

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
Fazenda Gado Bravo e outras
SJI ADMINISTRADORA DE PARTICIPAÇÕES
SOCIETÁRIAS LTDA



Floriano - PI
Março/2023

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. IDENTIFICAÇÃO GERAL.....	3
3. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	3
4. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	6
5. CARACTERIZAÇÃO GERAL	11
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	20
7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	89
8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIA	107
9. PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	108
10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	116
11. CONCLUSÕES	117
12. EQUIPE TÉCNICA.....	118
13. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	119
14. ANEXOS	130

1. INTRODUÇÃO

A Fazenda Gado Bravo e outras está localizada no município de Floriano, no estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil e apresenta vegetação nativa de cerrado com aptidão para cultivo de culturas forrageiras e pecuária. O objetivo principal do projeto é a implantação de criação de bovinos (pecuária). 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 pecuária apresenta médio potencial poluidor e enquadra-se no grupo A (Agrossilvipastoril), subgrupo A4 (Pecuária), código A4 – 004, porte grande ($1500 \leq \text{Número de Indivíduos} < 50000$), classe C4, para criação de bovinos, em regime extensivo. De forma secundária, apresentará a atividade de forragicultura de código A1-004, porte excepcional (> 5000 hectares), classe C6, sendo atividade correlacionada à pecuária. A pecuária terá em torno de 8.000 cabeças de gado.

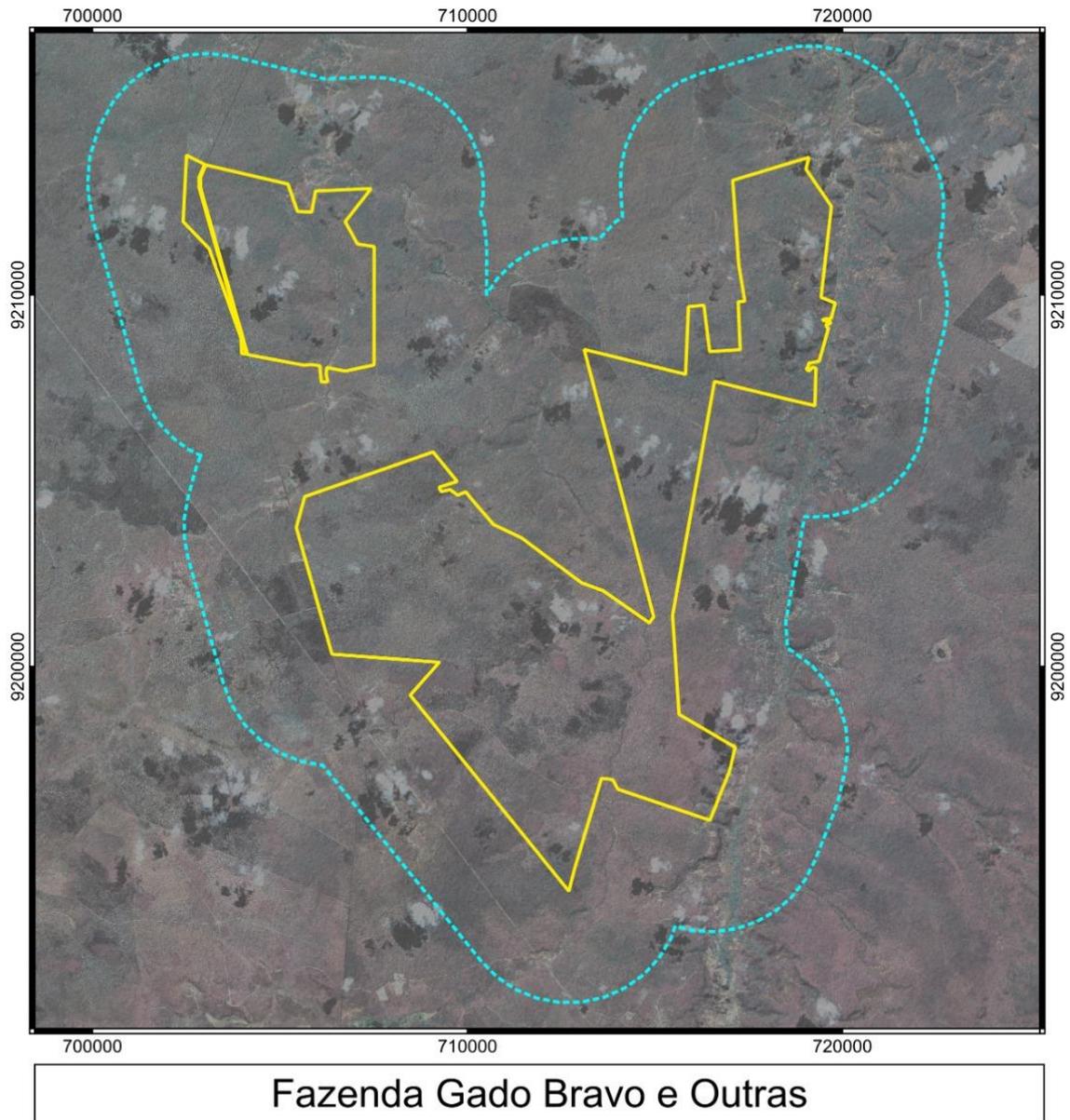
A Fazenda Gado Bravo e outras possui área total de 11.199,6154 hectares (Figura 1), área de reserva legal de 3.362,4693 ha, área de preservação permanente (APP) de 87,5871 ha. A área solicitada para supressão visando o uso alternativo do solo (pastagem para pecuária bovina) é de 7.749,5634 hectares. O mapa de uso e ocupação do solo está apresentado na seção “a” do item 5.1.

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 – pecuária). 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 definidos.



¹ Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

² Conselho Estadual de Meio Ambiente



Legenda

- Empreendimento (11.199,6154 ha)
- AID (Raio de 3km)

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



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

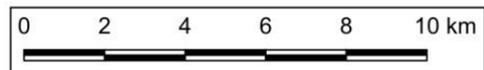


Figura 1. Mapa com imagem de satélite da Fazenda Gado Bravo e outras.

Maná

2. IDENTIFICAÇÃO GERAL

Dados do Empreendedor

Nome: SJI ADMINISTRADORA DE PARTICIPAÇÕES SOCIETÁRIAS LTDA

CNPJ: 28.240.374/0001-01

Responsável legal

Nome: Christiana Espindola CPF: 967.221.269-00

Endereço de Correspondência: Rua José Romão de Souza, N° 880, Centro de São João do Itaperiú - SC, CEP 88.395-000.

Telefone de Contato: (19) 99908-6116

Identificação da responsável técnica pelo Estudo Ambiental

Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti

Engenheira Agrônoma, CPF: 028.205.373-59

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

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

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

3. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

O objetivo do projeto é a implantação da atividade agropecuária, utilizando-se de tecnologia para o cultivo de forrageiras em regime de sequeiro. Paralelamente, serão adotadas medidas conservacionistas aliadas à proteção da fauna e flora na área de influência do empreendimento. O empreendedor compromete-se a manter protegidas as áreas destinadas à reserva legal, bem como, as áreas de preservação permanente.

O proprietário do empreendimento tem a ciência da necessidade de definir a área que funcionará como reserva legal, sabendo que tal área deve ser aprovada pelo órgão ambiental competente, em que será analisada a função social da propriedade, como também o plano da bacia hidrográfica, o plano diretor municipal, o zoneamento ecológico-econômico, outras categorias de zoneamento ambiental, a proximidade da reserva com outra reserva legal existente na área, a área de preservação permanente, a unidade de conservação ou outra área legalmente protegida.



A atividade principal explorada pelo empreendimento Fazenda Gado Bravo e Outras fará uso do solo com reposição de nutrientes e práticas conservacionistas que minimizem os impactos da exploração agropecuária.

O empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras possuirá estrutura para criação de bovinos nas fases de cria com bezerros até o desmame para comercialização no período de 0-12 meses, a recria que parte dos bezerros desmamados e venda para a engorda no período de 13 a 24 meses e, a engorda que parte da compra de animais com baixo peso e venda num período de 24-36 meses quando os mesmos atingem peso e geram lucro.

No sistema extensivo, a criação ocorre no campo aproveitando ao máximo a alimentação natural, o que traz economia em instalações, equipamentos e mão-de-obra, além de suplementos (Charteris et al., 2021; Raynor et al., 2021). Por outro lado, apresenta como desvantagem a dificuldade no controle de animais, principalmente, em extensas áreas, visto que os animais ficam soltos nessas áreas, o que pode levar à redução de peso (longos deslocamentos) dificultando o alcance do ponto de engorda para que seja vendido para o abate.

O empreendimento disporá de curral, bretes de contenção, área coberta para o conforto dos animais, bebedouros e comedores de fácil acesso. À medida que a atividade for se expandindo a estrutura será ajustada mantendo-se o padrão.

As justificativas locais do empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras levam em conta as condições edafoclimáticas encontradas no município de Floriano – PI, bem como a logística para comercialização dos produtos de origem animal ali produzidos. O empreendimento dista 50 km de Floriano, aproximadamente 300 km da capital Teresina, importante centro consumidor de proteína animal.

No que tange à viabilidade econômica para continuidade das atividades desenvolvidas no empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras, cabe destacar os aspectos relacionados às condições favoráveis ao cultivo de espécies forrageiras, disponibilidade de áreas para criação de animais no regime extensivo e principalmente mercado consumidor. De igual modo, o empreendimento valorizará as áreas em seu entorno pela geração de emprego e renda para a população regional e local, promoverá melhorias na infraestrutura na zona urbana e rural facilitando o acesso à sede do município e acesso aos sistemas de comunicação.



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

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

O empreendimento em questão trará vantagens ambientais, econômicas e sociais a curto, médio e longo prazo.



Figura 2. Características da vegetação na Fazenda Gado Bravo e outras.

Assesspithi

4. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

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

O empreendimento objeto desse estudo de impacto ambiental tem por objetivo a implantação das atividades de 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/pecuário atestando sua viabilidade técnica e da atividade a ser implementada, como também as áreas de uso restrito que embora não sejam normalmente utilizadas no Piauí, ainda são passíveis de implantação em algumas atividades.

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

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

- I. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
- II. Instrução Normativa SEMAR nº 05, de 01 de junho de 2020;
- III. Instrução Normativa SEMAR nº 07, de 04 de março de 2021;
- IV. Resolução CONSEMA nº 33, de 16 de junho de 2020;
- V. Resolução CONSEMA nº 40, de 17 de agosto de 2021.
- VI. Resolução CONSEMA nº 46, de 13 de dezembro de 2022.



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


7

no estado do Piauí. A área do presente imóvel está no bioma cerrado formando no total 3.362,4693 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 Fazenda Gado Bravo e outras possui 87,5871 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 25° e 45°, 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 26°, 27° e 28°. O processo de supressão vegetal ocorre no ambiente do SINAFLOR, 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, até a data de elaboração do presente relatório, não apresenta poços tubulares, com perfuração prevista para após deferimento de autorização de perfuração de poço tubular e outorga preventiva do 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 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. Os investimentos encontram-se dentro desse relatório 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.



5. CARACTERIZAÇÃO GERAL

O empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras está localizado no município de Floriano, estado do Piauí. A **área total** é de 11.199,6154 hectares de vegetação nativa. São 3.362,4693 hectares da área de **reserva legal** e 87,5871 hectares de áreas caracterizadas como **áreas de preservação permanente** – APP. Área solicitada para supressão visando o uso alternativo do solo (pastagem para pecuária bovina): 7.749,5634 ha.

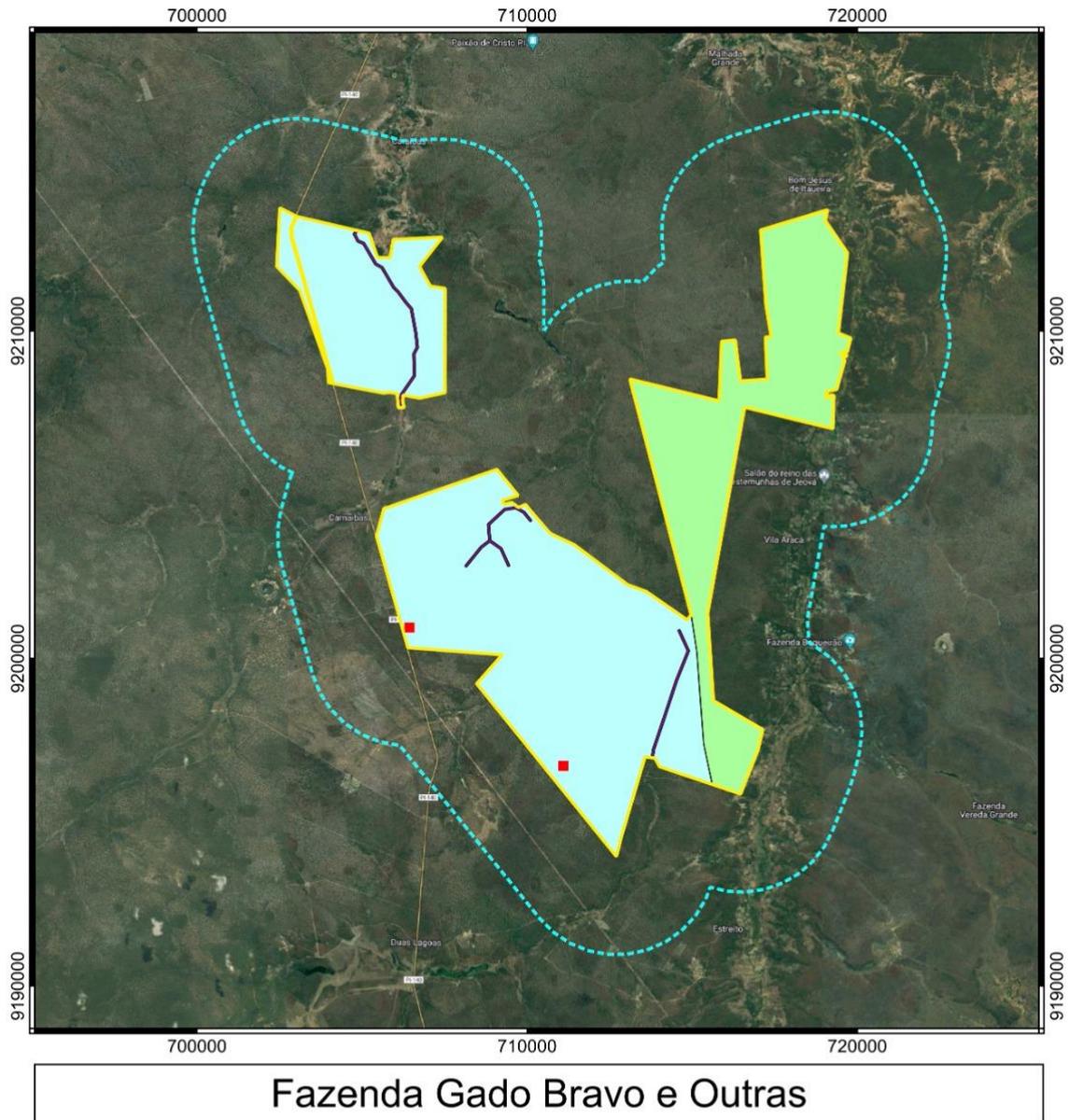
O empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras é composto pelas fazendas:

<u>Mat. 1479 - Baixada das Carnaíbas</u>	<u>1ª Serventia Extrajudicial de Floriano</u>
<u>Mat. 1835 - Vereda da Volta</u>	<u>1ª Serventia Extrajudicial de Floriano</u>
<u>Mat. 2632 – Carnaíbas</u>	<u>1ª Serventia Extrajudicial de Floriano</u>
<u>Mat. 13786 – Inchu</u>	<u>1ª Serventia Extrajudicial de Floriano</u>
<u>Mat. 15991 - Gado Bravo</u>	<u>4ª Serventia Extrajudicial de Floriano</u>
<u>Mat. 16015 - Vereda do Lavrado</u>	<u>4ª Serventia Extrajudicial de Floriano</u>

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 3.362,4693 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.

Com relação ao acesso ao empreendimento, partindo-se da sede municipal de Floriano, sentido Itaueira, segue-se 50 km pela PI-140 até a entrada do empreendimento. A rodovia apresenta boas condições de tráfego e conservação. A estrada rural é arenosa e recomenda-se a utilização de veículos com tração nas quatro rodas.





Legenda

- Empreendimento (11.199,6154 ha)
- AID (Raio de 3km)
- Poços
- APP (87,5871 ha)
- Área de Supressão (7.749,5634 ha)
- Reserva Legal (3.362,4693 ha)

Google Satellite Hybrid

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



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



Figura 3. Mapa de uso e ocupação do solo.

Assessoria



Figura 4. Características dos acessos ao empreendimento (PI-140 e estrada interna).

Assesspith

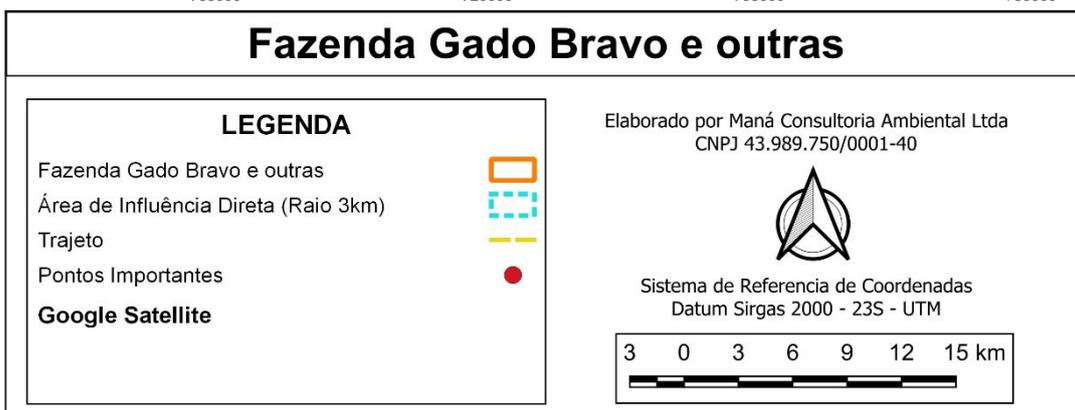
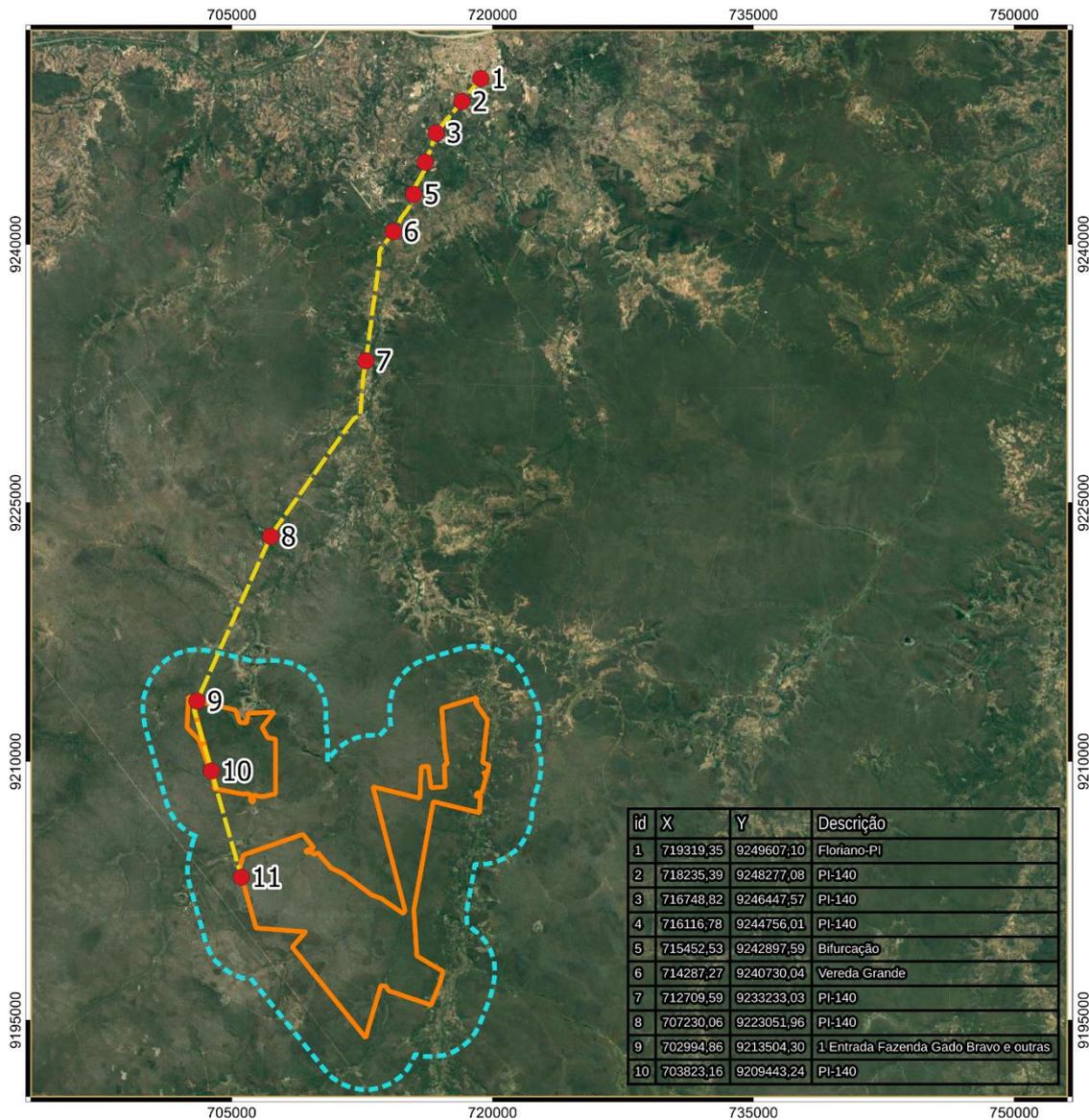


Figura 5. Croqui de acesso à Fazenda Gado Bravo e outras. Distância até a sede do município Floriano: 50 km.

Alesspitti

A sede do empreendimento apresentará casa para morador, alojamento, barracão de máquinas, oficina, posto de lavagem de máquinas, tanque de combustível, poço tubular, local de armazenamento de agrotóxicos e outros, placas de sinalização para produtos perigosos, placas informando áreas com risco de acidente com eletricidade, sinalização de emergência, curral, brete, pátio de caminhões, caixa d'água, etc. 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).

A fonte de água do empreendimento futuramente virá de um conjunto de quatro poços tubulares, sendo os dois primeiros já requeridos a autorização de perfuração junto ao órgão ambiental, através de processo de outorga preventiva. A água será utilizada para consumo humano e animal, higiene, lavagem de máquina e diluição de produtos. Os resíduos sólidos a serem gerados nas atividades do empreendimento serão devidamente descartados no aterro municipal. As casas conterão fossas ou sumidouro. Os efluentes que serão oriundos dos sanitários serão destinados a sumidouros e os efluentes da cozinha irão para caixas de gordura.

Haverá um conjunto de tratores terceirizados para efetuar a supressão vegetal, enleiramento, gradagem, distribuição de calcário, plantio de pasto, etc. Os animais serão adquiridos ainda bezerras e serão destinados à engorda para posteriormente abastecer o mercado local.

As atividades de supressão vegetal para uso alternativo do solo (pastagem / pecuária) 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 (2023/2024; 2024/2025; 2025/2026; 2026/2027) serão suprimidos 7.749,5634 hectares.

Estima-se a partir de inventário florestal realizado que com a supressão vegetal para uso alternativo do solo, o volume total de vegetação a ser suprimido será de 231.284,3586 m³.

Os investimentos previstos para as atividades de supressão vegetal, encoivramento, gradagem pesada (duas vezes), catação de raízes, calcário (aquisição e aplicação), incorporação/gradagem, gradagem leve e semente; a serem desenvolvidas pelo empreendimento agropecuário Fazenda Gado Bravo e Outras. O valor do investimento estimado por hectare é de R\$ 1.827,00, totalizando R\$ 14.158.452,33.

 15

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

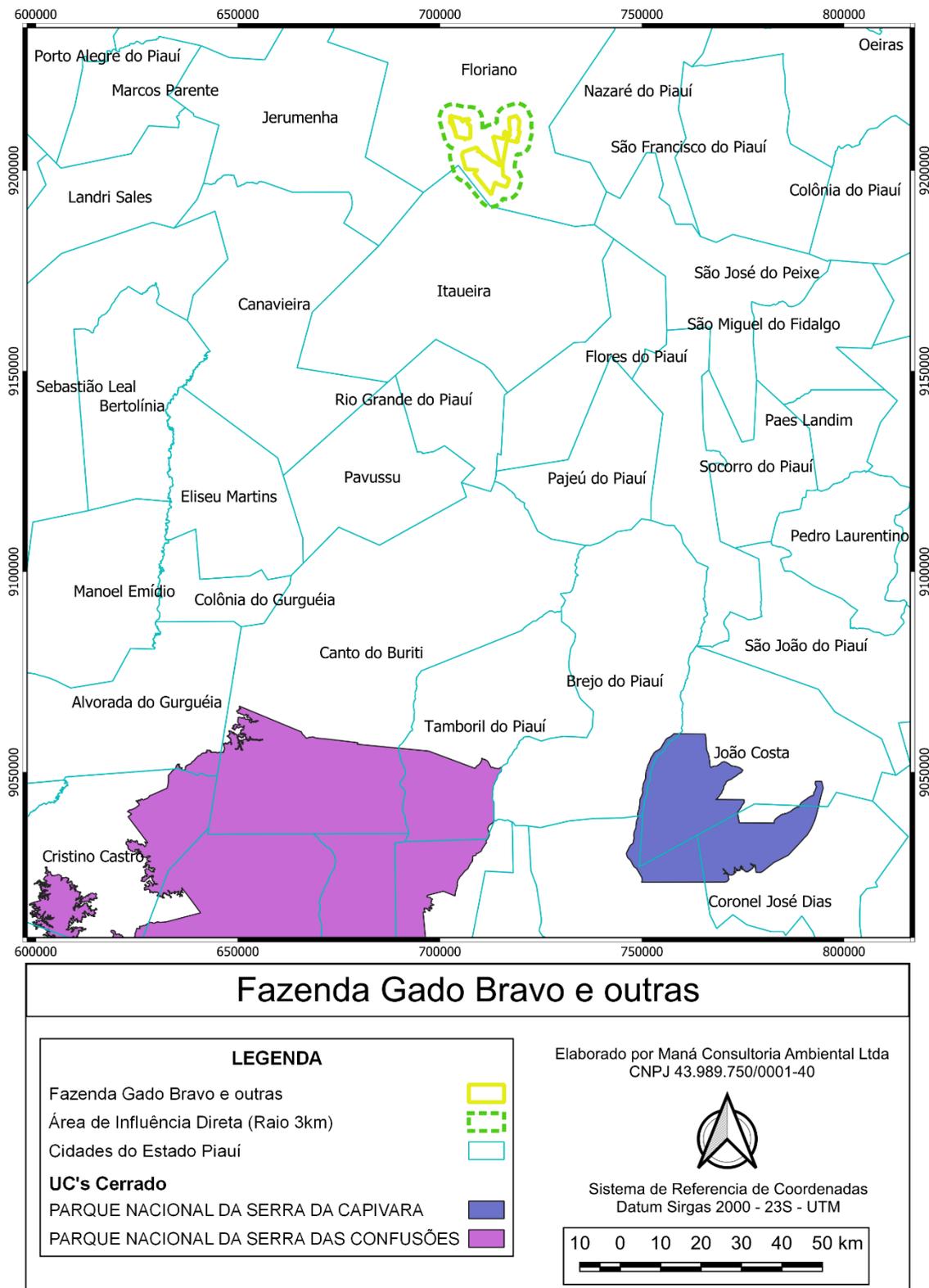


Figura 6. Localização das Unidades de Conservação.

Assesspith

O empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras faz parte do município de Floriano – PI, que está localizado na Mesorregião Sudoeste Piauiense e limita-se ao Norte com os municípios de Amarante e Francisco Ayres e o estado do Maranhão, ao Sul com Itaueira e Flores do Piauí, a Leste com Nazaré do Piauí, Francisco Ayres e São José do Peixe, e a Oeste com o município de Jerumenha e o estado do Maranhão.

Floriano – PI foi elevado à categoria de município pela Lei Estadual nº 144, de 08-07-1897. O município em questão apresenta diversas vias de acesso, a exemplo da: BR-343, que liga o município a Jerumenha; PI-140, que liga o município a Itaueira, além de ser a principal via de acesso à Fazenda Gado Bravo; BR-320, ligando o município a Nazaré do Piauí. De acordo com o Censo Demográfico de 2010, Floriano possuía população de 57.690 habitantes e seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) era de 0,700 (IBGE, 2023), considerado valor médio. O item diagnóstico ambiental apresenta mais informações do município.



Entrada da cidade.

Assesspith

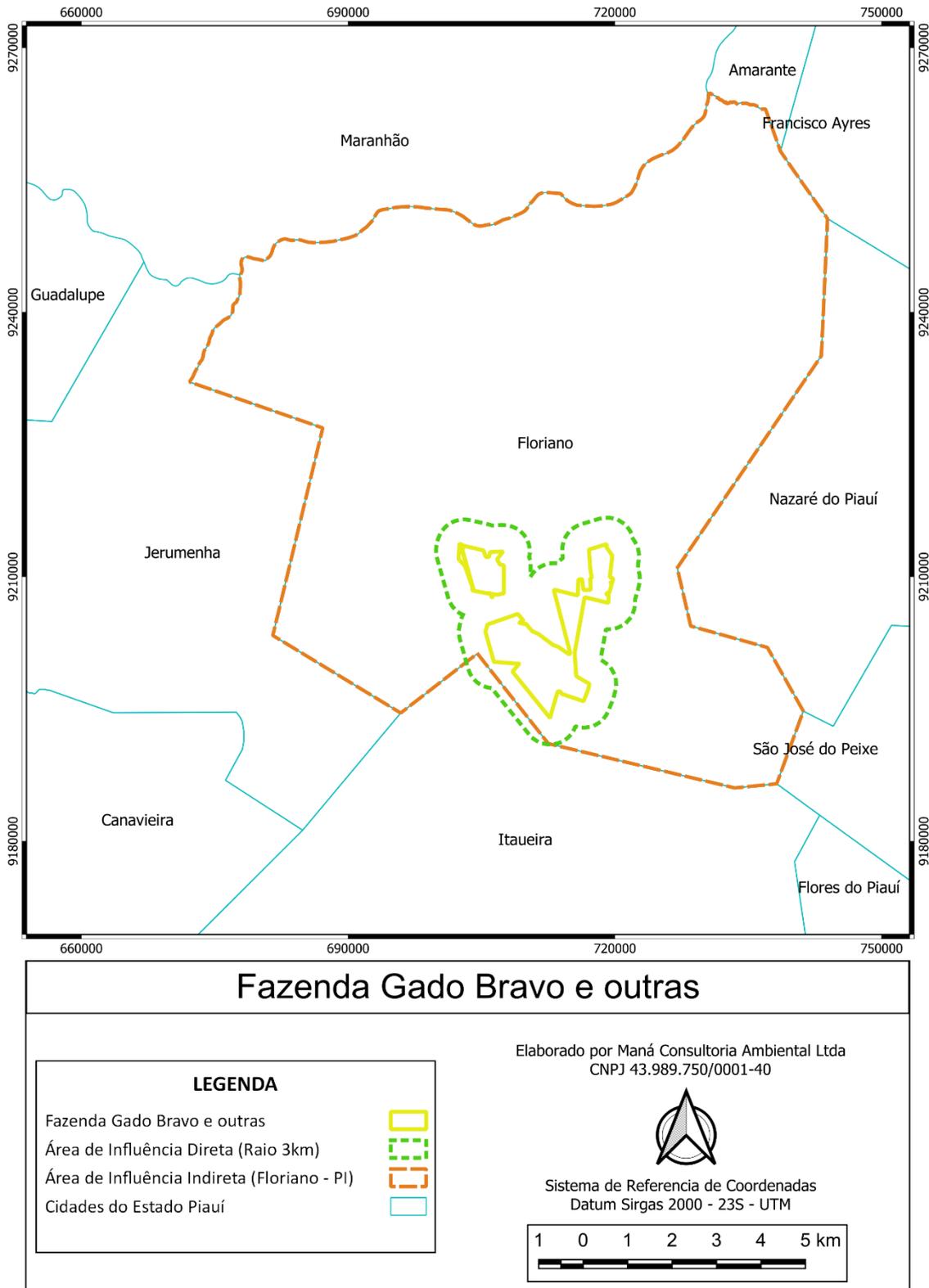


Figura 7. Municípios limítrofes à Floriano.

Assesspith

As ações necessárias para o segmento das operações no empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras passam pela conservação dos recursos naturais (solo, água, ar, fauna e vegetação nativa), aquisição de tecnologias adaptadas à região, manutenção/aquisição de equipamentos (EPI's, maquinário moderno, animais de boa genética, capacitação de colaboradores e boas condições de trabalho).

O uso intensivo do solo, associado ao emprego de práticas de manejo inadequadas, implica em sua degradação (Jaafari et al., 2022). Este problema é de comum ocorrência em áreas cultivadas com pastagens, onde usualmente o produtor prioriza investimentos no rebanho, negligenciando o manejo dos solos nessas áreas (Oliveira et al., 2020). Portanto, a manutenção das atividades agrícolas está relacionada diretamente com a conservação desse recurso através de manejo adequado que possibilite boas produtividades e com o mínimo de danos as propriedades físicas, química e biológicas (Zhang et al., 2022).

O empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras utilizará técnicas que minimizem as perdas de solo por erosão com o emprego de técnicas como o plantio direto, adubação mineral seguindo a recomendação para cada cultura, rotação de cultivos visando o controle de pragas e doenças bem como a maior ciclagem de nutrientes e, o controle na taxa de lotação de animais em áreas destinadas à pecuária (Nowak et al., 2022).

Na pecuária é fundamental a manutenção das cercas nos piquetes, limpeza de comedouros e bebedouros, imunização dos animais, taxa de lotação adequada e o manejo adequado das pastagens. Ressalta-se que pastagens sob práticas de manejo inadequadas se tornam em curto prazo degradadas, provocando sérios problemas ambientais e econômicos (Hungria et al., 2016).

A manutenção de cercas, adubação de pastagens, vacinação na época correta, suplementação animal é fundamental para o bom rendimento da atividade explorada e evita prejuízos. Cabe mencionar que o empreendimento deve orientar e fiscalizar os colaboradores sobre o uso de proteção individual e coletiva, fornecendo de forma gratuita o equipamento de proteção em perfeito estado de conservação, funcionamento e adequado ao risco de cada atividade desenvolvida. Com essas medidas os colaboradores estarão protegidos dos riscos tornando o ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

A capacitação dos colaboradores no empreendimento agropecuário Fazenda Gado Bravo e outras é relevante para motivar, uma vez que, a produtividade no trabalho está diretamente ligada ao nível de conhecimento sobre as atividades a serem

desenvolvidas. Diante disso, o empreendimento deve fornecer subsídios para que seus colaboradores saibam quais são suas responsabilidades e o que a empreendimento espera dele. Remuneração salarial justa, benefícios, boa relação interpessoal, saúde e bem-estar favorecem o aumento de produtividade no trabalho.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

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.

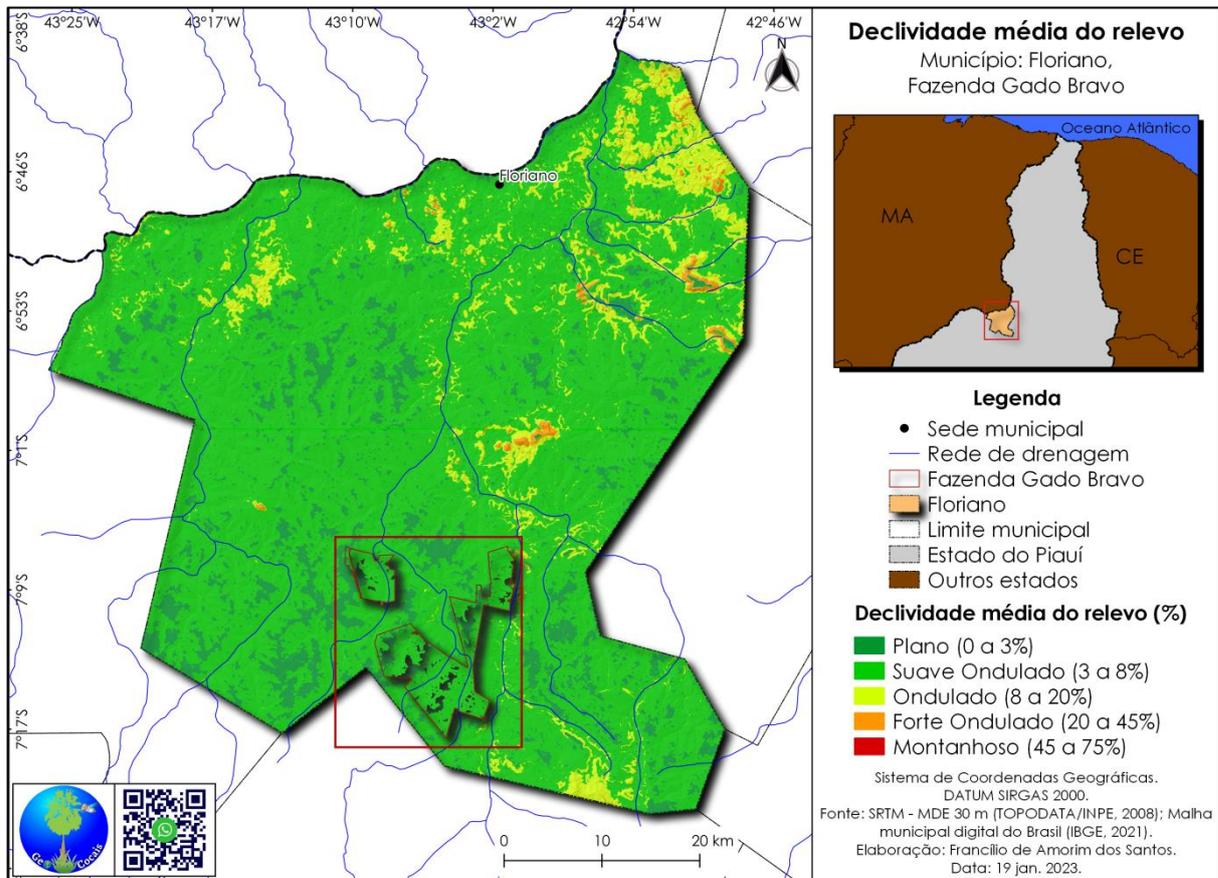
Meio Físico

Aspectos do relevo

No município de Floriano predomina relevo suave ondulado, da ordem de 57,79% (Mapa 1), distribuída por toda a área do município, fato que possibilita o desenvolvimento dos cultivos temporários. A essa classe de relevo segue-se a classe de relevo plano, que está distribuída por 27,90% do município, pontualmente setor Norte e Sul. A classe de relevo ondulado ocorre 12,36% e sua ocorrência está ligada, principalmente aos canais fluviais dos principais rios. As classes forte ondulada e montanhosa que ocorre, respectivamente, por 1,93% e 0,03%, da área do respectivo município, principalmente setor Leste e Nordeste, estando associado às vertentes às bordas dos baixos platôs.



Mapa 1. Declividade média do relevo do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.



A Fazenda Gado Bravo, também, apresenta predomínio de relevo suave ondulado, frequente por 58,6% de sua área, que se distribui por toda a área da fazenda (Mapa 1). As demais classes, plano, ondulado e forte ondulado ocorrem por 38,4%, 2,9% e 0,2% da área, respectivamente. Ressalta-se que o relevo ondulado (8 a 20%) e forte ondulado (20 a 45%) está associado, principalmente, às bordas dos baixos platôs.

Aspectos climáticos e o balanço hídrico

O município de Floriano 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).

Francilio de Amorim dos Santos

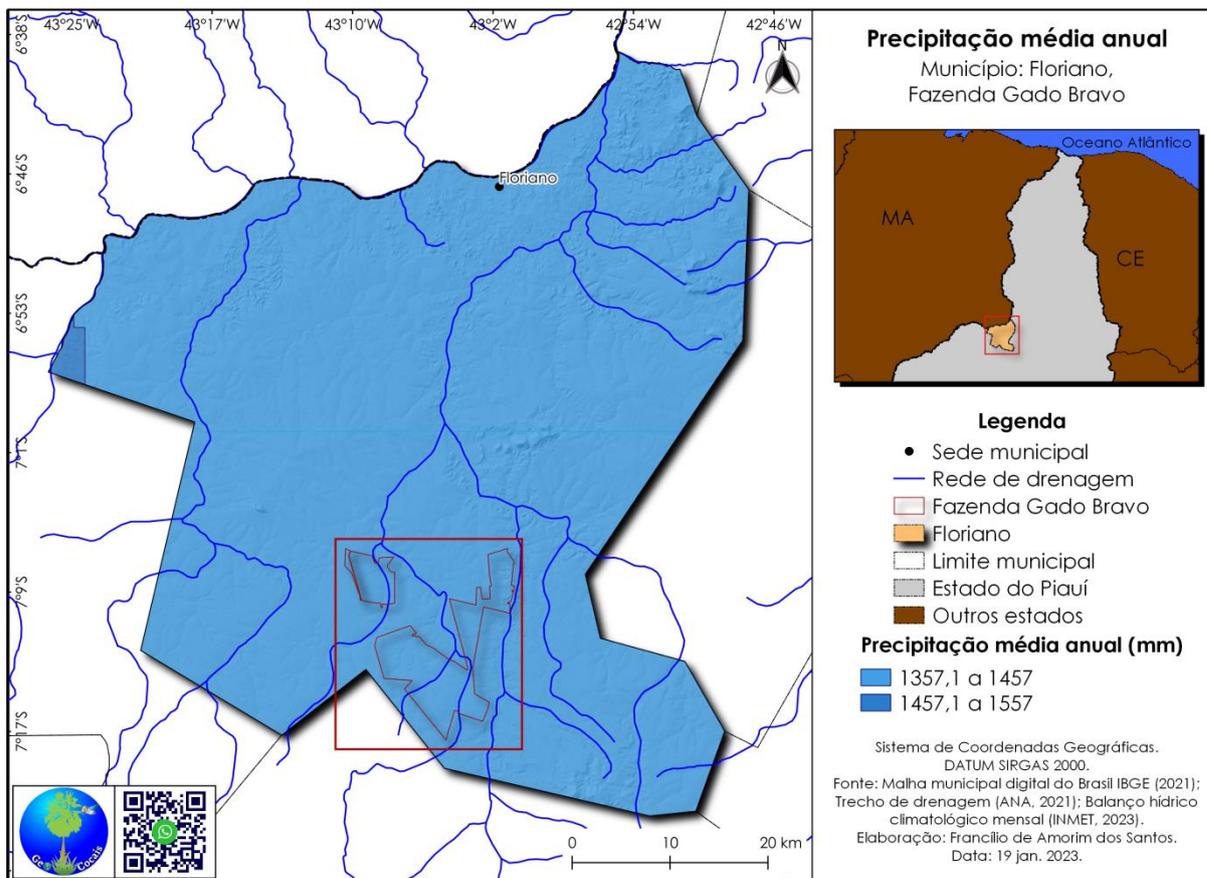
A ZCAS é uma banda de nebulosidade semiestacionária, que se estende desde o sul da Amazônia, passando pelo Centro-Oeste, até o Oceano Atlântico (Climanálise, 2004). O deslocamento da ZCAS para 12°-15°S, permanecendo com atividade intermitente, resulta na estação chuvosa, que se concentra de novembro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

De acordo com Medeiros, Cavalcanti e Duarte (2000), o município de Floriano 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 no Mapa 2, os totais de precipitação média anual no município de Floriano (série histórica de 1981 a 2010) variam de 1.357,1 a 1.557 mm anuais. A classe de precipitação mais representativa varia de 1.357,1 a 1.457, encontrada em 99,6% do município. A essa se segue a classe de 1.457,1 a 1.557 mm anuais, que ocorre por 0,4% da área, pontualmente situada em trecho Leste.

A área da Fazenda Gado Bravo apresenta níveis de precipitação que oscila de 1.357,1 a 1.557 mm anuais, cujos níveis de precipitação estão concentrados no primeiro semestre do ano, período onde ocorrem os maiores totais de precipitação, fruto a interação da ZCIT e ZCAS. Esses totais de precipitação escoam no sentido Sul-Norte e vão alimentar os principais canais fluviais que correm rumo ao rio Itauera.



Mapa 1. Precipitação média anual do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.

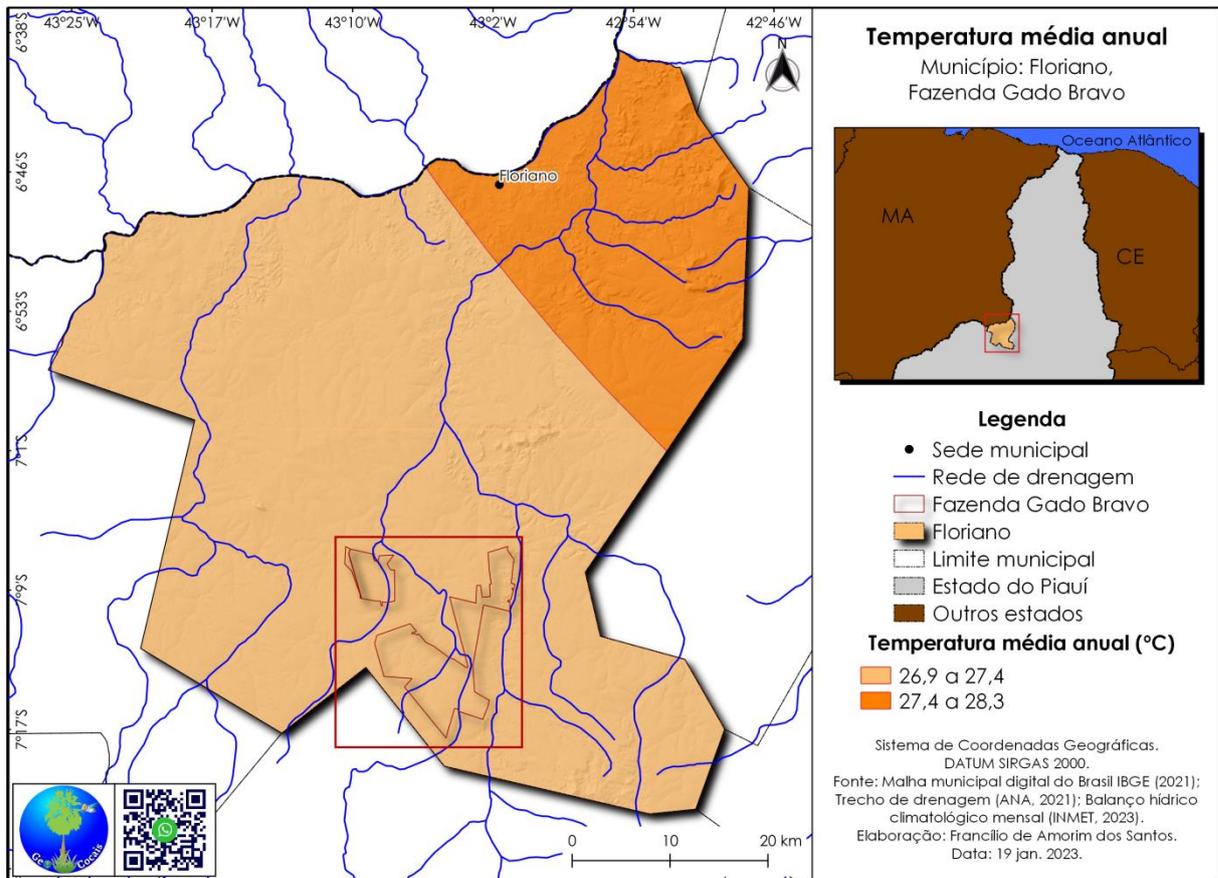


A temperatura média anual do município de Floriano varia de 26,9 a 28,3°C (Mapa 3). Pode-se observar no referido mapa que há preponderância de temperatura que varia de 26,9 a 27,4°C, que ocorre por 79,0% da área, abrangendo a maior parte do município. A segunda classe mais representativa foi a de temperatura que oscila de 27,4 a 28,1°C, frequente por 21,0%, concentrada no setor Nordeste.

A área da Fazenda Gado Bravo apresenta temperatura média anual que varia de 26,9 a 27,4°C. As mais elevadas temperaturas são registradas no segundo semestre do ano, fato pode ter influência em cultivos agrícolas, a exemplo da soja, cujas exigências térmicas oscilam entre 20°C e 30°C, cuja temperatura ideal para cultivo é de aproximadamente 30°C (Embrapa, 2022b), enquanto o tomate demanda temperatura ótima para germinação das sementes se na faixa dos 15°C a 25°C (Empresa, 2022a).

Accesspith

Mapa 2. Temperatura média anual do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.

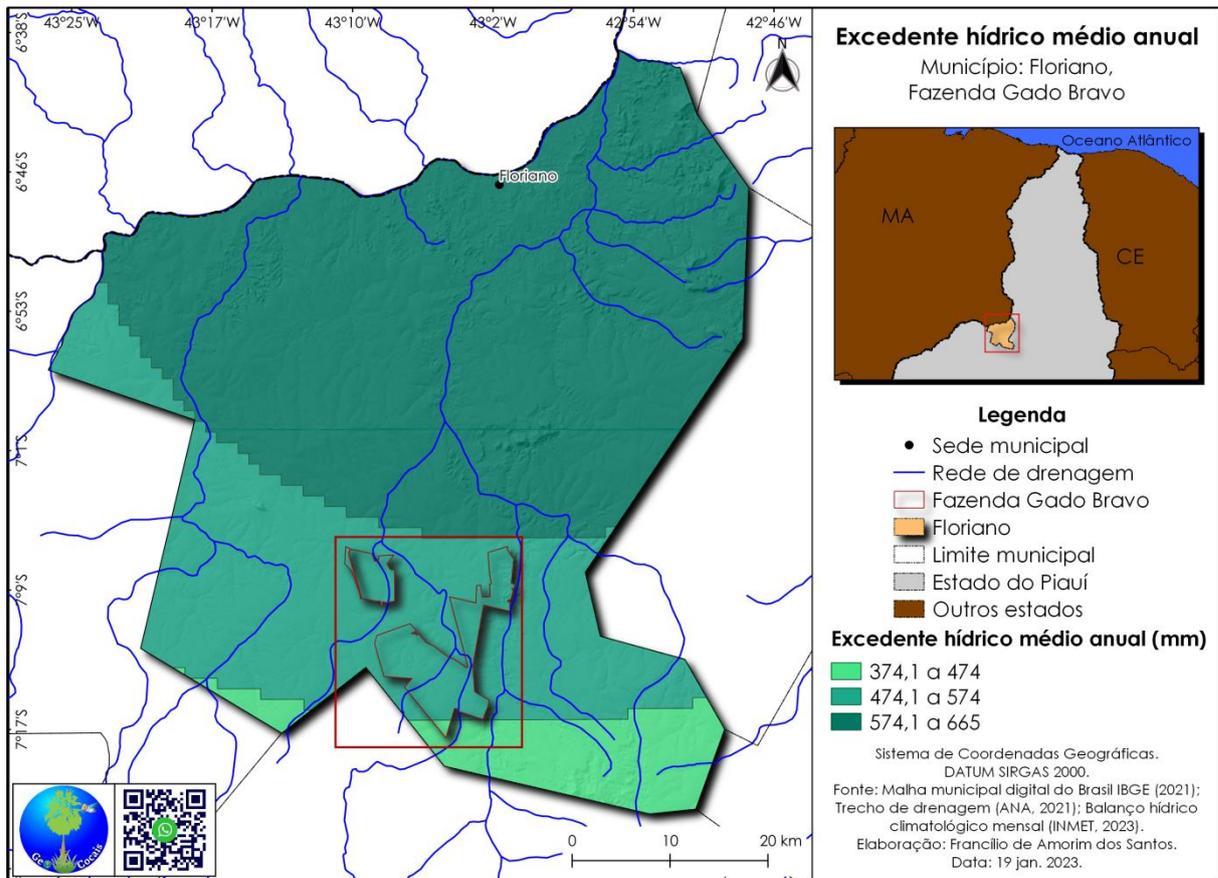


O excedente hídrico compreende a diferença entre a precipitação e a evapotranspiração potencial, particularmente, quando o solo atinge a sua capacidade máxima de retenção de água (Ciiagro, 2022). Observa-se no Mapa 4 que na área do município de Floriano ocorre excedente hídrico médio anual que varia de 374,1 a 665 mm. A classe predominante é a de 574,1 a 665 mm anuais, frequente por 61,8% do município, principalmente setor Centro-Norte. A classe de 474,1 a 574 mm anuais ocorre por 30,7%, particularmente setor Centro-Sul, enquanto a classe que varia de 374,1 a 474 mm, principalmente setor Sudoeste, ocorre por 7,5% do município de Floriano.

O excedente hídrico médio anual na Fazenda Gado Bravo varia de 374,1 a 574 mm anuais. Contudo, predomina a classe de 474,1 a 574, que é frequente por 80,3%, enquanto a classe 374,1 a 474 mm ocorre por 19,7%, pontualmente no setor Sul. O 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.

Assesspith

Mapa 3. Excedente hídrico médio anual do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.



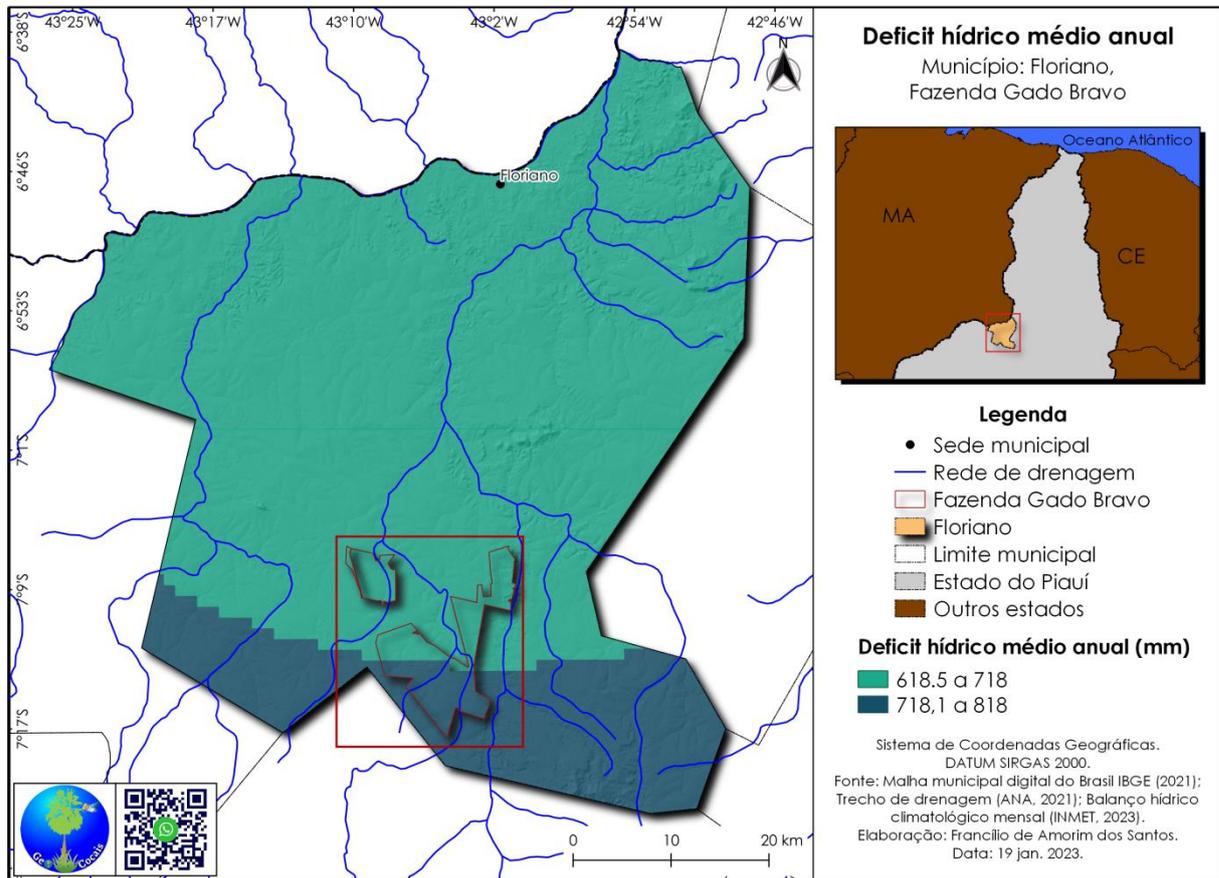
O déficit hídrico diz respeito à diferença entre a evapotranspiração potencial e a real (CIIAGRO, 2022). O déficit hídrico na área do município de Floriano é condição oriunda, principalmente, da irregular distribuição espaço-temporal da pluviometria. Observa-se no Mapa 5 que o maior déficit varia de 618,1 a 718 mm anuais (83,1%), ocorrendo na parte do município. A classe de 718,1 a 818 mm, principalmente setor Sul, ocorre por 16,9% da área.

A Fazenda Grado Bravo situa-se em área com predomínio de déficit hídrico médio anual que oscila de 618,1 a 718 mm anuais (Mapa 5), da ordem de 62,4%, setor Centro-Norte. A classe de intervalo de 718,1 a 818 mm anuais, que se distribui por 37,6% da fazenda, e ocorre no setor Sul. Cabe salientar que esses elevados níveis de déficit podem comprometer o desenvolvimento de cultivos, visto que 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. Por meio do balanço hídrico é possível

Assessoria

conhecer as características climáticas e realizar ajustes em relação ao manejo da irrigação frente à necessidade da cultura.

Mapa 4. Déficit hídrico médio anual do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.

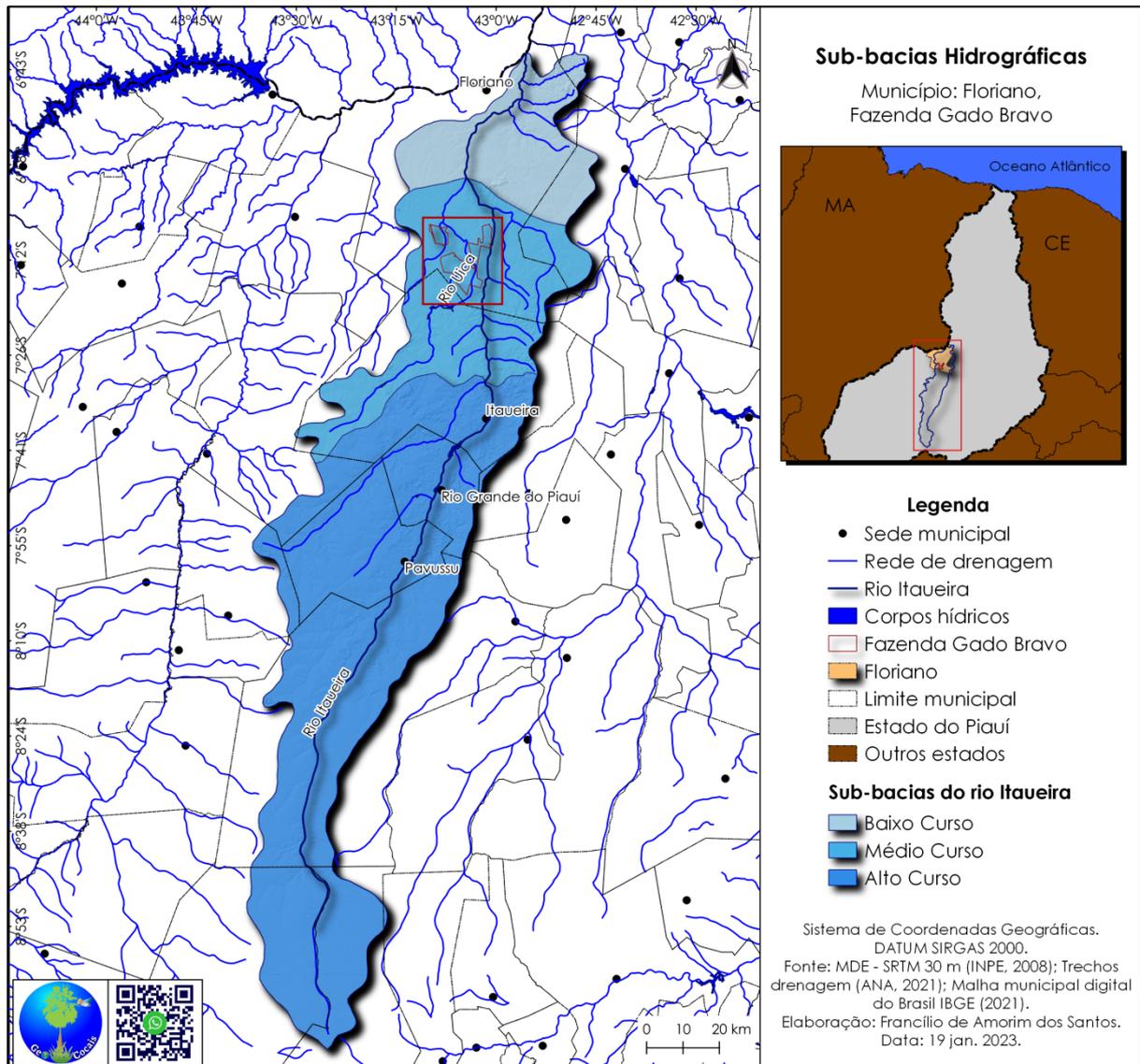


Compartimentação e aspectos morfométricos

Embora o principal canal fluvial do município de Floriano seja o rio Parnaíba, que divide o Estado do Piauí e do Maranhão, foi considerada para efeitos de análise a área de drenagem da Bacia do rio Itaueira. Essa foi compartimentada em três setores (Mapa 6), sendo elas: Baixo Curso (1.406,9 km² de extensão, que corresponde a 13,9%), Médio Curso (2.478,1 km² de extensão, que representa 24,5%) e Alto Curso (6.245,7 km² de extensão, que corresponde a 61,6%). A Fazenda Gado Bravo está inserida na área de drenagem do Médio Curso da referida bacia.

Assessoria

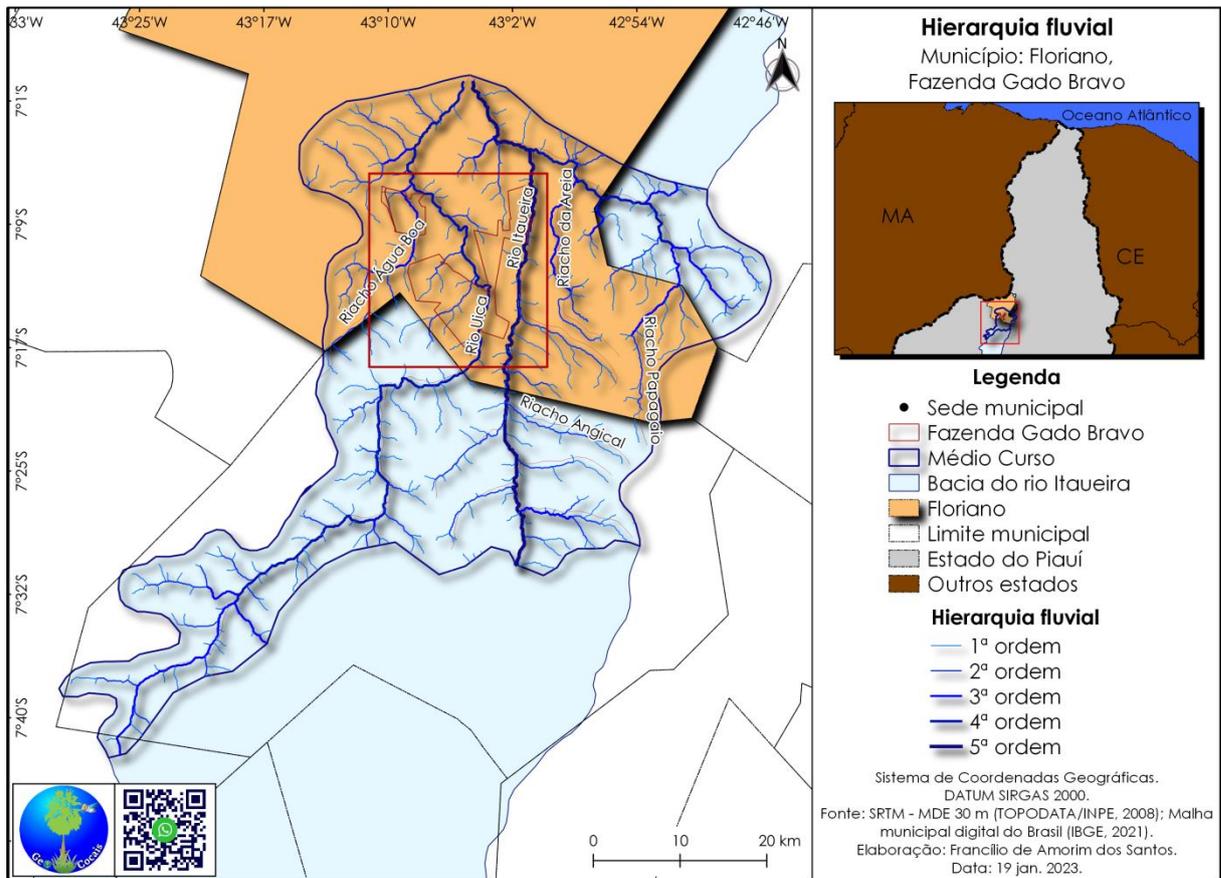
Mapa 6. Compartimentação da Bacia hidrográfica do rio Itaueira, onde se localiza a Fazenda Gado Bravo.



O Médio Curso da Bacia do rio Itaueira apresenta canais fluviais que configuram uma hierarquia fluvial de 5ª ordem (Mapa 7), cujos canais fluviais totalizam 1.284,0 km de extensão. O principal canal fluvial, o Rio Itaueira, estende-se por 70,6 km (5,5% da extensão total dos canais fluviais) e compreende um canal de 5ª ordem. Os cursos fluviais de 4ª ordem exibem ao todo 127,6 km de extensão (9,9% da extensão total dos cursos fluviais), tais como o Rio Uica (Figura 8). Os canais de 3ª ordem estendem-se por 127,5 km (9,9% do total), tais como o Riacho Água Boa, Riacho Papagaio e Riacho da Areia. Os cursos fluviais de 2ª ordem ocorrem por 298,7 km (23,3% do total), como o Riacho das Cacimbas, Riacho Angical, Riacho Coqueiro, etc. Os canais de 1ª ordem distribuem-se por 659,6 km (51,4% do total).

Francilcio de Amorim dos Santos

Mapa 7. Hierarquia fluvial da Bacia do rio Itaueira, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.



Na área da Fazenda Gado Bravo observa-se a presença de canais de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª ordem, particularmente os rios Uica (4ª ordem), conforme se observa na figura 8, e Riacho das Cacimbas (2ª ordem) que passam pelas glebas da fazenda, além do rio Itaueira que passa próximo. 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, dessa maneira, devem ser preservadas, conforme aponta a referida lei, sobre as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes.

Amorim dos Santos



Figura 8. Trecho do Rio Uica, canal fluvial de 4ª ordem, que passa por dentro da Fazenda Gado Bravo.

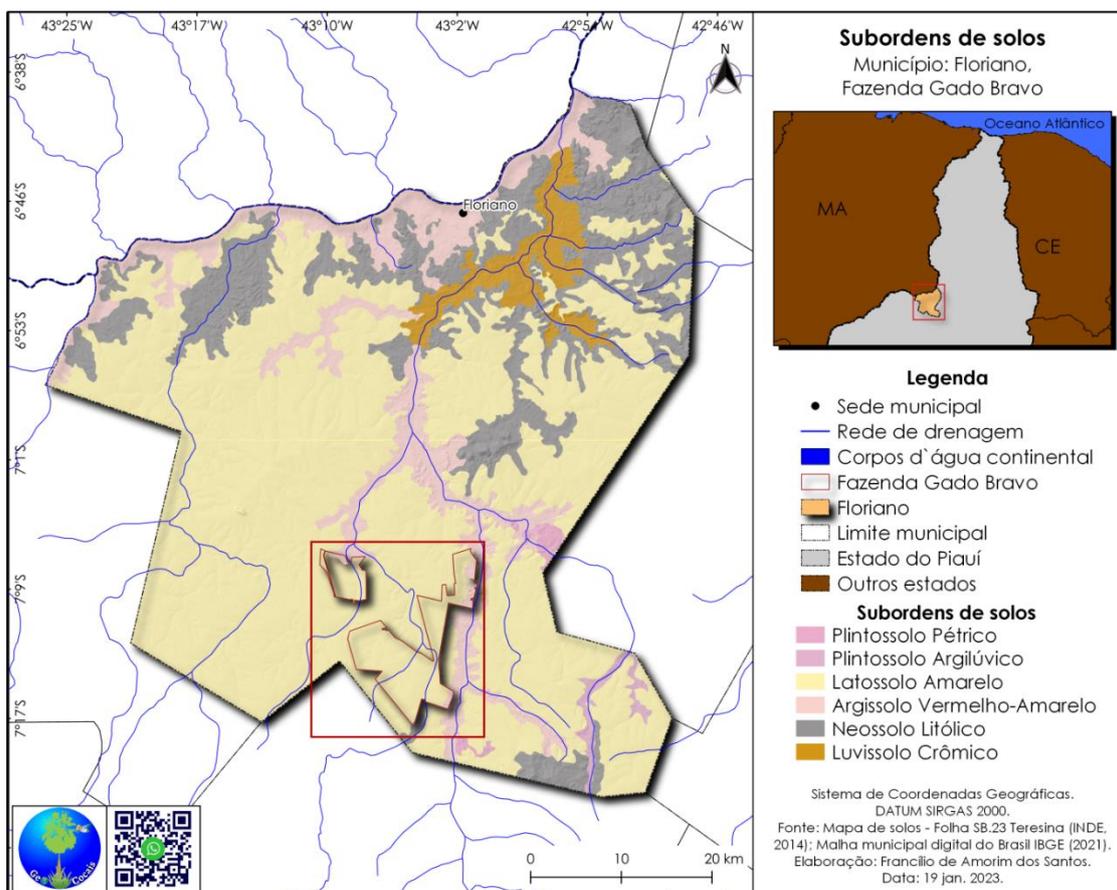
Aspectos pedológicos e erodibilidade dos solos

Na área do município analisado foram identificadas 6 (cinco) subordens de solos (Mapa 8), saber: Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo, Luvisolo Crômico, Neossolo Litólico, Plintossolo Argilúvico e Plintossolo Pétrico. Contudo, prevalecem os Latossolos, em específico a subordem Amarelo, ocorre por 66,1%, estando presente por toda a área do município de Floriano. Esse tipo de solo apresenta avançado estágio de intemperização, grande homogeneidade de características ao longo do perfil, variam de forte a bem drenados, normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a 1 m (IBGE, 2007; Embrapa, 2009).

Os Neossolos estão dispersos por 17,5% da área, em específico a subordem Neossolo Litólico, principalmente setor Nordeste. Esse tipo de solo é considerado jovem e pouco desenvolvido, encontram-se em via de formação, oriundo de material mineral ou orgânico pouco espesso, devido à reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou características inerentes ao material originário (IBGE, 2007; Embrapa, 2009).

Assis Spith

Mapa 8. Subordens de solos do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.



Os Argissolos, encontrados por 11,5% da área, particularmente a subordem Vermelho-Amarelo, que está presente na parte Norte do município em questão e pelo canal fluvial do rio Itaueira. Os Argissolos têm como característica marcante o aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B, cujas cores variam de acinzentadas a avermelhadas, sua profundidade varia de forte a imperfeitamente drenados e são fortes a moderadamente ácidos (IBGE, 2007; Embrapa, 2009).

Os Plintossolos, que ocorrem por 1,4% do município analisado, especificamente as subordens Plintossolo Argilúvico e Plintossolo Pétrico, identificados pelo setor Sudeste. Esse tipo de solo origina-se em condições de restrição à percolação da água, estando passível ao efeito temporário de excesso de umidade, são imperfeitamente ou mal drenados e concentração de argila no horizonte B (IBGE, 2007; Embrapa, 2009).

A ordem Luvisolo, frequente por 3,5% da área, em específico a subordem Luvisolo Crômico, foi identificada no setor Nordeste de Floriano, ao longo do canal fluvial do rio Itaueira. Os Luvisolos apresentam evolução conjugada à produção de

óxidos de ferro e mobilização de argila da parte mais superficial, sua profundidade é mediana, com cores que variam do vermelho ao acinzentado, horizonte B textural ou nítico abaixo de horizonte A fraco; em geral, possuem razoável diferenciação entre os horizontes superficiais e os subsuperficiais (IBGE, 2007; Embrapa, 2009).

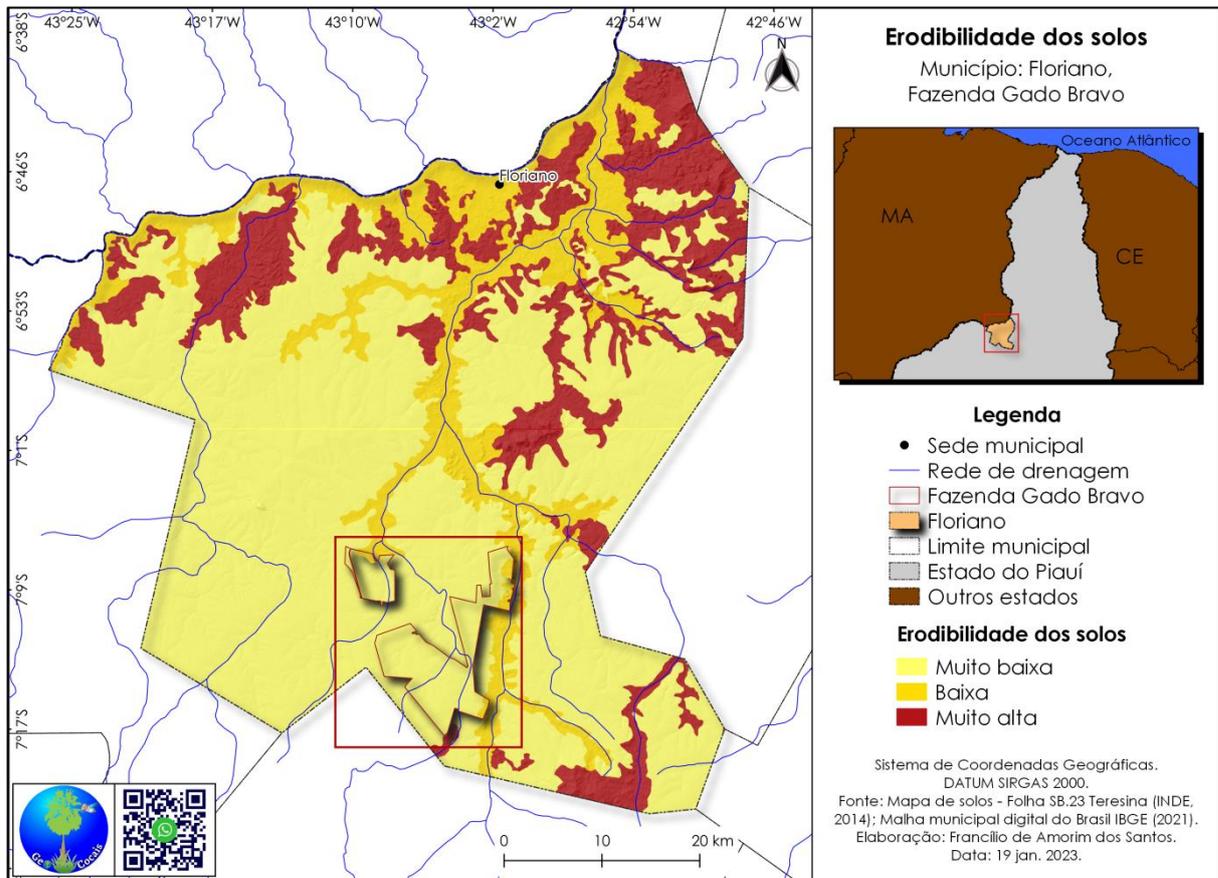
A Fazenda Gado Bravo está inserida em área com presença de Latossolo Amarelo (ocorrendo pela maior parte da área da fazenda, como se observa na figura 9), Argissolo Vermelho-Amarelo (pontualmente em alguns trechos das glebas) e Neossolo Litólico (pontualmente no trecho Sul da maior gleba), respectivamente, ocorrendo por 93,93%, 5,98% e 0,09% da fazenda. A fazenda apresenta tipologias de solo que compreendem possibilidade para desenvolvimento de cultivos agrícolas, principalmente em relação aos solos mais profundos e intemperizados, a exemplo do Latossolo e Argissolo.



Figura 9. Trincheira aberta para caracterização de perfil de solo, da Fazenda Gado Bravo, onde se evidencia a presença de Latossolo.

Quando realizada a análise da Erodibilidade dos solos (K), o município analisado exibiu predominância da classe muito baixa (Mapa 9), que ocorre por 66,1%, estando ligado aos Latossolos. A classe baixa frequente por 15,0% da área analisada, situada principalmente pelos canais fluviais, estando associada ao Argissolo e Luvisolo. Por sua vez, a classe muito alta, distribuída por 18,9% da área, encontra-se situada, particularmente, pelo setor Nordeste e diz respeito ao Neossolo e Plintossolo.

Mapa 9. Erodibilidade dos solos do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.



A Fazenda Gado Bravo está inserida em área com predominância da classe de Erodibilidade muito baixa, que corre por 93,93% de sua área. As classes baixa (principalmente Nordeste da maior gleba) e muito alta (pontualmente no Sul da maior gleba), frequentes por 5,98% e 0,09%, respectivamente. O predomínio de Erodibilidade muito baixa gera a possibilidade para o desenvolvimento de atividades econômicas, particularmente cultivos, temporários ou permanentes e pecuária. Posto que sejam solos profundos a muito profundos, bem drenados e apresentam predominância de textura argilosa a muito argilosa, são solos de fácil manejo e mecanização em áreas de relevo plano e suave ondulado.

Assesspith

Ocorrência mineral

O município analisado apresenta razoável diversidade mineral, como se pode observar no Mapa 10. A água mineral, pontualmente encontrada próximo à sede municipal, diz respeito ao tipo de água obtida de fontes naturais ou extração de águas subterrâneas. A areia, identificada próximo à sede, é fruto da decomposição de rochas, cujas partículas variam de 0,06 a 2,0 mm, podem ser classificadas em fina, média ou grossa; esse mineral é encontrado em próximo a sede de Floriano.

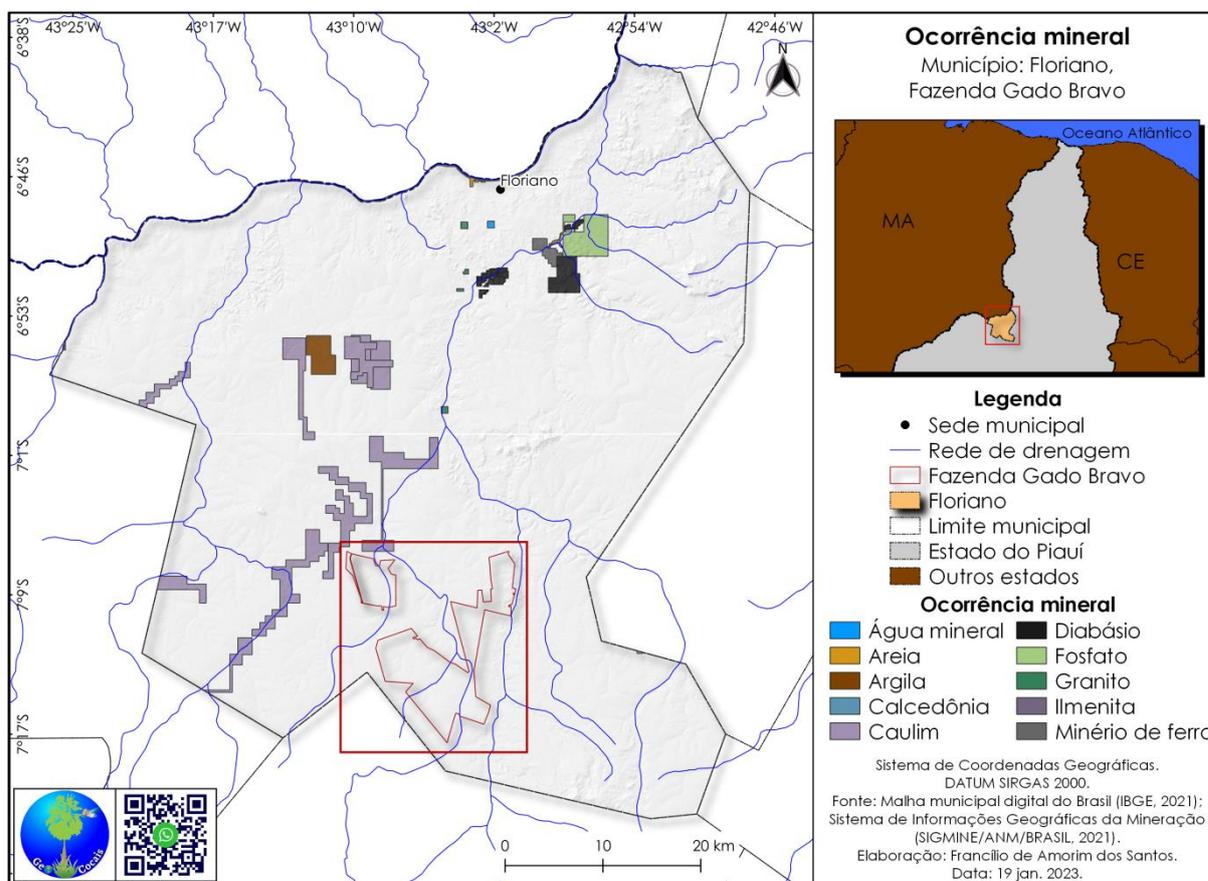
A argila, identificada em trecho Leste de Floriano, é formada por grãos muito finos de silicatos de alumínio, associados a óxidos que lhe conferem diversas tonalidades e propriedades. A calcedônia, identificada próxima a sede do município, compreende um conjunto de microcristais alinhados de quartzo e que pode ser utilizada na realização de limpeza, por exemplo, em feridas abertas, além de ser utilizada para cura de doenças no baço, ossos, entre outros. O caulim, presente no setor central e Sudoeste, é constituído por um grupo de silicatos hidratados de alumínio.

O diabásio, que ocorre próximo a sede municipal, é uma rocha com cristalização rasa próxima à superfície, ocorrendo, principalmente, como corpos ígneos tabulares. O fosfato, associado à extração de minérios ricos em substâncias com íon fosfato, está presente próximo à sede do município de Floriano. O granito, rocha que resulta da solidificação do magma a grandes profundidades, foi identificada próximo à sede do município analisado.

A ilmenita, mineral encontrado próximo a sede municipal, é fonte de dióxido de titânio, é empregada como pigmento branco na fabricação de tintas e vernizes. O minério de ferro, presente no setor central, diz respeito a rocha de onde se extrai ferro metálico para comercialização. No setor Noroeste da Fazenda Gado Bravo há presença de caulim, que pode ser extraído e aplicado na produção de plásticos, borrachas, tintas, cimentos, cosméticos, etc.



Mapa 10. Ocorrência mineral do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.

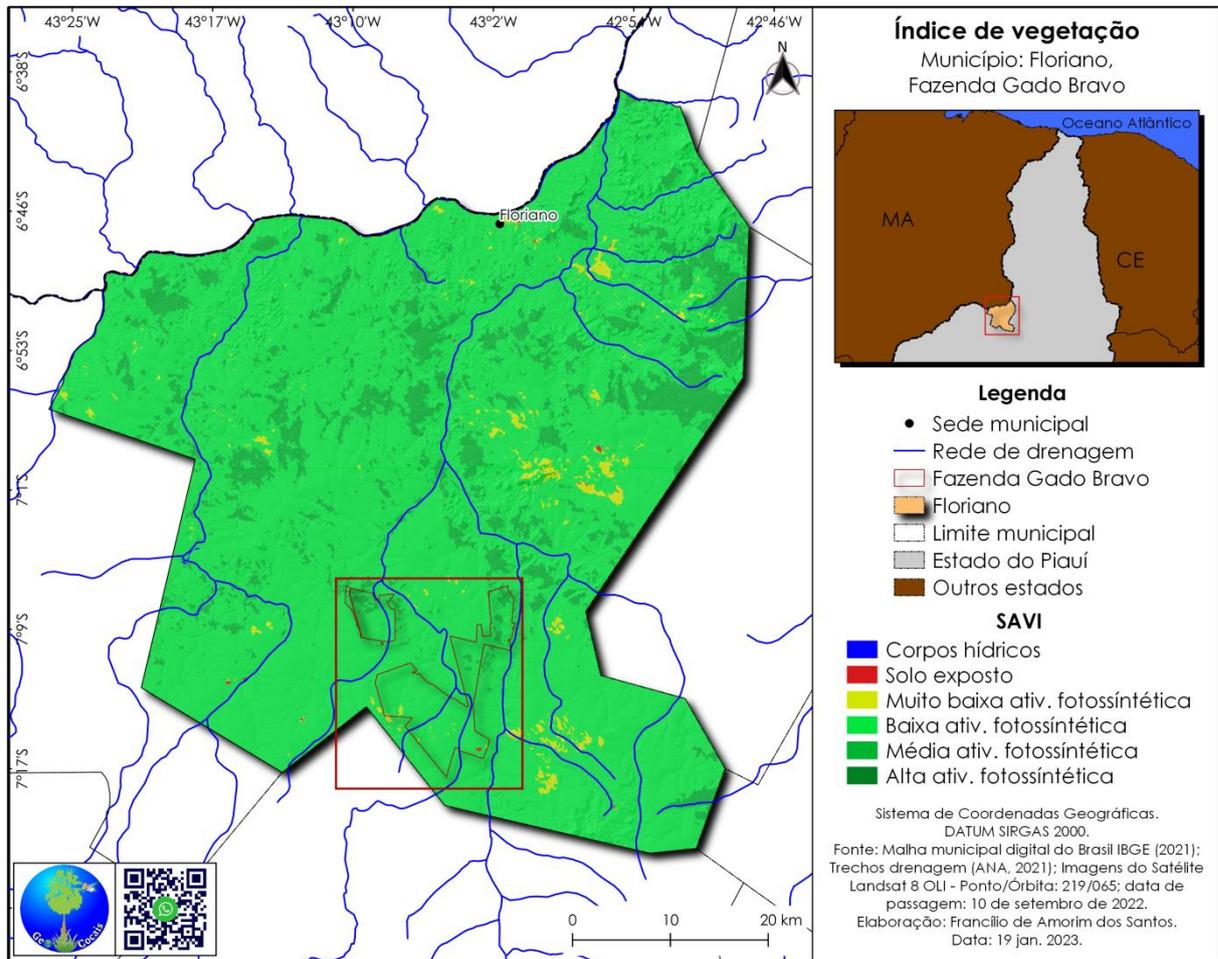


Índice de vegetação

No Mapa 11 pode-se observar a variação do índice de vegetação ajustado ao solo (SAVI). Esse apresentou 6 (seis) classes, a saber: corpo hídrico, que ocorre por 0,14% do município, pontualmente identificado ao longo do município, mas principalmente ligado ao rio Parnaíba; solo exposto, que ocupa 0,14%, podendo ser encontrado pontualmente disperso pelo município, mas principalmente próximo à sede municipal e canais fluviais; vegetação com muito baixa atividade fotossintética, que ocupa 3,43% da área, identificada principalmente no setor Leste e Sudeste; vegetação com baixa atividade fotossintética, predominante no município, ocorre por 74,62% da área, distribuída por todo o município; vegetação com média atividade fotossintética, frequente por 21,62% da área, principalmente no setor Norte do município; vegetação com alta atividade fotossintética, que ocorre por 0,05% da área, particularmente setor Noroeste da área.

Francilio de Amorim dos Santos

Mapa 11. Índice de vegetação ajustado ao solo do município de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.



A Fazenda Gado Bravo está localizada em área com predomínio de cobertura vegetal com baixa atividade fotossintética, que é frequente em 98,89% de sua área. A classe cobertura vegetal com muita baixa (Noroeste da gleba maior) e média (Norte das glebas) atividade fotossintética ocorrem por 0,12% e 0,97% da fazenda, respectivamente.

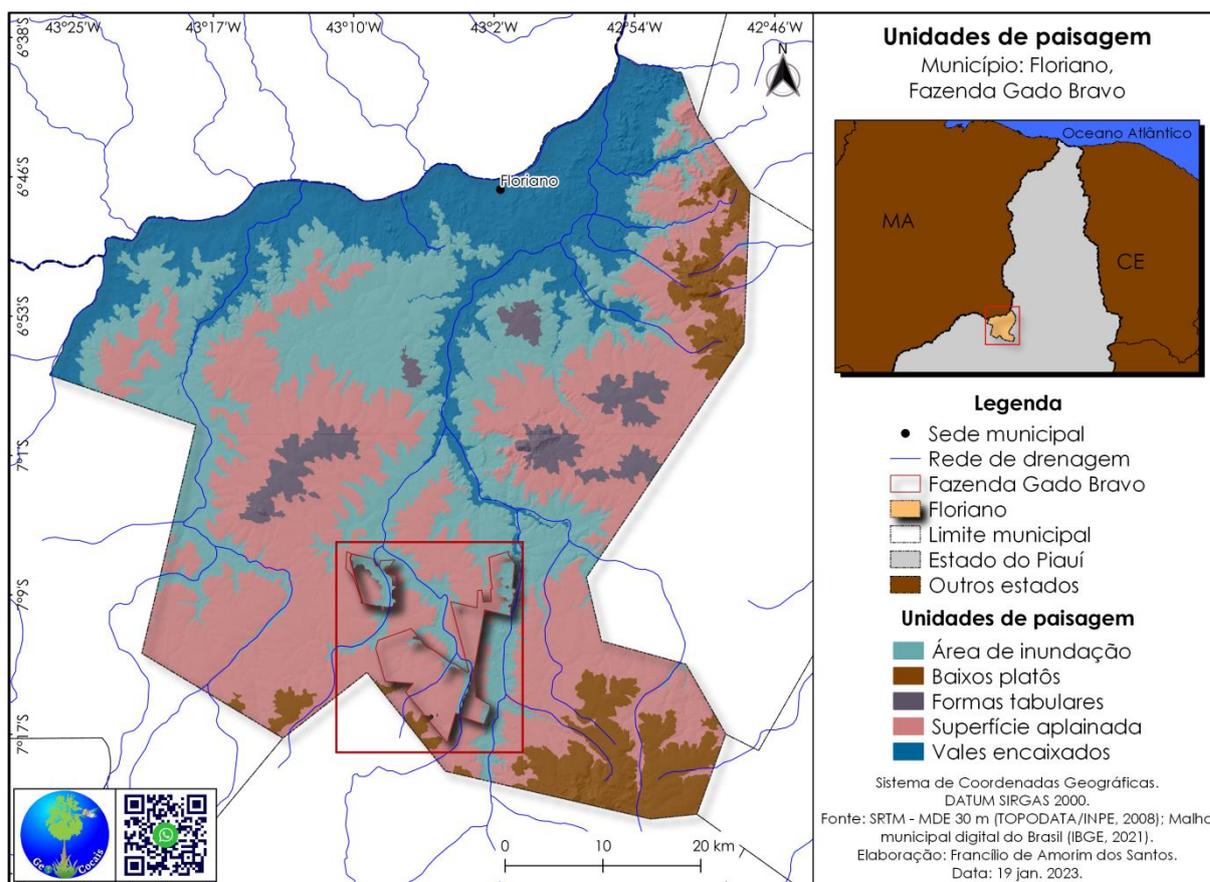
Caracterização das unidades de paisagem

O Mapa 12 apresenta as 5 (seis) unidades de paisagem presentes no município analisado. Observa-se o predomínio da superfície aplainada abrange 41,7% do município de Floriano. A referida superfície foi originada ao longo de fases sucessivas de retomada de erosão, que gerou sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos, que ocorre no sopé de chapada (IBGE, 2009). O relevo apresenta variações altimétricas da ordem de 211,1 a 251 m, com predomínio de declividade suave ondulada (3 a 8%), além de trechos com relevo ondulado (8 a 20%). Os totais pluviométricos nessa área variam de

Assessoria

1.357,1 a 1.457 mm anuais, a temperatura média varia de 26,9 a 28,3°C, além de excedente que oscila entre 374,1 a 665 mm e déficit hídrico de 618,5 a 818 mm anuais. O referido relevo é recoberto por Latossolo Amarelo, Neossolo Litólico e Plintossolo Argilúvico, com predomínio de cobertura vegetal com baixa atividade fotossintética, notadamente caatinga arbustiva aberta.

Mapa 12. Unidades de paisagem dos municípios de Floriano, com destaque para a Fazenda Gado Bravo.



Área de inundação sazonal, que ocorre por 27,1% da área, está associada à periodicidade das cheias dos rios Parnaíba e Itaueira, particularmente entre os meses de janeiro a abril. O relevo da unidade exibe variações altimétricas de 171,1 a 211 m, com predomínio de relevo suave ondulado (3 a 8%). Os totais pluviométricos nessa área variam de 1.357,1 a 1.457 mm, a temperatura média varia de 26,9 a 28,3°C, além de excedente hídrico que varia de 374,1 a 665 mm e déficit hídrico de 618,5 a 818 mm anuais. O referido relevo é recoberto por Latossolo Amarelo, Argissolo Vermelho-

Francilo de Amorim dos Santos

Amarelo, Neossolo Litólico e Plintossolo Pétrico, com presença de cobertura vegetal de baixa a média atividade fotossintética, notadamente caatinga arbustiva aberta.

A unidade vales encaixados está assentada por 19,2% da área do município, setor Norte, que se refere ao canal fluvial do rio São Nicolau. O relevo nessa unidade possui altitudes com variação de 91 a 211 m e predomínio de declividade suave ondulada (3 a 8%), com trechos de relevo ondulado (8 a 20%), com presença de trechos com relevo ondulado (8^a 20%) e forte ondulado (20 a 45%). Na unidade ocorrem precipitações da ordem de 1.357,1 a 1.557 mm, as temperaturas possuem média de 26,9 a 28,3°C, enquanto o excedente hídrico oscila entre 374,1 a 574 mm e o déficit hídrico de 618, a 718 mm anuais. Ocorre nessa unidade presença de Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo, Luvisolo Crômico e Neossolo Litólico, que são recobertos por vegetação cobertura vegetal com baixa atividade fotossintética e trechos com vegetação de média atividade fotossintética, essa última bordeando os canais fluviais, particularmente do rio Itaeira.

A unidade de paisagem denominada baixos platôs ocupa 7,9% do território do município, principalmente setor Nordeste e Sudeste. Seu relevo é predominantemente suave ondulado (3 a 8%), com trechos de relevo ondulado (8 a 20%) a forte ondulado (20 a 45%) e montanhoso (45 a 75%), as cotas altimétricas variam de 251,1 a 422,7 m. Na unidade ocorrem precipitações da ordem de 1.357,1 a 1.457 mm, as temperaturas possuem média de 26,9 a 28,3°C, enquanto o excedente hídrico de 374,1 a 665 mm e o déficit hídrico de 618,5 a 818 mm anuais. As subordens de solos encontradas foram Latossolo Amarelo e Neossolo Litólico, que são recobertos por vegetação de média a alta atividade fotossintética.

As formas tabulares, que ocorrem por 4,2%, estão associadas à dissecação em sedimentos inconsolidados pleistocênicos, com superfície de cimeira tabular ligeiramente convexa. Essa unidade é constituída predominantemente por depósitos de areia, de cascalho e de argila (CPRM, 2006; Miranda et al., 2006). O relevo nessa unidade de paisagem exhibe cotas altimétricas que variam de 211,1 a 251 m, com presença de relevo suave ondulado (3 a 8%) a ondulado (8 a 20%) e trechos com relevo forte ondulado (30 a 45%) a montanhoso (45 a 75%). Essa unidade é marcada principalmente pela dissecação realizada pelos afluentes do rio Itaeira. Ocorrem precipitações da ordem de 1.357,1 a 1.557 mm, as temperaturas variam de 26,9 a 28,3°C, enquanto o excedente hídrico de 474,1 a 665 mm e o déficit hídrico de 618,1 a 818 mm anuais. As subordens de solos encontradas foram o Latossolo Amarelo e o Neossolo Litólico, que são recobertos



predominantemente por vegetação de baixa atividade fotossintética, com manchas de vegetação de média atividade fotossintética.

A Fazenda Gado Bravo está situada predominantemente na unidade de paisagem superfície aplainada, que se estende por 82,1%, por processos erosivos sucessivos de rebaixamento do relevo. A fazenda tem 17,4% de sua área situada na área de inundação do rio Itaueira e 0,4% da fazenda da área está alicerçada sobre a unidade baixos platôs.

As condições ambientais presentes na fazenda exibem diversas potencialidades para o desenvolvimento de atividades humanas, seja pela presença de Latossolo Amarelo ou seu relevo plano a suave ondulado, que associado aos canais fluviais que atravessam a fazenda, constituem potencial para a implementação de cultivos temporários.

Destaca-se, ainda, que o relevo com declividade forte ondulada a montanhosa pode ser aproveitado para atividades ecoturísticas. Deve-se mencionar a proximidade com a área onde se encontra caulim, que pode ser aproveitado para diversas atividades comerciais. Contudo, essas práticas devem levar em conta o manejo e compensação adequados.

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), o que consiste na operação de máquinas e motores agrícolas.

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

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

Santos et al. (2014) e Cunha et al. (2009) concluíram que os níveis de ruído encontrados foram superiores ao estabelecido pela norma NR-15 de 85 dB(A) para 8

horas de exposição diária. Dessa forma, utilizar-se-á dispositivos de proteção auricular (EPI's) durante a execução das atividades com tratores visto que nas operações supracitadas o tratorista é exposto a níveis de vibração que comprometem sua saúde, segurança, conforto e eficiência (Cunha et al. 2009).

O maquinário utilizado não operará fora do horário comercial e seu ruído não conseguirá chegar nas residências mais próximas, que distam de 5 a 7 km. Ressalta-se ainda que tais maquinários serão utilizados somente na implantação das atividades e seus trabalhadores serão resguardados com os devidos EPI's, inclusive os protetores auriculares.

Durante o estudo na área, **não foram identificadas a presença de cavidades** nas Fazendas Gado Bravo e Outras, portanto, dispensa-se a apresentação de avaliação do potencial espeleológico ao longo da área de influência do empreendimento.

Meio Biótico

Flora

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, cobrindo mais de 2 milhões de km², e parcialmente ou totalmente presente em 11 estados brasileiros e o Distrito Federal. Em sua vasta extensão territorial, o Cerrado brasileiro é formado por ampla diversidade de fitofisionomias (aproximadamente 25 tipos de vegetação), distribuídas em formações campestres, savânicas e florestais (Ribeiro e Walter, 2008; Farinha et al., 2019; Trigueiro et al., 2020).

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).



De acordo com 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).

A fisionomia é encontrada em solos rasos como os Litólicos, Cambissolos ou Plintossolos Pétricos, eventualmente com pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão (sem caracterizar um "Campo Rupestre"), ou ainda em solos profundos e de baixa fertilidade (álíco ou distrófico) como os Latossolos de textura média, e as Areias Quartzosas (Ribeiro e Walter, 2008).

O imóvel pertence principalmente ao **bioma Cerrado**, sendo considerada como tipologia a fitofisionomia de **Savana Arborizada sem floresta-de-galeria**, com presença de vegetação nativa. A área proposta de supressão vegetal para uso alternativo do solo encontra-se predominantemente em área de cerrado típico, cerrado ralo e savana estépica arborizada. A área de reserva legal apresenta predominantemente cerrado típico e savana estépica arborizada. A figura 10 apresenta a vegetação, a figura 11, a tipologia vegetal e a figura 12 o mapa com as fitofisionomias na Fazenda Gado Bravo e outras.



Figura 10. Vegetação nativa na Fazenda Gado Bravo e outras.

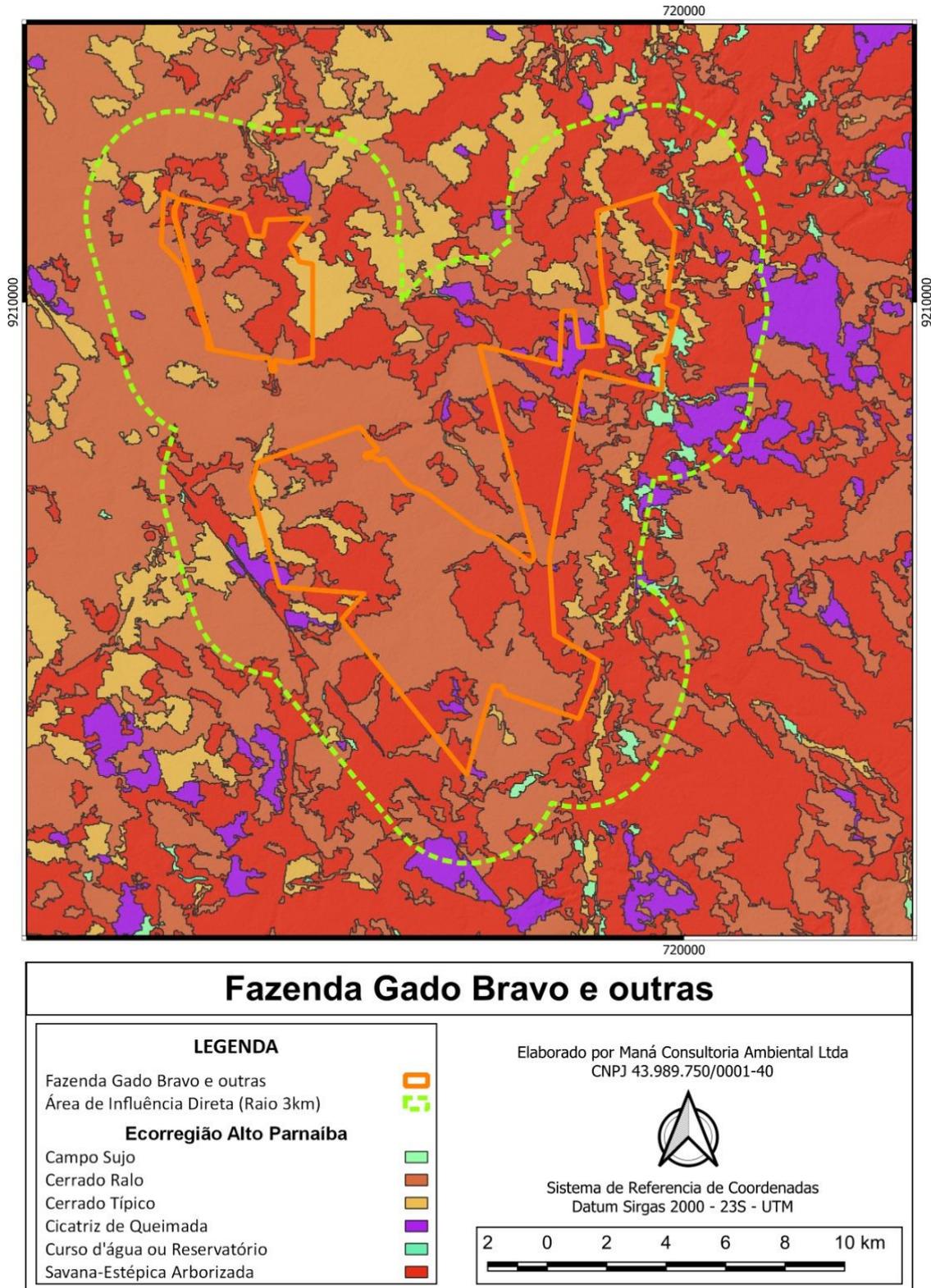


Figura 11. Tipologia vegetal na Fazenda Gado Bravo.

Assesspith

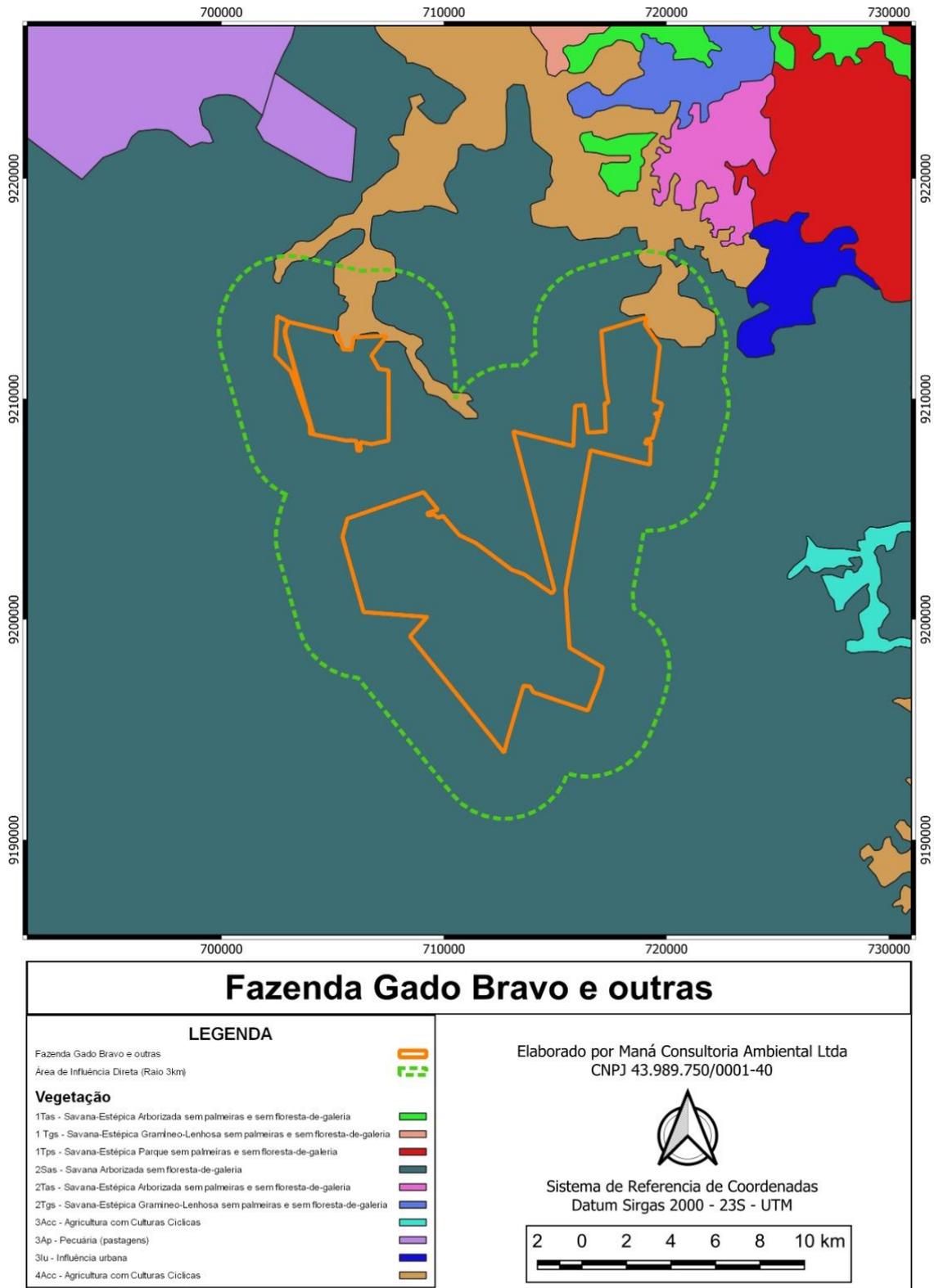


Figura 12. Fitofisionomias na Fazenda Gado Bravo.

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

Maná Consultoria Ambiental

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 da Fazenda Gado Bravo e outras obtendo-se informações quantitativas e qualitativas das espécies, com 15 parcelas de 20 x 20 m (400 m²).



Figura 13. 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 1 apresenta a composição florística da área amostrada com identificação botânica ao nível de família e espécie, bem como as espécies florestais a serem aproveitadas como produto e subproduto obtidos com a supressão (lenha) e as respectivas volumetrias por hectare. O material lenhoso poderá ser utilizado para produção de mourões e estacas para cercas e outros usos dentro da propriedade.

Considerando a fitofisionomia da área de supressão da Cerrado Savana Arborizada, o volume para reposição pode ser de 29,8448 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).

Assis Spith

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

Família	Nome Científico	Nome Comum	Volume/hectare (m³)	Status de conservação
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso	0,2168	LC
Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i>	Angelim-do-cerrado	0,0779	LC
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	Araçá-bravo, Goiaba-brava	0,0398	LC
Fabaceae	<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	Barbatimão	0,3374	LC
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	3,8690	LC
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	0,9307	LC
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i>	Candeia	1,1994	LC
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	Capitão-de-campo	0,0901	LC
Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i>	Caatinga-de-porco	3,0729	LC
Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i>	Fava-danta	2,4152	LC
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	0,9372	LC
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	0,2341	EN; NT
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	0,5886	LC
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Jurema-de-bezerra	1,2906	LC
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	Maçaranduba	0,2882	LC
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>	Marfim	0,0570	LC
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i>	Mata-cachorro	0,1925	LC
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Murici	0,0329	LC
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	Pau-de-terra-folha-larga	0,4245	LC
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terra-folha-pequena	0,0054	LC
Melastomataceae	<i>Mouriri pusa Gardner</i>	Puçá-amarelo	0,0109	LC
Dilleniaceae	<i>Davilla sp.</i>	Sambaíba, Sambaibinha	0,3925	-
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira-preta	0,2206	LC; NT
Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i>	Sipaúba	0,0170	LC
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	0,8363	LC
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Violete	0,1294	LC

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

Assis Spith

Caracterização ambiental das espécies

O empreendimento se localiza no Bioma cerrado, no entanto apresenta espécies típicas também da caatinga. Para a identificação das espécies inventariadas no empreendimento, foram utilizados o capítulo 6 “Fitofisionomias do bioma cerrado” de Ribeiro e Walter (2008) do livro “Cerrado: ambiente e flora”, e o “Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da Caatinga” de Giuletta et al (2003).

As espécies identificadas no empreendimento Fazenda Gado Bravo também podem ser encontradas nas em quatro (4) fitofisionomias distintas, a saber: Formações Savânicas de Cerrado Sentido Restrito e Cerradão, Formação Florestal de Matas de Galerias e Formação Campestre de Campo Rupestre.

As espécies classificadas para Cerrado Sentido Restrito de acordo com Ribeiro e Walter (2008) foram *Vatairea macrocarpa* (amargoso); *Stryphnodendron coriaceum* (barbatimão); *Eugenia dysenterica* (cagaita); *Plathymenia reticulata* (candeia); *Dimorphandra gardneriana* (fava-d’anta); *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves); *Pouteria ramiflora* (maçaranduba); *Agonandra brasiliensis* (marfim); *Byrsonima verbascifolia* (murici); *Qualea grandiflora* (pau-de-terra-folha-larga); *Qualea parviflora* (pau-de-terra-folha-pequena); *Magonia pubescens* (tingui); *Machaerium acutifolium* (jacarandá-do-campo); *Andira vermifuga* (angelim-do-cerrado); *Anacardium occidentale* (caju); *Terminalia argentea* (capitão-do-campo); *Simarouba versicolor* (mata-cachorro); e *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta). Enquanto para Cerradão foram identificadas seis espécies sendo *Terminalia argentea* (capitão-do-campo) registrada apenas para essa fitofisionomia, visto que candeia, gonçalo-alves, marfim, pau-de-terra-folha-larga e tingui também possuem registro para Cerrado Sentido Restrito.



Figura 14. Registro *Plathymenia reticulata* (candeia)

André Spith

Para Matas de Galerias, Ribeiro e Walter (2008) registraram apenas espécie *Hymenaea courbaril* (jatobá). Enquanto para Campo Rupestre foi registrada a espécie *Terminalia fagifolia* (caatinga-de-porco) apenas para essa fitofisionomia e o gênero *Qualea* sp. aparecendo como sendo muito comum, tendo as espécies *Qualea grandiflora* (pau-de-terra-folha-larga) e *Qualea parviflora* (pau-de-terra-folha-pequena) registro no empreendimento do presente estudo, além de maçaranduba.

Outras três (3) espécies identificadas no empreendimento não apareceram no capítulo 6 de Ribeiro e Walter (2008) do livro “Cerrado: ambiente e flora”, sendo utilizado dados do site Re flora para identificar suas fitofisionomias típicas. A partir disso, foram identificadas duas fitofisionomias distintas, sendo *Mouriri pusa* (puça) e *Combretum glaucocarpum* (sipaúba) típicas de Cerrado Sentido Restrito; e a espécie *Pityrocarpa moniliformis* (jurema-de-berrezo) é endêmica da Caatinga, típica da Caatinga Xerófito.

Para identificação das espécies do empreendimento que também possuem registro no bioma da Caatinga, foi utilizado o arquivo “Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da Caatinga” de Giulietti et al (2003). As espécies classificadas neste arquivo foram *Eugenia dysenterica* (cagaita); *Plathymenia reticulata* (candeia); *Dimorphandra gardneriana* (fava-d’anta); *Hymenaea courbaril* (jatobá); *Pityrocarpa moniliformis* (jurema-bezerro); *Pouteria ramiflora* (maçaranduba); *Agonandra brasiliensis* (marfim); e *Anacardium occidentale* (caju), onde cagaita é endêmica do Brasil, encontrada nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, e jurema-bezerro endêmica apenas no bioma Caatinga.

Espécies de interesse para a conservação

Das 26 espécies identificadas no empreendimento Fazenda Gado Bravo, cinco (5) delas são consideradas de interesse para a conservação, sendo quatro endêmicas do Nordeste e uma ameaçada. Outras vinte e uma (21) espécies identificadas por meio de dados bibliográficos de ocorrência nos biomas Cerrado e Caatinga e com possível ocorrência no empreendimento e/ou região do entorno, 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), Lista Nacional das

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

As espécies endêmicas identificadas no empreendimento Fazenda Gado Bravo com ocorrência no bioma Caatinga são *Stryphnodendron coriaceum* (barbatimão); *Mouriri pusa* (puçá-amarelo); e *Pityrocarpa moniliformis* (jurema-de-bezerra). A única espécie que apresentou status de conservação como ameaçada foi *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo), como em perigo de acordo com a IUCN e quase ameaçada pelo MMA, que possui ampla distribuição geográfica, com ocorrência em todos os Estados brasileiros, com exceção de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

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

Das vinte e uma (21) espécies selecionadas, dezesseis (16) aparecem como endêmicas do país. As espécies endêmicas do bioma Cerrado são *Attalea barreirensis* (catole); *Strophopappus bicolor*; *Anemopaegma mirabile*; *Fridericia crassa*; e *Discocactus catingicola*, onde *A. barreirensis*, *F. crassa* e *D. catingicola* apresentam seu status de conservação como vulnerável, enquanto *S. bicolor* e *A. mirabile* apresenta seu status como em perigo e criticamente em perigo, respectivamente, de acordo com o CNCFlora.

Para as espécies endêmicas do bioma Caatinga, foram registradas *Stilpnopappus suffruticosus*; *Discocactus bahiensis* (frade-de-cavalo); e *Diplopterys sepium*, que apresentam seu status de conservação como criticamente em perigo, vulnerável e em perigo, respectivamente, de acordo com o CNCFlora.

Há também registros de espécies que apresentam endemismo para Cerrado e Caatinga, que são *Adenocalymma dichilum*; *Erythroxylum bezerrae* (muçarenga); *Erythroxylum tianguanum*; *Pilocarpus trachylophus* (catiguá); e *Pouteria furcata* (goiaba-leiteira), onde apenas *E. tianguanum* apresenta seu status de conservação como

 47

criticamente ameaçada, enquanto as outras aparecem como em perigo, de acordo com o CNCFlora.

As espécies *Griffinia gardneriana*; *Handroanthus spongiosus*; e *Byrsonima microphylla*, também apresentam endemismo para a região Nordeste do país, abrangendo os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. Essas três espécies possuem seu status de conservação como em perigo de acordo com o CNCFlora.

Por fim, as espécies *Zeyheria tuberculosa* (ipê branco); *Apuleia leiocarpa* (grapia); *Cedrela fissilis*; *Virola surinamensis* (mucuíra); e *Luziola brasiliensis* possuem ampla distribuição no país, porém todas possuem seu status de conservação como vulnerável de acordo com a CNCFlora.

Tabela 2. 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>Stilpnopappus suffruticosus</i>	-	CR
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 bahiensis</i>	frade-de-cavalo	VU
Cactaceae	<i>Discocactus cattingicola</i>	-	VU
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
Malpighiaceae	<i>Diplopterys sepium</i>	-	EN
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	-	VU
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	mucuíra; ucuúba; ucuuba-de-baixio; ucuúba-de-igapó	VU
Poaceae	<i>Luziola brasiliensis</i>	-	VU
Rutaceae	<i>Pilocarpus trachylophus</i>	catiguá; jaborandi	EN
Sapotaceae	<i>Pouteria furcata</i>	goiaba-leiteira; tuturuba	EN

Fonte: MMA - VU: vulnerável; EN: em perigo; CR: criticamente em perigo

Augusto Spith

A tabela 3 apresenta resultados de densidade, frequência, dominância (valores absolutos e relativos) e valor de importância, dentre outros parâmetros **fitossociológicos** e a figura 16, 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: *Eugenia dysenterica* (cagaita); *Terminalia fagifolia* (caatinga-de-porco) e *Dimorphandra gardneriana* (fava-d'anta). A densidade foi de 273,4 árvores por hectare e a área basal de 3,3555 m²/ha.

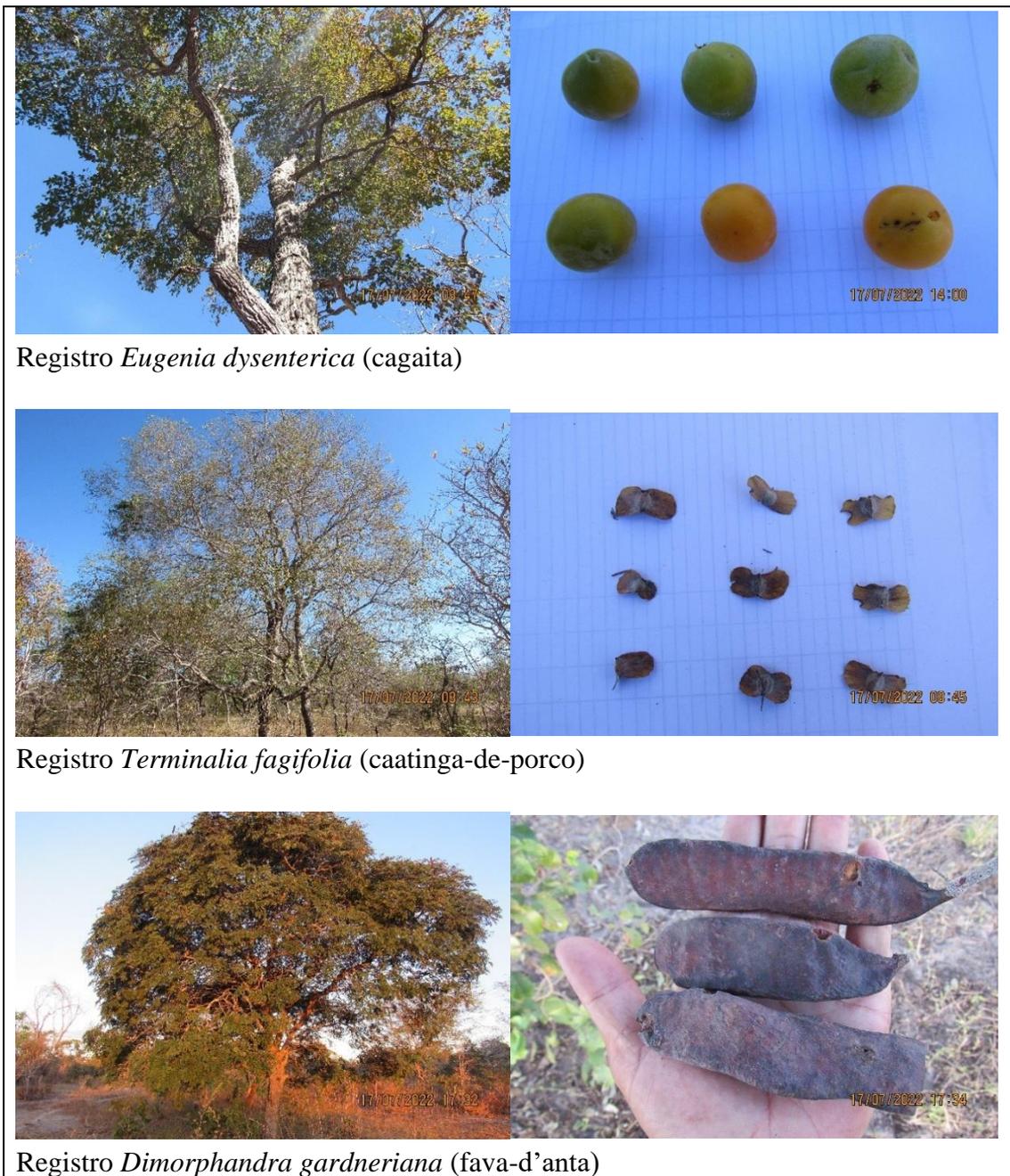


Figura 15. Registros de cagaita, caatinga-de-porco e fava-d'anta.

Assesspithi

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos, em que: n = quantidade de indivíduos amostrados; G = área basal; UA = quantidade de unidades amostrais; DA (n/ha) = densidade absoluta; DR (%) = densidade relativa; DoA (G/ha) = dominância absoluta; DoR (%) = dominância relativa; FA (%) = frequência absoluta; FR (%) = frequência relativa; IVI (%) = Índice de Valor de Importância.

Espécie	n	G (m ²)	UA	DA (n/ha)	DR (%)	DoA (G/ha)	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI (%)
<i>Eugenia dysenterica</i>	31	0,7160	9	51,7	18,90	1,19	21,34	60,00	11,54	17,26
<i>Terminalia fagifolia</i>	17	0,4997	9	28,3	10,37	0,83	14,89	60,00	11,54	12,27
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	15	0,4721	9	25,0	9,15	0,79	14,07	60,00	11,54	11,58
<i>Plathymenia reticulata</i>	15	0,2634	8	25,0	9,15	0,44	7,85	53,33	10,26	9,08
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	19	0,2485	4	31,7	11,59	0,41	7,41	26,67	5,13	8,04
<i>Qualea grandiflora</i>	15	0,1174	6	25,0	9,15	0,20	3,50	40,00	7,69	6,78
<i>Astronium fraxinifolium</i>	8	0,1525	8	13,3	4,88	0,25	4,54	53,33	10,26	6,56
<i>Magonia pubescens</i>	8	0,1592	3	13,3	4,88	0,27	4,75	20,00	3,85	4,49
<i>Anacardium occidentale</i>	5	0,1806	2	8,3	3,05	0,30	5,38	13,33	2,56	3,67
<i>Davilla sp.</i>	3	0,0949	1	5,0	1,83	0,16	2,83	6,67	1,28	1,98
<i>Terminalia argentea</i>	6	0,0255	1	10,0	3,66	0,04	0,76	6,67	1,28	1,90
<i>Pouteria ramiflora</i>	2	0,0597	2	3,3	1,22	0,10	1,78	13,33	2,56	1,85
<i>Simarouba versicolor</i>	2	0,0424	2	3,3	1,22	0,07	1,26	13,33	2,56	1,68
<i>Vatairea macrocarpa</i>	2	0,0414	2	3,3	1,22	0,07	1,23	13,33	2,56	1,67
<i>Psidium sp.</i>	5	0,0120	1	8,3	3,05	0,02	0,36	6,67	1,28	1,56
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	1	0,0659	1	1,7	0,61	0,11	1,96	6,67	1,28	1,29
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,0589	1	1,7	0,61	0,10	1,75	6,67	1,28	1,22
<i>Handroanthus serratifolius</i>	1	0,0373	1	1,7	0,61	0,06	1,11	6,67	1,28	1,00
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	0,0352	1	1,7	0,61	0,06	1,05	6,67	1,28	0,98
<i>Machaerium acutifolium</i>	1	0,0268	1	1,7	0,61	0,04	0,80	6,67	1,28	0,90
<i>Andira vermifuga</i>	1	0,0161	1	1,7	0,61	0,03	0,48	6,67	1,28	0,79
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0,0118	1	1,7	0,61	0,02	0,35	6,67	1,28	0,75
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	1	0,0089	1	1,7	0,61	0,01	0,27	6,67	1,28	0,72
<i>Mouriri pusa Gardner</i>	1	0,0039	1	1,7	0,61	0,01	0,11	6,67	1,28	0,67
<i>Combretum glaucocarpum</i>	1	0,0035	1	1,7	0,61	0,01	0,10	6,67	1,28	0,67
<i>Qualea parviflora</i>	1	0,0019	1	1,7	0,61	0,00	0,06	6,67	1,28	0,65
Total	164	3,3555	78	273,4	100,03	5,59	99,99	520,03	99,97	100

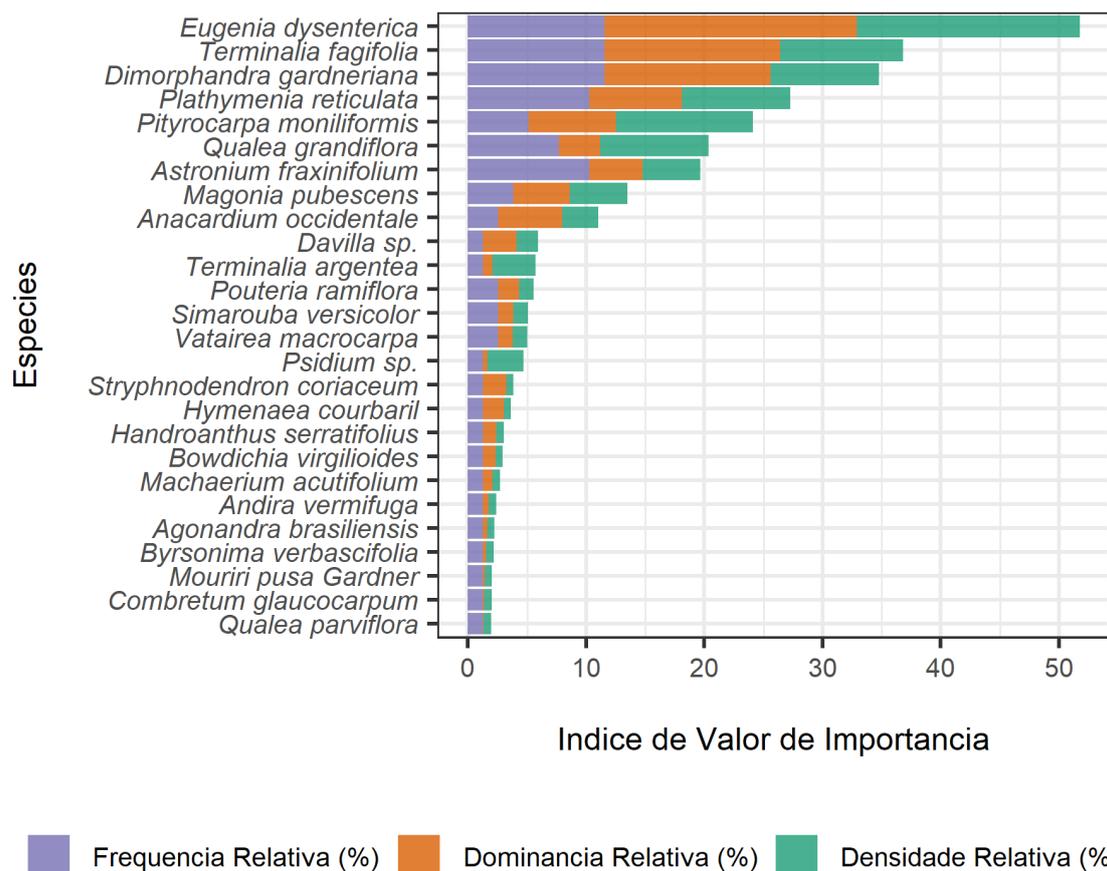


Figura 16. Índice de Valor de Importância por espécie (soma de densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa).

Uso e valor econômico das espécies

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

Das 26 espécies identificadas no empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras, foram encontrados registros de uso e valor econômico para treze (13) espécies, sendo nove registradas no livro do MMA 2018, que são *Hymenaea courbaril* (jatobá); *Psidium sp.* (araça-bravo); *Eugenia dysenterica* (cagaita); *Anacardium occidentale* (caju); *Byrsonima verbascifolia* (murici); *Dimorphandra gardneriana* (fava-d’anta); *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo); *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta); e

Augusto Spithi

Pityrocarpa moniliformis (jurema-de-bezerro), de uso alimentício, medicinal, ornamental e forrageira.

Cinco dessas foram identificadas para uso prioritário alimentício, que são *Hymenaea courbaril* (jatobá); *Psidium* sp. (araça-bravo); *Eugenia dysenterica* (cagaita); *Anacardium occidentale* (caju); e *Byrsonima verbascifolia* (murici) onde é utilizado a polpa do fruto ou a fruta *in natura* para fabricação de doces, tortas, farofas etc. A espécie *Dimorphandra gardneriana* (fava-d'anta) é muito utilizada para medicinal popular pela infusão do seu fruto imaturo para tratamento de hemorroidas, varizes e hematomas. A árvore *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo) é usada na arborização urbana devido as suas belas flores, tendo como uso prioritária ornamental, enquanto a espécie *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta) possui tanto uso medicinal anti-inflamatório, antibacteriano e até antimalárico, como ornamental em arborização urbana. Já a espécie jurema-de-bezerro é utilizada como forrageira, ou seja, na alimentação de animais da agropecuária, como bovinos, caprinos e ovinos principalmente na estação seca.

As espécies identificadas por meio das plataformas digitais CNCFlora e Árvores do Bioma Cerrado foram, *Plathymenia reticulata* (candeia); *Qualea parviflora* (pau-de-terra-folha-pequena); e *Qualea grandiflora* (pau-de-terra-folha-larga). Todas elas tendo sua madeira empregada em construção sendo essas mais complexas como o caso da pau-de-terra-folha-larga em móveis rústicos e habitações provisórias no meio rural, a confecções mais simples como pau-de-terra-folha-pequena, utilizada em caixotes e engradados. As duas espécies do gênero *Qualea* também possuem uso medicinal, sendo utilizadas 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.



Fauna

Os animais apresentados a seguir foram registrados por meio de fotografias em seu ambiente natural por busca ativa e armadilhas pitfall (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 espécies localizadas por meio de registros fotográficos *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), Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção pela Portaria MMA Nº 14, de 7 de junho de 2022, e CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção).

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

A fim de complementar o estudo, foram utilizadas espécies registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Boqueirão, localizada no município de Canavieira, 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 só há espécies pertencentes ao grupo da mastofauna.

Optou-se por utilizar espécies (Tabela 5) 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.



Tabela 4. Espécies registradas por meio de fotografias em meio natural, armadilhas pitfall e busca ativa (dados primários) nos dias 16, 17, 18 e 21 de julho de 2022 no município de Floriano, na região da Fazenda Gado Bravo e outras.

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação
Aracnídeo	Araneae	Theraphosidae	não identificada	Caranguejeira	-
Aracnídeo	Scorpiones	Buthidae	<i>Jaguajir agamemnon</i>	Escorpião marrom	-
Avifauna	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	LC
Avifauna	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	LC
Avifauna	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	LC
Avifauna	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	LC
Avifauna	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picuí	LC
Avifauna	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Anu-branco	LC
Avifauna	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	LC
Avifauna	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Gavião-carrapateiro	LC
Avifauna	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos	LC
Avifauna	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã	LC
Avifauna	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	Arapaçu-do-nordeste	VU
Avifauna	Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Passaro-preto	LC
Avifauna	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	LC
Avifauna	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto	LC
Avifauna	Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Sebino-de-olho-de-ouro	LC
Avifauna	Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-de-campina	LC
Avifauna	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltatricula atricollis</i>	Batuqueira	LC
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia sp.</i>	-	-
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	LC

André Spith

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Suiriri suiriri</i>	Suiriri-cinzento	LC
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	LC
Avifauna	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Savacu-de-coroa	LC
Avifauna	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	LC
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Papagaio-galego	NT
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	LC
Avifauna	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	LC
Herpetofauna	Squamata	-	-	Lagartixa	-
Herpetofauna	Squamata	Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i>	Papa-vento	LC
Herpetofauna	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa-preta	LC
Herpetofauna	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	LC
Mastofauna	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC
Mastofauna	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	LC
Mastofauna	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	LC
Mastofauna	Xenarthra	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	LC

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

Alipiopsitta

Tabela 5. Espécies da fauna identificadas por meio de dados secundários.

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação
Mastofauna	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa-do-campo	NT; VU
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	VU; EN; Anexo I
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	NT; VU; Anexo I
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	LC; VU
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	LC; VU
Mastofauna	Chiroptera	Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>	Morcego	LC; VU
Mastofauna	Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Morcego-insetívoro	LC
Mastofauna	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morcego-das-frutas-menor	LC; não consta
Mastofauna	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego	LC
Mastofauna	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	VU; Anexo I
Mastofauna	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	LC
Mastofauna	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU; Anexo III
Mastofauna	Primates	Cebidae	<i>Cebus libidinosus</i>	Macaco-prego	NT; LC
Mastofauna	Rodentia	Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	LC; VU

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

Assesspith

Das 36 espécies identificadas na área do empreendimento (Tabela 4), somente duas apresentaram seus status de conservação como quase ameaçada e vulnerável de acordo com a IUCN e o MMA, sendo todas as outras apresentando status pouco preocupante e nenhuma aparecendo na CITES. Os dois indivíduos do grupo de aracnídeos não apresentam dados de status de conservação, uma vez que a caranguejeira, não teve sua espécie identificada, enquanto o escorpião marrom não possui registro na IUCN nem no MMA.

A espécie que apresenta seu status de conservação como quase ameaçada é *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego), de acordo com a IUCN e o MMA, enquanto a vulnerável é *Xiphocolaptes falcirostris* (arapaçu-do-nordeste). Estas estão cada vez mais ameaçadas devido a degradação do bioma Cerrado e Caatinga o que dificulta sua sobrevivência no local, principalmente para a ave arapaçu-do-nordeste visto que é uma espécie endêmica desses biomas. O papagaio-galego também acaba sofrendo pela captura para tráfico e comércio ilegal, visto que papagaios são aves visadas para animais de estimação.

Das 11 espécies selecionadas para serem utilizadas, 4 não apresentam status de conservação como ameaçada de extinção, que são *Pteronotus parnelli* (morcego-insetívoro), *Artibeus jamaicensis* (morcego-das-frutas-menor), *Artibeus planirostris* (morcego) e *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca). Sendo gambá-de-orelha-branca selecionado por ser um animal sinantrópico e pouco querido pela população no geral, porém é importante ressaltar que estes não possuem qualquer perigo para humanos sendo importantes dispersores de sementes e controladores naturais de praga, uma vez que possuem alimentação onívora se alimentando desde sementes até animais peçonhentos como serpentes e escorpiões. 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 até mesmo pelo MMA.

Devido ao fato dessas espécies (Tabela 5) com status de conservação como ameaçadas de extinção estarem em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural classificada como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, estas possuem maior proteção contra sua extinção, porém se faz necessário que sejam monitoradas para que as populações existentes se mantenham.



Caracterização ecológica dos ambientes

Ambiente arbóreo

O empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras pertence ao bioma cerrado e é abrigo para diversas espécies da fauna brasileira, entre elas muitas aves, répteis e mamíferos. Como savana arborizada sem floresta-de-galeria, apresenta vegetação composta por árvores de médio porte, em que foi possível o avistamento com registro fotográfico de diversas espécies da avifauna na região. Esse ambiente pode ser utilizado por essas espécies de diversas formas, como fonte de nidificação e alimentação.

As aves avistadas no local e registradas por meio de fotografia que utilizam as árvores para nidificação são *Xiphocolaptes falcirostris* (arapaçu-do-nordeste); *Myiarchus ferox* (maria-cavaleira); *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo); *Polioptila plumbea* (balança-rabo-de-chapéu-preto); *Suiriri suiriri* (suiriri-cinzento); *Tyrannus melancholicus* (suiriri); *Hemitriccus margaritaceiventer* (sebinho-de-olho-de-ouro); *Elaenia* sp.; *Saltatricula atricollis* (batuqueira); *Paroaria dominicana* (galo-de-campina); *Columbina squammata* (rolinha-fogo-apagou); *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego); *Eupsittula aurea* (periquito-rei); *Guira guira* (anu-branco); *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó); *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo); *Cariama cristata* (seriema); *Nyctanassa violacea* (savacu-de-coroa); *Gnorimopsar chopi* (passaro-preto); *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã); *Caracara plancus* (carcará); *Milvago chimachima* (gavião-carrapateiro); e *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo).

Dentre essas aves, há aquelas que nidificam em ocos ou cavidades de árvores, como é o caso de *Xiphocolaptes falcirostris* (arapaçu-do-nordeste); *Myiarchus ferox* (maria-cavaleira); *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo); *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego); *Eupsittula aurea* (periquito-rei); e *Gnorimopsar chopi* (passaro-preto). Outras espécies possuem preferência em construir seus ninhos em média ou baixa altura nas árvores, como *Polioptila plumbea* (balança-rabo-de-chapéu-preto); *Suiriri suiriri* (suiriri-cinzento); *Tyrannus melancholicus* (suiriri); *Paroaria dominicana* (galo-de-campina); *Paroaria dominicana* (galo-de-campina); *Columbina squammata* (rolinha-fogo-apagou); *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo); *Cariama cristata* (seriema); *Nyctanassa violacea* (savacu-de-coroa); *Caracara plancus* (carcará); *Milvago chimachima* (gavião-carrapateiro); e *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo).

Há também aquelas que nidificam sobre o solo ou em cavidades no solo, que é o caso das espécies *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos); *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira); e *Vanellus chilensis* (quero-quero). Enquanto as demais, optam por

Alipiopsitta

nidificarem em locais mais altos ou no topo de árvores. Dessas espécies citadas, o carcará além de construir seu ninho também pode optar por ocupar outros que estejam vazios.

As corujas-buraqueiras (Figura 17), 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. Apesar de serem avistadas na área do empreendimento são classificadas como não descritas para a região do presente estudo de acordo com a IUCN, porém já possuem distribuição ampla no território nacional.



Figura 17. Espécie do gênero *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) registrada por registro fotográfico, no dia 17/07/2022.

Uma das aves registrada no empreendimento foi identificada apenas até seu gênero, sendo ela *Elaenia* sp (Figura 18). Possui 13 espécies que ocorrem por todo Brasil. Se alimentam essencialmente de frutos (frugívoras), porém em épocas de migração também se alimentam de insetos para armazenamento de gordura.

Accesspith



Figura 18. Espécie do gênero *Elaenia* sp registrada por registro fotográfico, no dia 16/07/2022.

A espécie *Columbina picui* (rolinha-picuí) se acostuma facilmente com a presença humana, se beneficiando em áreas agrícolas uma vez que possui alimentação granívora. Ocorre também em áreas urbanas, até mesmo em grandes cidades, onde confecciona seu ninho em estruturas de alvenarias utilizando as próprias fezes (Figura 19).



Figura 19 Espécie do gênero *Columbina picui* (rolinha-picuí) registrada por registro fotográfico, no dia 17/07/2022.

Accesspith

Para as aves que nidificam em ocos de árvores apresentaram três tipos de dietas, sendo arapaçu-do-nordeste (Figura 20) essencialmente insetívoros; pica-pau-do-campo e maria-cavaleira, preferencialmente insetívoras, mas podendo se alimentar de frutos em época de frutificação das árvores; papagaio-verdadeiro e periquito-rei essencialmente granívoros e frugívoros; enquanto somente o pássaro-preto apresentou alimentação onívora.

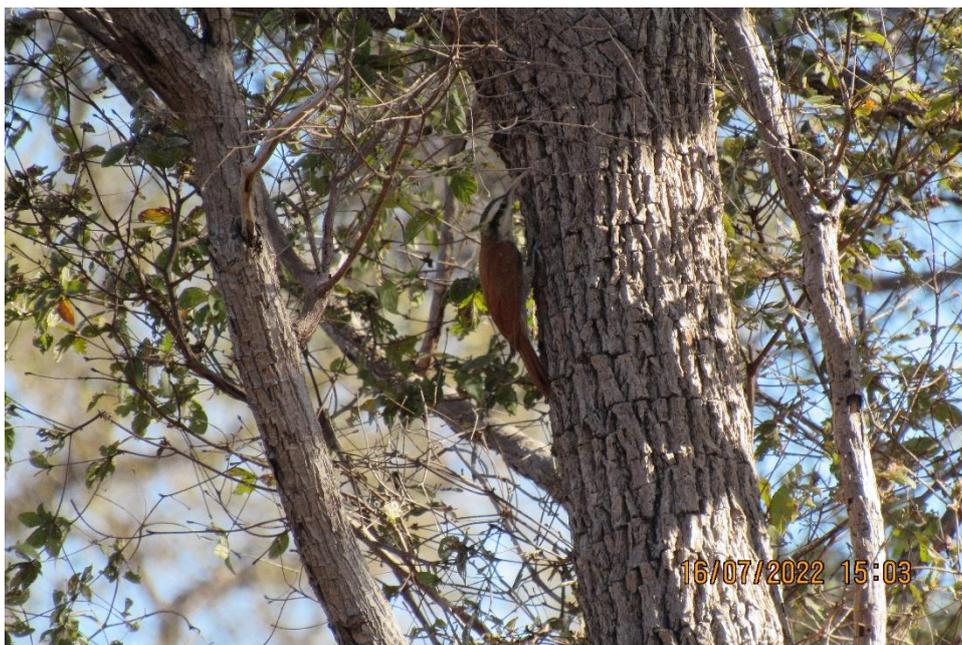


Figura 20. Espécie do gênero *Xiphocolaptes falcirostris* (arapaçu-do-nordeste) registrada por registro fotográfico, no dia 16/07/2022.

Para as aves que nidificam no alto das árvores foram descritas as seguintes dietas: sebinho-de-olho-de-ouro insetívora; anu-branco e gavião-carijó possuem alimentação carnívora; já a gralha-cancã possuem dieta onívora. Enquanto para as espécies que nidificam no solo, o rapazinho-dos-velhos (Figura 21) possui dieta essencialmente insetívora, mas também pode se alimentar de aracnídeos; já o quero-quero se alimenta de artrópodes e moluscos terrestres, sendo considerado carnívoro.

André Spitti



Figura 21. Espécie do gênero *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos) registrada por registro fotográfico, no dia 16/07/2022.

Para as aves que nidificam em média e baixa altura nas árvores, as dietas são as seguintes: balança-rabo-de-chapéu-preto essencialmente insetívora, frequentemente voa em bandos mistos de aves insetívoras; suiriri-cinzento e suiriri essencialmente insetívoros, porém suiriri também se alimenta de frutos; batuqueira e galo-de-campina são tanto insetívoras como granívoras; rolinha-fogo-apagou é essencialmente frugívora, se alimentando diretamente no solo; gavião-caboclo, seriema e savacu-de-coroa, são carnívoros; enquanto carcará, gavião-carrapateiro e sabia-do-campo possuem alimentação onívora, onde o gavião-carrapateiro (Figura 22) se alimenta preferencialmente de carrapatos de herbívoros, antas e veados em áreas de mata, podendo ser uma das espécies beneficiadas em áreas de gado.

André Spith



Figura 22. Espécie do gênero *Milvago chimachima* (gavião-carrapateiro) registrada por registro fotográfico, no dia 17/07/2022.

O indivíduo registrado da espécie *Nyctanassa violacea* (savacu-de-coroa) (Figura 23) é um jovem, que pode ser diferenciado do adulto devido a coloração de suas penas.



Figura 23. Espécie do gênero *Nyctanassa violacea* (savacu-de-coroa) registrada por registro fotográfico, no dia 17/07/2022.

Os rapinantes utilizam as árvores, principalmente locais mais altos, para auxiliar na melhor visualização de presas no solo, como é o caso do gavião-carijó (Figura 24).

Assesspitti



Figura 24. Espécie do gênero *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) registrada por registro fotográfico, no dia 16/07/2022.

Todas as aves citadas anteriormente possuem seu status de conservação pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA, exceto *Xiphocolaptes falcirostris* (arapaçu-do-nordeste) que possui seu status como vulnerável e *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego) que é listado como quase ameaçado. Enquanto a gralha-cancã, arapaçu-do-nordeste e galo-de-campina são espécies endêmicas do Nordeste brasileiro.

Ambiente terrestre

Com o auxílio da armadilha pitfall, foi possível capturar de forma passiva alguns aracnídeos sendo realizada apenas a identificação do escorpião, *Jaguajir agamemnon* (Figura 25), enquanto a aranha foi identificada apenas até a família, Theraphosidae, conhecida popularmente como caranguejeira a qual a peçonha não causa acidentes de interesse médicos para os humanos.

Alipiopsitta



Figura 25. Espécie do gênero *Jaguajir agamemnon* (escorpião-marrom) registrada por registro fotográfico por meio da armadilha pitfall 1, no dia 18/07/2022.

Os aracnídeos aqui citados não possuem status de conservação em nenhum dos parâmetros utilizados nesse estudo. Sendo assim, se faz necessário o manejo de forma correta e segura desses animais quando encontrados para segurança também das pessoas do local.

Para a herpetofauna, foram registradas quatro espécies de lagartos, sendo duas capturadas por meio das armadilhas pitfall enquanto as outras em busca ativa. As que foram registradas com o auxílio das armadilhas foram *Tropidurus torquatus* (calango) e a outra não foi possível identificar. Enquanto as registradas por meio de busca ativa foram *Polychrus acutirostris* (papa-vento) e *Tropidurus hispidus* (lagartixa-preta).

O calango (Figura 26) é considerado generalista, uma vez que habita diversos locais sendo desde campos rochosos até áreas urbanas, se alimentando de invertebrados e da vegetação. Considerada uma espécie endêmica do Brasil, porém já houveram registrados da mesma no Paraguai.

Ally Spith



Figura 26. Espécie do gênero *Tropidurus torquatus* (calango) registrada por registro fotográfico por meio da armadilha pitfall 2, no dia 17/07/2022.

A lagartixa-preta (Figura 27) é predominantemente encontrada no bioma da Caatinga e Cerrado, é terrestre, mas também pode ser encontrado em troncos de árvores. Possui hábito generalista visto que também consegue se manter em áreas antropogênicas.



Figura 27. Espécie do gênero *Tropidurus hispidus* (lagartixa-preta) registrada por registro fotográfico em busca ativa, no dia 17/07/2022.

André Spith

O papa-vento (Figura 28) é encontrado principalmente nos biomas Cerrado e Caatinga, é uma espécie diurna e arbórea, mas que pode ser encontrada em arbustos, mais próxima ao solo que se alimenta de artrópodes e vegetais. Se locomove de forma lenta, mas pode se tornar agressiva na presença de um predador além de poder deixar sua coloração mais escura rapidamente para se camuflar.



Figura 28. Espécie do gênero *Polychrus acutirostris* (papa-vento) registrada por registro fotográfico em busca ativa, no dia 16/07/2022.

Três lagartos apresentam status de conservação pouco preocupante de acordo com a IUCN e o MMA, não sendo possível a identificação de um deles. Para mastofauna, foram registrados quatro animais por meio de busca ativa, sendo eles *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato); *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba); *Callithrix jacchus* (sagui-do-tufo-branco); e *Tamandua tetradactyla* (tamandua-mirim).

O cachorro-do-mato (Figura 29) é uma espécie que ocorre por todo território nacional, sendo menos comum na área da bacia Amazônica. Possui alimentação onívora, podendo comer desde frutos até pequenos mamíferos. Por se adaptarem relativamente bem em diversos ambientes, até mesmo os de áreas agrícolas, uma das principais ameaças para essa espécie é o contato com cães domésticos que podem contaminá-los com uma variante do vírus da raiva e o atropelamento em rodovias. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.

André Spithi



Figura 29. Espécie do gênero *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) registrada por registro fotográfico em busca ativa, no dia 21/07/2022.

O tatu-peba (Figura 30) é uma espécie onívora encontrada desde áreas abertas até florestais. É comum em áreas com baixa pressão de caça, e apesar de não ter uma ameaça direta, é comumente caçado de forma ilegal como fonte de alimento e uso medicinais em algumas regiões em que ocorre o que pode diminuir sua população a longo prazo. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.



Figura 30. Espécie do gênero *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) registrada por registro fotográfico em busca ativa, no dia 18/07/2022.

André Spitti

O sagui-de-tufo-branco (Figura 31) é uma espécie de hábito arborícola originalmente da região Nordeste do Brasil, mas que devido ao tráfico ilegal este foi introduzido em outras regiões como Sul e Sudeste sendo um animal comum, que se adapta bem a fragmentos de mata. Possui alimentação onívora, comendo desde frutas, flores e nectar de plantas até mesmo insetos e aranhas. Apresenta status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA.



Figura 31. Espécie do gênero *Callithrix jacchus* (sagui-do-tufo-branco) registrada por registro fotográfico em busca ativa, no dia 16/07/2022.

O tamanduá-mirim (Figura 32) é uma espécie noturna de hábito arborícola que durante o dia utilizada ocos nas árvores para descansar. Possui ampla distribuição por todo território nacional. Se alimenta de formigas e cupins, que devido seu hábito arbóreo também consegue se alimentar de cupins arborícolas. Quando se sente ameaçado se apoia nas patas traseiras levantando o corpo, ficando em uma postura bípede para dar a ilusão de ser maior. Apesar apresentar status de conservação como pouco preocupante de acordo com a IUCN e MMA, pode ser caçado em algumas áreas para o consumo de sua carne e para tráfico ilegal como animal de estimação, além de ser atacado por cães domésticos.

Alves Spith



Figura 32. Espécie do gênero *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim) registrada por registro fotográfico em busca ativa, no dia 17/07/2022.

As informações descritas para caracterização de fauna nesse presente tópico foram retiradas dos sites WikiAves (2022), União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) e Revista Fapesp, 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 Fazenda Gado Bravo por meio de dados primários (registros fotográficos), três (3) são de interesse para a conservação, sendo todas endêmicas do Cerrado ou Caatinga e uma dessas ameaçada de extinção. Outras espécies (10) foram identificadas por meio de dados secundários (pesquisa bibliográfica) com base nas unidades de conservação (UC's) próximas ao empreendimento. Das dez espécies utilizadas, nove estão com status de conservação como ameaçadas de extinção de acordo com a IUCN e/ou MMA, sendo uma desta endêmica da região do Cerrado e a outra sendo apenas endêmica do Brasil.

As espécies identificadas por meio de dados primários endêmicas da região Nordeste são *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã); *Xiphocolaptes falcirostris* (arapuçu-do-nordeste); *Paroaria dominicana* (galo-de-campina), sendo o arapuçu-do-

Alves Spithi

nordeste descrito como vulnerável de acordo com a IUCN e o MMA, enquanto a gralha-cancã e o gal-de-campina apresentando status de conservação como pouco preocupante.

A espécie *Sapajus libidinosus* (macaco-prego-amarelo), identificada por meio de dados secundários, é endêmica do Brasil, habitando principalmente áreas de florestas. Possui seu status de conservação como quase ameaçado de acordo com a IUCN e o MMA.

As espécies que foram identificadas por meio de dados secundários que apresentam possível ocorrência para região do empreendimento do presente estudo são *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo); *Puma concolor* (onça-parda); *Puma yagouaroundi* (jaguarundi); *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato); *Panthera onca* (onça-pintada); *Furipterus horrens* (morcego); *Kerodon rupestris* (mocó); *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira); e *Priodontes maximus* (tatu-canastra).

A onça-parda (*Puma concolor*), o jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), o morcego (*Furipterus horrens*) e o mocó (*Kerodon rupestris*) possuem seu status de conservação como pouco preocupante pela IUCN e vulnerável de acordo com a MMA, sendo a espécie *K. rupestris* endêmica da região Nordeste do Brasil.

Enquanto as espécies *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), e *Priodontes maximus* (tatu-canastra) possuem seu status de conservação como vulnerável de acordo com a IUCN e MMA, onde apenas o gato-do-mato apresenta seu status como em perigo de acordo com o MMA. Já *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo) e *Panthera onca* (onça-pintada), apresentam seu status de conservação como quase ameaçada pela IUCN e vulnerável pelo 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 esportiva.

As espécies identificadas como sendo cinegéticas já foram mencionadas anteriormente, tendo como evidência a *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã) e *Xiphocolaptes falcirostris* (arapaçu-do-nordeste) espécies endêmicas do Nordeste

brasileiro, utilizadas em tráfico ilegal de animais para serem vendidos como animais de estimação.

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

De acordo com a IUCN, espécies como *Saltatricula atricollis* (batuqueira); *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo); *Eupsittula aurea* (periquito-rei); e *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego), também sofrem da caça ilegal para serem vendidos como animais de estimação. Enquanto outros como *Cariama cristata* (seriema); *Columbina squammata* (rolinha-fogo-apagou); e *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), são caçados para serem usados como alimentação local e nacional.

Risco epidemiológico

Com relação ao risco epidemiológico, consultou-se o Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonoses elaborado pelo Ministério da Saúde, onde identificou-se espécies para os riscos epidemiológicos descritos a seguir.

Como possíveis vetores do vírus da raiva, identificou-se duas espécies que apareceram nos registros primários em busca ativa na região do estudo: *Callithrix jacchus* (Sagui-de-tufo-branco), vetor da variante AgVCN, e *Cerdocyon thous* (Cachorro-domato), vetor da variante AgV2.

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 26 espécies de aves na região que, de acordo com Somenzari e Amaral (2018) sobre espécies de aves migratórias brasileiras, sendo duas (2) dessas identificadas consideradas migratórias, que são, *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Nyctanassa violácea* (savacu-de-coroa) sendo todas essas parcialmente migratórias.

De acordo com a IUCN, as duas espécies de aves identificadas como migratória são residentes da região do presente estudo, sendo apenas a tesourinha possivelmente sem reprodução na área. 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 Fazenda Gado Bravo 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

O riacho que está no limite da propriedade apresenta características de curso hídrico intermitente. No entanto, esse recurso hídrico foi considerado como APP para maior preservação. Não foram realizadas coleta de água no recurso hídrico, por tanto não foi possível qualificar e/ou quantificar a existência de espécies planctônicas e bentônicas desse local.

Não se apresenta registro de flora aquática, porém é importante ressaltar que os recursos hídricos possuem vegetação ao seu redor, chamada de mata ciliar, que exercem um papel importante na para a manutenção e qualidade desses recursos, assim como retenção de sedimentos nas margens evitando assoreamento e servindo de abrigo e fonte de alimentação para a fauna em geral. Sendo assim, faz-se necessário a não interferência nessa área de vegetação.

d) Unidades de Conservação

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

Meio Socioeconômico

O município de Floriano situa-se na área das Sesmarias que, no ano de 1676, a Coroa Lusa concedeu a Domingos Afonso Mafrense, Julião Afonso Serra, Francisco Dias D'Ávila, Bernardo Gago, arcediogo Domingos de Oliveira Lima, Manoel Oliveira Porto, Catarina Fogaça, Pedro Vieira Lima e Manoel Ferreira, potentados baianos, que jamais se abalaram a seguir para o território piauiense nem viver em tais terras a eles destinadas.

Em 1887 com o aumento considerável da população o povoado é elevado à categoria de vila, denominada Vila da Colônia. Somente em 1897, com a lei 144, de 8 de julho, a Vila da Colônia torna-se a cidade Floriano, homenagem ao “Marechal de Ferro” Floriano Pessoa.





Figura 33. Catedral de São Pedro de Alcântara no município de Floriano – PI.

Floriano é um município piauiense que está localizado nas coordenadas $06^{\circ}46'01''$ de latitude sul e $43^{\circ}01'22''$ de longitude oeste, na Zona Fisiográfica do Médio Parnaíba. O município está em uma altitude de 140 metros, possui clima tropical semiárido, quente e úmido. A temperatura média é de 28°C , com valores médios de mínima e máxima, respectivamente, de 23° e 34° , com umidade relativa média do ar de 64% e a precipitação pluviométrica média de 974 mm/ano^{-1} .



Figura 34. Praça Sebastião Martins no município de Floriano – PI.

Allesspitti

A população estimada do município de Floriano é de 60.111 habitantes em 2021 distribuída pela área territorial do município de 3.407.979 km², cuja densidade demográfica estimada pelo último censo de 2010 era de 16,92 habitante/km².



Figura 35. Área comercial no município de Floriano – PI.

Referente à escolarização na faixa etária de 6 a 14 anos, o Censo de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE evidenciou que 98% das crianças se encontram matriculadas no nível de ensino adequado à sua faixa etária. Tal informação é relevante uma vez que essa ferramenta do Censo é fundamental para que os atores educacionais municipais e estaduais compreendam a situação educacional local e com isso destinar de forma efetiva políticas públicas.



Figura 36. Escola na sede do município de Floriano – PI.

Accesspith
75

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM tem sofrido alterações conforme informações obtidas através dos Censos de 1991, 2000 e 2010, passando de 0,436 em 1991 para 0,700 em 2010. É importante mencionar que o IDHM é uma medida composta por variáveis que envolvem a longevidade, educação e a renda da população e que, quanto mais próximo de 1, maior será o desenvolvimento humano municipal.

De acordo com o IBGE (2020), no ano de 2020 a média salarial no município de Floriano era de 1,6 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas no mesmo ano era de apenas 19,8% e o percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até meio salário-mínimo observado no último Censo era de 41%. O Produto Interno Bruto – PIB municipal em 2019 foi de R\$ 20.013.40.



Figura 37. Agência bancária no município de Floriano – PI.

O município possui 67 estabelecimentos escolares de ensino fundamental e 12 que oferecem regularmente o ensino médio. Em 2021 o número de matrículas foi de 7.836 e 2.970 no ensino fundamental e médio, respectivamente. O quadro de docentes no ensino fundamental é de 521 professores, enquanto, no ensino médio de 291 professores.

No que tange ao ensino superior, Floriano dispõe de Campus da Universidade Federal do Piauí - UFPI, do Instituto Federal do Piauí – IFPI, além de, faculdades particulares na sede do município.

Assesspith



Figura 38. Sede da Faculdade de Ensino Superior de Floriano – FAESF.

Conforme informações disponibilizadas pelo Sistema Único de Saúde – SUS o município de Floriano possui 56 estabelecimentos de saúde para atender de forma gratuita para a população residente na área urbana e rural. A mortalidade infantil no município é de 21,57 óbitos por mil nascidos vivos. Os dados de mortalidade infantil nos municípios são relevantes, uma vez que, esse é um indicador de saúde e condições de vida de uma população indicando o risco de uma criança recém-nascida viva morrer antes de chegar a um ano de vida. Ressalta-se que valores elevados desse indicador são reflexos diretos de precárias condições de vida e de saúde bem como do baixo nível de desenvolvimento econômico e social da população.

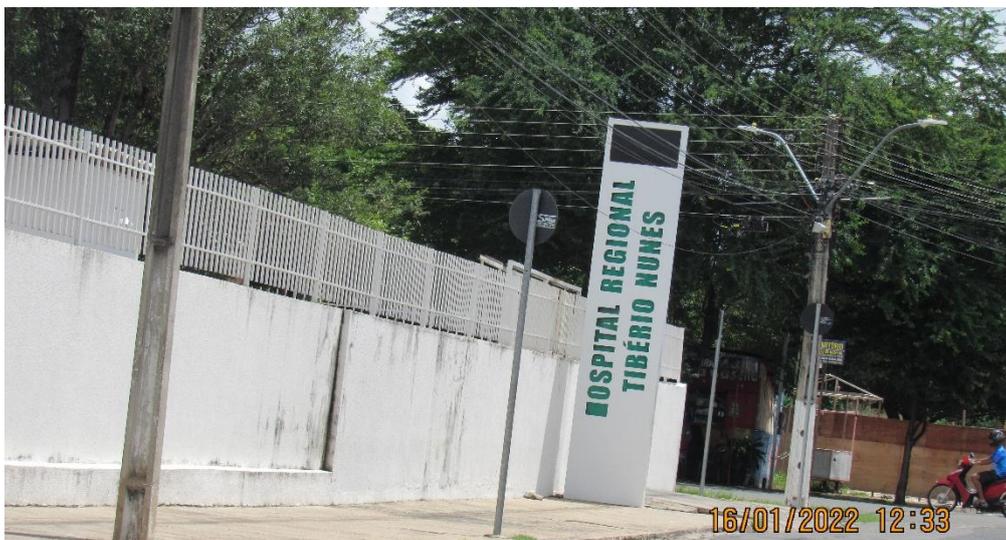


Figura 39. Hospital Regional Tibério Nunes no município de Floriano – PI.

Aluísio Spith

Apenas 33% dos domicílios do município possuem sistema de esgotamento sanitário adequado. Diante dessa assertiva, ressalta-se necessária e urgente a formulação de políticas públicas de extensão de serviços de saneamento básico a fim de atender os interesses da população tanto em áreas urbanas quanto rurais.

Ao longo do ano a prefeitura municipal de Floriano promove eventos culturais, festejos religiosos, exposição agropecuária, festividades folclóricas como a festa junina entre outros acontecimentos culturais. Locais como o complexo gastronômico situado na Av. Beira-Rio, balneários, espaços culturais, cidade cenográfica e os clubes são outras **formas de lazer** disponíveis no município para a população.



Figura 40. Rio Parnaíba no município de Floriano – PI.



Figura 41. Espaço turístico na Av. Beira-Rio no município de Floriano – PI.

Alves Spith

Uso e ocupação do solo

Inicialmente, é importante salientar que o processo de modernização agrícola no Piauí a partir da década de 1970, modificou significativamente as paisagens dos municípios piauienses tanto no meio rural quanto no urbano. Nesse contexto, destaca-se as mudanças ocorridas na cidade de Floriano, localizada na zona fisiográfica do Médio Parnaíba, distante 244 km da capital Teresina.

As principais classes de solo no município de Floriano são os Latossolos Vermelho-Amarelo, Neossolos Litólicos e Quartzarênicos. Sabe-se que os Latossolos são amplamente utilizados para exploração em cultivos agrícolas anuais e perenes, bem como, destinados ao plantio de forrageiras. Tais solos estão situados em áreas de relevo plano a suave ondulado, o que facilita a agricultura mecanizada. Por outro lado, os Neossolos Litólicos são pouco desenvolvidos e rasos, normalmente pedregosos, ocorrendo em área de relevo suave ondulado a montanhoso, neste caso, tornam-se altamente suscetíveis aos processos erosivos.

As principais áreas cultivadas com lavouras temporárias no município são voltadas à cultura do arroz, do feijão, da mandioca, da melancia e de milho com área plantada segundo dados Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2021) de 2021 de 05, 1.300, 35, 12 e 1.060 hectares, respectivamente. No que tange à quantidade produzida (toneladas) por esses cultivos temporários observa-se os seguintes rendimentos 05, 585, 350, 252 e 901 em áreas cultivadas com arroz, feijão, mandioca, melancia e milho, respectivamente, no município de Floriano – PI.

No que diz respeito à área colhida das lavouras permanentes, observou-se segundo dados da Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2021), que foram de 03, 966 e 12 hectares para os cultivos de banana, caju (castanha de caju) e manga, respectivamente. A quantidade produzida foi de 30, 220 e 108 toneladas para os cultivos de banana, castanha de caju e manga, respectivamente.

No que tange o efetivo de animais no município, observou-se a partir de dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (IBGE, 2021) que as principais criações eram de galinhas, caprinos, bovinos, ovinos, suínos e equinos com efetivo total (cabeças) de 159.146, 18.288, 10.885, 9.165, 6.843, 935, respectivamente.

Foi aplicado um questionário socioambiental na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras nos povoados Volta e Exu junto à população ali residente. Como se pode notar, no Povoado Volta há maior quantidade de habitantes (26 moradores) comparado ao Povoado Exu (9 moradores).



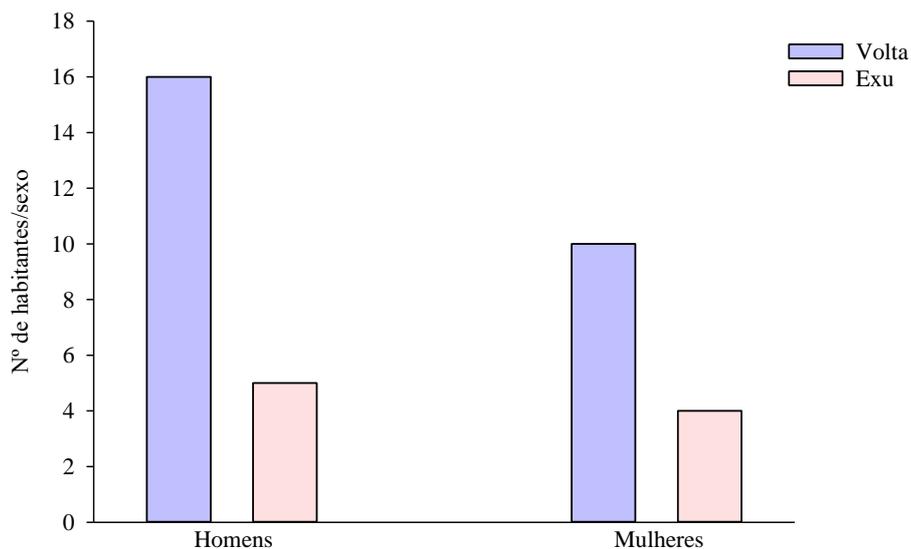


Gráfico 1. Número de habitantes por sexo nos povoados Volta e Exu na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.



Figura 42. Aplicação do questionário socioambiental com moradores do Povoado Exu na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.



Figura 43. Moradora no Povoado Volta e Exu na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.

Assesspith

Observa-se pelo Gráfico 2 que mais de 70% dos moradores do Povoado Volta possuem 18 anos ou mais, enquanto, a maior parte dos moradores das duas famílias residentes no Povoado Exu possuem menos de 18 anos (55%).

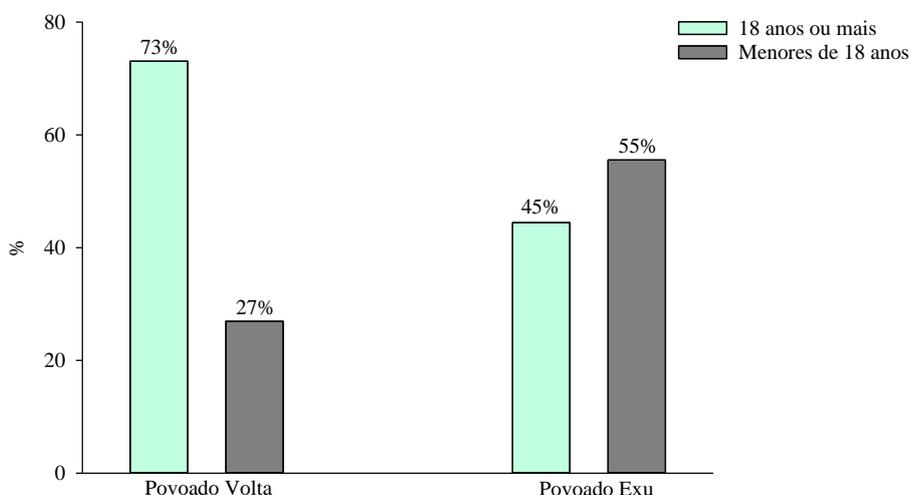


Gráfico 2. Porcentagem de moradores com 18 anos ou mais e menores de 18 anos nos povoados Volta e Exu na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.

Quanto ao número de moradores por família, observou-se que mais da metade das famílias do Povoado Volta (56%) são compostas por três pessoas, constituídas por pessoas apenas 02 pessoas representam 22% e a mesma porcentagem para as famílias compostas por 05 pessoas (22%).

Com a aplicação do questionário nos povoados foi possível observar que é baixo o nível de escolaridade dos entrevistados, no Povoado Volta, por exemplo, são 06 os entrevistados de um total de 09 que informaram possuir apenas o ensino fundamental incompleto e apenas 01 morador entrevistado possui o ensino superior completo (Povoado Exu).

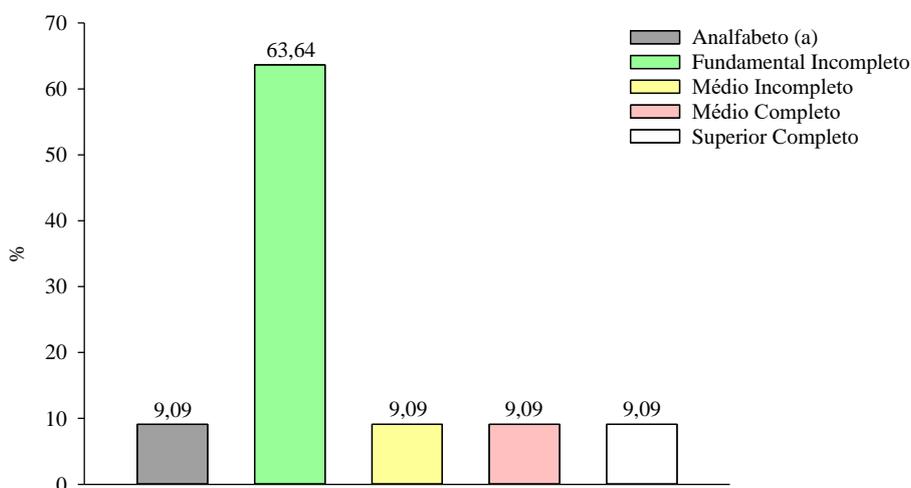


Gráfico 3. Nível de escolaridade dos entrevistados nos povoados Volta e Exu na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.

Assis Spith

É importante mencionar que os moradores dispõem de escola próxima aos povoados que oferta de forma gratuita o ensino infantil e fundamental tendo como forma de locomoção até a escola o ônibus escolar fornecido pela prefeitura municipal.

No que tange à **renda da população** residente na área de abrangência do empreendimento agrícola mais de 60% dos moradores do Povoado Volta informaram que não possuem renda fixa, os demais vivem com renda que varia de um a dois salários-mínimos mensais. É importante mencionar 06 famílias residentes no Povoado Volta recebem benefícios sociais (Auxílio Brasil). No Povoado Exu, a situação é bem diferente, segundo dados da pesquisa de campo, as duas famílias ali residentes possuem renda mensal entre três e quatro salários-mínimos por domicílio.

Os moradores foram questionados sobre a principal atividade desenvolvida e observou-se que mais de 40% dos moradores do Povoado Volta estão desempregados e 26% se autodeclararam como donas de casa. O percentual de estudantes em ambos os povoados ultrapassa 20% e 66% nos povoados Volta e Exu, respectivamente.

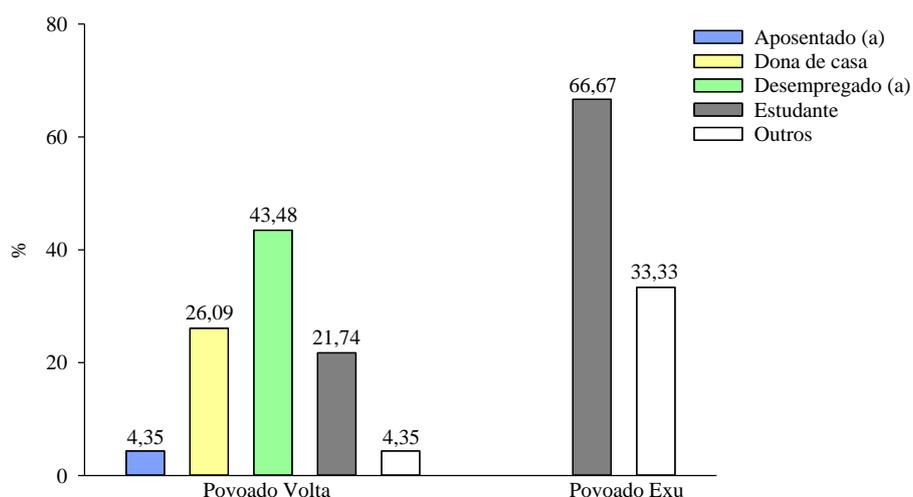


Gráfico 4. Principal atividade desenvolvida pelos moradores dos povoados Volta e Exu na área de abrangência do empreendimento Boi Bravo e Outras.

No que tange as **moradias**, com a aplicação dos questionários *in loco*, observou-se que os entrevistados residem nesses povoados a mais de 15 anos, ademais, foi observado que as moradias são próprias, com paredes foram construídas ora com adobe ora com tijolos, piso é de chão batido e/ou feito com cimento, a maior parte dos domicílios possui reboco parcial ou ausente no Povoado Volta e com reboco total nas duas moradias no Povoado Exu, todas cobertas com telhas. São imóveis que apresentam de 03 a 08 cômodos no Povoado Volta e com mais de 08 cômodos no Povoado Exu.



Figura 44. Moradia no Povoado Volta na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.



Figura 45. Moradia no Povoado Volta na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.

Assessoria



Figura 46. Moradia no Povoado Exu na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.

Os domicílios dos povoados Volta e Exu possuem acesso ao serviço de **energia elétrica** conforme constatado *in loco* a partir da aplicação do questionário socioambiental com os moradores.



Figura 47. Domicílio no Povoado Volta com acesso ao serviço de energia elétrica.

O **serviço de abastecimento de água** dá-se via poço artesiano em ambos os povoados. Com a pesquisa de campo observou-se que não há tratamento prévio da água para consumo pela maioria dos moradores desses povoados, bem como a maior parte dos moradores dessas comunidades não possui esgotamento sanitário eficiente. De igual

Assesspiti

modo, foi constatado que os principais resíduos gerados pelos moradores são o papel, restos de alimentos (lixo orgânico) e objetos plásticos e que como destino final os resíduos são queimados próximos às residências.

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

A principal **doença** que acomete os moradores desses povoados é a gripe conforme informado no questionário de campo. De igual modo, os moradores mencionaram que dentre os **acidentes de trabalho** mais frequentes estão as lesões (cortes) em virtude da ausência de equipamentos de proteção individual na execução das atividades no campo. Os povoados dispõem de visitas semanais de agentes de saúde e em casos de intervenções médicas buscam a sede do município para o atendimento especializado.

Os moradores informaram que existe forma de **organização social** (sindicato), porém, é baixa a adesão de membros da comunidade como associados. Os povoados não contam a instituições religiosas bem como não foram informados manifestações folclóricas e festividades religiosas com a participação de moradores. De forma geral, a maioria dos entrevistados informou ter afinidade com o catolicismo.

É importante mencionar que o principal **problema social** indicado pelos entrevistados foi o desemprego. Sabe-se que as consequências do desemprego não se restringem apenas às sociais, elas podem ser psicológicas, afetar o modo de vida em sociedade dos indivíduos, uma vez que, o desemprego leva ao aumento da pobreza, ao aumento da violência e aos maiores índices de criminalidade.

Por outro lado, os trabalhadores do campo desenvolvem como principais **atividades produtivas** o cultivo de espécies perenes (caju e banana) e aos plantios de culturas anuais (temporárias) como milho, mandioca, feijão e arroz.

Ademais, observou-se que a **produção animal** por parte dos moradores ali residentes é constituída por pequenos rebanhos (20 a 40 animais), principalmente, criação de aves (galinhas), caprinos, ovinos e em menor quantidade de bovinos. Devido a criação desses animais, os entrevistados informaram que os principais **problemas ambientais** estão diretamente ligados aos animais soltos nas áreas das comunidades.





Figura 48. Animais soltos no Povoado Volta na área de abrangência do empreendimento Gado Bravo e Outras.

Frisa-se que com a aplicação do questionário nos povoados foi possível verificar que os moradores da área de abrangência da Fazenda Gado Bravo e Outras são **favoráveis à instalação e consolidação** do empreendimento e que vislumbram que tal ação poderá trazer benefícios em vários setores da comunidade, principalmente, na geração de empregos e melhorias na renda familiar.

De acordo com o decreto N° 6.040, de 7 de fevereiro de 2007 instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. De acordo com o Art.º 3, compreende-se por:

I - Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição;

II - Territórios Tradicionais: os espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas,

Assesspith

respectivamente, o que dispõem os arts. 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações; e

III - Desenvolvimento Sustentável: o uso equilibrado dos recursos naturais, voltado para a melhoria da qualidade de vida da presente geração, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras.

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

Concernente ao **Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico**, o empreendimento não apresenta interferências nos sítios históricos, arqueológicos e/ou edificações de interesse cultural, considerando também os que se encontram em processo de tombamento no âmbito federal, estadual e municipal. Assim sendo, não foram realizados estudos nesse sentido. A figura 49 apresenta mapa com a ocorrência de sítios arqueológicos, em que se evidencia que o empreendimento não ocasiona interferência ao patrimônio arqueológico.



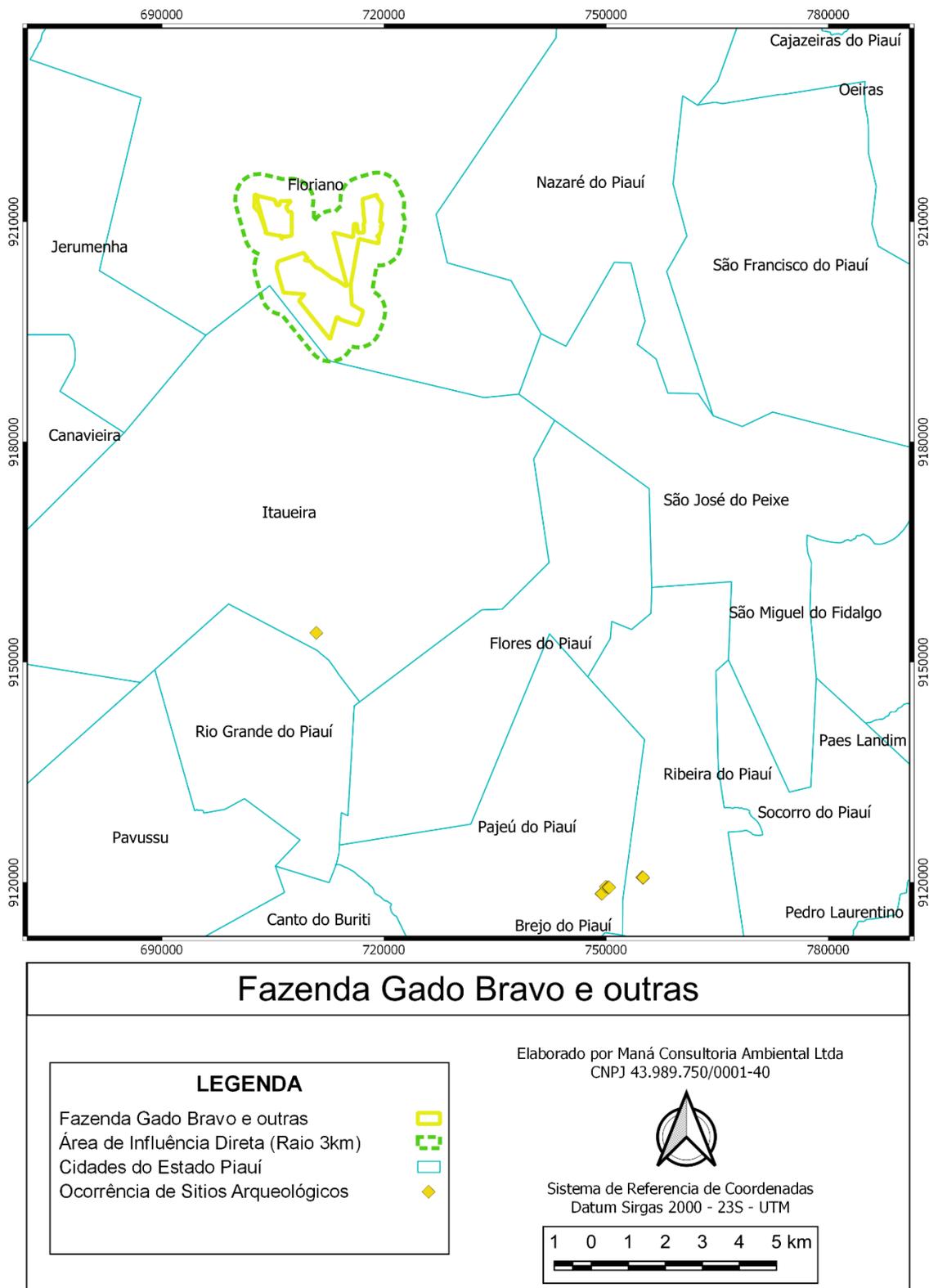


Figura 49. Ocorrência de sítios arqueológicos.

A. S. Spith

7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

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

Ressalta-se que a identificação dos impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas pelo empreendimento é fundamental para o conhecimento do desempenho ambiental de uma atividade e sua posterior avaliação. Para a identificação dos impactos ambientais do projeto de criação de animais na Fazenda Gado Bravo e outras, optou-se por definir os indicadores tanto do meio natural quanto do meio antrópico, seguida pela caracterização de cada indicador listado.

Os atributos avaliados foram definidos da seguinte forma: **natureza** – identifica os efeitos benéficos (positivos) ou adversos (negativos) dos impactos sobre os ecossistemas; **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

O processo de degradação dos recursos naturais tem se agravado nas últimas décadas. Dentre os recursos naturais renováveis, o solo está perdendo sua capacidade de suporte para a exploração agrícola em um ritmo acelerado, sendo considerado um dos principais problemas ambientais da atualidade (Reyes-Palomo et al., 2022). Entretanto, as atividades agrícolas/agropecuárias são vitais na geração de benefícios como a oferta de alimentos, a geração de empregos e a garantia de permanência do homem no campo.

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



Supressão da vegetação nativa e implantação de pastagens

Impacto: A remoção de vegetação nativa para implantação de pastagem provocará modificações nas características naturais do ambiente.

Análise: O uso do solo pelas atividades humanas vem alterando drasticamente os ecossistemas por meio da eliminação das áreas com vegetação nativa e consequente substituição por extensas áreas de monocultivos e/ou formações agropastoris (Skidmore et al., 2021; Zioti et al., 2022; Sales et al., 2022).

É importante destacar que quando bem manejadas, as pastagens apresentam potencial de elevar o teor de carbono estocado no solo, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa em decorrência do desmatamento e das queimadas. Segundo Sales et al. (2022) a supressão vegetal é a principal força que altera tanto quantitativa como qualitativamente as paisagens nos biomas brasileiros, principalmente o Cerrado.

Sabe-se que após a década de 1970 houve ocupação intensiva no Cerrado brasileiro visando a expansão da produção de grãos voltados à exportação como as *commodities* soja, milho e mais recente o algodão (Trigueiro et al., 2020). De igual modo, foram observados aumento nas áreas destinadas às pastagens cultivadas.

A rápida expansão da fronteira agrícola nos Cerrados teve como atrativos as condições edafoclimáticas favoráveis, relevo que facilita a agricultura mecanizada, proximidade de importantes mercados consumidores e, principalmente, o baixo valor das terras (Trigueiro et al., 2020).

A retirada da vegetação e consequente exploração agropecuária está diretamente associada a severos danos aos ecossistemas e afeta a curto prazo a produção de alimentos (Rahman; Islam, 2021; López, 2022). Os programas de melhoramento genético de plantas trazem mais produtividade, no entanto, tais cultivares são extremamente dependentes de agrotóxicos e fertilizantes minerais, sendo requeridos em quantidades cada vez maiores.

Em síntese, os impactos ambientais no bioma Cerrado são evidenciados pela redução da disponibilidade dos recursos hídricos, com o aumento da produção animal (bovinos, principalmente) observa-se o aumento das emissões de gases causadores do efeito estufa, além de, recordes em áreas suprimidas ligados às atividades agropecuárias que convertem a cobertura nativa em áreas agrícolas (López, 2022).

Medidas mitigadoras: As pastagens, quando bem manejadas, apresentam enorme potencial para mitigar as mudanças climáticas por meio da absorção e armazenamento de CO₂. Ressalta-se que o potencial de sequestro de carbono das pastagens favorece o aumento da retenção de água no solo, fornecimento de nutrientes com a decomposição da



matéria orgânica, melhorias na qualidade físicas do solo e boas produtividades (Lin et al., 2020).

Preparo do solo, plantio e tratos culturais.

Impacto: Substituição de áreas como vegetação natural por diversos tipos de uso do solo.

Análise: Ações antrópicas têm gerado impactos nas paisagens por meio do intenso processo de substituição de áreas naturais por diversos tipos de uso do solo (Yue et al., 2021). Desta forma, o uso do solo com condições de umidade inadequadas bem como intensa movimentação de máquinas, implementos e pisoteio animal contribuem para a compactação do solo (Dörner et al., 2022).

A grande maioria das áreas agrícolas brasileiras tem como um dos principais problemas que limitam sua produção a compactação do solo. O termo compactação do solo refere-se ao processo que descreve o decréscimo de volume de solos não saturados quando uma determinada pressão externa é aplicada, a qual pode ser causada pelo tráfego de máquinas e implementos agrícolas ou pisoteio animal (Richart et al., 2005; Liu et al., 2022).

Sabe-se que a compactação do solo pelo manejo inadequado de áreas cultivadas ou utilizadas pela pecuária altera uma série de fatores como a aeração do solo (Huang et al., 2022), a capacidade de o solo armazenar água, resistência à penetração das raízes das plantas, podendo inclusive, aumentar a suscetibilidade do solo aos processos erosivos (Liu et al., 2022).

A compactação do solo está associada também à movimentação intensa de máquinas/implementos agrícolas e animais no campo e possui ligação direta com os atributos que são considerados na indicação da qualidade física do solo (Liu et al., 2022). Porosidade do solo, aumento de densidade do solo, aeração do solo, baixa quantidade de água disponível, aumento da resistência à penetração das raízes das plantas e consequente diminuição do crescimento radicular estão associadas aos solos compactados principalmente nas camadas superficiais (Huang et al., 2022).

Medida mitigadora: O uso de técnicas sustentáveis ao longo da cadeia produtiva favorece a qualidade do solo, permitindo que ele continue atuando como uma importante fonte de serviços ecossistêmicos. Para tal, o manejo adequado respeitando a capacidade de suporte do solo explorado com a pecuária é fundamental.



Processos erosivos e carreamento de sedimentos.

Impacto: Perda progressiva de solo e nutrientes contribuindo para o assoreamento de rios e lagos, contaminação das águas dos rios e a acentuação dos efeitos de inundações em cotas mais baixas do relevo.

Análise: A erosão do solo é um processo natural que vem sendo acelerado pelas atividades antrópicas desenvolvidas de forma inadequada, resultando na degradação de extensas áreas e na redução das funções do solo (Thomas et al., 2018). Como impacto direto observa-se a formação de sulcos nas áreas cultivadas bem como em acessos decorrentes do escoamento superficial da água da chuva.

A erosão hídrica dos solos apresenta grande variabilidade, e é relacionada a vários fatores. Os principais fatores estão relacionados com as condições climáticas, de relevo, uso e cobertura do solo e as práticas conservacionistas utilizadas na área (Wolka et al., 2021).

É importante mencionar que a erosão é um grave problema para áreas agrícolas/agropecuárias, sendo consequência direta do manejo inadequado dos solos nesses ambientes (Panagos et al., 2021). A erosão do solo é um fenômeno irreversível que causa degradação do solo e deterioração no seu entorno com graves reflexos socioeconômicos a nível regional (Wolka et al., 2021).

Sabe-se que os processos erosivos provocam prejuízos de ordem ambiental e econômica, uma vez que, juntamente com a perda de solo e sua camada superficial (mais fértil) são perdidos sementes e fertilizantes minerais (Wang et al., 2022). Com as operações de campo referentes ao preparo do solo para implantação de pastagens, a superfície do solo fica exposta aos agentes do clima como as precipitações favorecendo os processos erosivos e/ou carreamento de partículas em suspensão para os cursos d'água (Donovan; Monaghan, 2021).

Medidas mitigadoras: Ressalta-se que práticas conservacionistas exercem papel fundamental na redução dos processos erosivos, pois tem como princípios reduzir a velocidade de escoamento e a capacidade de transporte do escoamento, além de, estabelecer a relação entre as perdas de solo de uma determinada área (Wolka et al., 2021). No empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras serão adotadas curvas de nível e proteção da cobertura do solo até a formação do dossel das plantas forrageiras diminuindo o impacto direto das gotas de chuva na superfície do solo descoberto.



Risco de contaminação por agrotóxico.

Impactos: Uso indiscriminado de agrotóxicos leva à contaminação do meio ambiente e colaboradores.

Análise: Agricultura brasileira tem se desenvolvido em ritmo acelerado, uma vez que, a modernização dos maquinários e implementos agrícolas, bem como a consolidação do setor de insumos tem contribuído para a rápida expansão do setor. Sabe-se que os agrotóxicos estão no mercado sob a forma de inseticidas, pesticidas, fungicidas, formicidas, dentre outros, e a larga utilização desses produtos observada nas últimas duas décadas ao longo das cadeias produtivas tem impactado em modificações ambientais.

Medidas mitigadoras: capacitação de colaboradores que manipulam os agrotóxicos para uso racional. Serão utilizados equipamentos de aplicação adequados. Os bicos do aplicador serão calibrados para evitar que ocorra a deriva, que consiste na saída do agrotóxico para além da propriedade agrícola que ele está sendo aplicado. A proteção contra deriva impede que o agrotóxico saia para comunidades vizinhas (habitações, escolas); bem como também impede que invada outras culturas causando uma intoxicação e/ou contaminação cruzada de culturas que não deveriam utilizar o agrotóxico. Assim, deverá ser utilizado na velocidade, temperatura e umidade adequada, conforme recomendado por profissional habilitado.

Em síntese: será aplicado em altura apropriada, com pulverizador autopropelido, evitando horários de ventos intensos, sempre em horário comercial para não incomodar os moradores com barulhos noturnos, seguindo estritamente o receituário agrônomo para a devida segurança do aplicador e demais funcionários envolvidos na aplicação.

Qualidade da água.

Impacto: Contaminação de reservatórios de superfície e subsuperfície.

Análise: As ações antrópicas e consequente exploração intensa dos recursos naturais tem contribuído para uma crise ambiental, ocasionando desequilíbrios e eventos de contaminação de ecossistemas aquáticos (Loi et al., 2022).

O uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes minerais em regiões agrícolas e agropecuárias, tem comprometido a qualidade das águas superficiais e de subsuperfície. As atividades agropecuárias têm aumentado consideravelmente na região, resultando em geração de poluentes como o nitrato (NO_3^-), que é uma preocupação não somente ambiental como social em escala global, sendo uma ameaça para o abastecimento de água potável (Zhang et al., 2022).



A contaminação da água pode ser via fontes poluidoras distintas, como a poluição via resíduos sólidos de atividades ligadas ao setor agropecuário, contaminação por substâncias químicas empregadas em áreas agrícolas (fertilizantes, adubo orgânico, pesticidas, inseticidas dentre outros) e contaminação por resíduos atmosféricos (Wu et al., 2022). Ademais, os contaminantes podem ser derivados do escoamento seguido pelo transporte de poluentes em suspensão em águas da chuva.

Ressalta-se que o uso de água contaminada de reservatórios para suprir necessidades básicas, bem como, seu uso na agricultura via irrigação, torna a análise desse recurso indispensável para a manutenção da qualidade de vida da população e para assegurar o homem no campo (Alberti et al., 2022).

Medidas mitigadoras: A preservação dos reservatórios superficiais e de subsuperfície é fundamental para o fornecimento de água de qualidade para consumo humano e animal.

No empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras serão tomadas providências para evitar uso excessivo de fertilizantes em áreas de pastagens visando minimizar os riscos de contaminação dos lençóis freáticos com nitrato. Para tal, haverá a boa gestão de fertilizantes em áreas cultivadas com forrageiras bem como a gestão eficiente do poço tubular, no que se refere à demanda desse recurso natural.

Qualidade do ar.

Impacto: Emissões de gases causadores do efeito estufa bem como partículas de solo pelas operações de campo com máquinas em áreas do empreendimento.

Análise: A expansão das atividades agropecuárias está diretamente relacionada ao aumento do desmatamento e das queimadas, potenciais geradores de gases nocivos ao ambiente. De igual modo, a criação de animais gera enorme volume de dejetos, que por sua vez, liberam grandes quantidades de gases poluentes atmosféricos (Kwak et al., 2019).

Ressalta-se que as emissões de gases pelo emprego de queimadas em áreas agrícolas/agropecuárias possuem vários efeitos no equilíbrio climático e biogeoquímico do planeta. Além do dióxido de carbono (CO₂), são observadas grandes emissões de metano e óxido nitroso para atmosfera contribuindo para acelerar o efeito estufa na atmosfera (Wang et al., 2022).

Não menos importante, a queima de combustíveis fósseis por máquinas agrícolas e outros veículos está entre os principais causadores das mudanças climáticas e sua



aceleração (Kongboon et al., 2022). A poluição do ar consiste na liberação de gases poluentes na atmosfera, processo este que pode ser oriundo de causas naturais e/ou antrópica, como a queima de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral), além de, produtos diversos como plástico, madeira, álcool dentre outros. Esse problema ambiental cresce exponencialmente sem quaisquer sinais de uma eventual redução. Os efeitos destas emissões excedem a escala local e afetam regionalmente toda a composição e propriedades de ordem física, química e biológica do planeta.

Medidas mitigadoras: Evitar o emprego de queimadas, aplicações de produtos químicos nas quantidades adequadas e conforme a recomendação do profissional especializado, fornecimento de alimentos para reduzir a emissão de gases por animais criados no empreendimento, manejar o solo com a umidade adequada evitando, desta forma, o desprendimento de partículas de solo e formação de “nuvens” de poeira.

Emissão de gases causadores do efeito estufa.

Impacto: Emissão de gases como o metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e óxido nitroso (N_2O).

Análise: A pecuária de corte é um dos setores-chave do agronegócio brasileiro, representando aproximadamente 9% do Produto Interno Bruto (PIB). Nas últimas décadas com o emprego de tecnologia no sistema produtivo e animais com genética melhorada, tem se produzido mais rápido, de forma mais eficiente, com ganhos expressivos de redução de gases do efeito estufa por quilo de produto produzido (Tongwane e Moeletsi, 2021).

O sistema de emissões de gases causadores do efeito estufa da pecuária começa pelo pasto, que utiliza CO_2 presente no ar atmosférico para realizar a fotossíntese. Ao ser consumida pelos animais, que transforma o CO_2 em metano durante a digestão, libera-o novamente para a atmosfera. Entre as principais fontes de emissão de metano na agropecuária estão as fezes dos animais e a fermentação entérica.

Em suma, o controle eficiente e a redução dessas emissões relacionadas à pecuária passam pelo manejo do sistema de pastejo, fornecimento de pastagens de qualidade nutricional, suplementação em períodos-chave das fases de criação bem como a redução da idade média dos animais que vão para o abate, uma vez que, se o intervalo fosse reduzido, haveria uma menor emissão de metano pelos animais (Ku-Vera et al., 2020).

Medidas mitigadoras: A intensificação dos sistemas de produção animal, bem como a melhoria e/ou aumento de produtividade por unidade animal, contribui para

redução das emissões de CH₄ por unidade animal (kg de carne). De igual modo, a qualidade da alimentação e a alteração na população de microrganismos ruminais permitem maior retenção de energia, diminuindo as perdas por CH₄ para a atmosfera.

Produção de ruídos e vibrações.

Impacto: Desconforto e problemas de saúde em colaboradores, aumentando a possibilidade de acidentes de trabalho.

Análise: A movimentação de veículos no interior e nas vias de acesso produzem ruídos e vibrações diversas nesses ambientes, quando estas ocorrem em níveis indesejados e por longos períodos de exposição, superiores ao considerado suportável, podem causar sérios problemas de saúde aos colaboradores do empreendimento.

A ergonomia tem contribuído para melhorias nas condições de trabalho, fornecendo o colaborador quanto a sua saúde física e mental, seu bem-estar e sua segurança e produtividade.

Medidas mitigadoras: Fornecer os equipamentos de proteção individual e coletiva para os colaboradores bem como manter as máquinas e veículos com a devida manutenção para melhor funcionamento.

Meio Biótico

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

Fauna e flora.

Impacto: Redução de espécies nativas pela supressão da vegetação nativa e implantação de áreas agrícolas.

Análise: O avanço do desmatamento em extensas áreas em municípios piauienses devido à expansão da produção agropecuária tem levado a redução da flora nativa pela implantação de monocultivos e formação de pastagens (Parente et al., 2021).

É importante mencionar que a dificuldade de enfrentar o desmatamento ilegal está associada à complexidade de sua dinâmica pelo país. A ocupação territorial, subsídios



fiscais, agricultura e pecuária e o valor de terras em áreas denominadas como novas fronteiras são comumente relacionados à perda de fauna e flora pelos biomas brasileiros (Françoso et al., 2015).

O processo de desmatamento em biomas como o Cerrado e a Caatinga está associado ao processo de vulnerabilidade de espécies animais e vegetais e consequente redução da sua biodiversidade. Ademais, tais consequências negativas não se limitam apenas ao aspecto ambiental, mas incluem aspectos socioeconômicos pela dificuldade criada de para exploração de forma sustentável desses ambientes para geração de produção e renda.

Medidas mitigadoras: Áreas destinadas à preservação/conservação de elementos típicos da paisagem (reserva legal e áreas de preservação permanentes).

Destruição dos habitats.

Impacto: Destruição do ambiente.

Análise: Sabe-se que a quantidade de habitats disponíveis é determinante para a persistência das espécies em uma paisagem que sofreu alguma perturbação antrópica, e que as interações entre o fragmento remanescente e a matriz influenciam as consequências ecológicas dessas mudanças para a vida das espécies (Nakagiri et al., 2010). Logo, a degradação do habitat pode contribuir para redução da biodiversidade e para composição e sobrevivência das espécies nesses ambientes.

A biodiversidade engloba todas as espécies de plantas e animais, microrganismos e processos ecológicos (Kubo et al., 2021). A ocupação de áreas em municípios piauienses promoveu a supressão de grande parte da vegetação nativa desses locais, surgindo a necessidade de medidas visando eliminar as contradições trazidas por esse modelo de expansão agropecuária e proteger efetivamente esses habitats mantendo o equilíbrio ambiental.

Medidas mitigadoras: O empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras fará o controle de supressão respeitando à legislação vigente, preservando ao máximo a fauna e a flora nativas.

Quebra do equilíbrio entre as espécies.

Impacto: Desequilíbrio das relações no ambiente.

Análise: Sabe-se que um ecossistema equilibrado tem a tendência a se manter assim, desde que não sejam realizadas alterações de nenhuma ordem. Modificações na



sua estrutura original, como as que ocorrerão na área do empreendimento, é difícil de ser mensurada vista a complexidade das inter-relações existentes nos ambientes (Nakagiri et al., 2010).

A quebra do equilíbrio pode provocar morte de espécies e alterar drasticamente as condições ambientais de uma determinada região, provocando danos à comunidade biológica ali residente. Ressalta-se que em determinadas situações, os impactos oriundos da alteração do ambiente pelas atividades agrícolas/agropecuárias podem ser tão intensos que o período de recuperação pode demorar milhares de anos, uma vez que, quando um elemento (animal e/ou vegetal) de determinado ecossistema é adicionado, retirado ou reduzido, ocorre o desequilíbrio ecológico que, por sua vez, pode gerar uma reação em cadeia que repercute no perfeito funcionamento do ecossistema.

Poluição atmosférica, desmatamento, caça e a pesca ilegal, efeito estufa, expansão demográfica são atividades humanas que favorecem a quebra do equilíbrio entre espécies num ecossistema (Kubo et al., 2021).

Medidas mitigadoras: A manutenção do equilíbrio em casos de áreas agropecuárias visando mitigar os impactos gerados pela exploração dessas áreas. Ademais, o uso controlado de produtos químicos (agrotóxicos), uso controlado do fogo (com autorização prévia), diversificação de cultivos, manutenção de áreas de reserva legal e APP's, como mencionado anteriormente, minimizam os impactos.

Evasão da fauna e coleta de animais e aumento da atividade de caça.

Impacto: Perda da diversidade da fauna local.

Análise: A implantação do projeto agropecuário promoverá a migração de espécies animais para outros ambientes, o que acarretará alterações nos aspectos ambientais do local.

A escassez de áreas com vegetação nativa faz com que a fauna local busque outros ambientes em busca de alimento e abrigo. Diante do exposto, em áreas agrícolas/agropecuárias faz-se necessária a conciliação entre a produção sustentável e a conservação da biodiversidade (White et al., 2020).

Outro ponto que merece ser destacado é a caça de animais silvestres. O elevado número de animais abatidos em biomas brasileiros vem dizimando algumas populações e levando a extinção de espécies, principalmente, em regiões com grandes desigualdades sociais, uma vez que, nesses ambientes os animais silvestres servem como fonte de proteína e renda (Bragagnolo et al., 2019).



Medidas mitigadoras: Recomenda-se que durante o processo de supressão vegetal, não haja interferências bruscas favorecendo a fuga dos animais. Para tal, será necessário a realização de palestras em prol de conscientização ecológica dos colaboradores, visando a proteção da fauna local.

Meio Socioeconômico

A população situada no entorno do empreendimento agropecuário Fazenda Gado Bravo e outras anseia por melhorias geradas em razão da efetivação das atividades desenvolvidas pelo projeto do empreendimento. As expectativas estão diretamente relacionadas à geração de empregos, aumento da renda familiar, aumento na oferta alimentar, melhoria na qualidade de vida, surgimento de novos setores econômicos, variação da demanda para serviços sociais básicos.

Interferências no cotidiano da comunidade.

Impacto: Mudanças no cotidiano da população que reside na área de influência direta do empreendimento.

Análise: A expansão da fronteira agrícola, sobretudo nas últimas décadas, impulsionou um novo ordenamento territorial observado tanto na organização do espaço agrícola quando no meio urbano (Garrett et al., 2018). Observou-se nas áreas urbanas o crescimento expressivo voltado para atender as atividades produtivas do campo (Santos et al., 2021).

Com a implantação das atividades de um novo empreendimento surgem incertezas temporários à comunidade pelo aumento na movimentação de pessoas e serviços, atividades modificadoras do ambiente e sobrecarga do precário sistema de saúde local.

Um dos desafios das cidades que estão localizadas em regiões produtoras é proporcionar a inclusão da população por meio do acesso à saúde e a educação investindo na qualidade de vida dessas pessoas por meio de suas ações. Ademais, é fundamental qualificar a mão-de-obra local, uma vez que, o setor enfrenta dificuldades para encontrar colaboradores qualificados.

Medidas mitigadoras: Considerar o espaço ocupado por comunidades tradicionais no entorno do empreendimento, encurtar as relações entre os diversos agentes e promover uma mudança gradual do espaço a ser explorado com agricultura.



Saúde de colaboradores.

Impacto: Riscos à saúde em virtude de produtos utilizados em empreendimentos agropecuários, bem como das atividades de campo no manejo dos animais.

Análise: Sabe-se que colaboradores satisfeitos com o ambiente e as condições de trabalho rendem mais e melhor. De igual modo, os cuidados com a saúde dos colaboradores se revertem em várias vantagens para o próprio colaborador, para o ambiente de trabalho e para os resultados dos empreendimentos agropecuários. As melhores formas de promover a saúde dos colaboradores passa por ações de prevenção, o bom clima organizacional, ações voltadas para o bem-estar físico e mental (Schaefer et al., 2019).

Vale salientar que a saúde do trabalhador rural é um aspecto que escasseia da atenção e do comprometimento público que se concretize em políticas de saúde voltadas à população que vive e trabalha no campo, logo, os empreendimentos agrícolas/agropecuários devem disponibilizar um ambiente de trabalho em conformidade com a legislação vigente, tornando-se situação essencial para garantir a segurança e a saúde de todos os colaboradores ali envolvidos.

Sabe-se que a maioria dos produtos químicos utilizados nas atividades produtivas são potencialmente tóxicos e poluentes, podendo causar severos danos à saúde humana como intoxicações, alergias bem como outras enfermidades (Mu et al., 2022). Logo, faz-se necessário frequentes treinamentos/capacitações de colaboradores para o manuseio correto de substâncias tóxicas evitando o absenteísmo de colaboradores do empreendimento e danos ao ambiente pelo uso incorreto dessas substâncias tóxicas ou poluentes.

As atividades relacionadas ao manejo dos animais passam pelas vacinações, separação, marcação, limpeza das instalações, ordenhas e outras requerem cuidados e conhecimento prático por parte dos colaboradores visando a redução dos acidentes no campo com animais.

Medidas mitigadoras: Deve-se realizar inspeções de saúde preventiva dos colaboradores antes da contratação, proporcionar capacitação dos colaboradores quanto aos cuidados de saúde, uso de EPIs e equipamentos de proteção coletiva, além de, treinamentos quanto ao manejo correto ao cuidar dos animais.



Promoção do desenvolvimento sustentável.

Impacto: Fornecimento de bens de consumo e menor impacto ao ambiente explorado.

Análise: O desenvolvimento sustentável do setor agropecuário é feito com base em ações concretas de respeito ao meio ambiente, uma vez que, a agropecuária sustentável não é mais uma opção, mas uma necessidade, sobretudo diante das evidências cada vez mais frequentes de mudanças climáticas (Torres et al., 2020).

A expansão da atividade na região nordeste do país pelas condições de clima, solo, relevo, baixos preços de terras, boas condições para criação de bovinos e adaptação das principais espécies forrageiras cultivadas e boas produtividades de massa verde reduzindo, desta forma, custos foram fatores que contribuíram para rápida expansão da atividade. Outro aspecto relevante foi a crescente demanda por parte de frigoríficos instalados em regiões próximas aos locais de produção de animais.

Diante desse cenário, para que seja alcançado o desenvolvimento sustentável do setor no país é fundamental o emprego de tecnologia e formas mais sustentáveis de se organizar a produção, produzindo mais em menos área e reduzir a necessidade de abertura de novas áreas para cultivo de forrageiras e com isso diminuir a pressão em áreas de vegetação nativa.

Medidas mitigadoras: Executar as medidas de controle ambiental em concordância com as propostas para os componentes físicos, bióticos e socioeconômicos, em conformidade com o estabelecido no estudo ambiental.

Destinação de resíduos sólidos e embalagens.

Impactos: Riscos à saúde humana e poluição/contaminação do ambiente.

Análise: Por ser um procedimento complexo, a destinação final das embalagens de agrotóxicos requer participação efetiva de todos os agentes envolvidos (Jin et al., 2018).

A destinação adequada de resíduos sólidos e embalagens de agrotóxicos, apesar de consolidada na lei há alguns anos, ainda é uma problemática latente no campo brasileiro. É importante mencionar que a situação do armazenamento de agrotóxicos em diversas propriedades pelo país é preocupante. Além de causar danos à saúde dos colaboradores o inadequado descarte de embalagens dos produtos químicos causa graves danos a fauna e a flora (Li et al., 2022).



Face ao exposto evidencia-se que o destino das embalagens é uma preocupação da sociedade, uma vez que, o manejo e o descarte desses passivos não vêm sendo realizado de forma adequada, tornando-se um grave problema ambiental e de saúde pública.

Medidas mitigadoras: Utilizar agrotóxicos com a indicação do receituário agrônomo, orientação técnica para a aquisição e preparo de dosagens de produtos químicos bem como formas adequadas para as aplicações, pulverizadores devem ser guardados limpos, substâncias tóxicas deverão ser armazenadas em local isolado e, as embalagens de produtos tóxicos devem ser feitas com a tríplice lavagem e armazenadas em locais sinalizados até o descarte em local apropriado (logística reversa, retorno ao posto de coleta do InpEV).

Melhorias dos acessos ao empreendimento.

Impacto: Facilidade de deslocamento entre as áreas exploradas pelo empreendimento bem como chegada e saída de produtos.

Análise: Melhorar a trafegabilidade de acessos aos empreendimentos rurais favorece o escoamento da produção, evita erosões, além de, melhorias no fornecimento de insumos para os empreendimentos. Ressalta-se que o investimento em melhorias em estradas vicinais facilita a logística, uma vez que, sem a devida logística os produtores não conseguem escoar a produção (Nautiyal e Sharma, 2021).

Acessos bem conservados são fundamentais para o funcionamento das atividades dos empreendimentos, garantindo uma série de funcionalidades como tráfego de colaboradores em busca de necessidades básicas (saúde, educação, trabalho e lazer) e escoamento da matéria-prima, logo, faz-se necessário manter viáveis estradas e acessos ao empreendimento para movimentação de animais e pessoas no interior da Fazenda Gado Bravo e outras garantindo o conforto e redução no tempo de deslocamento entre as áreas no interior da fazenda e do seu entorno.

Medidas mitigadoras: Ações que minimizem os processos erosivos bem como manutenção periódica dos acessos.

Geração de emprego e renda.

Impacto: Novas oportunidades de inserção no mercado de trabalho e melhoria da renda.



Análise: O setor agropecuário é responsável pela geração de empregos diretos e indiretos em diversas regiões do país. Esse segmento é um dos que mais contribui para contratação de mão-de-obra formal tanto em lavouras temporárias como em lavouras permanentes. No Piauí, pela dinamicidade do setor, empregos são gerados com a expansão da pecuária garantindo oportunidades de trabalho para a população economicamente ativa no município.

É importante destacar que mesmo com os desafios enfrentados pelos produtores rurais a cada nova safra, como a alta dos preços de insumos básicos para a produção e a quebra de safras devido às frequentes alterações climáticas, o setor do agronegócio teve a maior geração de empregos nos últimos 10 anos (Pellegrina, 2022). Indo contra as adversidades o setor vem mantendo o histórico de bons resultados no que tange a criação de novos postos de trabalho, sendo um dos poucos setores nacionais a apresentar saldo positivo no acumulado do ano.

Medidas mitigadoras: O empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras irá valorizar a mão-de-obra local, oferecendo para os colaboradores melhores condições.

Especulação fundiária.

Impacto: Procura por novas áreas com potencial agropecuário e agrícola.

Análise: Com a modernização da agricultura brasileira e abertura de novas fronteiras agrícolas observou-se elevação do preço de terras, favorecida por políticas de créditos subsidiados que ampliaram o seu uso especulativo (Vieira et al., 2021). Observa-se que no final da década de 1960 e início da década de 1970 maior organização dos mercados visando manter a produção em ascensão valorizando ainda mais as terras agrícolas (Reydon e Fernandes, 2017).

A terra além de ser um ativo fundiário é um ativo líquido que tem sido utilizado como reserva de valor. Cabe destacar que o aumento nos preços de terras não é relacionado apenas pelo aumento da produtividade agrícola, mas também, pelo aumento da procura por novas áreas por agentes econômicos alheios à agricultura, interessados em ter acessos às políticas públicas de acesso ao crédito (Oliveira, 2013). Assim sendo, a flutuação dos preços das terras deve-se a sua função como geradora de riquezas, uma vez que serve como base para a produção de alimentos e outros insumos.

Ressalta-se que com a consolidação das atividades produtivas no empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras, abrem-se novas oportunidades e demandas por novas áreas com potencial agropecuário/agrícola, como resultado direto o aumento desproporcional



no preço de terras, ocupações ilegais e pressão sobre comunidades tradicionais bem como aumento nos conflitos no meio rural.

Medida mitigadora: Acelerar o processo de regularização fundiária no estado por meio de estratégias integradas entre órgãos ligados à temática.

Aumento na arrecadação de impostos.

Impacto: Maior receita no município oriunda das atividades ligadas ao setor agropecuário.

Análise: O setor agropecuário nos municípios, além da importância para o desenvolvimento econômico e social, tem relevante participação na arrecadação tributária. Tal setor é considerado como um dos motores da economia estadual e nacional, com participação em mais de 20% no Produto Interno Bruto (PIB) do país, sendo também responsável pela geração de renda dos municípios.

Com a consolidação das atividades desenvolvidas pelo empreendimento agropecuário Fazenda Gado Bravo e outras haverá o incremento substancial na arrecadação de impostos tanto no município como na região.

Alocação de negócios comerciais voltados para suprir demandas de maquinário, produtos agrícolas, fármacos, suplementação animal e outros insumos necessários para os sistemas produtivos no município traz recursos para o município na forma de arrecadação cada vez mais expressiva de impostos.

Medidas mitigadoras: Facilitar o acesso ao crédito no município, capacitação para formações de empreendedores no município e, incentivos para atrair investimentos externos.

Abertura para novos investimentos.

Impacto: Alterações no ambiente pela implantação de projetos agrícolas.

Análise: Sabe-se que a agropecuária tem papel relevante no desenvolvimento da economia do país. Suas contribuições vão desde o fornecimento de proteína animal até a geração de emprego e renda bem como a abertura para o mercado consumidor de bens industrializados oriundos desta atividade.

O conflito internacional entre Rússia e Ucrânia expuseram a fragilidade da cadeia de abastecimento de insumos e produtos e transformaram tanto a produção atual como as futuras como tendências para o novo modelo de produção. Diante disso, têm-se buscado alternativas para o setor agregando valor aos produtos e viabilizando o desenvolvimento



sustentável. Surge neste cenário oportunidades para entender melhor as tendências futuras do setor agropecuário e compreender de forma mais eficaz os desafios e oportunidades que se apresentam.

Medidas mitigadoras: Buscar executar as medidas de controle ambiental em concordância com as propostas para os componentes físicos, bióticos e socioeconômicos, em conformidade com o estabelecido no estudo.

Difusão de tecnologias.

Impactos: Desenvolvimento nas atividades agropecuárias na região.

Análise: O setor agropecuário é cada vez mais dinâmico, complexo e incerto para a tomada de decisão. Tal complexidade exige dos produtores um conjunto de ferramentas de inovação para a tomada de decisão assertiva num ambiente cada vez mais desafiador. Os desafios vão desde a natureza sazonal da agropecuária até a destinação final dos produtos via comercialização (Pellegrina, 2022).

Logo, novas tecnologias são requeridas a cada ano nas atividades agropecuárias visando a melhoria da qualidade do produto final, garantindo dessa maneira, maior satisfação aos consumidores e para tal, faz-se importante levar em consideração os fatores relacionados a produção como a qualidade da terra, boas instalações, pastagens com qualidade nutricional para determinado fim, bem-estar animal, mão-de-obra qualificada dentre outros que irão ser a base do sistema utilizado para a produção.

Deste modo, a capacitação tecnológica e os esforços concentrados e sistemáticos no campo visando aumento da produtividade, são relevantes para o desenvolvimento da região.

Medidas mitigadoras: Disponibilizar ferramentas para o acesso à educação, aos meios de comunicação e pacotes tecnológicos maximizam o aproveitamento racional dos recursos disponíveis melhorando significativamente os resultados.

Análise da matriz de avaliação de impactos

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



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

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										
	Alterações no uso do solo										
Instalação	Alteração da qualidade do ar										
	Emissão de gases causadores do efeito estufa										
	Produção de ruídos e vibrações										
	Geração de resíduos sólidos										
	Geração de processo erosivos										
	Mudança na estrutura do solo										
	Evasão da fauna										
	Aumento da caça										
	Destruição de habitats										
	Aumento da fragmentação										
	Problema de saúde com colaboradores										
	Riscos de acidentes com colaboradores										
	Geração de empregos diretos										
	Geração de empregos indiretos										
	Aumento da arrecadação de tributos										
	Incremento na dinâmica da renda local										
	Geração de expectativas										
	Operação	Alterações no uso do solo									
		Perda de solo (processos erosivos)									
Alteração da qualidade do ar											
Emissão de gases causadores do efeito estufa											
Produção de ruídos e vibrações											
Geração de resíduos sólidos											
Saúde dos colaboradores											
Geração de emprego e renda											
Aumento da arrecadação de impostos											
Melhorias dos acessos ao empreendimento											
Atração de novos investimentos											
Incremento na dinâmica da renda local											
Difusão de tecnologia											
Geração de expectativas											

Assesspith

8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIA

A proposição de medidas mitigadoras deve ser realizada considerando cada uma das atividades potencialmente impactantes ao ambiente. Com a devida identificação e classificação dos impactos ambientais, suas consequências decorrentes das ações nas diversas fases do processo de introdução da atividade agropecuária no empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras, é possível acompanhar a evolução da qualidade ambiental bem como a adoção de medidas eficazes de controle no empreendimento.

8.1. Conservação do solo e da água

A implantação de áreas de pastagens e conseqüente criação de animais envolvem impactos diretos sobre a vegetação, a fauna regional, os recursos hídricos e a qualidade do solo.

Manejo do solo considerando sua capacidade de suporte, manutenção periódica de estradas e acessos ao empreendimento, recuperação de áreas em processo de degradação, uso racional de fertilizante e produtos químicos, manutenção da cobertura da superfície do solo, taxa de lotação adequada minimizam a degradação do solo e contaminação dos recursos hídricos. A justificativa para adoção dessas medidas baseia-se em minimizar e prevenir os impactos sobre o ambiente.

8.2 Uso sustentável de insumos agrícolas

Objetiva-se o uso racional de insumos agrícolas minimizando os impactos destes nos ambientes. Uso de técnicas que otimizem as operações sem causar danos ao ambiente bem como tornar seu uso o mais sustentável possível. Ademais, implantação do programa de manuseio, uso e descarte de embalagens dos insumos utilizados no empreendimento de forma a manter a integridade dos colaboradores envolvidos nas operações de campo e evitar as consequências negativas associadas ao descarte inadequado desses materiais nos agroecossistemas.

Tais ações são justificadas quando se propõe alternativas para o desenvolvimento sustentável do setor.

8.3 Priorização de mão-de-obra local

Fornecer a qualificação de pessoas para desempenhar funções durante a operação do empreendimento Fazenda Gado Bravo e outras em diversos setores. Profissionais bem-preparados atendem ao demandado para o bom funcionamento de um empreendimento



agropecuário como o objeto de estudo, sanando a busca por mão-de-obra em outras localidades pelo país.

A capacitação por meio de cursos/treinamentos contribuirá para o desenvolvimento da mão-de-obra no município, além de gerar renda, elevando os índices de empregabilidade na região e em municípios vizinhos.

9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

A seguir são indicados programas ambientais de acompanhamento e monitoramento das medidas de mitigação/controle/compensação/potencialização. Cabe destacar que é de responsabilidade do empreendimento prevenir, minimizar e mitigar os possíveis danos ambientais durante a execução das atividades agropecuárias, de forma a preservar os recursos naturais restringindo sua intervenção às áreas estritamente necessárias. São propostos os seguintes programas ambientais:

Educação ambiental

O Programa de Educação Ambiental consiste na junção de ações adotadas pelo empreendimento voltadas para o desenvolvimento sustentável, com a base na ferramenta da educação ambiental.

Ressalta-se que as operações dos empreendimentos agrícolas/agropecuários causam alterações nos ecossistemas onde estão inseridos, logo, a difusão da educação ambiental por parte de proprietários e colaboradores adquire papel estratégico de fortalecer diretamente os grupos sociais impactados. A legislação brasileira exige a realização de Planos de Educação Ambiental (Lei 9.795 de abril de 2019).

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

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

agrotóxicos, compostagem, gestão de resíduos sólidos, saúde, gestão financeira, economia entre outros.

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

Saúde e segurança em frentes de obra

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

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

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

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

A **construção desse programa** tem como base os treinamentos periódicos com agentes de segurança do trabalho bem como através de visitas de agentes públicos de saúde nas instalações no empreendimento Fazenda Gado Bravo. Outras medidas relevantes são a manutenção periódica de máquinas e veículos utilizados nas atividades diárias do empreendimento, treinamentos de primeiros socorros, uso racional e consciente de agrotóxicos e manejo de animais peçonhentos. Ademais, o empreendimento renovar dentro das especificações os equipamentos de proteção individual e coletiva disponibilizados aos colaboradores.



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

Monitoramento e controle de supressão vegetal

Para implantação de áreas cultivadas com pastagens a atividade de supressão vegetal faz parte do projeto agropecuário. É importante mencionar que com a supressão da vegetação nativa há quebra do equilíbrio no ecossistema pela alteração em habitats já estabelecidos no local. Diante dessa assertiva, faz-se necessário garantir que tal mudança seja precedida por ações como resgate de animais silvestres e manutenção em áreas adjacentes de vegetação nativa para preservação da fauna local.

As **justificativas** para esse programa são oriundas do impacto sobre a fauna local, uma vez que, ao suprimir a vegetação nativa, há o afugentamento de inúmeras espécies que ficam em risco no processo de procura por outra área para se fixar.

O **objetivo** principal desse programa é garantir o resgate e/ou salvamento de animais silvestres na etapa de supressão vegetal. Para chegar a esse objetivo, deve ser construído por equipe técnica especializada um plano para resgate da fauna, sendo este aprovado pelo órgão competente, a SEMAR, a ser implementado durante o processo de supressão da vegetação na área a ser explorada por pastagens e/ou cultivos agrícolas.

É fundamental que todos os colaboradores tenham ciência do programa e de sua relevância para preservação de espécies e conservação da biodiversidade regional.

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 (pecuária). 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.

Uso de agrotóxicos

Os agrotóxicos podem causar inúmeros danos à saúde, seja pelo manuseio, contato direto e/ou através de consumo de alimentos ou água contaminados. É importante



mencionar que a regulagem correta e a boa manutenção dos equipamentos de pulverização são fundamentais para redução dos riscos. Não menos importante é o uso de produtos registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA, o local de armazenamento deve possuir boa circulação de ar e estar localizado distante das residências. No que tange ao uso, recomenda-se a aplicação desses produtos em dias ensolarados, observar a velocidade e direção do vento, evitar a aplicação nas horas mais quentes do dia e contra o vento, bem como, evitar dias chuvosos.

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

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

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

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

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

Gerenciamento de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos gerados nos empreendimentos agrícolas/agropecuários são um grave problema ambiental a ser tratado pela sociedade. Cabe destacar que os resíduos gerados nesses estabelecimentos são diversos como papel, madeira, arame, peças metálicas, seringas, plástico de embalagens, restos alimentares, fezes de animais entre outros.

Logo, **justifica-se** a implantação do programa de gerenciamento de resíduos sólidos dada a severidade que a deposição inadequada desses resíduos pode trazer ao meio



ambiente. Tal programa tem como objetivos a proteção e preservação do meio ambiente por meio de ações em todas as etapas de trabalho do empreendimento.

Para alcançar os **objetivos**, o empreendimento deve buscar profissionais qualificados na área para elaboração de documentação técnica e implantação de ações assertivas para o adequado manejo de resíduos sólidos. A **etapas** para construção da documentação técnica devem incluir informações sobre o diagnóstico do problema, conhecimento e caracterização dos resíduos ali gerados em todas as fases de execução das atividades e, não menos importante, a definição ambientalmente correta para destinação dos resíduos ali produzidos conforme definido no programa de educação ambiental.

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

Monitoramento e controle de processos erosivos

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

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

Tem-se como **objetivo** realizar o monitoramento periódico dessas áreas destinadas à criação de animais e cultivo de forrageiras e, emprego de manejo que respeite a capacidade de suporte do solo para tal finalidade.

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



Como **público-alvo** do programa estão os colaboradores envolvidos diretamente nas atividades de campo no empreendimento agropecuário Fazenda Gado Bravo.

Recuperação de áreas degradadas

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

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

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

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

Para **realização** desse monitoramento faz-se necessário a contratação de profissionais qualificados para coleta de solo e avaliação da fertilidade bem como acompanhamento de zootecnistas no monitoramento da produção de forragem e ganho de peso animal.

Ressalta-se que se tem como **público-alvo** os colaboradores envolvidos nas atividades de campo no empreendimento agropecuário Fazenda Gado Bravo.

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 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).

Na Fazenda Gado Bravo e outras 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).

³Sistema Nacional do Meio Ambiente

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 disporá de caminhão pipa, extintor específicos nas máquinas e alojamentos, com sistema específico de segurança e prevenção.

10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A forma de cumprimento da reposição florestal obrigatória a ser adotada pelo empreendedor será de acordo com a Lei 12.651/2012, o Código Florestal, Art. 26, §4 e Art. 33, §1, bem como a Instrução Normativa da SEMAR nº 07/2021. Considerando a fitofisionomia da área de supressão ser Savana arborizada sem floresta-de-galeria, o volume para reposição pode ser de 20,12 m³/ha de acordo com o valor de referência do Snif (2020) ou 29,8448 m³/ha de acordo com o resultado do inventário florestal (IF). Ressalta-se que não haverá supressão de área de preservação permanente – APP, até mesmo porque a propriedade não objetiva essa intervenção, sendo dispensado a compensação ambiental nesse sentido. A proposta de reposição florestal é para que seja em forma de reposição florestal indireta (compra de créditos de reposição florestal) realizada em valores monetários conforme orientação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR/PI). Considerando o valor de 0,5% do valor do investimento inicial para implantação e operação, com valores referentes à supressão vegetal, preparo do solo para implantação de pastagens, e esse valor fica em R\$ 70.792,26. Indica-se a unidade de conservação Estação Ecológica de Uruçuí – Una para receber os valores monetários da compensação ambiental.



11. CONCLUSÕES

O empreendimento agropecuário Fazenda Gado Bravo e Outras causará impactos ambientais e sociais na região. Destaca-se dentre eles o impacto positivo no mercado da região e como impactos negativos a influência no ecossistema local, entretanto, esses impactos serão mitigados através dos procedimentos específicos para cada tipo de impacto apresentado/previsto.

As alterações no âmbito socioeconômicas estarão voltadas em benefícios, tendo em vista que com a consolidação do empreendimento agropecuário surgirão novas oportunidades para a população, seja por meio de geração de empregos diretos e/ou temporários, seja pela capacitação de eventuais colaboradores envolvidos nas atividades do empreendimento. É notório que tais alterações no espaço socioeconômico promoverá aumento das receitas locais e estaduais.

As condições ambientais presentes na fazenda exibem diversas potencialidades para o desenvolvimento de atividades humanas, seja pela presença de Latossolo Amarelo ou seu relevo plano a suave ondulado, que associado aos canais fluviais que atravessam a fazenda, constituem potencial para a implementação de cultivos temporários e pecuária.



12. EQUIPE TÉCNICA

Florianópolis, 31 de março de 2023.

Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti

Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti; Engenheira Agrônoma (Coordenadora)

CREA 2613035722; CTF/AIDA: 7880279

Marielle Lopes

Marielle Azevedo de Castro Lopes Secco; Bióloga

CRBio 132100; CTF/AIDA: 8120523

Euvaldo de Sousa Estrela

Euvaldo de Sousa Estrela; Engenheiro Florestal

CREA 0715748564; CTF/AIDA: 7214869

Lucas de Sousa Oliveira

Lucas de Sousa Oliveira; Engenheiro Agrônomo

CREA 1920937692; CTF/AIDA: 8100652

Francílio de Amorim dos Santos

Francílio de Amorim dos Santos; Geógrafo e Biólogo

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

13. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Almeida, S. P., Proença, C. E. B., Sano, S. M., Ribeiro, J. F. (1998). Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC. 464 p.

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

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

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

Brazil Flora Group (2021). Brazilian Flora 2020 project - Projeto Flora do Brasil 2020. Versão 393.287. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/1mtkaw>

Carvalho, G. (2020). Flora: Tools for Interacting with the Brazilian Flora 2020. R package version 0.3.4. <https://CRAN.R-project.org/package=flora>

Chagas, M. C. (1998). Direito ao meio ambiente como direito fundamental à vida. Dissertação – Mestrado em Direito. Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza. 175 p.

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. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 348-355.

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

Jaafari, A., Janizadeh, S., Abdo, H.G., Mafi-Gholami, D. (2022). Understanding land degradation induced by gully erosion from the perspective of different geoenvironmental factors. *Journal of Environmental Management*, v. 315, n. 115181, p. 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115181>

MAPA (2020). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 53, de 1º de setembro de 2020. Diário Oficial da União, 04/09/2020, Seção 1, p. 2. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-53-de-1-de-setembro-de-2020-275906964>>.

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

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

Nowak, B., Michaud, A., Marliac, G. (2022). Assessment of the diversity of crop rotations based on network analysis indicators. *Agricultural Systems*, v. 199, n. 103402, p. 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2022.103402>

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.

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

Resoluções CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.

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>

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

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

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

Souza, D. V.; Oliveira, T. W. G.; Piva, L. R. O.; Santos, J. X. V.; Sanquetta, C. R.; Dalla Corte, A. P. (2018). Introdução ao R: aplicações florestais. Curitiba: Ed. do Autor. 136 p.

Zhang, Y., Wang, L., Jiang, J., Zhang, J., Zhang, Z. (2022). Application of soil quality index to determine the effects of different vegetation types on soil quality in the Yellow River Delta wetland. *Ecological Indicators*, v. 141, n. 109116, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109116>

Objetivos e justificativas

Charteris, A.F., Harris, P., Marsden, K.A., Harris, I.M., Guo, Z., Beaumont, D.A., Taylor, H., Sanfratello, G., Jones, D.L., Johnson, S.C.M., Whelan, M.J., Howden, N., Sint, H., Chadwick, D.R., Cárdenas, L.M. (2021). Within-field spatial variability of greenhouse gas fluxes an extensive and intensive sheep-grazed pasture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 312, n. 107355, p. 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107355>

Raynor, E.J., Derner, J.D., Soder, K.J., Augustine, D.J. (2021). Noseband sensor validation and behavioural indicators for assessing beef cattle grazing on extensive pastures. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 242, n. 105402, p. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105402>

Diagnóstico geoambiental

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.

Centro Integrado de Informações AGROMETEOROLÓGICAS. Balanço hídrico. Disponível em: <https://bit.ly/3O1ZrIG>. Acesso em: 09 jun. 2022.

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

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

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

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

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.

Miranda, C.C.S.; Duarte, C.C.; Tavares, B.A.C.; Correa, A.C.B. Mapeamento geomorfológico e morfoestratigráfico do Gráben do Cariatá, Paraíba. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 6., 2006, Goiânia, Anais... Goiânia: 2006, p.1-9.

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.

Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Ministério de Minas e Energia. Mapas estaduais de geodiversidade: Piauí. Rio de Janeiro: CPRM. 2006. Documento cartográfico em arquivo vetorial. Disponível em: <http://geobank.sa.cprm.gov.br>. Acesso em: 15 jan. 2023.

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

United States Geological Service (Serviço Geológico dos Estados Unidos). Collection: landsat archive. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

Flora

Árvores do Bioma Cerrado. 2023. Disponível em: <<http://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/>>.

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

Lima, T.C.D. et al. 2016. Breve revisão etnobotânica, fitoquímica e farmacologia de *Stryphnodendron adstringens* utilizada na Amazônia. Revista Fitos. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19262/2/8.pdf>>.

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

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

Ribeiro, J. F., Walter, B. M. T. (2008). Cerrado: ambiente e flora. Capítulo 6. “As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283072910_As_principais_fitofisionomias_d_o_bioma_Cerrado>.

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

Fauna

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

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

Governo Federal (2022). Macaco Pregro Amarelo (Black Striped Capuchin-ing). Instituto Evandro Chagas – IEC. Disponível em <<https://www.gov.br/iec/pt-br/centro-nacional-de-primatas/assuntos/guia-de-especies/macaco-pregro-amarelo-black-striped-capuchin-ing>>.

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/>>.

MVC (2014). Calango: *Tropidurus torquatus*. Museu Virtual do Cerrado – Universidade de Brasília. Disponível em: <<http://www.mvc.unb.br/pesquisa/especies/conheca-as-especies/jag/47-tropiduridae/166-calango-tropidurus-torquatus>>.

Native (2022). Papa-vento (*Polychrus acutirostris* | Spix, 1825). Native Alimentos. Disponível em: <<https://www.nativealimentos.com.br/sustentabilidade/biodiversidade/animais/repteis/papa-vento/53>>.

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



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

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

Projeto Fritz Müller (2018). Tamanduá-mirim. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<https://projtofritzmuller.ufsc.br/tamandua-mirim/>>.

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

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

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

Silveira, F.F. (2020). Fauna digital do Rio Grande do Sul. Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordempilosa/familia-myrmecophagidae/tamandua-mirim-tamandua-tetradactyla/>>.

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

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

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

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

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

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

Impactos ambientais

Alberti, M.A., Blanco, I., Vox, G., Scarascia-Mugnozza, G., Schettini, E., Silva, L.P. (2022). The challenge of urban food production and sustainable water use: Current situation and future perspectives of the urban agriculture in Brazil and Italy. *Sustainable Cities and Society*, v. 83, n. 103961, p. 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103961>

Bragagnolo, C., Gama, G.M., Vieira, F.A.S., Campos-Silva, J.V., Bernard, E., Malhado, A.C.M., Correia, R.A., Jepson, P., Carvalho, S.H.C., Efe, M.A., Ladle, R.J. (2019). Hunting in Brazil: What are the options? *Perspectives in ecology and Conservation*, v. 17, n. 71-79, p. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.03.001>

Donovan, M., Monaghan, R. (2021). Impacts of grazing on ground cover, soil physical properties and soil loss via surface erosion: A novel geospatial modelling approach. *Journal of Environmental Management*, v. 287, n. 112206, p. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112206>

Dörner, J., Bravo, S., Stoorvogel, M., Dec, D., Valle, S., Clunes, J., Horn, R., Uteau, D., Wendroth, O., Lagos, L., Zúñiga, F. (2022). Short-term effects of compaction on soil mechanical properties and pore functions of an Andisol. *Soil and Tillage Research*, v. 221, n. 105396, p. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105396>

Françoso, R.D., Brandão, R., Nogueira, C.C., Salmons, Y.B., Machado, R.B., Colli, G.R. (2015). Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity hotspot. *Natureza and Conservação*, v. 13, n. 1, p. 35-40. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.04.001>

Garrett, R.D., Koh, I., Lambin, E.F., Waroux, Y., Kastens, J.H., Brown, J.C. (2018). Intensification in agriculture-forest frontiers: Land use responses to development and conservation policies in Brazil. *Global Environmental Change*, v. 53, n. 233-243, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.09.011>

Huang, X., Horn, R., Ren, T. (2022). Soil structure effects on deformation, pore water pressure, and consequences for air permeability during compaction and subsequent sharing. *Geoderma*, v. 406, n. 115452, p. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115452>

Jin, S., Bluemling, B., Mol, A.P.J. (2018). Mitigating land pollution through pesticide packages – The case of a collection scheme in Rural China. *Science of the Total Environment*, v. 622-623, n. 502-509, p. 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.330>

Kongboon, R., Gheewala, S.H., Sampattagul, S. (2022). Greenhouse gas emissions inventory data acquisition and analytics for low carbon cities. *Journal of Cleaner Production*, v. 343, n. 130711, p. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130711>

Kubo, H., Darmawan, A., Hendarto., Mader, A.D. (2021). The effect of agricultural certification schemes on biodiversity loss in the tropics. *Biological Conservation*, v. 261, n. 109243, p. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109243>

Ku-Vera, J.C., Castelán-Ortega, O.A., Galindo-Maldonado, F.A., Arango, J., Chirinda, N., Jiménez-Ocampo, R., Valencia-Salazar, S.S., Flores-Santiago, E.J., Montoya-Flores, M.D., Molina-Botero, I.C., Piñeiro-Vázquez, A.T., Arceo-Castilho, J.I., Aguilar-Pérez, C.F., Ramírez-Avilés, L., Solorio-Sánchez, F.J. *Animal*, v. 14, n. 53, p. 453-463. <https://doi.org/10.1017/S1751731120001780>

Kwak, J., Lim, S., Baah-Acheamfour, M., Choi, W., Fatemi, F., Carlyle, C.N., Bork, E.W., Chang, S.X. (2019). Introducing trees to agricultural lands increases greenhouse gas emission during spring thaw in Canadian agroforestry systems. *Science of the Total Environment*, v. 652, n. 800-809, p. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.241>

Li, B., Xu, C., Zhu, Z., Kong, F. (2022). How to encourage farmers to recycle pesticide packaging wastes: Subsidies VS social norms. *Journal of Cleaner Production*, v. 367, n. 133016, p. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133016>

Lin, D., McCulley, R.L., Nelson, J.A., Jacobsen, K.L., Zhang, D. (2020). Time in pasture rotation alters soil microbial community composition and function and increase carbon sequestration potential in a temperate agroecosystem. *Science of the Total Environment*, v. 698, n. 134233, p. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134233>

Liu, H., Colombi, T., Jäck, O., Keller, T., Weih, M. (2022). Effects of soil compaction on grain yield of wheat depend on weather conditions. *Science of the Total Environment*, v. 807, n. 150763, p. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150763>

Loi, J.X., Chua, A.S.M., Rabuni, M.F., Tan, C.K., Lai, S.H., Takemura, Y., Syutsubo, K. (2022). Water quality assessment and pollution threat to safe water supply for three river basins in Malaysia. *Science of the Total Environment*, v. 832, n. 155067, p. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155067>

López, S. (2022). Deforestation, forest degradation, and land use dynamics in the Northeastern Ecuadorian Amazon. *Applied Geography*, v. 145, n. 102749, p. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2022.102749>

Mu, H., Wang, K., Yang, X., Xu, W., Liu, X., Ritsema, C.J., Geissen, V. (2022). Pesticide usage practices and the exposure risk to pollinators: A case study in the North China Plain. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 214, n. 113713, p. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113713>

Nakagiri, N., Sakisaka, Y., Togashi, T., Morita, S., Tainaka, K. (2010). Effects of habitat destruction in model ecosystems: Parity law depending on species richness. *Ecological Informatics*, v. 5, n. 241-247, p. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2010.05.003>

Nautiyal, A., Sharma, S. (2021). Condition Based Maintenance Planning of low volume rural roads using GIS. *Journal of Cleaner Production*, v. 312, n. 127649, p. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127649>

Oliveira, G.L.T. (2013). Land Regularization in Brazil and the Global Land Grab. *Development and Change*, v. 44, n. 2, p. 261-283. Doi: 10.1111/dech.12009

Panagos, P., Ballabio, C., Himics, M., Scarpa, S., Matthews, F., Bogonos, M., Poesen, J., Borelli, P. (2021). Projections of soil loss by water erosion in Europe by 2050. *Environmental Science and Policy*, v. 124, n. 380-392, p. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.07.012>

Parente, L., Nogueira, S., Baumann, L., Almeida, C., Maurano, L., Affonso, A.G., Ferreira, L. (2021). Quality assessment of the PRODES Cerrado deforestation data. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, v. 21, n. 100444, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100444>

Pellegrina, H.S. (2022). Trade, productivity, and the spatial organization of agriculture: Evidence from Brazil. *Journal of Development Economics*, v. 156, n. 102816, p. 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102816>

Rahman, M.F., Islam, K. (2021). Effectiveness of protected areas in reducing deforestation and forest fragmentation in Bangladesh. *Journal of Environmental Management*, v. 280, n. 111711, p. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111711>

Reydon, B.P., Fernandes, V.B. (2017). Financialization, land prices and land grab: a study based on the Brazilian reality. *Economia e Sociedade*, v. 26, n. 1, p. 1149-1179. <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2017v26n4art12>

Reyes-Palomo, C., Aguilera, E., Llorente, M., Díaz-Gaona, C., Moreno, G., Rodríguez-Estévez, V. (2022). Carbon sequestration offsets a large share of GHG emissions in dehesa cattle production. *Journal of Cleaner Production*, v. 358, n. 131918, p. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131918>

Richart, Tavares Filho, J., Brito, O.R., Llanillo, R.F., Ferreira, R. (2005). Compactação do solo: causas e efeitos. *Semina: Ciência Agrárias*, v. 26, n. 3, p. 321-344.

Sales, V.G., Strol, E., Elliott, R.J.R. (2022). Cloud cover and its impact on Brazil's deforestation satellite monitoring program: Evidence from the cerrado biome of the Brazilian Leal Amazon. *Applied Geography*, v. 140, n. 102651, p. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2022.102651>

Santos, R.S., Weismeier, M., Cherubin, M.R., Oliveira, D.M.S., Locatelli, J.L., Holzschuh, M., Cerri, C.E.P. (2021). Consequences of land-use change in Brazil's new agricultural frontier: A soil physical health assessment. *Geoderma*, v. 400, n. 115149, p. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115149>

Schaefer, S.D., Terlutter, R., Diehl, S. (2019). Is my company really doing good? Factors influencing employees' evaluation of the authenticity of their company's corporate social responsibility. *Journal of Business Research*, v. 101, n. 128-143, p. 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.03.030>

Skidmore, M.E., Moffette, F., Rausch, L., Christie, M., Munger, J., Gibbs, H. K. (2021). Cattle ranchers and deforestation in the Brazilian Amazon: Production, location, and policies. *Global Environmental Change*, v. 68, n. 102280, p. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102280>

Assessmith

- Tongwane, M.I., Moeletsi, M.E. (2021). Provincial cattle carbon emissions from enteric fermentation and manure management in South Africa. *Environment Research*, v. 195, n. 110833, p. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110833>
- Torres, M.A.O., Kallas, Z., Herrera, S.I.O. (2020). Farmers' environmental perceptions and preferences regarding climate change adaptation and mitigation actions; towards a sustainable agricultural system in México. *Land Use Policy*, v. 99, n. 105031, p. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105031>
- Thomas, J., Joseph, S., Thrivikramji, K.P. (2018). Estimation of soil erosion in a rain shadow river basin in the southern Western Ghats, India using RUSLE and transport limited sediment delivery function. *Internacional Soil and Water Conservation Research*, v. 6, p. 111-122. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2017.12.001>
- Trigueiro, W.R., Nabout, J.C., Tessarolo, G. (2020). Uncovering the spatial variability of recent deforestation drivers in the Brazilian Cerrado. *Journal of Environmental Management. Journal of Environmental Management*, v. 275, n. 111243, p. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111243>
- Wang, L., Yen, H., Huang, C., Wang, Y. (2022). Erosion and covered zones altered by surface coverage effects on soil nitrogen and carbon loss from an agricultural slope under laboratory-simulated rainfall events. *International Soil and Water Conservation Research*, v. 10, n. 382-392, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2022.01.002>
- Wang, X., Hu, H., Zheng, X., Deng, W., Chen, J., Zhang, S., Cheng, C. (2022). Will climate warming of terrestrial ecosystem contribute to increase soil greenhouse gas fluxes in plot experience? A global meta-analysis. *Science of the Total Environment*, v. 827, n. 154114, p. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154114>
- White, M.P., Bratman, G.N., Pahl, S., Young, G., Cracknell, D., Elliott, L.R. (2020). Affective reactions to losses and gains in biodiversity: Testing a prospect theory approach. *Journal of Environmental Psychology*, v. 72, n. 101502, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101502>
- Wolka, K., Biazin, B., Martinsen, V., Mulder, J. (2021). Soil and water conservation management on hill slopes in Southwest Ethiopia. I. Effects of soil bunds on surface runoff, erosion and loss of nutrients. *Science of the Total Environment*, v. 757, n. 142877, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142877>
- Wu, K., Hu, M., Zhang, Y., Zhou, J., Wu, H., Wang, M., Chen. (2022). Long-term riverine nitrogen dynamics reveal the efficacy of water pollution control strategies. *Journal of Hydrology*, v. 607, n. 127582, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127582>
- Yue, L., Wang, Y., Wang, L., Yao, S., Cong, C., Ren, L., Zhang, B. (2021). Impacts of soil compaction and historical soybean variety growth on soil macropore structure. *Soil and Tillage Research*, v. 214, n. 105166, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105166>

Amal Singh

Zhang, H., Li, H., Gao, D., Yu, H. (2022). Source identification of surface water pollution using multivariate statistics combined with physicochemical and socioeconomic parameters. *Science Total of the Environment*, v. 806, n. 151274, p. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151274>

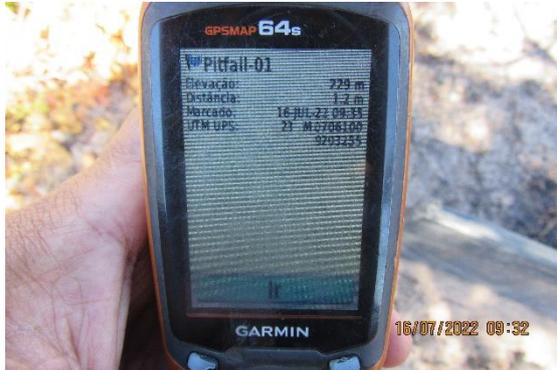
Ziotio, F., Ferreira, K.R., Queiroz, G.R., Neves, A.K., Carlos, F.M., Souza, F.C., Santos, L.A., Simoes, R.E.O. (2022). A platform for land use and land cover data integration and trajectory analysis. *International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation*, v. 106, n. 102655, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.102655>

Ally Spith

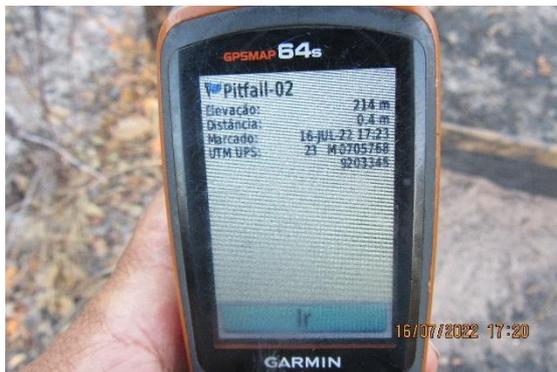
14. ANEXOS

Anexo 1. Fauna.

Armadilhas



Instalação da armadilha pitfall 1



Instalação da armadilha pitfall 2

Aracnídeos



Registro fotográfico de Theraphosidae (caranguejeira), armadilha pitfall 1

Aless Spitti

Avifauna



Registro fotográfico de *Guira guira* (anu-branco)



Registro fotográfico de *Polioptila plumbea* (balança-rabo-de-chapéu-preto)



Registro fotográfico de *Saltatricula atricollis* (batuqueira)



Registro fotográfico de *Caracara Plancus* (carcará)

Accessphoto



Registro fotográfico de *Columbina squammata* (rolinha-fogo-apagou)



Registro fotográfico de *Paroaria dominicana* (galo-de-campina)



Registro fotográfico de *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo)



Registro fotográfico de *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã)

Ally Spith



Registro fotográfico de *Myiarchus ferox* (maria-cavaleira)



Registro fotográfico de *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego)



Registro fotográfico de *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto)

Alipiopsitta



Registro fotográfico de *Eupsittula aurea* (periquito-rei)



Registro fotográfico de *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo)



Registro fotográfico de *Vanellus chilensis* (quero-quero)



Registro fotográfico de *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo)

Alessandra



Registro fotográfico de *Hemitriccus margaritaceiventer* (sebinho-de-olho-de-ouro)



Registro fotográfico de *Cariama cristata* (seriema)



Registro fotográfico de *Tyrannus melancholicus* (suiriri)



Registro fotográfico de *Suiriri suiriri* (suiriri-cinzento)

Allesspitti

Herpetofauna



Registro fotográfico de réptil (lagarto) não identificado, por meio de armadilha pitfall 1



Registro fotográfico de réptil (serpente) não identificado, por meio de busca ativa

Ally Spith

Anexo 2. Flora.



Registro *Anacardium occidentale* (caju)



Registro *Terminalia argentea* (capitão-de-campo)

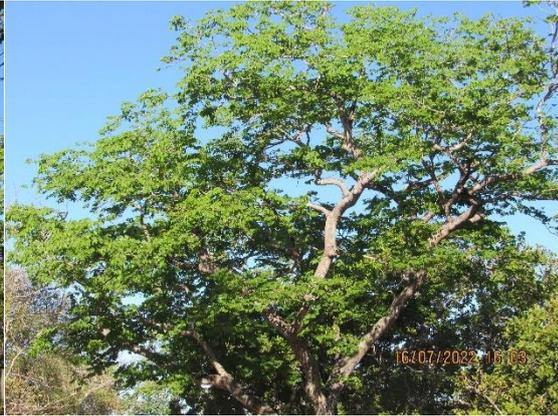
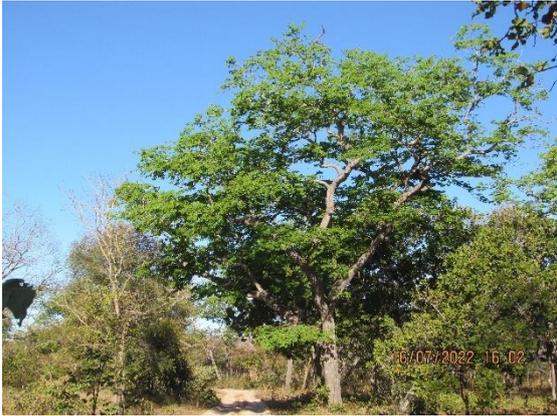


Registro *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves)



Registro *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo)

Alves Spithi



Registro *Hymenaea courbaril* (jatobá)



Registro *Pityrocarpa moniliformis* (jurema-de-bezerra)



Registro *Byrsonima verbascifolia* (murici)



Registro *Qualea grandiflora* (pau-de-terra-folha-larga)

Alves Spitti



Registro *Magonia pubescens* (tingui)

Anexo 10. Perfil do solo.



Allyspith

Anexo 3. Rio Itaueira.



Estação chuvosa



Estação seca

Allyspith

Anexo 4. Rio Parnaíba.



Anexo 5. Rio Uica.

