *Hirtella ciliata* (pau-pombo). A densidade foi de 380,0 árvores por hectare e a área basal de 2,2272 m²/ha.

A figura 41 apresenta o gráfico de acumulação de espécies. Foi utilizado o método Bootstrap para estimar o número total extrapolado de espécies na área, com 1000 permutações. O sombreado em volta da linha representa o intervalo de confiança de 95% a partir do desvio-padrão.

Alves Spith



Frequencia Relativa (%)
 Dominancia Relativa (%)
 Densidade Relativa (%)

Figura 40. Índice de Valor de Importância por espécie (soma de densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa).

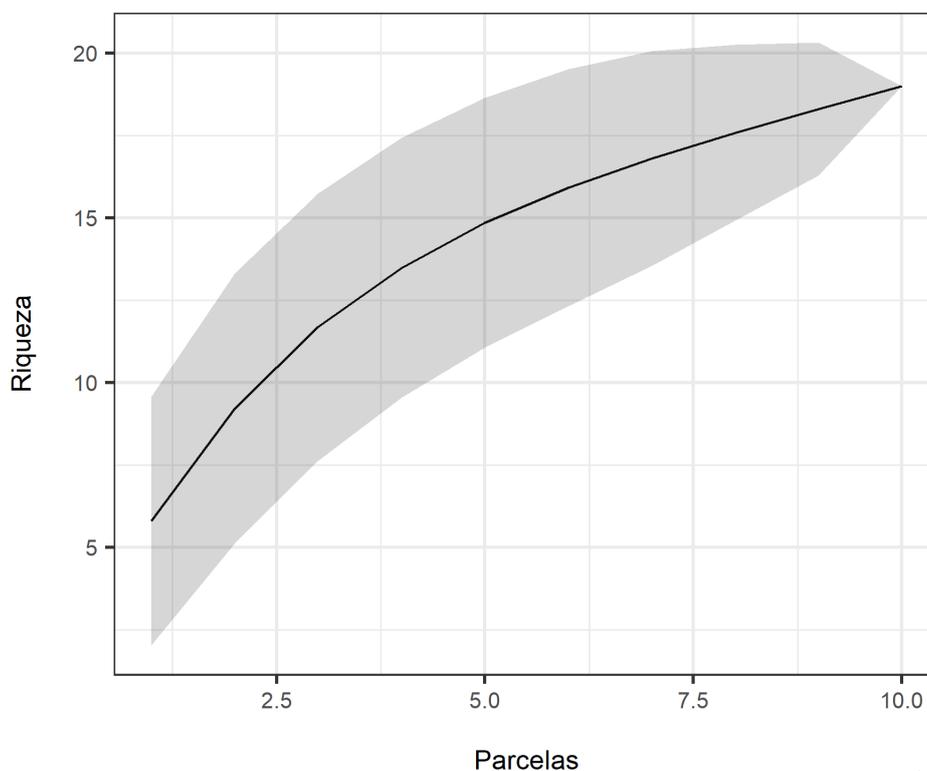


Figura 41. Curva de acumulação de espécies.

Ally Spith

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 Árvores do Bioma Cerrado.

Das 19 espécies identificadas no empreendimento, foram encontrados registros de uso e valor econômico para dez (10) espécies. Dessas espécies identificadas, cinco (5) estão registradas no livro do MMA 2018, que são *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado); *Psidium* sp. (araça-bravo); *Caryocar coriaceum* (pequi); *Byrsonima verbascifolia* (murici); e *Dimorphandra gardneriana* (fava-d’anta) de uso alimentício e medicinal.

A maioria delas (4) foram identificadas para uso prioritário alimentício, que são *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado); *Psidium* sp. (araça-bravo); *Caryocar coriaceum* (pequi); e *Byrsonima verbascifolia* (murici) onde é utilizado a polpa do fruto ou a fruta *in natura* para fabricação de doces, tortas, farofas etc. Já a espécie fava-d’anta possui seu uso prioritário na medicina popular (uso medicinal), sendo a casca, entrecasca e o fruto as principais partes utilizadas para esse fim pois possuem potencial terapêutico.

As espécies identificadas por meio das plataformas digitais CNCFlora e Árvores do Bioma Cerrado foram *Qualea parviflora* (pau-de-terra-folha-pequena); *Vochysia tucanorum* (qualhadeira); e *Parkia multijuga* (faveira-de-bolota). Todas elas, com exceção da faveira-de-bolota, tendo sua madeira empregada em construção de cercas e edificações provisórias no meio rural e até mesmo como combustível que é o caso da pau-de-terra-folha-pequena, a confecções mais simples como qualhadeira, utilizada em obras internas e móveis simples.

A espécie faveira-de-bolota é utilizada majoritariamente em paisagismo, principalmente arborização urbana. A espécie do gênero *Qualea* também possui uso medicinal, sendo utilizada como remédios caseiros contra patologias cutâneas e aftas, até mesmo para úlceras gástricas e faringite.

A espécie *Stryphnodendron coriaceum* (barbatimão), muito comum no bioma Cerrado possui seu principal uso na forma medicinal e acordo com Lima et al. (2016), sendo utilizada no tratamento de algumas patologias como gonorreia, leucorreia, diarreia, úlceras, hemorragias vaginais, impinges, assim como, pode ser usada como agente anti-

inflamatório, cicatrizante, adstringente, hemostático, antisséptico e anti-hipertensivo na medicina popular.

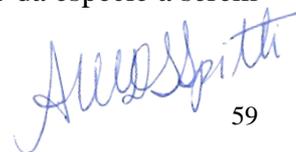
Já a espécie *Pterodon emarginatus* (sucupira), de acordo com estudos de Carvalho (2010), devido a dureza de sua madeira, é utilizada em obras de construções pesadas como pontes e vigias etc., e sua fruto e sementes são utilizados na medicina popular contra inflamação na garganta e até mesmo ação profilática contra infecção causada pelo *Schistosoma mansoni*. Esta espécie também é recomendada para uso de recuperação de áreas degradadas.

Justificativa técnica e locacional para supressão de pequi

Ao implantar novos empreendimentos agropecuários, frequentemente necessita-se suprimir a vegetação visando o uso alternativo do solo para agricultura e pecuária. Considerando as dificuldades em se manter algumas espécies importantes em campo aberto observando vários aspectos (técnicos e locacionais), a legislação estadual do Piauí acrescentou mais 10% de reserva legal em área de cerrado (alterando a Lei nº 5.178, de 27 de dezembro de 2000), ficando garantida uma área mínima de 30% (Lei Ordinária Nº 5.699 de 26/11/2007). Assim, contribuindo para uma área significativa visando a preservação da flora e da fauna.

A Lei federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, denominada novo código florestal determinou que todo imóvel rural em área de cerrado deve ter 20% de vegetação nativa, a título de reserva legal. No entanto, o estado do Piauí já considerava 30% para atender as peculiaridades do bioma cerrado em seu território. Com isso, considerando a Portaria nº 32 de 23 de janeiro de 2019 do Ministério do Meio Ambiente, que proíbe o corte do pequi (*Caryocar spp.*) em áreas situadas fora dos limites do bioma Amazônia (exceto no caso de exemplares plantados), a legislação do Piauí contribui para mitigação dos impactos da supressão de vegetação, pois mantêm os exemplares botânicos de interesse em um contexto mais rico em termos de biodiversidade e não simplesmente dispersos no campo.

O Parágrafo único da Portaria nº 32 de 23 de janeiro de 2019 do Ministério do Meio Ambiente afirma que nos casos em que o órgão licenciador atestar a inexistência de alternativa técnica e locacional para a implantação de empreendimento que acarrete o corte de que trata a Portaria, a supressão poderá ser autorizada mediante adoção de medidas mitigadoras e compensatórias que assegurem a conservação da espécie a serem definidas pelo referido órgão licenciador.



b) Fauna

Os animais apresentados a seguir foram registrados por meio de fotografias em seu ambiente natural, armadilhas pitfall e por 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 e armadilhas de câmeras *trap in loco* são apresentadas na tabela 4 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) 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 do Cerrado considerando o município de Sebastião Leal no Estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil. Para tal, tomou-se como base dados secundários.

Das 44 espécies identificadas na área do empreendimento (Tabela 4), somente três (3) apresentaram seu status de conservação diferente das demais, são elas: *Ara chloropterus* (arara-vermelha) como pouco preocupante de acordo com a IUCN e quase ameaçada de acordo com o MMA; *Puma concolor* (onça-parda) como pouco preocupante pela IUCN, registrada no CITES no Anexo II e vulnerável pelo MMA; e *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) apresentando status como vulnerável tanto na IUCN

como no MMA e registrada no CITES no Anexo II. Todas as outras apresentando status pouco preocupante.

A espécie *Thamnodynastes phoenix* (cobra-espada) foi recentemente descrita (2017), por isso não é possível encontrar informações mais detalhadas sobre. Essa espécie ainda não possui registro na IUCN nem na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção do MMA.

A fim de complementar o estudo, foram utilizadas espécies registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Boqueirão, localizada no município de Canavieira, e da Estação Ecológica do Uruçuí-Una, de Baixa Grande do Ribeiro, com base no estudo de Unidades de Conservação do Estado do Piauí, realizado pela Universidade Federal do Piauí. Foi utilizado o “Levantamento e Ecologia da Mastofauna em Diferentes Ambientes da RPPN Fazenda Boqueirão e seu Entorno” realizado pelo Dr. Rogério Nora Lima, por esse motivo para esta parte do estudo somente uma das espécies não pertence ao grupo da mastofauna.

Optou-se por utilizar espécies (Tabela 8) que possuem status de conservação como ameaçadas de extinção, não descritas para região e com possível risco epidemiológico, utilizando dados do Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonoses do Ministério da Saúde, assim como registros da IUCN e estudos do ICMBio.

Das 12 espécies selecionadas para serem utilizadas, cinco (5) não apresentam status de conservação como ameaçada de extinção, que são *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato), *Pteronotus parnelli* (Morcego-insetívoro), *Artibeus jamaicensis* (Morcego-das-frutas-menor), *Artibeus planirostris* (Morcego) e *Callithrix jacchus* (Sagui-de-tufo-branco). Sendo *Cerdocyon thous* e *Callithrix jacchus* escolhidas pois apresentam risco epidemiológico, uma vez que podem ser vetores de variantes do vírus da raiva. Enquanto as outras espécies de morcegos citadas anteriormente foram selecionadas por serem não descritas para a região do estudo de acordo com a IUCN, sendo *Artibeus jamaicensis* não registrada nem mesmo pelo MMA. Essas espécies (Tabela 8) com status de conservação como ameaçadas de extinção estão presentes em Parques Nacionais, que são classificados como Unidades de Proteção Integral, assim estas possuem maior proteção contra sua extinção.



Tabela 4. Espécies registradas por meio de fotografias em meio natural, armadilhas pitfall e por câmeras *trap* no município de Sebastião Leal, na região do empreendimento.

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Status de conservação
Aracnídeo	Opiliones	não identificada	não identificado	Aranha-bode	não identificada
Avifauna	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavião-caboclo	LC
Avifauna	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	LC
Avifauna	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	LC
Avifauna	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	LC
Avifauna	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	LC
Avifauna	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto	LC
Avifauna	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	LC
Avifauna	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	LC
Avifauna	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	Rolinha-fogo-apagou	LC
Avifauna	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Pomba-asa-branca	LC
Avifauna	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	LC
Avifauna	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Anu-branco	LC
Avifauna	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	LC
Avifauna	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Gavião-quiriquiri	LC
Avifauna	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Jacu-de-spix	LC
Avifauna	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo	LC
Avifauna	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã	LC
Avifauna	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	LC
Avifauna	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus jamaicaii</i>	Corrupião	LC
Avifauna	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltatricula atricollis</i>	Batuqueiro	LC
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro	LC

André Spith

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Status de conservação
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	LC
Avifauna	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	LC
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara chloropterus</i>	Arara-vermelha	LC; não consta; NT
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	LC
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Thectocercus acuticaudatus</i>	Aratinga-de-testa-azul	LC
Avifauna	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	LC
Avifauna	Struthioniformes	Tinamidae	<i>Nothura boraquira</i>	Codorna-do-nordeste	LC
Herpetofauna	Anura	Bufo	<i>Rhinella marina</i>	Sapo-cururu	LC
Herpetofauna	Anura	Bufo	<i>Rhinella ornata</i>	Sapo-cururuzinho	LC
Herpetofauna	Squamata	Colubridae	<i>Thamnodynastes phoenix</i>	Cobra-espada	não consta
Herpetofauna	Squamata	Teiidae	<i>Ameivula mumbuca</i>	Calango	LC
Herpetofauna	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa-preta	LC
Herpetofauna	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Lagarto-de-parede	LC
Herpetofauna	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango-comum	LC
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	LC; Anexo II; VU
Mastofauna	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	LC
Mastofauna	Rodentia	Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	LC
Mastofauna	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	LC
Mastofauna	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU; Anexo II; VU

Fonte: IUCN - LC: pouco preocupante; VU: vulnerável. MMA - LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçada; VU: vulnerável. CITES - 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. Anexo III: inclui espécies protegidas em pelo menos um país, que solicitou a assistência de outras partes da CITES para controlar seu comércio.

Tabela 5. Espécies da fauna local utilizadas no estudo identificadas por meio de dados secundários.

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul-grande	VU; não consta; NT
Mastofauna	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC
Mastofauna	Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	NT; Anexo II; VU
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	VU; Anexo I; EN
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	NT; Anexo I; VU
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	LC; não consta; VU
Mastofauna	Chiroptera	Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>	Morcego	LC; não consta; VU
Mastofauna	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morcego-das-frutas-menor	LC; não consta
Mastofauna	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego	LC
Mastofauna	Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Morcego-insetívoro	LC
Mastofauna	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	VU; Anexo I; VU
Mastofauna	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	LC

Fonte: IUCN - LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçada; VU: vulnerável. MMA - LC: pouco preocupante; VU: vulnerável; EN: 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.

Assesspitti

Caracterização ecológica dos ambientes

Ambiente arbóreo

O município de Sebastião Leal possui vegetação correspondente ao bioma Cerrado, sendo o empreendimento localizado em uma área denominada Sanava Arborizada que é utilizada como abrigo para diversas espécies da fauna brasileira, entre elas muitas aves, répteis e mamíferos.

Para o ambiente arbóreo, foi possível o avistamento com registro fotográfico de diversas espécies da avifauna na região da Serra Vermelha. 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 *Guira guira* (anu-branco); *Crotophaga ani* (anu-preto); *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó); *Caracara plancus* (carcará); *Icterus jamacaii* (corrupião); *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo); *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã); *Tyrannus melancholicus* (suiriri); *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo); *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi); *Hirundinea ferruginea* (gibão-de-couro); *Eupsittula aurea* (periquito-rei); *Ara chloropterus* (arara vermelha); *Thectocercus acuticaudatus* (aratinga-de-testa-azul); *Falco sparverius* (gavião-quiriquiri); e *Coragyps atratus* (urubu-preto).

Dentre essas aves citadas, há aquelas que preferem construir seus ninhos em ocos ou cavidades de árvores, como é o caso de *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo); *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi); *Eupsittula aurea* (periquito-rei); *Thectocercus acuticaudatus* (aratinga-de-testa-azul); *Falco sparverius* (gavião-quiriquiri); e *Coragyps atratus* (urubu-preto), enquanto *Ara chloropterus* (arara vermelha) prefere nidificar em grutas em penhascos e na falta delas optam por cavidades nas árvores. A espécie *Hirundinea ferruginea* (gibão-de-couro), por viver bem em meio urbano, prefere nidificar em beirais de janelas e na falta deles, opta por paredes rochosos. Enquanto as outras citadas anteriormente, preferem construir seus ninhos em áreas mais elevadas nas áreas, com exceção do corrupião (*Icterus jamacaii*) que não constrói seu ninho, mas sim expulsa outras aves dos delas para que possa ocupá-lo e criar sua prole.

Dessas aves que utilizam as árvores como recurso para nidificação, foram separadas em três tipos de dietas, sendo carnívora, onívora e insetívora. Para as espécies essencialmente carnívoras foram identificadas o anu-branco, anu-preto e o gavião-carijó que se alimentam de invertebrados até pequenos vertebrados como peixes e lagartos.



Para espécies onívoras foram identificadas o carcará, corrupeirão, gralha-do-campo e gralha-cancã, que se alimentam de acordo com a disponibilidade de alimento no momento, podendo ser desde sementes até pequenos vertebrados. Já o suiriri, possui dieta insetívora-frugívora se alimentando de insetos capturados em pleno voo até frutos.

Para as espécies de aves que nidificam em ocos de árvores, foram identificadas três dietas, sendo elas insetívora, frugívora e carnívora. Para as espécies insetívoras *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) e *Hirundinea ferruginea* (gibão-de-couro), mas que ocasionalmente podem também se alimentar de frutos, enquanto as espécies periquito-rei, arara vermelha e aratinga-de-testa-azul possuem dieta essencialmente frugívora.

O gavião-quiriquiri e o urubu-preto (Figura 42) possuem dieta carnívora, sendo o urubu-preto um animal saprófago, ou seja, se alimenta apenas de carcaça de animais mortos, realizando um importante papel na fase de decomposição dessa matéria orgânica.



Figura 42. Espécies *Coragyps atratus* (urubu-preto) e *Sarcoramphus papa* (urubu-rei) registradas por meio de fotografia.

As aves citadas anteriormente possuem seu status de conservação pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA, com exceção da arara vermelha que apresenta seu status como quase ameaçada de acordo com o MMA. As espécies gralha-cancã (Figura 43) e o corrupeirão (Figura 44) animais endêmicos da região Nordeste,

Augusto Spitti

enquanto o anu-coroca (Figura 45) não tolera ação antrópica em seu ambiente, necessitando assim uma maior atenção para sua preservação.



Figura 43. Espécie *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã) registrada por meio de fotografia.



Figura 44. Espécie *Icterus jamaicensis* (corrupião) registrada por meio de fotografia.

Allesspitti



Figura 45. Espécie *Crotophaga ani* (anu-preto) registrada por meio de fotografia.

Para as espécies da herpetofauna para esse ambiente, foram encontrados dois anfíbios, que são a *Rhinelle ornata* (sapo-cururuzinho) e *Rhinella marina* (sapo-cururu). O sapo-cururu (Figura 46) é uma espécie noturno e terretres que habita áreas úmidas, que prospera em áreas perturbadas possuindo altas tolerâncias em modificações no seu habitat. Já o sapo-cururuzinho (Figura 47) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, não sendo descrita para a cidade de Sebastião Leal, mas que foi localizada na área do estudo possivelmente pela ocorrência de um fragmento desse bioma na região. As duas espécies apresentam seu status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA.



Figura 46. Espécie *Rhinella marina* (sapo-cururu) registrada por meio de fotografia.

Aless Spitti



Figura 47. Espécie *Rhinella ornata* (sapo-cururuzinho) registrada por meio de fotografia capturada por armadilha pitfall.

Já para mastofauna, foi identificada duas espécies sendo elas a *Dasyprocta azarae* (cutia) e *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira). *D. azarae* é uma espécie com dieta frugívora, sendo uma importante dispersora de sementes visto que estas escondem as sementes para comer posteriormente e acabam se “esquecendo” do local, surgindo dali uma nova árvore. Já o tamanduá-bandeira, apenas por registrado fotográfico de suas pegadas, é uma espécie solitária com dieta insetívora, se alimentando essencialmente de formigas que captura diretamente de formigueiros com o auxílio de sua língua. A cutia (Figura 48) apresenta seu status conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA, enquanto o tamanduá-bandeira (Figura 49) apresenta seu status como vulnerável para ambos.

André Spitti



Figura 48. Espécie *Dasyprocta azarae* (cutia) registrada por meio de armadilha fotográfica (câmera trap).



Figura 49. Espécie *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) registrada pegadas por meio de registro fotográfico.

Ambiente de Cerrado Típico

Para ambiente chamado de Cerrado Típico, com árvores e vegetação baixa, foram registradas por meio fotográfico espécies da avifauna, herpetofauna e pegadas de mastofauna.

Ally Spith

As aves registradas nesses ambientes apresentam nidificação em baixa altura nas árvores ou direto no solo. As que nidificam em baixa altura são *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca); *Columbina squammata* (rolinha-fogo-apagou); *Saltatricula atricollis* (batuqueira); *Cypsnagra hirundinacea* (bandoleta); *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo); *Geranoaetus albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco); *Cariama cristata* (seriema); e *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo). Estas apresentam dietas variadas, sendo a pomba-de-asa-branca granívora e frugívora, batuqueira granívora e insetívora, enquanto rolinha-fogo-apagou mais especializada em frutos.

Para dieta carnívora foram identificadas gavião-caboclo, gavião-de-rabo-branco e seriema que se alimentam de aves, répteis até pequenos mamíferos, enquanto o sabiá-do-campo apresenta dieta onívora, se alimentando principalmente de frutos e invertebrados.

As aves registradas por meio fotográfico que nidificam no solo foram *Penelope jacquacu* (jacu-de-spix); *Nothura boraquira* (codorna-do-nordeste); *Vanellus chilensis* (quero-quero); *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira); *Sarcoramphus papa* (urubu-rei); e *Dendrocygna viduata* (irerê). Essas espécies apresentaram dietas dos tipos frugívora, granívora, insetívora, carnívora e herbívora. Para frugívora foi identificada a espécie jacu-de-spix (Figura 50) registrada por meio de câmera trap, que é descrita para região Norte do país, não apresentando registro para região do estudo.



Figura 50. Indivíduos da espécie *Penelope jacquacu* (jacu-de-spix) registrados por meio da armadilha fotográfica (câmera trap).

A codorna-do-nordeste a espécie que apresenta uma dieta baseada em sementes, frutos e insetos, se alimentando do recurso mais abundante de acordo com a necessidade. O quero-quero nidifica em cavidades no solo, sendo visto com frequência em campos e em áreas urbanas. Apesar de viverem afastados de fontes d'água, sua alimentação consiste em invertebrados aquáticos e pequenos peixes que vivem na lama.

Já as corujas-buraqueiras (Figura 51), são aves que nidificam em cavidades no solo, podendo utilizar cupinzeiros e tocas de tatu. Possuem uma alimentação considerada carnívora-insetívora, pois se alimentam de acordo com a abundância de presas de roedores há répteis e insetos. A alimentação insetívora aparece mais na época reprodutiva, uma vez que os adultos ficam mais tempo dentro das tocas para proteção dos ovos e filhotes. Essa espécie utiliza estrume ao retorno do seu ninho para atrair insetos pelo odor, facilitando no momento da busca por alimento.



Figura 51. Espécie *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) registrada por meio de fotografia.

Já o urubu-rei (Figura 52), assim como o urubu-preto, é uma espécie estritamente carnívora que se alimenta de carcaça de animais mortos, sendo também um importante decompositor dessa matéria orgânica. É comumente visto com outras aves de rapina, principalmente urubu-preto. Essa espécie não possui predador direto, sendo a degradação do seu habitat a maior ameaça sofrida.

Alessandra Spith



Figura 52. Espécies *Sarcoramphus papa* (urubu-rei) e *Coragyps atratus* (urubu-preto) registradas por meio de fotografia.

Enquanto a espécie com hábito alimenta herbívoro é o irerê (Figura 53), uma espécie de marreco avistado em grupos grandes que se alimenta basicamente de plantas aquáticas e gramíneas a beira de cursos d'água.



Figura 53. Indivíduos da espécie *Dendrocygna viduata* (irerê) registradas por meio de fotografia.

Ally Spith

Todas as espécies da avifauna citadas anteriormente possuem seu status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUNC e o MMA.

Para as espécies da herpetofauna, foram registradas cinco (5) répteis para esse ambiente, que são elas *Tropidurus hispidus* (lagartixa-preta); *Tropidurus torquatus* (calango-comum); *Tropidurus semitaeniatus* (lagarto-de-parede); *Thamnodynastes phoenix* (cobra-espada); e *Ameivula mumbuca* (calango). As espécies de lagarto, gênero *Tropidurus* e *Ameivula*, são essencialmente insetívoras e possuem hábitos diurnos, enquanto a cobra-espada (*Thamnodynastes phoenix*) é uma espécie recente descrita (em 2017) que não possui muitos registros, e o que se sabe é que esse gênero (*Thamnodynastes*) é endêmico da América do Sul, sendo assim faz-se necessário que haja maior cuidado com o habitat para que essa espécie se mantenha viável para maiores estudos.

As espécies *Tropidurus semitaeniatus* (lagarto-de-parede) e *Ameivula mumbuca* (calango) são endêmicas, sendo o lagarto-de-parede (Figura 54) endêmico do Nordeste com ocorrência na região do presente estudo, enquanto o calango (Figura 55) apresenta registro apenas para Tocantins, Maranhão e Bahia, de acordo com o site Reptile DataBase e a IUCN.



Figura 54. Espécie *Tropidurus semitaeniatus* (lagarto-de-parede) registrada por meio de fotografia.

Aless Spitti



Figura 55. Espécie *Ameivula mumbuca* (calango) registrada por meio de fotografia, capturada por armadilha pitfall.

Todas as espécies da herpetofauna citadas possuem seu status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA, com exceção da *T. phoenix* (Figura 56) que ainda não possui registro nessas plataformas.



Figura 56. Espécie *Thamnodynastes phoenix* (cobra-espada) registrada por meio de fotografia.

Ally Spith

Para a mastofauna, foram registrados três (3) espécies de animais sendo duas por câmera trap e uma por registro fotográfico. A espécie *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) foi registrada por câmera trap (Figura 57), é um marsupial que apresenta dieta generalista (onívora), ou seja, se alimenta desde frutos a pequenos vertebrados, possuindo também um hábito generalista, pois consegue prosperar em diversos habitats até mesmo nos que sofrem antropogenia. Devido à grande ocorrência em centros urbanos, é considerado um animal sinantrópico, pois se beneficia desses locais mesmo com presença abundante de humanos. O gambá-de-orelha-branca apresenta seu status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA.



Figura 57. Espécie *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) registrada por meio de armadilha fotográfica (câmera trap).

Kerodon rupestris (mocó), foi registrada por meio de fotografia, é um roedor (Figura 58) que habita áreas mais abertas, mas que é frequentemente observado nas copas de árvores. Possui dieta baseada em folhas, flores, botões e cascas de árvores, mas que ocasionalmente se alimenta de frutos. É uma espécie endêmica do Nordeste semiárido, muito encontrada no bioma da Caatinga. O mocó apresenta seu status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e vulnerável pelo MMA.

Alves Spith



Figura 58. Espécie *Kerodon rudestris* (mocó) registrada por meio de fotografia.

A *Puma concolor* (onça-parda), foi registrado por meio de câmera trap e por registro fotográfico de pegadas. Devido ao seu porte grande, necessita de uma área grande de circulação para caçar e manter seu bem-estar, sofrendo assim com a fragmentação de seu habitat natural. É um animal estritamente carnívoro que se alimentam de presas de médio a grande porte. A onça-parda (Figura 59) apresenta seu status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e vulnerável pelo MMA.



Figura 59. Espécie *Puma concolor* (onça-parda) registrada por meio de armadilha fotográfica (câmera trap).

August Spitti

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

Espécies de interesse para a conservação

Das espécies identificadas no empreendimento por meio de dados primários (registros fotográficos), nove (9) são de interesse para a conservação, sendo seis endêmicas do Brasil e duas ameaçadas de extinção, sendo *Kerodon rupestris* (mocó) endêmica e ameaçada. Outras espécies (7) foram identificadas por meio de dados secundários (pesquisa bibliográfica) com base nas unidades de conservação (UC's) próximas ao empreendimento. Todas as sete utilizadas 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 que são endêmicas, são *Icterus jamacaii* (corrupião); *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã); *Tropidurus semitaeniatus* (lagarto-de-parede); *Thamnodynastes phoenix* (cobra-espada); *Ameivula mumbuca* (calango); *Rhinella ornata* (sapo-cururuzinho) e o *Kerodon rupestris* (mocó). Essas espécies apresentam seu status de conservação pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA, mas ainda assim se faz necessário manter atenção com relação à conservação devido sua distribuição geográfica ser mais restrita, apenas mocó apresenta seu status como vulnerável de acordo com o MMA.

Das espécies endêmicas, *A. mumbuca* não é descrita para a região do estudo, apresentando registro em Tocantins, Maranhão e Bahia, assim como *R. ornata* que apresenta registro para região Sudeste e Paraná. *T. phoenix* é uma espécie sem muitos dados registrados até o presente momento, porém pode ser descrita como endêmica da região Nordeste do país, visto que é o único local que obteve registros dela.

Destaca-se a espécie anu-coroca (*Crotophaga major*) também registrada por dados primários, pois apesar de ser uma espécie de distribuição abrangente e ter seu status de conservação pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA, é um animal que não tolera ação antrópica em seu ambiente.

Para espécies ameaçadas de extinção, foram identificadas duas espécies sendo elas *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Puma concolor* (onça-parda). Tamanduá-bandeira aparece com seu status de conservação registrado como vulnerável



tanto pela IUCN como pelo MMA, enquanto onça-parda possui registro como pouco preocupante de acordo com a IUCN e vulnerável pelo MMA.

Para espécies encontradas em UC's, foram utilizados dados encontrados no plano de manejo das Unidades de Conservação do estado do Piauí, realizado pela Universidade Federal do Piauí. As Unidades de Conservação consultadas na busca de dados faunísticos são o Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Boqueirão e da Estação Ecológica do Uruçuí-Una, que estão inseridos no bioma do Cerrado.

Espécies que foram identificadas por dados secundários que apresentam possível ocorrência para região do empreendimento do presente estudo são *Anodorhynchus hyacinthinus* (arara-azul-grande); *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará); *Puma yagouaroundi* (jaguarundi); *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato); *Panthera onca* (onça-pintada); *Furipterus horrens* (morcego); e *Priodontes maximus* (tatu-canastra), sendo uma espécie de ave e seis mamíferos.

A espécie de ave identificada foi *A. hyacinthinus*, que possui seu status de conservação como vulnerável pela IUCN e quase ameaçada pelo MMA. Essa é uma das espécies que foi retirada da Lista Vermelha do Ministério do Meio Ambiente em sua última publicação, no ano de 2018, devido a grandes esforços de campanhas em comunidades locais para preservação dessa espécie diminuindo a quantidade de tráfico desses animais.

A espécie *C. brachyurus* (lobo-guará), que apresenta seu status de conservação como quase ameaçado (IUCN) e vulnerável (MMA) é uma das que vêm sofrendo com a pressão decorrente do desmatamento do seu habitat devido a ocupação humana e também convivência com animais domésticos, sendo exposta a doenças por exemplo, o que ocasionará um declínio da população desse animal, de acordo com de Paula et al. (2013) na “Avaliação do Estado de Conservação do Lobo-guará”.

O jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) e o morcego (*Furipterus horrens*), apresentam seu status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e vulnerável de acordo com o MMA.

Enquanto o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), apresenta seu status de conservação como vulnerável de acordo com a IUCN e em perigo de acordo com o MMA; a onça-pintada (*Panthera onca*) apresenta seu status como quase ameaçada pela IUCN e vulnerável pelo MMA, visto que esses dois felinos sofrem pressão pela caça ilegal, atropelamentos em rodovias e degradação de seu habitat. Já o tatu-canastra (*Priodontes*


79

maximus) apresenta seu status de conservação como vulnerável tanto para IUCN quanto para o MMA.

Por fim, faz-se necessário que essas espécies aqui listadas recebam maior atenção para com o seu habitat devido a grandes chances destas espécies ameaçadas chegarem à extinção em decorrência da degradação do seu ambiente, assim como as endêmicas, visto que elas existem somente em regiões específicas do mundo.

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 ilegal.

As espécies identificadas como sendo cinegéticas já foram mencionadas anteriormente, tendo como evidentes as endêmicas ou ameaçadas de extinção. São elas *Kerodon rupestris* (mocó); *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira); *Panthera onca* (onça-pintada); *Puma concolor* (onça-parda); e *Priodontes maximus* (tatu-canastra), que sofrem com a caça ilegal, *Icterus jamacaii* (corrupião) e *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã), que sofrem com o tráfico de animais para serem vendidos como aves de estimação ilegalmente.

De acordo com a IUCN, espécies como *Penelope jacquacu* (jacu-de-spix), *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca), *Ara chloropterus* (arara-vermelha), *Dendrocygna viduata* (irerê), *Thectocercus acuticaudatus* (aratinga-de-testa-azul), *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo), *Nothura boraquira* (codorna-do-nordeste), *Columbina squammata* (rolinha-fogo-apagou) entre outras com ampla distribuição geográfica e com status de conservação pouco preocupante, também podem ser cinegéticas, sendo as mais visadas para fim de se usarem como animais domésticos ou caça para alimentação.

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, via dados secundários, duas espécies que ocorrem na região do estudo: *Callithrix jacchus* (Sagui-de-tufo-branco), vetor da variante AgVCN, e *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato), vetor da variante AgV2.


80

Espécies migratórias

Para análise de espécies de aves migratórias da região do empreendimento, foram utilizadas aquelas registradas por meio de fotografias (dados primários). Foram identificadas espécies de aves na região que, de acordo com Somenzari e Amaral (2018) sobre espécies de aves migratórias brasileiras, somente duas das identificadas foram consideradas migratórias, *Tyrannus melancholicus* (Suiriri), sendo essa parcialmente migratória, e *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), apresentando-se como migratória de altitudes.

De acordo com a IUCN, essas espécies de aves identificadas como migratórias são residentes da região do presente estudo, onde suiriri (*Tyrannus melancholicus*) apresenta distribuição em todo o território nacional ao longo do ano, enquanto bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) apresenta movimentação para regiões mais quentes durante o inverno, porém ainda se faz necessário maiores estudos para entender melhor o comportamento migratório dessa ave.

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 Encanto (IBDF/FBCN, 2008) que não apresentam mapas com rotas migratórias para fins de ilustração.

Em resumo, conclui-se que se faz necessário o cuidado com a conservação da fauna local na região do empreendimento visto que há ocorrência de diversas espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção que dependem de um habitat específico para que sua existência possa se manter de forma natural e eficaz.

c) Ecossistemas Aquáticos

A propriedade não apresenta cursos d'água. Dessa maneira, dispensa-se a identificação das espécies animais e vegetais que ocorrem nesses ambientes.

d) Unidades de Conservação

Não existem Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais na área de influência do empreendimento, em que se evidencia que o empreendimento não apresenta interferências nas UC's.



6.2.3. Meio Socioeconômico

A população estimada de Sebastião Leal no ano de 2021 foi de 4.311 habitantes, distribuída em uma área territorial de 3.148,857 km², consolidando a densidade populacional apontada de 1,31 habitante/km². Da população do município, 2.151 são homens e 1.965 mulheres, sendo que 1.922 habitantes residem no núcleo urbano e 2.194 na área rural (IBGE, 2022).



Figura 60. Área urbana no município de Sebastião Leal – PI.

Segundo dados do levantamento do IBGE, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM, 2010) era de 0,563. No que tange ao percentual da população com rendimento nominal mensal de até meio salário-mínimo é de 55% da população, já a média salarial dos trabalhadores formais é de dois salários-mínimos.

Sebastião Leal – PI possui 11 escolas; destas, nove dispõem de ensino infantil, em dez é disponibilizado ensino fundamental e apenas uma oferece o ensino médio. 68,15% das escolas estão localizadas em zona urbana.

Assessoria



Figura 61. Secretaria de Educação do município de Sebastião Leal – PI.

O município dispõe de cinco postos de saúde, destes, um localizado na sede do município e quatro distribuídos pela zona rural nos povoados Tamburil, Santa Fé, Jiboia e no povoado Poços. No entanto, tais unidades de saúde básica possuem restrições, obrigando a população a buscar os municípios vizinhos como Bertolínia (18 km) ou os municípios de Uruçuí e Floriano quando há necessidade de internação. Em casos graves e de alta complexidade, os pacientes são encaminhados à capital Teresina, que dista 405,2 km.

Assessoria



Figura 62. Unidade Básica de Saúde Luís Antônio de Sousa na sede do município de Sebastião Leal – PI.



Figura 63. Centro de Referência de Assistência Social – CRAS Irapuã na sede do município.

Ressalta-se que apenas 6,6% dos domicílios do município possuem acesso aos serviços de esgoto sanitário adequado. Faz-se necessária a formulação de políticas

públicas de extensão de serviços de saneamento básico a fim de atender os moradores de zonas urbanas e rurais. Dessa forma, promovendo a universalização do acesso sanitário e sustentabilidade local.



Figura 64. Coleta seletiva de lixo na sede do município de Sebastião Leal – PI.

Quanto as formas de **lazer** disponíveis para os moradores, citam-se eventos festivos como comemorações religiosas e festividades em comemoração ao aniversário do município, além de, uso de reservatórios hídricos (riachos) como forma de diversão familiar.

Isto posto, fica evidente a necessidade de investimentos em diversos setores, bem como o potencial que novos empreendimentos podem trazer para população do município. Isso favorecerá a geração de empregos e renda, além de, melhor qualidade de vida pelas oportunidades geradas com a chegada de investidores.

Uso e ocupação do solo

O município de Sebastião Leal – PI está situado na mesorregião do sudoeste piauiense fazendo fronteira com os municípios de Landri Sales, Canavieiras, Manuel Emídio e Uruçuí. Sebastião Leal faz parte da região conhecida como Território de Desenvolvimento Tabuleiros do Alto Parnaíba, que nos últimos anos tem ganhado

destaque pela consolidação de grandes empreendimentos ligados à produção de *commodities* como a soja e o milho.

É importante mencionar que Sebastião Leal é um dos municípios que compõe a denominada nova fronteira agrícola do Brasil. Região esta que tem atraído investidores de diversas regiões do país, bem como de outros países pela mão de obra barata, terras a baixo custo, solos favoráveis à agricultura tecnificada, recursos governamentais e incentivos fiscais e financeiros (Hayat et al. 2019; Miranda et al. 2019; Lima e Kmoch, 2021).

Aliado a isso, os empreendimentos agrícolas geram oportunidades, inserção no mercado de trabalho e melhoria na condição financeira, principalmente para a faixa de idade economicamente ativa como os jovens (Mechiche-Alami et al., 2019).

A região formada por parte dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia reúne 337 municípios ficou conhecida nacionalmente como MATOPIBA, reconhecida pelo governo brasileiro, oficializado pelo Decreto nº 8.447 de maio de 2015. A área de abrangência dessa região é de aproximadamente 73 milhões de hectares (Brasil, 2015).

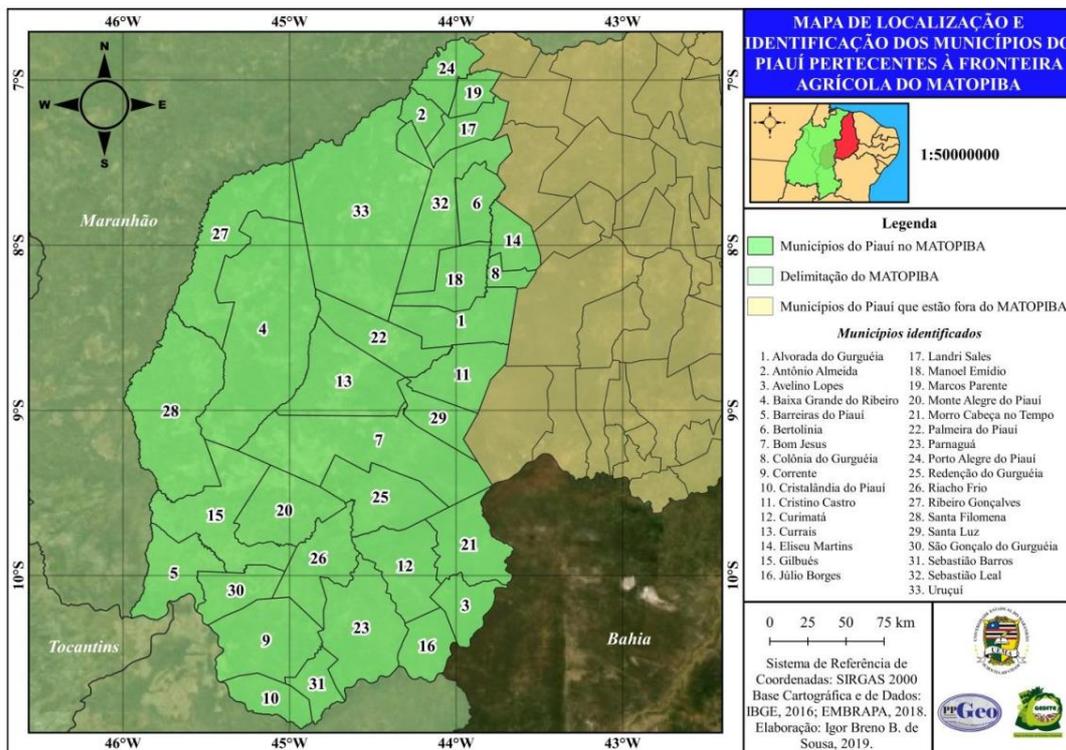


Figura 65. Identificação dos municípios pertencentes à nova fronteira agrícola do MATOPIBA. Fonte: Embrapa, 2019.

Accesspith

Nos últimos 10 anos observa-se aumento na área plantada com soja, bem como na quantidade produzida no município (Gráfico 1). Cabe destacar que com a chegada do desenvolvimento advindo dos grandes empreendimentos ligados ao campo a partir da década de 1990, expressivas mudanças ocorreram na vida das populações dessa região, com a rápida modernização da agricultura e intenso movimento migratório de produtores e trabalhadores rurais.

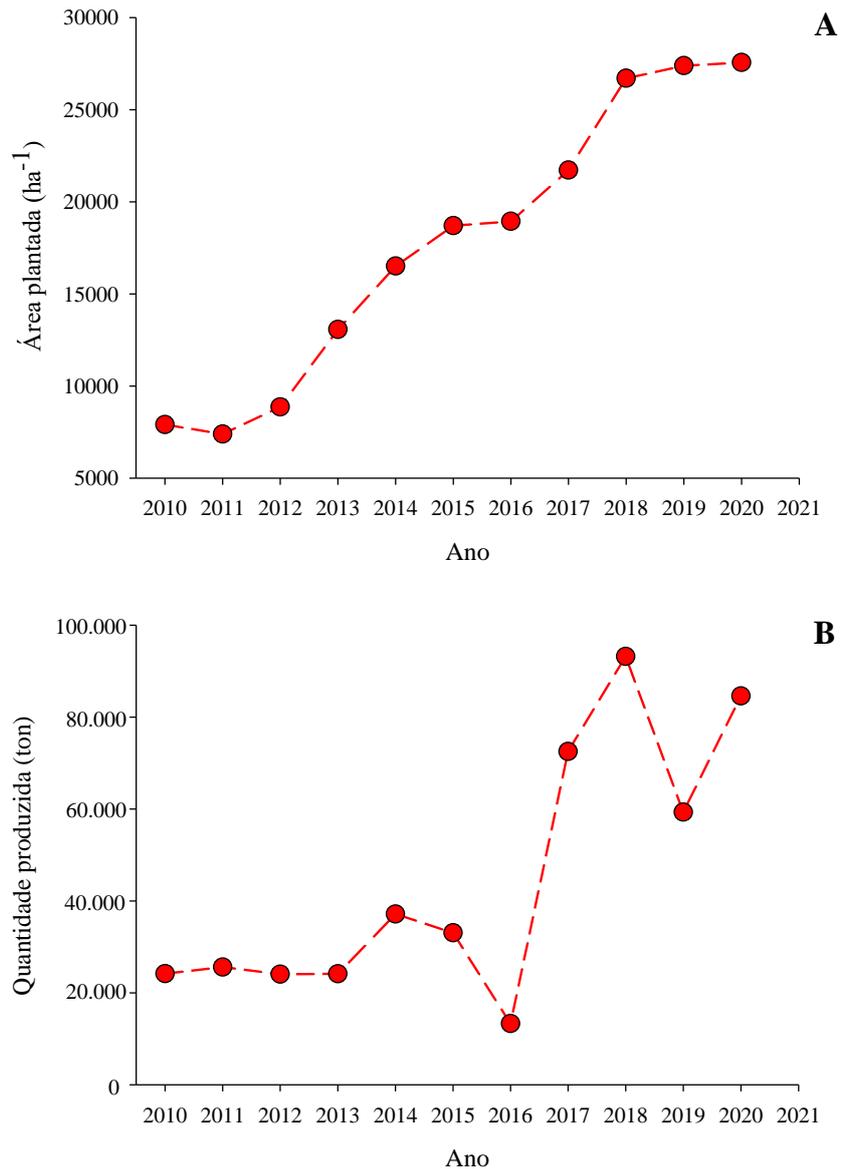


Gráfico 1. Área plantada (ha) de 2010 a 2020 (Figura A) e quantidade de grãos de soja produzida em toneladas (Figura B) no município de Sebastião Leal – PI. Fonte, IBGE.

Assessoria

São observados no município diversos empreendimentos voltados à produção de soja e milho, além das grandes empresas do agronegócio como as Fazendas Progresso (32.327,34 ha⁻¹) e Chapada do Céu.

O destaque do Piauí na produção de *commodities* trouxe a tradicional “Abertura Nacional da Colheita da Soja” foi realizada neste ano (2022) no município de Sebastião Leal, na Fazenda Progresso. Ressalta-se que é a primeira vez que o estado sedia o evento graças a melhor safra de soja realizada nos últimos 20 anos, desde que foi iniciada a atividade no Piauí.

Buscando o crescimento econômico e sustentável da agricultura e pecuária na região, é fundamental considerar as áreas ocupadas pelo empreendimento agrícola bem como o bem-estar de seu entorno, logo, o melhor conhecimento passa pelo levantamento preciso de informações. Diante disso foi realizado o levantamento de campo em comunidade rural nas proximidades do empreendimento identificando características econômicas, religiosas e ambientais dos indivíduos que ali residem.

A **comunidade Serra Vermelha** está localizada na área de abrangência da do empreendimento e é composta por 10 famílias, totalizando 27 habitantes identificados por meio da pesquisa de campo *in loco* realizada na comunidade em março de 2022.



Figura 66. Moradores da comunidade Serra Vermelha na área de abrangência da Fazenda Serra Vermelha em Sebastião Leal – PI.

Allyspith

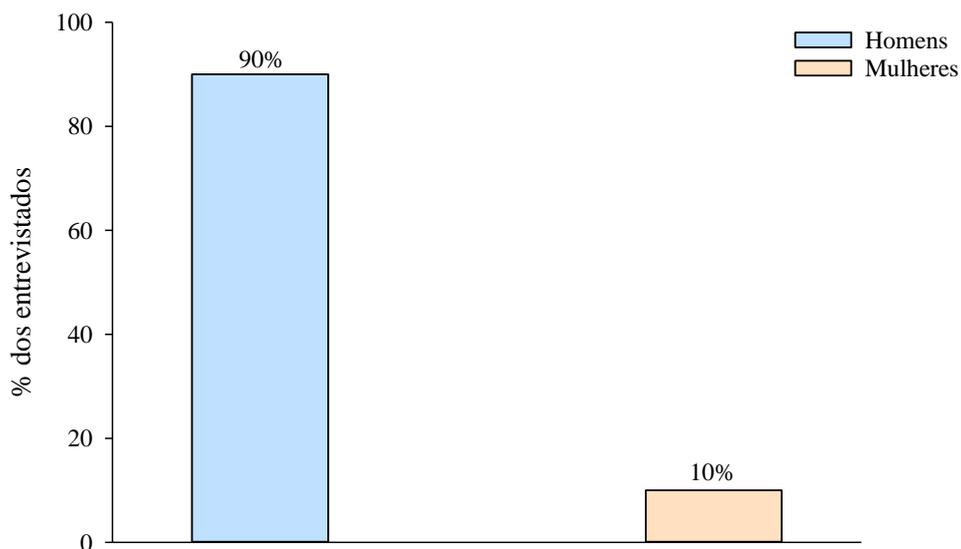


Gráfico 2. Percentual de moradores identificados do sexo masculino e feminino na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea em Sebastião Leal - PI.

Ressalta-se que a média de **idade** entre os entrevistados (em anos) é superior para os homens (Gráfico 3), quando comparado à única mulher entrevistada na comunidade Serra Vermelha, que está localizada na área de abrangência da Fazenda Serra Vermelha.

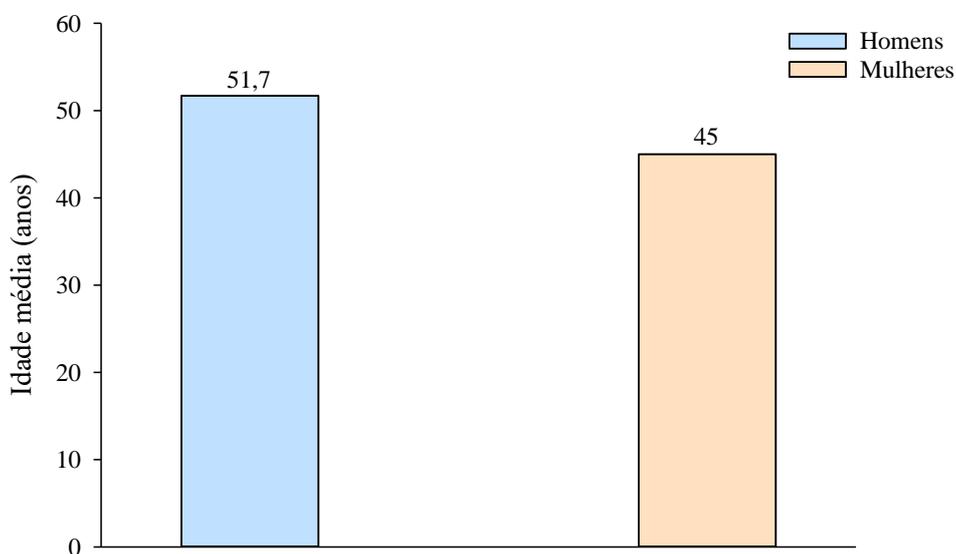


Gráfico 3. Média de idade (anos) para homens e mulheres entrevistados na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea em Sebastião Leal - PI.

Assessoria

Para melhor caracterização sobre a população ali residente contabilizou-se o total de indivíduos em cada família que vive na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea. Observou-se que 23 pessoas são maiores de 18 anos, enquanto, quatro são menores de idade (Figura 67). Dos maiores de 18 anos, seis são casados, 2 solteiros, um (1) viúvo e um (1) indivíduo que não informou seu estado civil.



Figura 67. Morador da comunidade Serra Vermelha em Sebastião Leal – PI.

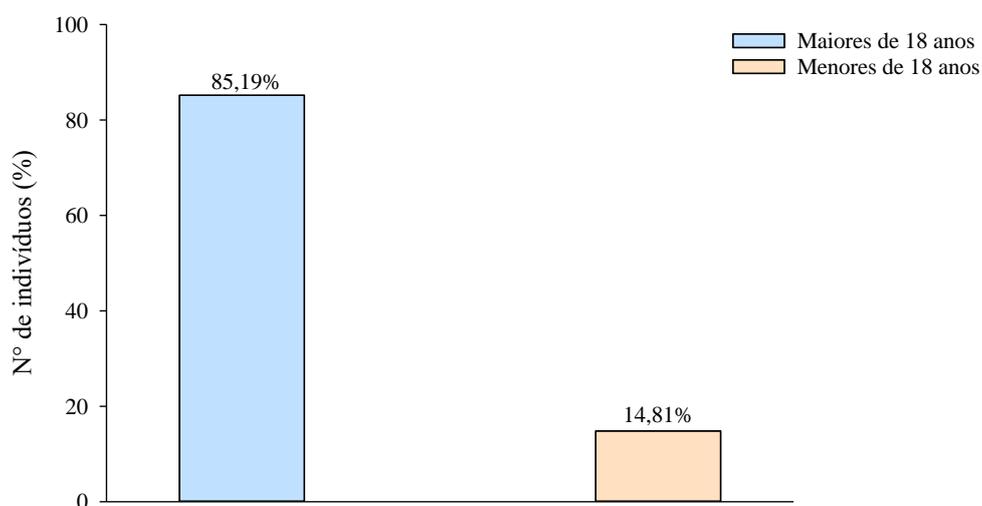


Gráfico 4. Quantidade de indivíduos maiores e menores de 18 anos na comunidade Serra Vermelha em Sebastião Leal - PI.

Alves Spith

Vale ressaltar que 40% dos entrevistados informaram que **não estudaram** (4 entrevistados), enquanto os demais frequentaram a escola em diferentes níveis (ensino fundamental, médio, 5º ano e 8º ano), conforme observa-se no Gráfico 5.

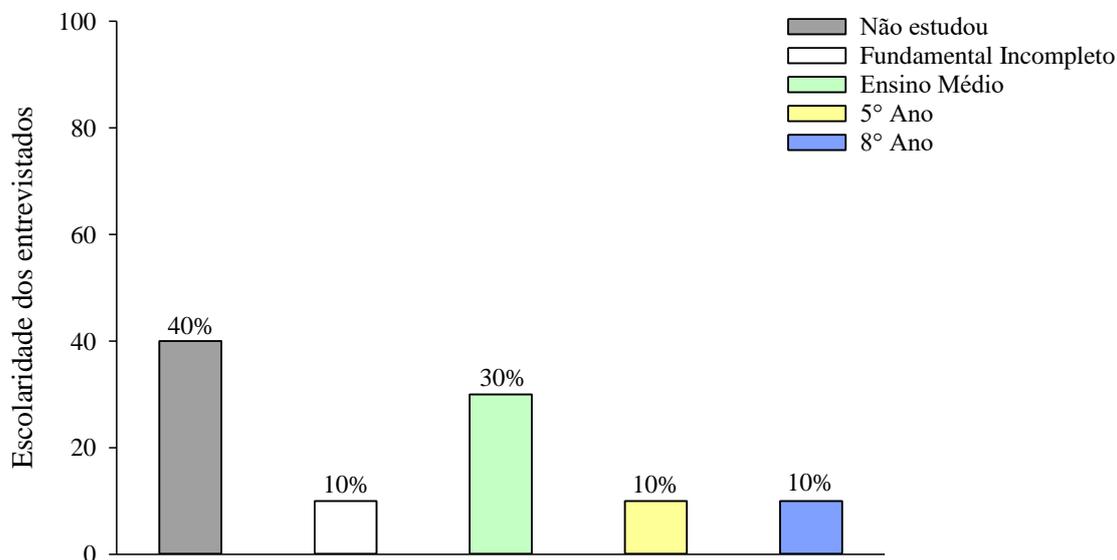


Gráfico 5. Grau de escolaridade da população na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea em Sebastião Leal – PI.

No que tange a **renda** declarada pelos entrevistados na comunidade Serra Vermelha, observa-se que 77% (14 pessoas) vivem com a renda média de 1 a 2 salários-mínimos mensalmente (Gráfico 6).

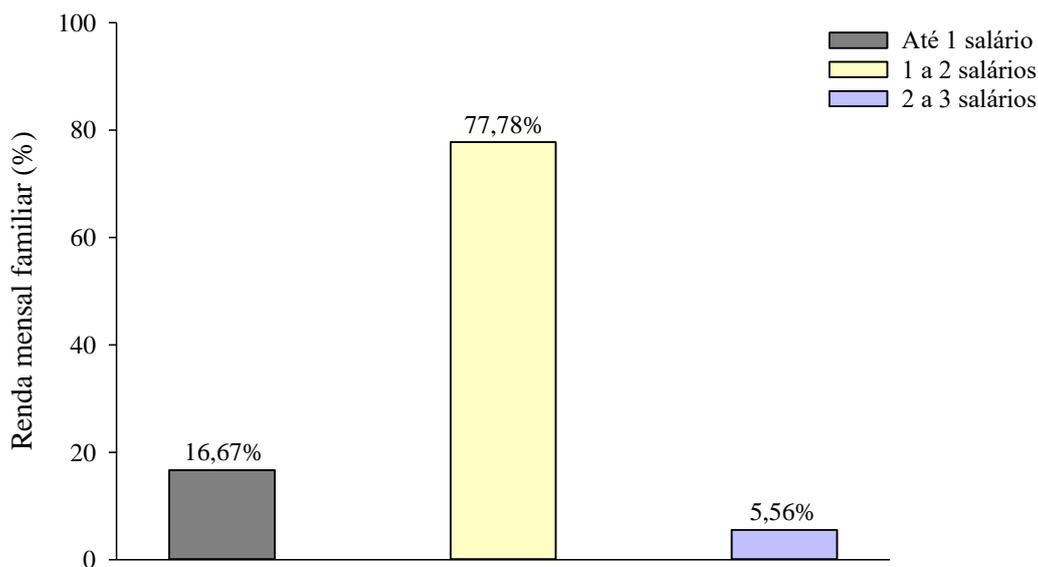


Gráfico 6. Renda mensal declarada pelos moradores na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea em Sebastião Leal – PI.

André Spithi

Quanto à **profissão** dos moradores, observou-se que 60% são agricultores, apenas 5% são aposentados, 15% se declararam donas de casas e 20% (quatro indivíduos) desempenham outras funções.

Foi observado que a comunidade tem acesso à **escola** na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea. Por outro lado, tal unidade de ensino disponibiliza apenas a educação infantil, atendendo às necessidades de parte dos estudantes que ali residem.

Conforme observado na Tabela 6, pode-se constatar que o tempo de **residência no local** é de mais de 10 anos (70% dos entrevistados) e que 90% dos entrevistados declararam que suas moradias são próprias. Observou-se que os domicílios da comunidade possuem paredes de tijolos, predomínio de pisos de cimento; dos domicílios mais de 80% possuem revestimento total das paredes com reboco, cobertas com telhas (Figura 68 e 69).

Tabela 6. Tempo de residência no domicílio declarado pelos entrevistados.

Tempo de residência declarado	Nº de entrevistados	%
De 5 a 10 anos	3	30
De 10 a 15 anos	1	10
De 15 a 20 anos	3	30
Mais de 20 anos	3	30
Total		100



Figura 68. Domicílio com paredes revestidas com reboco na comunidade Serra Vermelha em Sebastião Leal – PI.

Assessoria



Figura 69. Domicílio na comunidade Serra Vermelha em Sebastião Leal – PI.

Os domicílios têm acesso ao **serviço de energia elétrica**, banheiros e predominam as moradias de três a cinco cômodos (70%), conforme observado a partir de pesquisa *in loco* na comunidade Serra Vermelha (Figura 70).



Figura 70. Serviço de distribuição de energia elétrica na comunidade Serra Vermelha em Sebastião Leal – PI.

Allyson Spith

O **abastecimento de água** da comunidade é oriundo de poço tubular. Segundo a maioria dos entrevistados (80%), nenhum tratamento é feito antes do consumo dessa água. Os domicílios dispõem de fossas/privadas (90%) e os principais resíduos gerados na comunidade são o papel, plástico, vidro, tecidos e restos da alimentação. Quando questionados sobre a destinação final dos resíduos gerados, constatou-se que parte é queimado e parte é enterrado.

Sabe-se que grandes volumes de **resíduos** são gerados e descartados de forma inadequada como no caso da incineração (queima do lixo) e/ou depositados em locais inadequados no ambiente (enterrado). As formas de destinação para os resíduos gerados na comunidade conforme mencionadas pelos entrevistados representam uma forma potencial de provocar impactos negativos ao ambiente e à saúde pública.

É válido ressaltar que o serviço de saneamento é fundamental para a saúde da população, principalmente, a que vive nas zonas rurais, possibilitando trazer o impacto positivo no ambiente explorado por essas comunidades.

O levantamento de informações identificou que as **doenças** que mais acometem os entrevistados é a gripe e a dengue. Outra informação importante é que existe posto de saúde na região, bem como o acompanhamento de profissionais de saúde por meio de visitas ao povoado mensalmente. Conforme informado pelos moradores entrevistados, não há disponibilidade de tratamentos odontológicos no povoado.

Conforme observou-se na comunidade Serra Vermelha, na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea, não existem formas de **organizações sociais** entre os indivíduos (associações, cooperativas entre outros). A comunidade possui uma igreja católica e parte da comunidade frequenta os eventos como missas e festividades.

Os **problemas sociais** relatados pelos entrevistados, principalmente, são ligados ao consumo excessivo de álcool e o desemprego. A dependência de álcool é um sério problema de saúde pública em vários países, inclusive no Brasil, e atinge pessoas de cenários urbanos e rurais. Problemas relacionados ao consumo excessivo de álcool afetam não somente o dependente (risco para o desenvolvimento de várias doenças não transmissíveis), mas também ao ambiente em que este indivíduo está inserido. Logo, surge a necessidade de um plano de conscientização nas comunidades para evitar problemas futuros.

De igual modo, cita-se a geração de empregos com a intensificação das atividades agrícolas por meio da chegada de novos empreendimentos, uma vez que, a chegada de



investidores ligados ao setor diversifica as oportunidades de renda para comunidades que vivem no entorno, tanto ligadas diretamente às atividades de campo como as não agrícolas (zona urbana).

No tocante às atividades produtivas na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea, foram observados cultivos de milho, mandioca, feijão e fava (Gráfico 7).

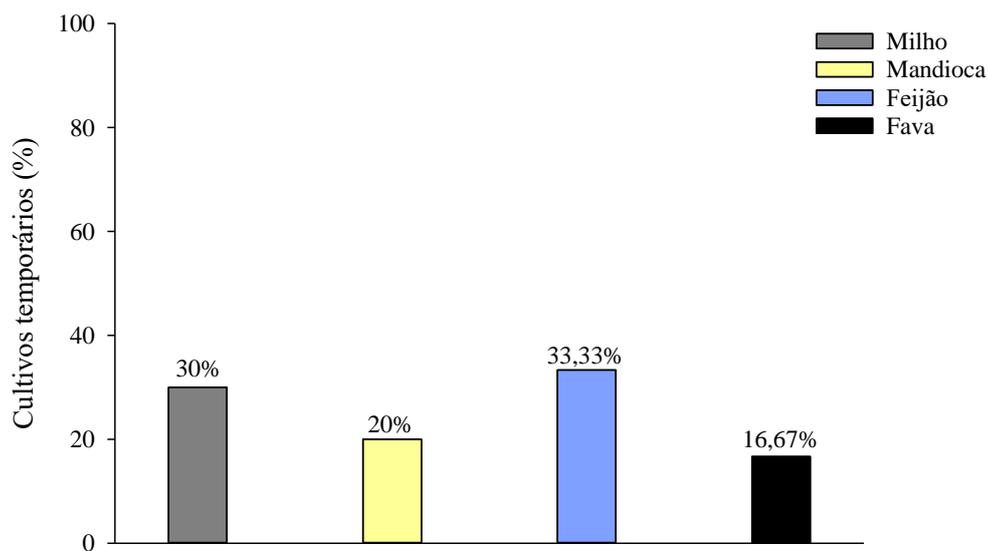


Gráfico 7. Principais culturas anuais cultivadas na comunidade Serra Vermelha na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea em Sebastião Leal – PI.

Quanto à **produção animal** observou-se rebanhos de ovinos (42,86%), caprinos (14,29%), suínos (4,76%) e criação de aves (38,10%). Nos últimos anos observa-se que a pecuária tem trazido incrementos significativos à economia do estado, com expressiva produtividade e comercialização de leite e carne para o suprimento aos municípios vizinhos, além de municípios de outros estados. O desenvolvimento sustentável passa pelo equilíbrio integrado do crescimento econômico com a equidade social e a preservação do ambiente.

Assessoria

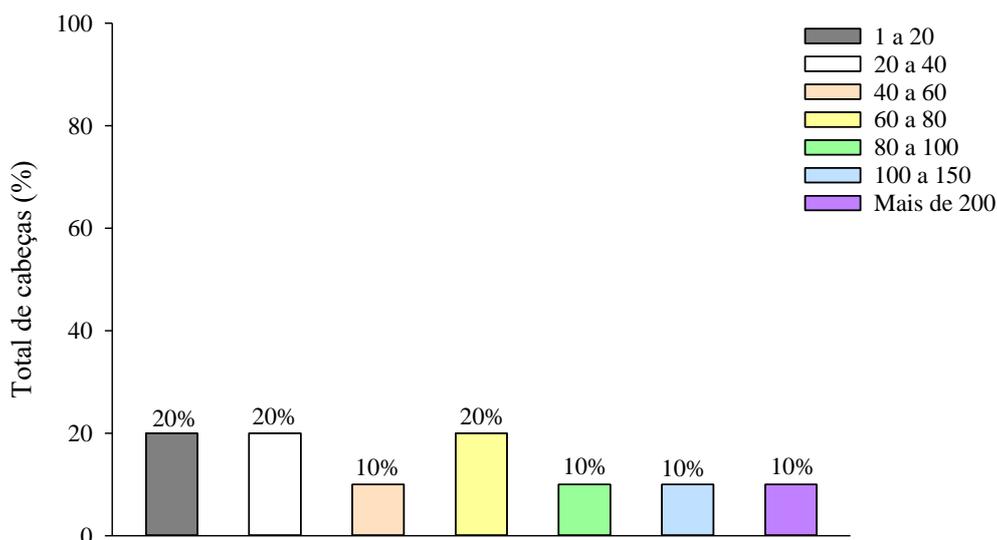


Gráfico 8. Total de cabeças do rebanho na área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea na comunidade Serra Vermelha em Sebastião Leal – PI.

Aliado a isso, com a aplicação do questionário na comunidade foi possível verificar que os moradores da área de abrangência das Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea são **a favor da instalação** e consolidação do empreendimento e que vislumbram que tal ação poderá trazer benefícios para a comunidade.

Com relação à **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 9 apresenta mapa com a ocorrência de sítios arqueológicos, em que se evidencia que o empreendimento não ocasiona interferência ao patrimônio arqueológico.

Assis Spith

7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Durante o processo de avaliação dos impactos ambientais para o projeto agrícola, 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 inter-relações.

A identificação dos impactos ambientais ocorreu, de modo geral, para as intervenções previstas no projeto agrícola. 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.

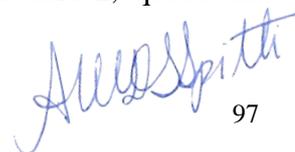
Os atributos avaliados foram definidos da seguinte forma: natureza - identifica os efeitos benéficos (positivos) ou adversos (negativos) dos impactos sobre o meio ambiente; reversibilidade - reversível ou irreversível; duração - permanente, temporário ou cíclico; abrangência - classifica os impactos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

Meio Físico

A atividade agrícola 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 fixação do homem ao campo.

A inserção do empreendimento, desde a etapa de implantação até a operação, mudará principalmente as características paisagísticas da área em virtude das mudanças de uso do solo do espaço existente. Sob o aspecto físico, a região terá sua modificação especificamente no que se diz respeito à percepção da paisagem, pois a vegetação típica será retirada, decorrente primeiramente pela implantação do canteiro de obras de vias de acesso e implantação das culturas temporárias.

O **solo** é um ambiente propício à existência de vida. Se o equilíbrio natural do solo for rompido, este começa a degradar-se, conseqüentemente surgirão os processos erosivos, como também o decréscimo da fertilidade, aumento da acidez, queda da



produtividade e o desequilíbrio da biodiversidade acarretará futuras complicações com o controle de pragas.

Além da perda de sua umidade e de microrganismos importantes, há a perda de sua cobertura vegetal que serve de proteção, sua exposição solar entre outros que se divide para melhor compreensão:

Erosão e Compactação: O solo torna-se susceptível a erosão, tanto por meio eólica, como pela água das chuvas, existindo duas causas: causas físicas e causas mecânicas, que agem em interação. As causas físicas são provenientes das forças do meio natural, que, pela existência de agentes protetores, atuam sobre o solo, prejudicando-o em suas qualidades naturais. Entre estas causas, destacam-se a ação dos raios solares, o impacto das gotas das chuvas e a queima de restos culturais e o vento que age como agente erosivo.

Os raios solares eliminam vários organismos vivos em solos descobertos. Com um solo desprotegido, as águas das chuvas cairão com maior força e intensidade no chão, perfurando o solo e ocasionado assim, tanto a erosão como a desagregação e compactação aos poucos do solo, ao mesmo tempo, faz saltar partículas do solo que desagregam. Estas partículas, ao voltarem à superfície do solo, encontram uma película de água, a qual começa a transportar os mesmos.

Compactação nada mais é que a agregação das partículas do solo, reduzindo o volume por elas ocupado, provocando o aumento na densidade natural do solo, decréscimo no volume de macroporos, infiltração e movimentos interno das águas mais lentos, aeração mais pobre e maior resistência mecânica do solo ao crescimento das raízes.

As causas mecânicas são as causas originadas pela ação das máquinas e implementos agrícolas, comprimindo o solo ou mobilizando-o excessivamente. A compactação do solo pelas máquinas agrícolas traz sérias consequências. Essa compactação é exercida principalmente através das rodas da máquina, que comprimem e destroem a sua estrutura e pela ação compactadora dos discos de arados e grades.

A superfície do solo não fica compactada nos primeiros anos, entretanto, com os cultivos subsequentes, haverá compactação em toda área. As máquinas e implementos mobilizam o solo, na tentativa de dar-lhe melhor estrutura, à semelhança daquela de um solo normal e com uma dose razoável de matéria orgânica. Entretanto, lhe dão uma estrutura mecânica e não biológica (natural).

As arações e gradagens, quando feitas na mesma profundidade podem originar as soleiras. Essas superfícies compactadas reduzem a permeabilidade do solo à água e



restringem o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Os solos com maior percentagem de argila são mais sujeitos à compactação, pelo fato de as argilas promoverem o fenômeno da plasticidade ao substrato, aumentando a coesão entre as partículas. A propriedade apresenta média de 30% de argila.

Alterações edáficas: Alterações de ordem edáficas, ocorrem à medida que se modificam as estruturas originais do solo, estas alterações provocam modificações estruturais no solo.

No âmbito luz, pode-se dizer que o fator refrator ou refração – emissão dos raios solares à Terra, terá maior intensidade, pois com mais força e rapidez alcançarão o solo e o meio aéreo. Assim possibilitando maior incidência de incêndios naturais nas localidades próximas, maior emissão de CO₂, aumento da exposição solar, e com a diminuição da umidade do solo, diminuição da população de microrganismos importantes presentes no solo.

Preparo de solo, plantio e tratos culturais. Impacto: Compactação do solo. Análise: Os solos do cerrado quando são incorporados ao processo produtivo pelas atividades agrícolas, sofrem profundas transformações, de ordem estrutural, morfológica, química. Estes solos possuem tendências arenosas, e diferentes níveis de argila que variam de horizonte para horizonte. A compactação do solo é um dos resultados do intenso uso de máquinas na lavoura, que reduz muito a porosidade do solo, e aumentam a resistência mecânica à penetração de raízes, e a infiltração de água. Medida mitigadora: Como medida preventiva nessas áreas, as passadas de máquinas não serão tão frequentes (cultivo mínimo). Será adotado o plantio direto a partir do 3º ano de cultivo, por ser uma prática conservacionista e que possui muitas vantagens, dentre elas, o aumento de produtividade e proteção do solo.

Introdução do processo erosivo. Impacto: Erosão. Análise: O processo erosivo começa com a retirada da cobertura do solo, que sofre com o impacto das gotas da chuva, que caem sobre o solo descoberto, carreando as partículas de solo juntamente com os nutrientes para áreas mais baixas. O problema é mais grave em solos bastante declivosos. No caso estudado, a declividade é inferior a 6%, no entanto, não haverá maiores problemas. Medida mitigadora: As medidas que serão tomadas nestas áreas de cultivo são todas preventivas, o uso de cobertura morta, rotação de culturas, plantio direto depois do 3º ano de plantio, construção de terraços nas áreas com declividades superiores a 6%, contenções nas estradas.



Varição no sistema de drenagem. **Impacto:** Modificação na estrutura do solo. **Análise:** Solos que são transformados de solos naturais, em solos de cultivo agrícolas, tem sua estrutura modificada pelos sucessivos cultivos, uso inadequado de máquinas pesadas, manejo inadequado, causando desta forma uma transformação estrutural, aumentando a quantidade de macroporos, diminuindo a de microporos, diminuindo a densidade aparente. Assim há diminuição na drenagem do solo. **Medida mitigadora:** A manutenção das estruturas originais do solo com o cultivo mínimo, a adoção do plantio direto, uso de maquinários mais leves, incorporação de restos culturais para aumento de matéria orgânica e a rotação de culturas.

Varição na qualidade da água. **Impacto:** Contaminação das águas subterrâneas. **Análise:** Neste caso não haverá a contaminação do lençol freático, porque o empreendimento não atinge a zona de recarga do aquífero, não havendo caso de contaminação do lençol. **Medida mitigadora:** No empreendimento haverá a gestão de poço tubular, no que se refere à demanda de água. Tomar-se-á o cuidado de evitar a contaminação via boca do poço.

Varição na qualidade do ar. **Impacto:** Contaminação do ar. **Análise:** A contaminação do ar, pelas queimadas, prática que é efetuada para remoção da madeira que foi enleirada. A contaminação também ocorre pela evaporação de gases proveniente da aplicação de agrotóxicos no solo. Previsão de emissão de gases e material particulado, provenientes de máquinas e veículos, dentre eles, monóxido e dióxido de carbono (CO e CO₂) associado ao material particulado (fuligem). **Medida mitigadora:** Não utilização da prática de queimadas especialmente em grandes dimensões, e havendo necessidade de utilizar tal prática, buscar orientação e autorização da autoridade ambiental competente. Uso de aplicações de agrotóxicos em horários de mais umidade, para evitar a evaporação dos gases tóxicos para a atmosfera. Regulação e fiscalização periódica de máquinas e equipamentos. Transporte de materiais de sujeitos à emissão de poeiras deverá ser executado sob proteção de cobertura (lonas), a fim de se reduzir a quantidade de poeira dispersada.

Produção de ruídos e vibrações: Movimentação de veículos no interior e nas estradas que dão acesso ao empreendimento, produção de ruídos e vibrações referentes ao funcionamento de máquinas e equipamentos.



Meio Biótico

Muitas vezes esses impactos ambientais não acarretam a total eliminação da comunidade vegetal, mas modificam a sua estrutura. Frequentemente isto implica na redução de diversidade de espécies, que inclusive é um dos parâmetros mais utilizados como indicativo de impactos ambientais sobre as comunidades. Há, também, no cerrado o uso excessivo de fogo, que leva a redução do extrato lenhoso e/ou favorece aquelas espécies tanto de extrato lenhoso como herbáceo que são resistentes a ele, reduzindo como um todo a diversidade de plantas.

Redução da diversidade de espécies da flora e fauna

Para implantação das atividades agrícolas, 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 no cerrado 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 de áreas de cultivo, 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 do cerrado, 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:

Alessandra

No empreendimento o controle de supressão será realizado respeitando a reserva legal, preservando-se o máximo da vegetação original, para que nela se conservem as espécies da fauna e flora nativas.

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 caça: A instalação do projeto agrícola acarretará o afugentamento da fauna local para outras áreas, desde a etapa de supressão, que dentre outros motivos, produzirão alterações nos aspectos ambientais do local. A presença de um número maior de colaboradores na instalação do projeto, principalmente na etapa de supressão, poderá acarretar aumento na perseguição de espécies da fauna local. Medidas mitigadoras: recomenda-se, durante o processo de supressão vegetal, não interferir na fuga dos animais presentes na área. Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos colaboradores, no sentido de proteger a fauna local. Orientar os colaboradores no sentido de não coletar filhotes e ovos nos ninhos.

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.


102

Os impactos causados pelas atividades humanas sobre comunidades, vegetais podem ser extremamente variáveis, os impactos mais drásticos logicamente, correspondem a completa ou parcial eliminação das comunidades vegetais. O processo de fragmentação do cerrado é uma ameaça à integridade ecológica, neste processo extensas áreas são reduzidas a pequenos fragmentos descontínuos, sendo estas áreas ocupadas com pastagens ou culturas, ou então abandonadas iniciando assim o processo de sucessão, este processo de fragmentação diminui as possibilidades de intercâmbio genético entre as comunidades vegetais do cerrado, podendo levar a total extinção de espécies no local. Entre alguns impactos que ocorrem nessa zona, cita-se abaixo:

Interferências com o cotidiano da comunidade próxima: 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 dos trabalhadores: Os produtos químicos usados na agricultura para combater os insetos, fungos, plantas invasoras e outros, são potencialmente tóxicos e poluentes, podendo causar graves danos à saúde humana, como intoxicações, alergias e outras enfermidades e danos ao meio ambiente. Deve-se realizar inspeções de saúde nos colaboradores antes da contratação e proporcionar a participação dos colaboradores em palestras sobre saúde do trabalho, com ênfase no uso de EPI's (equipamentos de proteção individual)

Como medidas preventivas, é necessário o uso de EPI's como botas, luvas, máscara e calça comprida, necessários para cada tipo de trabalho com materiais e substâncias perigosas evitando assim a ação danosa dos agrotóxicos, ao ser humano.

Ainda, como medidas preventivas deve-se: Ter o receituário agrônômico, os rótulos das embalagens dos produtos e as orientações técnicas devem ser lidos e seguidos com o máximo de atenção ao se preparar dosagens e aplicações dos agrotóxicos.

As máquinas e pulverizadores devem ser mantidos sempre limpos e calibrados para evitar entupimentos de válvulas ou aplicações excessivas. Verificar as condições climáticas (ventos, umidade do ar e chuvas), antes de efetuar a aplicação de qualquer produto químico, objetivando o controle de riscos.

Deverá ser feita a tríplice lavagem, que consiste em um processo em que se lava as embalagens de produtos químicos três vezes, pois a cada lavagem reduz a quantidade



de permanecer produto na embalagem invertendo-a sobre o tanque pulverizador ou da vasilha de preparo de calda e deixar escorrer pelo menos 30 segundos quando o gotejamento ficar bastante espaçado. Enxagua-se a embalagem imediatamente após o fim do escorrimento e despeja a água de lavagem no tanque do pulverizador. Repetindo essa operação mais duas vezes. Não adicionando água de lavagem de mais de uma embalagem a uma carga do pulverizador. E fazendo-se furos no fundo da embalagem depois da lavagem. Cuidando-se para evitar respingos e usando os equipamentos de proteção individual adequados.

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.

As substâncias perigosas serão armazenadas em galpão isolado, construído em área plana com piso impermeável, separado de residências e estábulos, isento de luz solar, ventilado, inacessível a animais, crianças e pessoas que não sejam autorizadas. O produtor e seus colaboradores devem participar de treinamentos e cursos sobre o tema “agrotóxicos” incluindo aspectos sobre o correto uso de equipamentos, informações sobre danos ao meio ambiente e à saúde humana.

Aumento do emprego e renda: A região em estudo, devido ao seu grande potencial na produção de grãos, tem uma estrutura agroindustrial para absorção de parcela da produção local, para o consumo ou transformação em derivados garantindo a sustentabilidade do negócio. Na medida em que a agroindústria agrega valor ao produto, ampliam-se a geração e a distribuição de renda, a arrecadação tributária e criam-se novas oportunidades de empregos diretos e indiretos.

Aumento na arrecadação dos impostos: O aumento da área cultivada, aliado à alta produtividade com a aplicação de alta tecnologia, incrementará um substancial aumento na arrecadação de impostos, tanto ao nível municipal quanto estadual.

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 agrícolas 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. Estas relações representam impactos potenciais que ocorrem em função das intervenções do empreendimento durante as suas fases. O quadro 2 apresenta a matriz de valoração dos impactos ambientais.

A primeira fase (prévia) consiste na contratação e mobilização de mão-de-obra, com o objetivo de elaboração dos estudos e projetos. Nesta fase é realizada a planialtimetria e o estudo de solos da área do projeto, para se verificar a necessidade de construção de terraços, bem como a utilização adequada para cada classe do solo.

A segunda fase consiste na instalação do projeto agrícola e compreende a contratação de empresas especializadas para a instalação do projeto implicando na contratação de mão-de-obra especializada e da região para a atividade de supressão da vegetação que se utiliza tratores com equipamentos específicos ou corte seletivo de madeira com o uso de motosserras.

A terceira fase consiste na operação do projeto agrícola e compreende a contratação de mão-de-obra especializada e da região, necessários para o funcionamento do projeto.



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

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.

Serão aplicadas medidas de mitigação de impactos sobre a fauna, tais como executar o afugentamento e resgate de indivíduos na área afetada. Será realizado 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.

A atividade de supressão vegetal é temporária. O objetivo é a limpeza do terreno, visando a atividade agrícola. As normas da legislação ambiental e segurança do trabalho serão seguidas, bem como as instruções e recomendações dos órgãos ambientais. As práticas preventivas (edáficas, vegetativas e mecânicas) são explanadas a seguir.

Práticas edáficas: Com vistas a promover benefícios no solo, serão utilizadas no empreendimento estas práticas que compreendem atividades que consideram o solo em si como um corpo natural, visam manter ou melhorar a fertilidade e as características físicas químicas e biológicas dos solos, consiste principalmente no ajustamento da capacidade de uso, na eliminação ou controle das queimadas e na rotação de culturas.

Controle do Fogo: No empreendimento não será utilizado o fogo, embora seja uma das maneiras mais fáceis e econômicas de limpar um terreno recém desmatado, a aplicação do fogo indiscriminadamente causa destruição da matéria orgânica e a volatilização do nitrogênio, destruição dos microrganismos presentes na camada superficial do solo, pode causar problemas respiratórios. A utilização do fogo de forma inadequada poderá devastar reservas inteiras de vegetação, empobrecendo o solo e consequentemente provocando sua erosão.

A qualidade do ar é sensivelmente alterada, pois a queima da vegetação altera seus componentes, principalmente o oxigênio que é respirado e o nitrogênio tão útil às plantas, além dos resíduos sólidos como o carbono acumula-se sobre as folhas, dificultando a respiração e a fotossíntese.



A fauna também se recende da terrível ação do fogo, os animais se deslocam de seus habitats que são afugentados e saem em busca de melhor sobrevivência e alimento, dispensando os bandos, onde muitos morrem, porque mudam seu habitat, citando como exemplo animais que vivem em cima das chapadas, que por razões dos novos cultivos são ocupadas, mandando estes animais para as os baixões e também para as caatingas, onde encontram um habitat diferente, por esta razão que muitas espécies já estão na fase de extinção e muitos deles extintos.

Rotação de Culturas: A rotação de culturas será adotada e conduzida de modo que venha a melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo; e auxiliar no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; vai repor a matéria orgânica e proteger o solo da ação dos agentes climáticos; e ajudar a viabilização de semeadura direta e a diversificação da produção agropecuária.

Práticas vegetativas: Serão utilizadas para a proteção do solo contra a erosão, vai se utilizar da cobertura vegetal, dentre elas estão o reflorestamento das áreas que forem desmatadas e não estiverem aptas ao cultivo agrícola, os cultivos serão realizados em faixas ou em nível, plantar-se-á grama nos taludes das estradas, os quebra ventos para a redução da velocidade dos ventos que diminuirão a erosão eólica, serão feitos os controle das capinas, as roçada de mato, e se utilizará a cobertura do solo com palha, para se diminuir os efeitos dos gotas de chuva, diminuindo a evapotranspiração, desta forma mantendo o solo mais úmido.

Adubação Verde: Constitui uma das formas mais baratas e acessíveis de incorporar matéria orgânica ao solo, e será utilizada incorporando massa verde ou semi-desidratada de plantas de cobertura, com a finalidade primordial de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica do solo e melhorar suas condições físicas, químicas e biológicas, para favorecer o crescimento e o rendimento das culturas econômicas em sucessão.

Adubação Química: Esta será adotada como manutenção e a restauração sistemática de fertilidade, por meio de um planejamento racional de adubações, devem fazer parte de qualquer programa de conservação do solo. Considerando os solos altamente suscetíveis à erosão que são utilizados para agricultura, e principalmente, com culturas anuais, é de se esperar que ocorra retirada de nutrientes não só pelas colheitas, como também pela erosão. Assim, é necessário que se adotem medidas que visem manter um mínimo de elementos essenciais, como nitrogênio, fósforo, potássio, etc. O aumento da produção agrícola via aumento da produtividade é dependente do uso de fertilizantes.

Assis Spithi

Calagem: A calagem é uma das primeiras atividades que proporcionará uma melhor cobertura vegetal do solo, que reflete em uma melhor proteção contra os impactos das gotas de chuva, numa diminuição das perdas de solo e de água pela erosão. Traz maiores benefícios para o solo. Os efeitos mais conhecidos são: diminuição da acidez; fornecimento de Ca e Mg; diminuição ou eliminação dos efeitos tóxicos do Al, Mn e Fe; aumenta a disponibilidade de nutrientes; aumenta a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo; promove uma melhoria da cobertura vegetal, o que diminuir as perdas de solo e água pela erosão; melhora as propriedades físicas do solo, o que favorecer o desenvolvimento radicular das plantas.

Plantio Direto: Consiste em um processo de cultivo capaz de proporcionar a produção de alimentos, com a otimização dos recursos naturais e a mínima movimentação do solo. Adotar-se-á o plantio direto a partir do 3º ano de cultivo quando os solos de cerrado já estiverem aptos a adoção desta prática, o plantio direto oferece bons resultados, principalmente quando entra em ciclo com o preparo convencional. No sistema de plantio direto, a semente é colocada em um pequeno sulco, de largura e profundidades suficientes para garantir um bom contato e cobertura da semente com o solo, usando-se semeadoras especiais que não revolvem o solo. A eficiência desse sistema no controle da erosão deve-se à permanência dos restos de cultura na superfície e à reduzida movimentação do solo.

Práticas mecânicas: Implica na construção de obstáculos à livre movimentação das águas e dos ventos, serão utilizados instrumentos e maquinaria no trabalho de conservação, introduzindo algumas alterações no relevo. Procura-se corrigir os declives acentuados com a construção de patamares que interceptarão as águas da enxurrada, fazem parte as curvas de nível, subsolagem e terraços.

Curvas de Nível: Este método conservacionista constitui no plantio em contorno, demarcando-se as curvas de nível, e o plantio será executado dispondo-se as linhas de plantio paralelamente as curvas ou orientando-se pelos terraços.

Subsolagem: Consiste na utilização de implementos para fazer uma penetração do solo até camadas mais profundas. Será utilizada por apresentar muitos benefícios, como: controlar pragas subterrâneas, pois a colocação em exposição à superfície, onde são consumidas por predadores, sobretudo aves; permitir a incorporação de matéria orgânica a uma grande profundidade, obrigando maior desenvolvimento das raízes e conseqüentemente tornar a planta mais resistente à escassez de água nos veranicos.



9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

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

Programa de Educação Ambiental

A área de Educação Ambiental busca a consolidação de todas as ações de cunho pedagógico referentes à instalação do empreendimento em geral e de seus programas ambientais. Desse modo, o objetivo consiste em atingir as atividades que exijam mudanças de comportamento, prática ou procedimentos.

A importância deste programa está centrada principalmente na integração entre colaboradores do empreendimento e o ambiente, de forma a promover uma relação de equilíbrio entre ambos, a fim de se utilizar os recursos naturais de maneira sustentável. Ressalta-se a função primária à mudança de comportamento essencial para a conservação da qualidade ambiental, dos colaboradores envolvidos, quando do desenvolvimento das atividades de instalação, operação e manutenção/conservação.

Objetiva-se sensibilizar os colaboradores que trabalham diretamente nas obras, levando-os a despertar atitudes que visem o equilíbrio na relação homem/natureza; habilitar o pessoal de escritório e de campo a desenvolver os serviços de modo a atender as recomendações ambientais; prevenir impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico pela conscientização do pessoal responsável direta e indiretamente pelo empreendimento.

Durante a instalação do empreendimento em estudo, serão ações de educação ambiental a realização de reuniões com o pessoal de escritório do empreendimento sobre as medidas de controle ambiental, de modo a prepará-los para difundi-las e implementá-las junto ao pessoal de campo; produção de material educativo com o objetivo de conscientizar os colaboradores do empreendimento de se preservar a biota local, além, de enfatizar sobre o controle de queimadas e do uso adequado e controlado de defensivos agrícolas.

Nos materiais educativos/informativos deverão conter temática ilustrando a importância social, econômica e ambiental da biota; esclarecimento quanto a exploração natural das potencialidades da área além de informações acerca dos objetivos a serem



desenvolvidos pelo empreendimento. Os materiais educativos deverão ser distribuídos entre o público-alvo, que serão os colaboradores responsáveis direta e indiretamente pelo empreendimento.

Programa de segurança, higiene e medicina do trabalho rural

A finalidade de tratar de riscos profissionais na agricultura consiste em expor e examinar a natureza e a gravidade dos riscos de acidentes e enfermidades profissionais, indicando, num segundo momento, os meios a serem empregados para diminuir tais riscos. Tal programa compreende um conjunto de medidas preventivas visando a diminuição dos riscos das atividades que compreendem as diversas fases do empreendimento.

Na maioria dos casos, os acidentes de trabalho podem decorrer de três fatores: condições inseguras, ato inseguro e fator pessoal inseguro.

Condições inseguras são os defeitos, irregularidades técnicas, falta de dispositivos de segurança, bem como as condições do meio onde é realizado o trabalho, colocando em risco a integridade do colaborador e equipamentos. Ato inseguro é o comportamento inseguro que o colaborador assume ao executar uma tarefa, como por exemplo, a não utilização de dispositivos de segurança. Fator pessoal inseguro: este fator pode propiciar a ocorrência de acidentes de trabalho quando a atividade é influenciada por diferenças individuais como surdez, alcoolismo, problemas visuais, desequilíbrio emocional, entre outros.

A implantação do programa de segurança, higiene e medicina do trabalho rural torna-se fator preponderante para a prevenção e diminuição de riscos e danos que venham prejudicar a integridade física e saúde dos colaboradores e o bom funcionamento de máquinas e equipamentos diversos, minimizando, desta forma, gastos futuros com medidas corretivas ou indenizações.

Este programa tem como objetivos principais promover e manter a segurança e higiene do trabalho, instruindo os colaboradores sobre os perigos que representam as tarefas a serem executadas e as precauções que devem ser adotadas para a efetivação de um trabalho seguro. Para tal deverão ser seguidas algumas ações, a seguir:

Formação e treinamento de agentes de segurança e medicina do trabalho junto aos colaboradores; realização de reuniões com pessoal de escritório e de campo do projeto sobre as medidas de segurança referente às máquinas, ferramentas manuais, agrotóxicos, eletrificação rural, incêndios florestais, animais peçonhentos, dentre outros; utilização de



EPI's (equipamento de proteção individual) e EPC's (equipamento de proteção coletiva); realização de treinamento de procedimentos de primeiros socorros referentes a casos como respiração artificial, contusões, choque elétrico, envenenamento, queimaduras, fraturas, mordidas e picadas de animais, entre outros; aquisição de equipamentos de primeiros socorros.

Têm-se como público-alvo os colaboradores envolvidos direta ou indiretamente nas diversas fases do projeto agrícola.

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 Sisnama³, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;

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.

Segundo Durigan e Ratter (2016), o Cerrado é uma savana dependente do fogo que exige uma política de manejo e revisaram os princípios básicos da ecologia do

³Sistema Nacional do Meio Ambiente

Cerrado para demonstrar que o manejo do fogo deve ser uma parte essencial de uma estratégia mais ampla para conservar o bioma. Os autores afirmam que os ecossistemas do Cerrado dependem do regime histórico de queimadas para manter sua estrutura, biodiversidade e funcionamento. A supressão do fogo transformou a vegetação de savana em florestas, causando perdas de biodiversidade e mudanças drásticas nos processos ecológicos (Durigan e Ratter, 2016).

Nas Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea 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, com enfoque no Bioma Cerrado, 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 no Cerrado 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 dispõe de dois bombeiros, caminhão pipa bombeiro, carreta bombeiro, trator com pipa bombeiro, extintor específicos em todas as máquinas e alojamentos e na caldeira há sistema específico de segurança e prevenção.

Programa de Monitoramento do Solo

A difusão de tecnologias no que diz respeito ao uso de práticas que permitam que a coleta e transporte de madeira destinada aos fornos seja feito com respeito às normas de



conservação de solos, usando o trabalho em nível, evitando a circulação de caminhões e tratores fora das vias e cuidados no escoamento de água pluvial.

A implantação do programa de monitoramento do solo na área do projeto agrícola tem importância para a conservação e manutenção do solo através do uso racional dos recursos naturais, evitando-se assim, a perda de áreas com grande potencial agrícola.

Esse programa tem como objetivo monitorar os solos da área em que será implantado o projeto, levando-se em consideração os impactos gerados e o atendimento à legislação ambiental, além de conservar esses solos através da utilização de práticas conservacionistas (rotação de culturas, plantio em curva de nível, cultura em terraços etc.). A vegetação suprimida será substituída por cultivo de culturas anuais de sequeiro.

Para o monitoramento do uso do solo deverão ser realizadas as seguintes medidas preventivas, que poderão ser alteradas e/ou adaptadas à outras conforme necessidade: utilização de plantio obedecendo as curvas de nível ou plantio em faixa; construção de terraços em áreas cuja declividade exceda 2%, assim evitando a erosão hídrica e o arrasto de sedimentos para áreas mais baixas, e evitando-se nas áreas cuja declividade seja inferior a 1%.

Também fazem parte das medidas preventivas a implantação de um programa de rotação de culturas, utilizando-se espécies de famílias diferentes (exemplo: espécies de fabáceas - antiga leguminosas - e poáceas – antiga gramíneas), para que sejam exploradas diferentes camadas de solo pelas raízes, além do enriquecimento do solo em nitrogênio, realizado através da fixação biológica pelas bactérias do gênero *Rizobium*; uso de plantio direto sempre que possível, o que contribui para a proteção e conservação do solo. Considera-se como público-alvo todos os colaboradores responsáveis diretamente 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.

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 (agricultura). Para tal, serão seguidos alguns pontos como: afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos (barulhos estridentes); 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 estridentes 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. A equipe de resgate será composta por um biólogo com experiência no manejo de animais silvestres e dois ajudantes.



10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Considerando a fitofisionomia da área de supressão de Cerrado ser Savana Arborizada, o volume para reposição pode ser de 29,4619 m³.ha⁻¹ de acordo com o resultado do inventário florestal ou de acordo com o valor de referência do Snif (2020) de 20,12 m³.ha⁻¹. Propõe-se 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 (SEMAR/PI). Considerando o valor de 0,5% do valor do investimento, resulta em R\$ 78.443,65. Indica-se a unidade de conservação Estação Ecológica de Uruçuí – Una para receber os valores monetários da compensação ambiental.

11. CONCLUSÕES

O empreendimento agropecuário Fazendas Morumbi, Serra Vermelha e Áurea nas etapas do projeto provocará alterações no ecossistema local e regional, entretanto, esses impactos serão mitigados através dos procedimentos migratórios às áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente – APP, garantindo a permanência e reprodução da fauna e flora desses ambientes.

As condições ambientais presentes na área do empreendimento apresentam diversas potencialidades para o desenvolvimento de atividades humanas, seja seu relevo plano associados a Latossolos Amarelos, com possibilidade de cultivos temporários ou permanentes, seja seus afloramentos que possibilitam a prática de Geoturismo. Contudo, essas práticas devem levar em conta o manejo e compensação adequados.

O empreendimento está localizado em uma região com boas condições edafoclimáticas favorecendo o pleno desenvolvimento de atividades ligadas ao setor agrícola. Ressalta-se que devem ser observadas as normas legais vigentes, voltadas à conservação e preservação dos ecossistemas influenciados pelas atividades desenvolvidas.



12. EQUIPE TÉCNICA

Sebastião Leal, 23 de setembro de 2022.

Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti

Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti; Engenheira Agrônoma (Coordenadora)

CREA 2613035722; CTF/AIDA: 7880279



Salviano de Souza Filho; Engenheiro Agrônomo

CREA 2605278557; CTF/AIDA: 511029

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

Brasil. (2012). Lei n. 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. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1.

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 Lei 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.

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>

Castro, A.A.J.F. (2020). Mata Atlântica no Piauí: isto é ou não é uma “*Fake news*”? Academia Piauiense de Letras, Ciências e Artes. Disponível em: <https://academiaipuense.com.br/publicacoes/artigos/1888-diagnostico-ambiental-da-chapada-grande-meridional-levantamento-de-potencialidades>

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.

Ministério do Meio Ambiente - 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

Pes, L.Z.; Giacomini, D.A. (2017). Conservação do solo. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico; Rede e-Tec Brasil. 69 p.

Piauí. (2020). 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.

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.

Pinto, L.F.G., Amaral, S. (2022). Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica PERÍODO 2020-2021 RELATÓRIO TÉCNICO. Fundação S.O.S Mata Atlântica. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Luis-Fernando-Pinto/publication/360842992_Atlas_da_Mata_Atlantica_2022_relatorio_tecnico/links/628e2a8a55273755ebb50c48/Atlas-da-Mata-Atlantica-2022-relatorio-tecnico.pdf

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

Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T. (2008). As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina. p.151 -212.

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>

Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR. (2020). Instrução normativa SEMAR nº 05 de 01 de junho de 2020. Disponível em: http://www.semar.pi.gov.br/download/202008/SM18_03f772110f.pdf

Serviço Florestal Brasileiro - SFB. (2016). Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Distrito Federal / Serviço Florestal Brasileiro (SFB). – Brasília: SFB, 2016. (Série Relatório Técnico) 66 p. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/documentos/informacoes-florestais/inventario-florestal-nacional-ifn/resultados-ifn/1793-relatorio-inventario-florestal-nacional-df/file>

Serviço Florestal Brasileiro - SFB. (2019). Manual de campo: procedimentos para coleta de dados biofísicos e socioambientais. Serviço Florestal Brasileiro. – Brasília: SFB, jul. 2019. 90 p. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/documentos/informacoes-florestais/inventario-florestal-nacional-ifn/documentos/manual-de-campo-ifn/3028-manual-de-campo/file>

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, C.O., Andrade Junior, A.S., Sousa, V.F., Ribeiro, V.Q., Sentelha, P.C. (2016). Estimativa da evapotranspiração de referência com dados climáticos limitados no estado do Piauí. Revista Espacios, v. 37, n. 23, p. 1-16.

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>

Sistema Nacional de Informações Florestais - Snif. (2020). Estoque das Florestas - Referências – Metadados. Serviço Florestal Brasileiro. Disponível em: <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/estoques-das-florestas/627-metadados>

Vieira, L.T.A., Azevedo, T.N., Castro, A.A.J.F., Martins, F.R. (2022). Reviewing the Cerrado's limits, flora distribution, patterns, and conservation status for policy decisions. *Land Use Policy*, v. 115, n. 106038, p. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106038>

Geomorfologia e recursos hídricos

Aguiar, R.B.; Gomes, J.R.C. (Org.). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Sebastião Leal. Fortaleza: CPRM, 2004.

Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. *FAO Irrigation and Drainage Paper*, n. 56, FAO, Rome, 1998.

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.

Brasil. 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 Lei 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. 2012.

Christofolletti, A. Geomorfologia. São Paulo: Editora Blucher, 1980.

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.

Crepani, E.; Medeiros, J.S.; Hernandez Filho, P.; Florenzano, T.G.; Duarte, V.; Barbosa, C.C.F. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial. São José dos Campos: INPE, 2001.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA Hortaliças. Clima, umidade e temperatura. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/tomate-de-mesa/clima>. <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.

Horton, R.E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology, *Geological Society of America Bulletin*, Columbia, v.56, n.3, p.275-370, 1945.



Infraestrutura Nacional de Dados Especiais. Mapa de Solos: folha SB.23 (Teresina). Disponível em: <<http://www.visualizador.inde.gov.br/>>. 2014. Acesso em: 10 abr. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Cidades. 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 17 jul. 2022.

_____. Malha municipal digital do Brasil: situação em 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

_____. Manual Técnico de Geomorfologia. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

_____. Manual Técnico de Pedologia. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

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.

Medeiros, R.M.; Cavalcanti, E.P.; Duarte, J.F.M. Classificação climática de Köppen para o estado do Piauí - Brasil. Revista Equador, Teresina, v. 9, n. 3, p.82-99, 2000.

Melo, E.T.; Sales, M.C.L.; Oliveira, J.G.B. Aplicação do índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para análise da degradação ambiental da microbacia hidrográfica do riacho dos cavalos, Crateús-CE. Revista RA'E GA, Curitiba, v.23, p.520-533, 2011.

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.

Strahler, A.N. Hypsometric analysis of erosional topography. Geological Society of America Bulletin, Columbia, n.63, p.111-141, 1952.

Thornthwaite, C.W.; Mather, J.R. The water balance. Climatology, Centerton, v.8, n.1, 1955.

United States Geological Service (Serviço Geológico dos Estados Unidos). Collection: landsat archive. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

Fauna e flora

Brasil. 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.

De Paula, R. C.; Rodrigues, F. H. G.; Queirolo, D.; Jorge, R. P. S.; Lemos, F.G.; Rodrigues, L. A. (2013). ICMBio. Avaliação do Estado de Conservação do Lobo-guará. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/carnivoros/lobo-guara_chrysocyon_brachyurus.pdf>.

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.

iNaturalist (2022). Disponível em: <https://www.inaturalist.org>

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – 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.

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

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

Mattos, Jose Mario Fernandes. Espécies cinegéticas utilizadas por comunidades rurais na caatinga – revisão bibliográfica. Anais II CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/33487>>. Acesso em: 20 fev. 2022

Naturatins. 2003. Plano de Manejo do Parque Estadual do Lajeado. Tocantins. Naturatins. 275 p.

Policarpo, Iamara da Silva. Uso de aves silvestres no Brasil: aspectos etnozoológicos e conservação. Orientador: Dr. Rômulo Romeu Nóbrega Alves. 2013. 68 f. TCC (Graduação) - Curso Licenciatura e Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2749/1/PDF%20-%20Iamara%20da%20Silva%20Policarpo.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

Reptile-database. (2022). The Reptila Database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org/>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

Somenzari, Marina 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>>. Acesso em 20 fev. 2022.

Unidade de Conservação do Estado do Piauí / organizadora: Marlete Moreira Mendes Ivanov. - Teresina: EDUFPI, 2020. 429 P.

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



Socioambiental

Brasil. (2015). Decreto nº 8.447, de 6 de maio de 2015. Dispoe sobre o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba e a criação de seu Comitê Gestor. Diário Oficial da União, 7 de maio 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8447.htm. Acesso em: 25 abr. 2022.

Fitz, D. (2018). Evaluating the impact of market-assisted land reform in Brazil. *World Dev.* 103, 255–267. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.10.007>

Hayat, M.B., Ali, D., Monyake, K.C., Alagha, L., Ahmed, N. (2019). Solar energy—A look into power generation, challenges, and a solar-powered future. *Int. J. Energy Res.* 43, 1049–1067. <https://doi.org/10.1002/er.4252>

– IBGE. (2020). Sidra: produção agrícola municipal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>. Acesso em: 25 abr. 2022.

IBGE. (2022a). Censo Agropecuário 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>. Acesso em: 26 abr. 2022.

IBGE. (2022b). Censo Agropecuário 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 26 abr. 2022.

IBGE. (2022c). CIDADES. Piauí: Sebastião Leal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/sebastiao-leal/panorama>. Acesso em: 26 abr. 2022.

Mechiche-Alami, A., Piccardi, C., Nicholas, K.A., Seaquist, J.W. (2019). Transnational land acquisitions beyond the food and financial crises. *Environ. Res. Lett.* 14. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab2e4b>

Lima, M. G. B., KMOCH, L. (2021). Neglect paves the way for dispossession: The politics of “last frontiers” in Brazil and Myanmar. *World Development*, v. 148, n. 105681, p. 1-15.

SEDUC. (2022). Secretaria de Estado da Educação. Disponível em: <https://www.seduc.pi.gov.br/>. Acesso em: 27 abr. 2022.