

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)



## Fazenda Boqueirão e outras

Culturas anuais ou semiperenes



**Nazaré do Piauí/PI e Floriano/PI**

RELATÓRIO DE MPACTO AMBIENTAL (EIA)  
Fazenda Boqueirão

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Utilização das terras no Brasil.....	9
Figura 3 Mapa de localização da Fazenda Boqueirões – Municípios de Nazaré do Piauí e Floriano/ PI.....	11
Figura 4 Rota de acesso à Fazenda Boqueirão.....	12
Figura 5 Área do empreendimento, Fazenda Boqueirão.....	12
Figura 6 Área de reserva legal da Fazenda Boqueirão.....	13
Figura 7 Modelo de tambor giratório utilizado no tratamento de sementes de soja...17	
Figura 8 Plantas invasoras dos cultivos de soja no estado do Piauí. ....	19
Figura 9 Modelo de colheitadeira de grãos. Fonte: M.A. Máquinas Agrícolas. ....	21
Figura 10 Soja em estágio R7, pronta para a colheita. Fonte: Mais soja; Digifarmz.....	22
Figura 11 Classificação climática de Thornthwaite para o estado do Piauí. Fonte: SILVA et al., 2021.....	33
Figura 12 Distribuição anual de precipitação no Estado do Piauí. Fonte: SILVA et al., 2021.....	34
Figura 137 Localização da Bacia do rio Itaueira. Fonte: Dias et al. (2020).....	39
Figura 14 Cobertura vegetal da Fazenda Boqueirão.....	41
Figura 15 População das zonas urbana e rural. A- Nazaré do Piauí-PI. B – Floriano. Fonte: IBGE (2010), modificado.....	48
Figura 16 PIB per capita entre os anos 2010 e 2019 no município de Nazaré do Piauí-PI.....	51
Figura 17 Setores contribuintes para o PIB nos municípios de Nazaré do Piauí-PI e Floriano-PI.....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro de áreas da Fazenda Boqueirão. ....	13
Tabela 2 Controle químico utilizado no controle de plantas invasoras do cultivo da soja.....	20
Tabela 4 - Cronograma de atividades previstas na Fazenda Boqueirão. ....	29
Tabela 5 - Delimitação das áreas de influência da Fazenda Boqueirão. ....	32
Tabela 6 – Lista de espécies florísticas registradas na Fazenda Boqueirão. ....	41
Tabela 7 Lista da fauna registrada na Fazenda Boqueirão. ....	43
Tabela 8 Produção agrícola do município de Nazaré do Piauí-PI. ....	48
Tabela 9 Produção agrícola do município de Floriano.....	49
Tabela 10 - Extração vegetal e silvicultura no município de Nazaré do Piauí-PI. ....	49
Tabela 11 Extração vegetal e silvicultura no município de Floriano. ....	50
Tabela 12 - Produção da pecuária nos municípios de Nazaré do Piauí e Floriano.....	50

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	IDENTIFICAÇÃO GERAL.....	7
3	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO .....	8
4	CARACTERIZAÇÃO GERAL .....	11
	<i>Sistema Plantio Direto (SPD) .....</i>	<i>14</i>
	<i>5.2.3 Preparo do solo .....</i>	<i>16</i>
	<i>5.2.4 Tratamento das sementes .....</i>	<i>17</i>
	<i>5.2.5 Semeadura.....</i>	<i>18</i>
	<i>5.2.6 Controle de plantas invasoras .....</i>	<i>18</i>
	<i>5.2.7 Manejo integrado de pragas .....</i>	<i>20</i>
	<i>5.2.8 Colheita.....</i>	<i>20</i>
5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	30
5.2.	Caracterização das Áreas de Influência.....	33
5.2.2	Meio Biótico.....	40
5.2.3	Meio Socioeconômico .....	46
6	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	53
6.1	Impactos sobre o meio físico .....	54
6.2	Impactos sobre o Meio Biótico.....	57
6.3	Impactos sobre o Meio Socioeconômico .....	60
7	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIA.....	65
8	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	71
	9.1 Programa de Educação Ambiental para trabalhadores rurais.....	71
	9.2 Programa de Boas Práticas Agropecuárias.....	72
	9.3 Programa de educação ambiental .....	72
	9.4 Programa de emergência contra incêndio e segurança do trabalho.....	74
	9.5 Programa de gestão de resíduos de agrotóxicos .....	75
	9.6 Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais .....	76
	9.7 Programa de monitoramento da fauna .....	77

<b>9</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>78</b>
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado conforme o Termo de Referência disposto na Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente – **CONSEMA** nº 46, de 13 de dezembro de 2022, a qual estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Piauí (CONSEMA, 2022).

O objetivo desse EIA é subsidiar o pedido de Licença Prévia (LP) de um projeto agrícola a ser implantado na **Fazenda Boqueirão** que consistirá em uma área de 7.262,83 ha do plantio de culturas anuais ou semi-perenes, situada na divisa dos municípios de **Nazaré do Piauí e Floriano**, estado do Piauí, nordeste do Brasil nas coordenadas 06°58'23,1" S 42°47'48,7" O.

Nessa área do empreendimento pretende-se realizar a supressão da vegetação para a realização do plantio de culturas anuais e semi-perenes de acordo com o prévio processo legal de licenciamento ambiental. Esse empreendimento possui área útil de grande porte, de acordo com a Resolução CONSEMA nº 46/2022, e pretende executar atividades efetivamente poluidoras do meio ambiente o que justifica a necessidade de um estudo prévio de impacto ambiental conforme a legislação vigente.

No município de Nazaré do Piauí, onde está situado maior extensão da Fazenda Boqueirão, o setor agropecuário é responsável por 7% do PIB do município, com destaques para o plantio de cereais, leguminosas e oleaginosas (IBGE, 2019). Embora a atividade agrícola proporcione um conjunto de vantagens econômicas para diversos setores da sociedade, é importante ressaltar que a agricultura é uma atividade com grande potencial de causar impacto ambiental.

Dessa forma, considera-se que o setor agropecuário no município contribui de forma significativa para a geração de empregos e aumento da renda na região, contudo, a produção agrícola em grande porte é efetivamente causadora de impactos negativos na fauna e na flora local, na qualidade do solo, da água, do ar e nos recursos naturais de modo geral. Assim, com o objetivo de manter o desenvolvimento sustentável, o meio ambiente, a economia e a sociedade devem permanecer em equilíbrio. Para isso, medidas de prevenção, controle e compensação serão tomadas durante as atividades de operação que envolvem o cultivo de grãos no referido empreendimento em estudo, essas medidas estão dispostas neste RIMA e no EIA (Estudo de Impacto Ambiental).

## 2 IDENTIFICAÇÃO GERAL

### 2.1 Dados do Empreendedor

Identificação do Requerente			
<b>Nome:</b>	DNVC Participações e Agropecuária		
<b>CNPJ:</b>	32.383.825/0001-29		
<b>Endereço:</b>	R. Bandeirantes n. 1737	<b>Bairro:</b>	Centro
<b>CEP:</b>	99.560-000		
<b>Cidade:</b>	Sarandi	<b>UF:</b>	RS

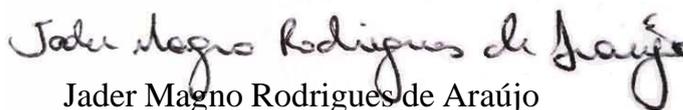
  

Identificação do Empreendimento			
<b>Propriedade:</b>	Fazenda Boqueirão e outras		
<b>Município:</b>	Floriano e Nazaré do Piauí	<b>UF:</b>	PI
<b>Latitude:</b>	06°58'23,1" S	<b>Longitude:</b>	42°47'48,7" O

---

### 2.2 Identificação do responsável técnico pelo Relatório de Impacto Ambiental

#### RESPONSABILIDADE TÉCNICA

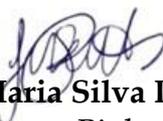


Jader Magno Rodrigues de Araújo

**Engenheiro Florestal**

CREA-PI: 191146851-0

Telefone: (86) 99997-5391



**Jaíne Maria Silva Parentes**

Bióloga, Msc. em Biologia de fungos  
(UFPE)

Especialista em Meio Ambiente,  
Desenvolvimento e Sustentabilidade

CRBIO 125.726-05/D

CTF: 6694401

### **3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO**

#### **3.1 Justificativa técnica**

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) tem a finalidade de apresentar, de forma técnica, as consequências ambientais causadas pelo empreendimento agrícola a ser instalado na Fazenda Boqueirão, bem como apresentar medidas mitigadoras e de controle ambiental, garantindo dessa forma o uso sustentável dos recursos naturais.

Portanto, para o plantio de culturas anuais ou semi-perenes, será utilizada a técnica do Sistema de Plantio Direto (SPD), que consiste sem as etapas convencionais de aração e gradagem do solo, sendo necessária a preservação de plantas em desenvolvimento e resíduos vegetais de culturas anteriores para a proteção do solo contra impactos direto da chuva e erosões hídricas e eólicas.

O sistema de plantio direto tem a finalidade de reduzir as operações de preparo do solo, controlar as ervas daninhas através do uso de herbicidas bem como aplicar o sistema de rotação de cultura visando amenizar o desgaste do solo.

Por seus efeitos benéficos sobre os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, pode-se afirmar que o Sistema Plantio Direto é uma ferramenta essencial para se alcançar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

De acordo com Muzilli (1981), o sistema de plantio direto de grãos é hiper vantajoso tanto para o agricultor quanto para a manutenção da qualidade do solo, dentre as vantagens do SPD no cerrado brasileiro, podem-se destacar o controle da erosão do solo, ganho de tempo para o plantio, economia de combustível, maior retenção de água no solo, economia de mão de obra, máquinas e implementos.

Portanto, o empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão torna-se tecnicamente viável ao utilizar sistemas conservacionistas de preparo do solo, que garantem a preservação da estrutura e da fertilidade do terreno, reduzindo a erosão e promovendo uma gestão sustentável dos recursos naturais. Essas práticas contribuem não apenas para a produtividade de curto prazo, mas também para a sustentabilidade a longo prazo do sistema agrícola, promovendo a conservação do meio ambiente e a preservação dos ecossistemas locais.

#### **3.2 Justificativa locacional**

Com território de 851,487 milhões de hectares, o Brasil tem um total de 5.073.324 estabelecimentos agropecuários, que ocupam uma área total de 351,289 milhões de ha, ou seja,

cerca de 41% da área total do país. A área utilizada para o plantio de grãos está estimada em 72,9 milhões de hectares, sendo apenas 6% utilizados no plantio do milho, 4% no plantio da soja e 2,5% na cana-de-açúcar (IBGE, 2017).

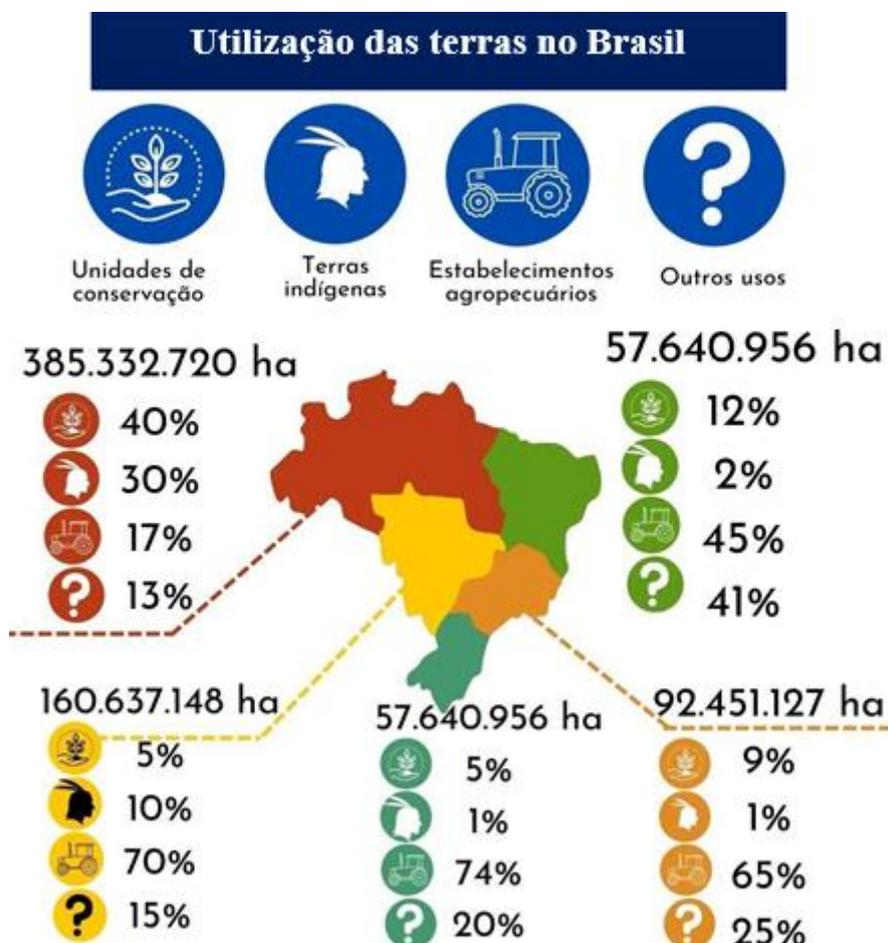


Figura 1 Utilização das terras no Brasil.

O estado do Piauí apresenta uma posição de destaque na produção agrícola, principalmente na produção da soja, sendo o maior produtor do país. Em 2022, o Piauí produziu em média 3.526 kg/ha de soja em uma área de cerca de 980 mil hectares destinados ao cultivo dessa oleaginosa.

Além da soja, o estado também se destaca na produção de milho, algodão, sorgo e feijão, contribuindo significativamente para a economia regional e nacional. As condições favoráveis de clima e solo, aliadas aos avanços tecnológicos e ao investimento em práticas sustentáveis, têm impulsionado o crescimento do setor agrícola no Piauí, fortalecendo sua posição como um importante polo de produção agrícola no país.

Nesse sentido, o empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão contribuirá para o aumento desses números no município, de modo a gerar empregos diretos e indiretos impulsionando a economia local e promovendo o desenvolvimento social da região.

### 3.3 Justificativa econômica

A produção agrícola no Brasil contribui significativamente para a constituição do PIB do país, este setor é altamente competitivo, gerador de empregos, riquezas, alimentos, fibras e bioenergia, além disso, é um dos poucos setores da economia brasileira que apresenta crescimento positivo.

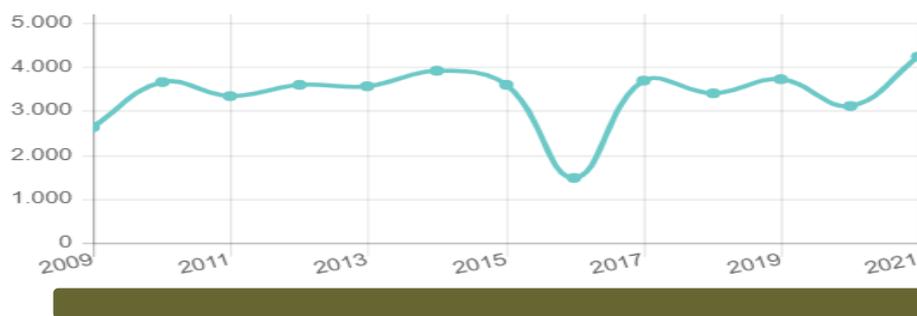
O cultivo da soja no Brasil, por sua vez, merece destaque. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023), a projeção é que cerca de 43,2 milhões de hectares em todo país sejam destinados para a semeadura da soja. Com uma produtividade esperada em 3.551 kg/ha, a estimativa é que a produção fique em torno de 153,5 milhões de toneladas.

O plantio da safra 2022/23 da oleaginosa alcança 57,5% da área prevista após um início lento por conta das precipitações localizadas em alguns estados.

Diversos fatores forneceram subsídios para que a produção da soja brasileira alcançasse o primeiro lugar no mundo, dentre estes fatores, pode-se destacar que o país utiliza de tecnologias ambientalmente amigáveis, como por exemplo, o sistema de plantio direto, a fixação biológica de nitrogênio e o manejo de pragas, cujas técnicas aumentam a sustentabilidade e reduzem a emissão de gases poluentes na atmosfera e não pressionam as áreas de florestas.

No estado do Piauí, o rendimento médio da soja aumentou entre os anos 2017 e 2021 (figura 2), e espera-se que até o final de 2023 o estado alcance o recorde de 3.551 kg/ha.

Apelidado de “caçulinha”, o Estado começou os investimentos no agronegócio da soja há cerca de 25 anos apenas e cresceu 20% nesse intervalo, saindo de 2.5 milhões de toneladas para 3 milhões de toneladas (GOVERNO DO PIAUÍ, 2022). Há pelo menos 20 anos, com a chegada de agricultores do Rio Grande do Sul e do Paraná, parte do território piauiense vem se destacando como o grande produtor de soja e milho, que têm produção e produtividades crescentes ano após ano.



## 4 CARACTERIZAÇÃO GERAL

### 4.1 Dados do Empreendimento

A Fazenda Boqueirão está localizada na divisa entre os municípios de Nazaré do Piauí e Floriano, no estado do Piauí, nordeste do Brasil, com coordenadas  $06^{\circ}58'23,1''$  S e  $42^{\circ}47'48,7''$  O (Figuras 3 e 4). A Fazenda Boqueirão possui uma área total de 10.525,4921 hectares, dos quais 7.262,83 ha serão impactados com a instalação do empreendimento agrícola do qual planeja suprimir a vegetação para o cultivo de culturas anuais e semi-perenes, conforme o processo legal de licenciamento ambiental previamente estabelecido (Figura 5).

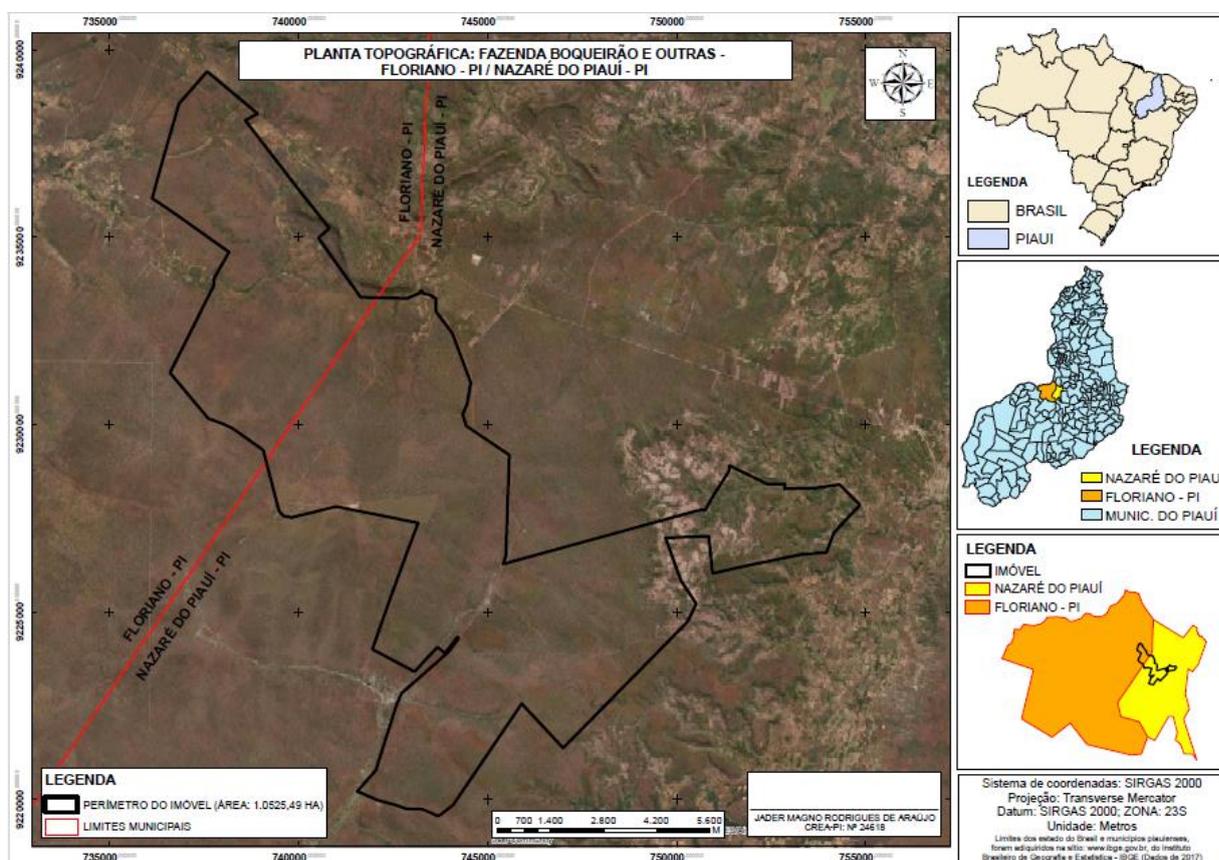


Figura 2 Mapa de localização da Fazenda Boqueirão – Municípios de Nazaré do Piauí e Floriano/ PI.

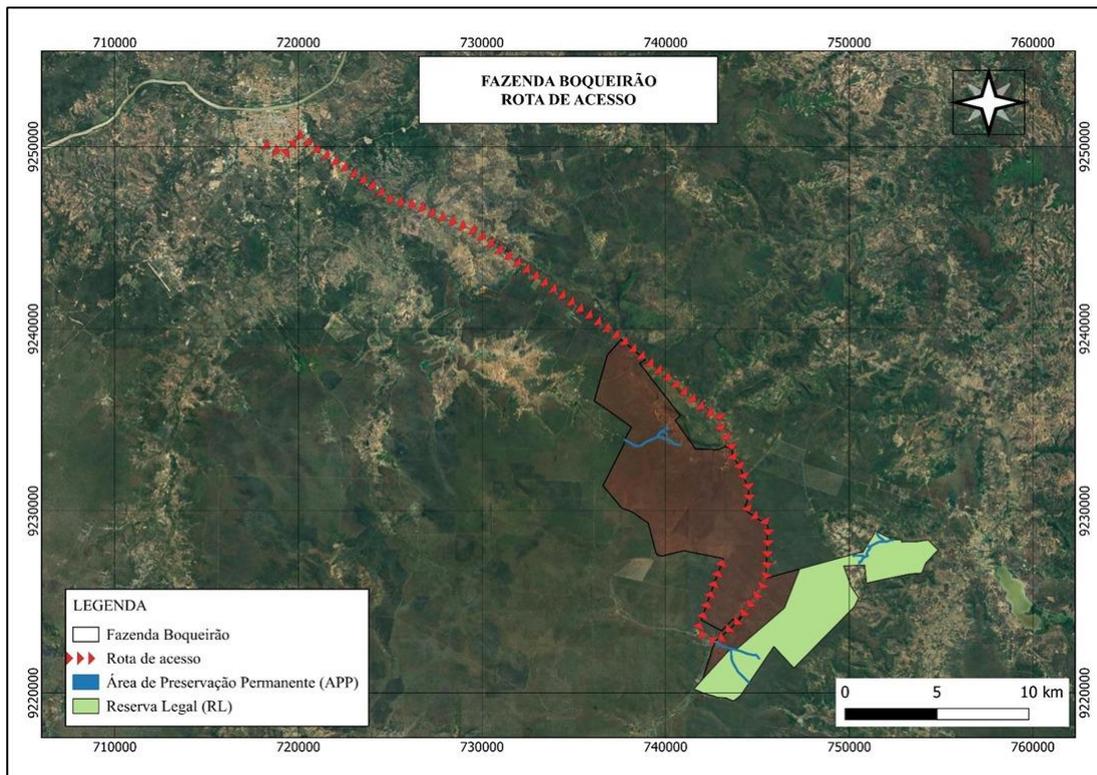


Figura 3 Rota de acesso à Fazenda Boqueirão.

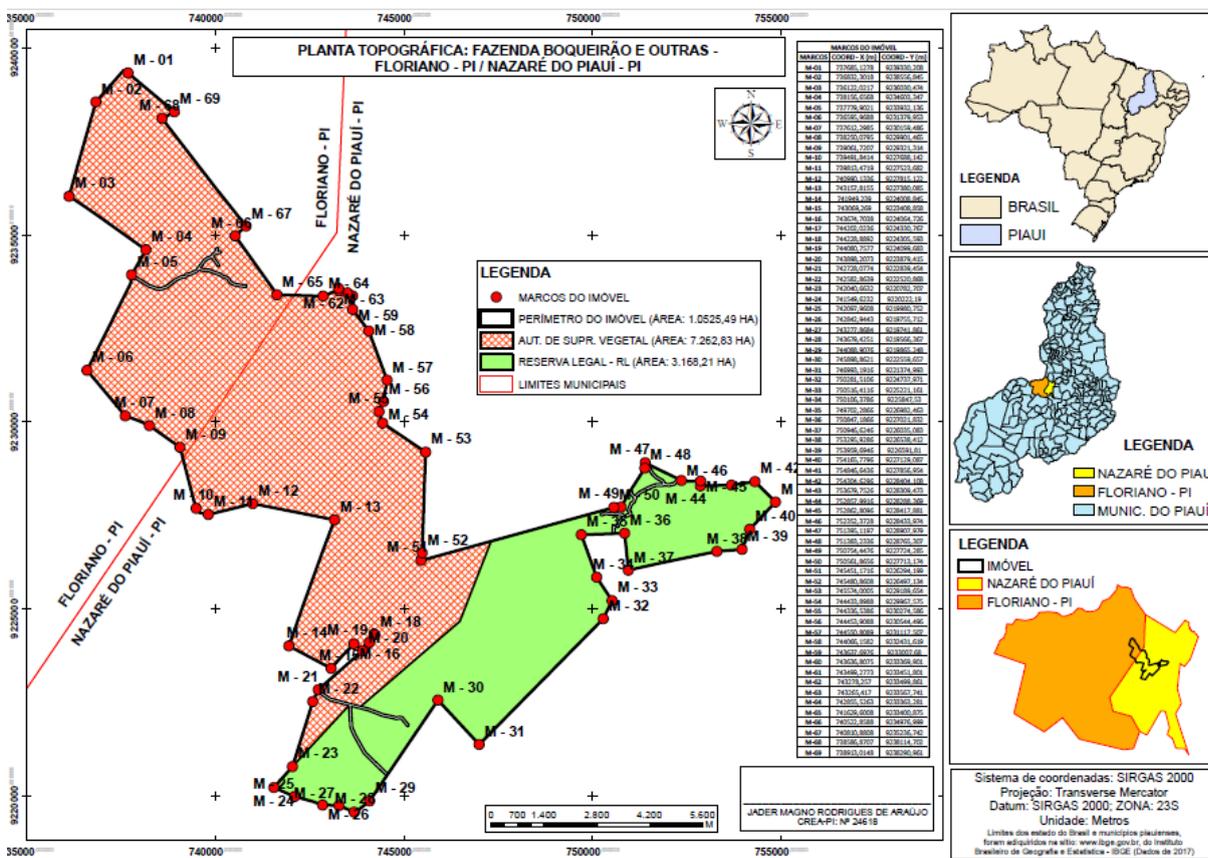


Figura 4 Area do empreendimento, Fazenda Boqueirão.

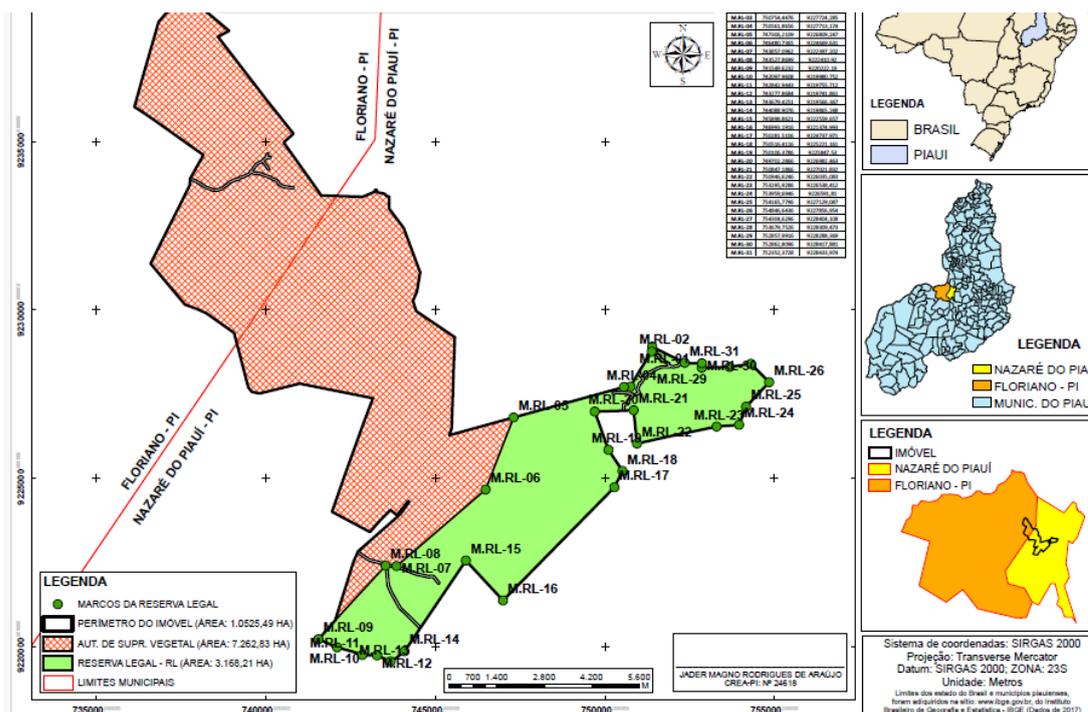
Dentro da área do empreendimento ocorre a passagem de três cursos d’água, em que serão mantidas a vegetação em seu entorno, constituindo assim a Área de Preservação Permanente (APP) da propriedade rural, com 80,8103 ha (Tabela 1).

Tabela 1 - Quadro de áreas da Fazenda Boqueirão.

Descrição	Áreas em hectares
Área total	10.525,4921
Área de Reserva Legal	3.168,22
Área de Preservação Permanente	80,8103
Área de instalação do empreendimento	7.262,83

Os cursos d’água que passam dentro da propriedade fazem parte da macrobacia do Rio Parnaíba e Rio Itauera. O curso d’água que passa na porção sul da Fazenda Boqueirão faz parte da sub-bacia do Riacho Papagaio, sendo o Riacho Papagaio seu principal afluente. Na porção leste da propriedade passa o curso d’água pertencentes a Bacia do Riacho do Mucaitá, sendo seus principais afluentes o Riacho Vereda do Braz, Riacho do Estêvão e Riacho do Mucaitá. Na porção Norte da propriedade, o curso d’água existente faz parte da Bacia do Rio Salinas (PI), Bacia do Riacho Papagaio (PI) e Bacia do Rio Uíca, cujo principais afluentes são Riacho Papagaio, Rio Uíca e Rio Salinas.

Figura 5 Area de reserva legal da Fazenda Boqueirão.



Esses cursos d'água desempenham um papel crucial no ecossistema local, fornecendo recursos hídricos essenciais para a flora e fauna abrigada na Fazenda Boqueirão e no seu entorno.

A área de Reserva Legal da propriedade (RL) consiste em 3.168,22 e está alocada conectando-se à APP, situada no entorno da faixa do curso d'água (Figura 6), permitindo a formação de um corredor ecológico para o fluxo gênico da flora e da fauna local.

Em relação a proximidade do empreendimento com áreas prioritárias para conservação, a Fazenda Boqueirão está situada a cerca de 4 km da Unidade de Conservação Estadual APA Lagoa de Nazaré, forçando o compromisso do empreendimento com a preservação da biodiversidade, a manutenção de ecossistemas essenciais e a promoção do equilíbrio ambiental na região.

## 4.2 Descrição das atividades

### *Sistema Plantio Direto (SPD)*

O SPD é uma tecnologia conservacionista que teve grande desenvolvimento a partir da década de 1990 no Brasil e se encontra bastante difundida entre os agricultores, dispondo-se, atualmente de sistemas adaptados a diferentes regiões e aos diferentes níveis tecnológicos.

Esse sistema consiste em uma técnica de manejo do solo utilizada na agricultura, que busca minimizar a perturbação do solo durante o plantio das culturas. Ao contrário dos métodos tradicionais de preparo do solo, como o arado, o Plantio Direto envolve a semeadura das culturas diretamente sobre a palhada deixada pela cultura anterior, sem revolvimento do solo.

Essa técnica consiste em alguns princípios de uso sustentável do solo tais como:

1. Cobertura do solo: A palhada deixada na superfície do solo pela cultura anterior serve como cobertura, protegendo o solo da erosão causada pelo vento e pela água. Essa cobertura também ajuda a regular a temperatura e a umidade do solo, além de fornecer matéria orgânica à medida que se decompõe.
2. Ausência de revolvimento do solo: O Plantio Direto evita o revolvimento do solo, reduzindo a compactação e a perda de estrutura. Isso preserva a biologia do solo, incluindo organismos benéficos, como minhocas, e promove a formação de agregados, melhorando a infiltração de água e a retenção de nutrientes.
3. Rotação de culturas: A rotação de culturas é um componente importante do Plantio Direto. Ela envolve alternar as culturas plantadas em uma área ao longo do tempo, o que ajuda a

reduzir a incidência de pragas e doenças, bem como melhora a fertilidade do solo.

Com base nesses princípios o sistema do plantio direto envolve diversos benefícios para o empreendimento, para o homem e para o meio ambiente, garantindo dessa forma a sustentabilidade nos empreendimentos rurais.

Dentre os benefícios do Plantio Direto, destacam-se:

- **Redução da erosão do solo:** A cobertura vegetal e a ausência de revolvimento do solo ajudam a proteger o solo contra a erosão causada pela água e pelo vento.
- **Conservação da umidade:** A cobertura do solo reduz a evaporação da água, ajudando a conservar a umidade e melhorar a disponibilidade de água para as plantas.
- **Aumento da matéria orgânica:** A palhada e os restos culturais deixados na superfície do solo contribuem para o acúmulo de matéria orgânica, melhorando a estrutura e a fertilidade do solo.
- **Redução do uso de agroquímicos:** O Plantio Direto pode reduzir a necessidade de herbicidas, uma vez que a cobertura vegetal suprime o crescimento de plantas invasoras. Além disso, a presença de matéria orgânica no solo aumenta a capacidade de retenção de nutrientes, reduzindo a necessidade de fertilizantes.
- **Economia de tempo e energia:** O Plantio Direto elimina a necessidade de operações de preparo do solo, como aração e gradagem, reduzindo o tempo e o consumo de combustível associados a essas práticas.
- **Benefícios ambientais:** Ao reduzir a erosão do solo, melhorar a qualidade da água e minimizar a emissão de gases de efeito estufa, o Plantio Direto contribui

para a sustentabilidade ambiental da agricultura.



Devido a redução da erosão, o SPD reduz o potencial de contaminação do meio ambiente e oferece ao agricultor maior garantia de renda, pois a estabilidade da produção é ampliada em comparação aos métodos tradicionais de manejo de solo. Por seus efeitos benéficos sobre os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, pode-se afirmar que o Sistema Plantio Direto é uma ferramenta essencial para se alcançar a sustentabilidade dos sistemas agropecuários.

### 5.2.3 Preparo do solo

Antes de iniciar o preparo do solo, a área será limpa de ervas daninhas e detritos que podem interferir no desenvolvimento das plântulas da soja. Os restos da cultura anterior serão mantidos no solo como cobertura, a partir disso será passada uma roçadeira na superfície dos restos de cultura para espalhá-los e facilitar sua conversão em matéria orgânica.

Técnicas de gradagem e arado não serão utilizados no preparo do solo desta vez, por se tratar do cultivo em plantio direto. Uma vez que já terão sido realizadas no empreendimento as técnicas de calagem e adubação do solo, na etapa do plantio direto apenas será utilizado o necessário para complementar a correção da acidez do solo e a implementação de quantidades de nutrientes faltantes, de acordo com a análise prévia do solo. As análises químicas do solo serão realizadas no Centro de Análises de Solos da Universidade Federal do

Piauí Campus Prof.<sup>a</sup> Cinobelina Elvas no município de Bom Jesus-PI às expensas do empreendedor.

#### 5.2.4 Tratamento das sementes

O tratamento das sementes de soja é uma técnica para proteger as sementes e as plantas jovens contra pragas, doenças e outros estresses ambientais, melhorando assim o estabelecimento inicial e a saúde das plantas.

O tratamento das sementes ocorrerá antes do plantio, seguindo as recomendações do fabricante dos produtos de tratamento e as regulamentações locais. O tratamento ocorrerá utilizando-se de um tambor giratório (figura 7).

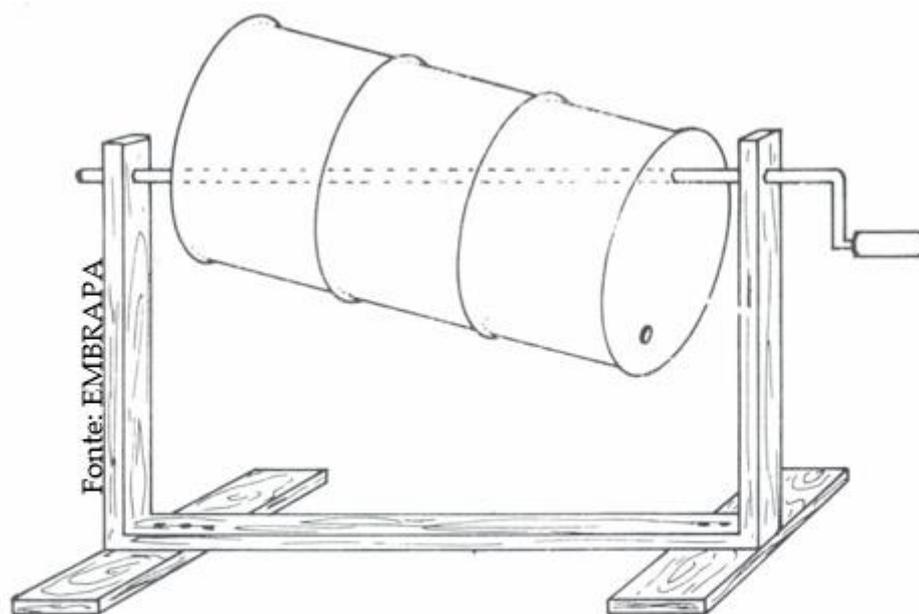


Figura 6 Modelo de tambor giratório utilizado no tratamento de sementes de soja.

Assim, serão aplicados inseticidas e fungicidas associados, recomendados pela EMBRAPA para o tratamento de sementes de soja. Será utilizado Piraclostrobina 25g/L + Tiofanato metílico 225g/L + Fipronil 250g/L. Essa associação protegerá as sementes e plântulas contra o ataque de pragas e fungos no período inicial de desenvolvimento da cultura evitando o uso de controle químico na planta adulta. Será utilizado na proporção de 0,5L por kg de semente.

Para o controle de lagartas será utilizado o Clorantraniliprole 625g/L na proporção de 100ml a cada 100 kg de sementes, uma única vez, antes do plantio.

### 5.2.5 Semeadura

A semeadura da soja consiste em algumas etapas para estabelecer os cultivos no solo. Após o preparo do solo, adubação e tratamento das sementes, ocorrerá o processo de semeadura dos grãos. Para isso, serão adotadas as seguintes diretrizes para a etapa de semeadura da soja no empreendimento, com base nas recomendações da EMBRAPA.

- As sementes serão semeadas uniformemente em fileiras com 40 a 50 cm de espaçamento entre cada fileira com o auxílio de uma semeadora;
- A semeadora distribuirá os grãos na velocidade de 4km/h, auxiliando na distribuição uniforme e evitando danos às sementes;
- Cada cova terá profundidade variando entre 3 e 5 cm;
- Cada cova terá até 3 sementes de soja;
- Serão semeadas de 20 a 30 sementes por m<sup>2</sup>
- Após a inserção das sementes nas covas, estas serão levemente cobertas com solo para proteger e aumentar a superfície de contato da semente com o solo, mantendo assim, a umidade e garantindo uma germinação uniforme.

Em relação à época de semeadura, esta determina a exposição da soja à variação dos fatores climáticos. Assim, semeaduras em épocas fora do período mais indicado podem afetar o porte, o ciclo e o rendimento das plantas e podem contribuir para aumentar as perdas na colheita (EMBRAPA, 2021).

Nesse contexto, o empreendimento seguirá o calendário de semeadura da soja 23/24 definido pela Portaria nº 840 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) para 21 unidades da Federação. Esse calendário é uma medida fitossanitária que visa reduzir a contaminação dos cultivos pela ferrugem asiática da soja causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*.

De acordo com o calendário do MAPA, para o empreendimento situado em Jerumenha, sul do estado do Piauí, o plantio deverá ocorrer em dezembro de 2024, no máximo até 15 de janeiro de 2025.

### 5.2.6 Controle de plantas invasoras

As plantas invasoras, também conhecidas como ervas daninhas, competem com a soja por recursos naturais como água, radiação solar e nutrientes do solo, restringindo o uso desses recursos pela cultura, limitando assim seu crescimento e potencial produtivo.

Além disso, as plantas invasoras podem servir de hospedeiras de pragas, doenças e

nematóides, representando riscos não só para a soja como também para outras culturas em sucessão ou rotação, a exemplo do milho e trigo.

No estado do Piauí, algumas espécies dessa categoria de plantas são conhecidas por causarem prejuízos ao produtor de soja, entre elas o capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*),

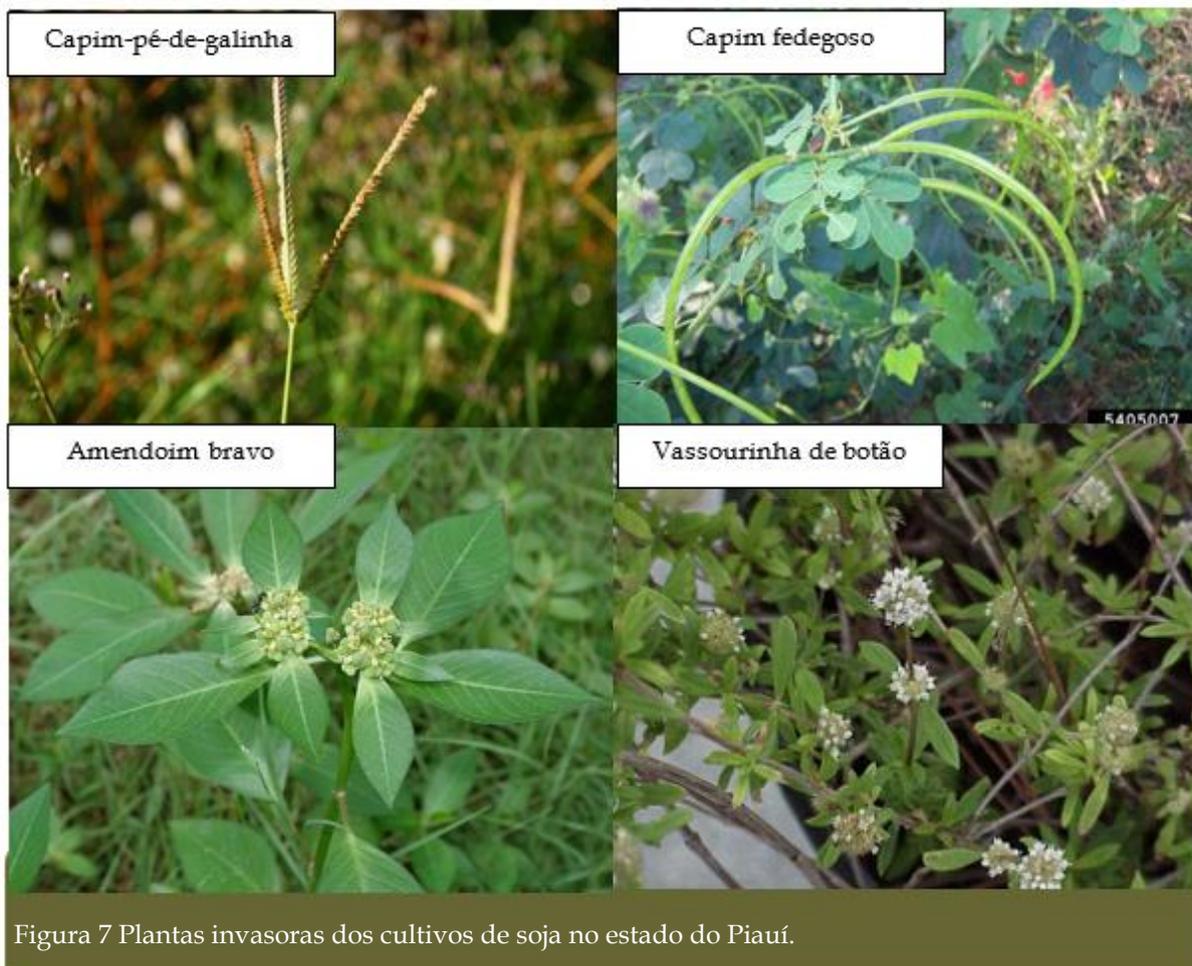


Figura 7 Plantas invasoras dos cultivos de soja no estado do Piauí.

capim fedegoso (*Senna obtusifolia*), leiteira/amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) e a vassourinha de botão (*Spermacoce* sp.) (figura 8).

O controle dessas plantas daninhas pode ser feito de forma cultural, mecânica, física, química e biológica ou integrada. Para controlar plantas daninhas na cultura da soja utiliza-se na grande maioria das vezes o método químico. A soja é uma cultura de alto consumo de herbicidas, dadas as características de praticidade, eficiência e rapidez na execução oferecida pelo método químico. Herbicidas de pré e pós-emergência são utilizados, devendo-se seguir obrigatoriamente as especificações de uso de cada composto químico para que os efeitos desejados possam ser alcançados.

Dessa forma, visando a praticidade e eficácia comprovada, será adotado o controle químico no empreendimento, associado às boas práticas agrícolas (rotação de cultura e plantio

direto) fazendo com que ela possa competir com vantagem com as plantas invasoras, e com isso criar condições para que os herbicidas funcionem adequadamente, possibilitando ao longo dos anos a redução de doses, e em certos casos até mesmo a eliminação de produtos.

Tabela 2 Controle químico utilizado no controle de plantas invasoras do cultivo da soja

Planta invasora	Nome científico	Controle químico
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	Atrazina 3L/ha
Capim fedegoso	<i>Senna obtusifolia</i>	Metribuzin 480 g ha <sup>-1</sup>
Leiteira	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Atrazina 3L/ha
Vassourinha de botão	<i>Spermacoce</i> sp	diclosulam + halauxifen-metil 100 a 300 L/ha

### 5.2.7 Manejo integrado de pragas

A cultura da soja está sujeita ao ataque de insetos desde a germinação até à colheita. As principais pragas da soja são as lagartas e os percevejos, que causam danos econômicos mais graves quando não manejados corretamente.

O controle de pragas na cultura da soja é fundamental para proteger o cultivo e garantir uma produção saudável e econômica. Existem várias pragas que podem afetar a soja, incluindo insetos, ácaros, nematoides e doenças. O controle de pragas envolve uma combinação de práticas de manejo integrado de pragas (MIP) que visam minimizar os danos causados pelas pragas de forma eficiente e sustentável.

Visando o controle de pragas no cultivo da soja no empreendimento, serão adotadas as seguintes medidas

- Haverá monitoramento regular para identificar precocemente a presença de pragas;
- As cultivares de soja selecionadas serão aquelas mais resistentes a pragas típicas da região;
- Haverá o tratamento das sementes antes da semeadura;
- O plantio será feito de acordo com o calendário da soja do MAPA;
- As áreas no entorno da lavoura serão mantidas limpas de restos de culturas, ervas daninhas e detritos, reduzindo assim os habitats para as pragas;
- Quando necessário, serão utilizados inseticidas ou acaricidas de forma precisa e de acordo com as recomendações do fabricante;

### 5.2.8 Colheita

No empreendimento, a colheita será parcialmente automatizada, sendo conduzida por máquinas especialmente projetadas para cortar e agrupar as plantas em fileiras (Figura 9). Essas máquinas prepararão as plantas para a colheita e para a próxima etapa de trilha, realizada por outros equipamentos, assim que as vagens estiverem suficientemente secas para se abrirem.



Figura 8 Modelo de colheitadeira de grãos. Fonte: M.A. Máquinas Agrícolas.

A colheita da soja ocorrerá imediatamente após a maturidade fisiológica dos grãos, ou seja, quando o transporte de nutrientes para os grãos se encerrar e eles alcançarem seu máximo acúmulo de matéria seca, com as melhores condições fisiológicas.

Se, durante esse período, a soja apresentar alta umidade e ainda tiver ramos e folhas verdes, o que dificultaria a colheita mecanizada, será necessário realizar um processo de dessecação. Isso ajudará a reduzir o tempo em que os grãos permanecem no campo, sujeitos a condições climáticas adversas, pragas e doenças.

A aplicação do dessecante será realizada no estágio R7 da cultura, logo após o ponto de maturidade fisiológica, que é quando pelo menos uma vagem na haste principal da planta apresentar coloração madura (Figura 10).

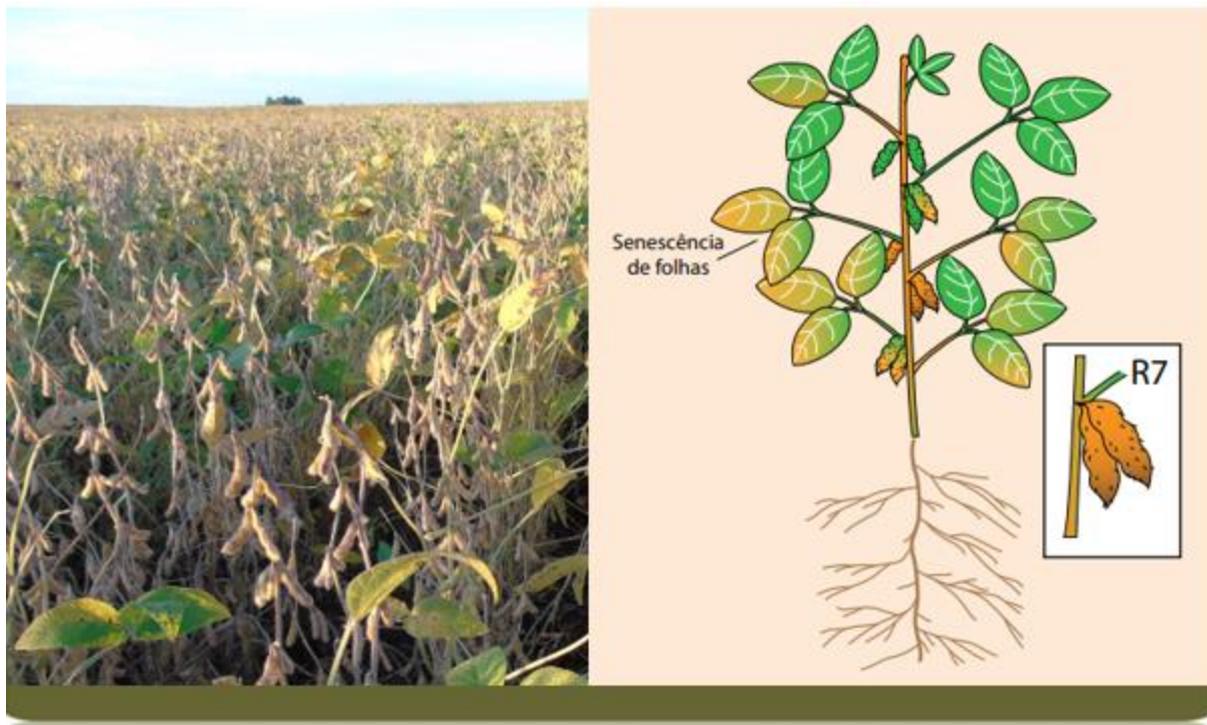


Figura 9 Soja em estágio R7, pronta para a colheita. Fonte: Mais soja; Digifarmz.

#### 4.2.1 Gerenciamento de resíduos sólidos

Na Fazenda Boqueirão serão gerados resíduos sólidos provenientes das atividades dos trabalhadores dentro da propriedade rural, tais como embalagens plásticas de alimentos, copos descartáveis, latas de alumínio, dentre outros. Esses resíduos classificam-se como resíduos sólidos urbanos e serão segregados de acordo com seu tipo, em plásticos, papéis, metais, vidros e orgânicos pra destinação final ambientalmente adequada.

Os resíduos agrossilvopastoris são aqueles gerados nas atividades agropecuárias (ex.: palhada de milho, casca de arroz) e silviculturais (ex.: serragem, maravalha, resíduos de serraria), incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (como embalagens de fertilizantes e de agrotóxicos).

Também são consideradas agrossilvopastoris os resíduos das agroindústrias associadas a estas atividades, como os das usinas de açúcar e álcool, indústrias de sucos, abatedouros e indústria de papel e celulose.

Quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos agrossilvopastoris na Fazenda Boqueirão, estes serão norteados pela Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O manuseio e o acondicionamento adequados desses resíduos impedirão a contaminação do solo e de corpos d'água.

As embalagens vazias de produtos químicos devem identificar quais serão as formas de manuseio e acondicionamento uma vez que boa parte dos resíduos de agrotóxicos podem causar sérios danos ao meio ambiente.

A destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos na fabricação, comercialização, utilização, licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades relacionadas com o manuseio, transporte, armazenamento e processamento dessas embalagens.

No estado do Piauí, o gerenciamento dessa classe de resíduos sólidos é realizado pelo INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), uma entidade sem fins lucrativos criada por fabricantes de defensivos agrícolas com o objetivo de promover a correta destinação das embalagens vazias de seus produtos. No estado existem três unidades de recebimento de embalagens, localizadas na capital Teresina e nos municípios de Bom Jesus e Uruçuí.

O INPEV atende às determinações da Lei federal nº 9.974/00, que estabeleceu os princípios para o manejo e a destinação ambientalmente correta das embalagens vazias de defensivos agrícolas a partir de responsabilidades compartilhadas entre todos os agentes da produção agrícola – agricultores, canais de distribuição e cooperativas, indústria e poder público.

Dessa forma, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos agrossilvopastorisgerados na Fazenda Boqueirão deverão seguir os protocolos descritos a seguir.

**Os Usuários deverão:**

- a) Preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento;
  - Embalagens rígidas laváveis: efetuar a lavagem das embalagens (Tríplice Lavagem ou Lavagem sob Pressão);
  - Embalagens rígidas não laváveis: mantê-las intactas, adequadamente tampadas e sem vazamento;
  - Embalagens flexíveis contaminadas: acondicioná-las em sacos plásticos padronizados.
- b) Armazenar, temporariamente, as embalagens vazias na propriedade;
- c) Transportar e devolver as embalagens vazias, com suas respectivas tampas, para a unidade de recebimento mais próxima no prazo de até um ano, contado da data de sua compra;
- d) Manter em seu poder os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra

do produto.

### **Preparação das embalagens laváveis**

Embalagens laváveis são aquelas embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água (de acordo com a norma técnica NBR-13.968).

→ Procedimentos para o Preparo e Movimentação das Embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro)

### **Como fazer a Tríplice Lavagem**

- a) Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
- b) Adicione água limpa à embalagem até ¼ do seu volume;
- c) Tampe bem a embalagem e agite-a por 30 segundos;
- d) Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador;
- e) Faça esta operação 3 vezes;
- f) Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.



### **Como fazer a Lavagem Sob Pressão**

Este procedimento somente pode ser realizado em pulverizadores com acessórios adaptados para esta finalidade.

- a) Encaixe a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- b) Acione o mecanismo para liberar o jato de água;
- c) Direcione o jato de água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos;
- d) A água de lavagem deve ser transferida para o interior do tanque do pulverizador;

e) Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo



Fonte: INPEV

### Observações:

As operações de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão devem ser realizadas pelo usuário na ocasião do preparo de calda, imediatamente após o esvaziamento da embalagem, para evitar que o produto resseque e fique aderido à parede interna da embalagem, dificultando assim a sua remoção;

- Somente utilize água limpa para realizar a lavagem das embalagens;
- Este procedimento não se aplica às embalagens flexíveis como: sacos plásticos, sacos aluminizados, e sacos multifoliados e formulações de pronto uso e UBV;
- Na execução das operações de lavagem das embalagens deve-se utilizar sempre os mesmos equipamentos de proteção individual (EPI's) exigidos para o preparo da calda;
- Cuidado ao perfurar o fundo das embalagens para não danificar o rótulo das mesmas, facilitando assim a sua identificação posterior.

### Armazenamento na Propriedade Rural

Mesmo para guardar as embalagens vazias lavadas, algumas regras básicas devem ser observadas para garantir o armazenamento seguro:

- As embalagens lavadas deverão ser armazenadas com as suas respectivas tampas e, preferencialmente, acondicionadas na caixa de papelão original, em local coberto, ao abrigo de chuva, ventilado ou no próprio depósito das embalagens cheias;
- Não armazenar as embalagens dentro de residências ou de alojamentos de pessoas ou animais;
- Não armazenar as embalagens junto com alimentos ou rações;
- Certificar-se de que as embalagens estejam adequadamente lavadas e com o fundo perfurado, evitando assim a sua reutilização.

### **Transporte das Embalagens Lavadas da Propriedade Rural para a Unidade de Recebimento (UR)**

Os usuários/agricultores devem tentar acumular (observando sempre o prazo máximo de um ano para a devolução) uma quantidade de embalagens que justifique seu transporte (carga de 01 veículo) à unidade de recebimento - UR mais próxima, verificando antes o período/calendário de funcionamento da UR.

- Embalagens vazias lavadas estão isentas das exigências legais e técnicas para o transporte de produtos perigosos;
- O veículo recomendado é do tipo caminhonete, onde as embalagens devem estar, preferencialmente, presas à carroceria do veículo e cobertas;
- As embalagens de vidro deverão ser acondicionadas, preferencialmente, nas caixas de papelão originais, evitando-se assim eventuais acidentes durante o transporte e descarga do material;
- Nunca transportar as embalagens junto com pessoas, animais, alimentos, medicamentos ou ração animal;
- Nunca transportar embalagens dentro das cabines dos veículos automotores;
- As embalagens devem estar acompanhadas de uma Declaração do Proprietário de que se encontram adequadamente lavadas de acordo com as recomendações da NBR 13.968. Na Declaração do Proprietário deverão constar os seguintes dados:
  - a) Nome do Proprietário das Embalagens;
  - b) Nome e Localização da Propriedade Rural;

- c) Quantidade e tipos de embalagens (plástico, vidro, metal ou caixa coletiva de papelão);
- d) Data da entrega.

### **Procedimentos para o Preparo das Embalagens Não Laváveis**

Embalagens não laváveis são todas as embalagens flexíveis e aquelas embalagens rígidas que não utilizam água como veículo de pulverização. Incluem-se nesta definição as embalagens secundárias não contaminadas rígidas ou flexíveis.

- Embalagens flexíveis: Sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizadas, mistas ou de outro material flexível;
- Embalagens rígidas que não utilizam água como veículo de pulverização: embalagens de produtos para tratamento de sementes, Ultra Baixo Volume -UBV e formulações oleosas;
- Embalagens secundárias: refere-se às embalagens rígidas ou flexíveis que acondicionam embalagens primárias, não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos, sendo consideradas embalagens não contaminadas e não perigosas, tais como caixas coletivas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e as embalagens termomoldáveis.

### **Armazenamento na Propriedade Rural**

- ✓ As embalagens flexíveis primárias (que entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos) como: sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizadas, mistas deverão ser acondicionadas em embalagens padronizadas (sacos plásticos transparentes) todas devidamente fechadas e identificadas, que deverão ser adquiridas pelos usuários nos canais de comercialização de agrotóxicos;
- ✓ As embalagens flexíveis secundárias, não contaminadas, como caixas coletivas de papelão, cartuchos de cartolina e fibrolatas, deverão ser armazenadas separadamente das embalagens contaminadas e poderão ser utilizadas para o acondicionamento das embalagens lavadas ao serem encaminhadas para as unidades de recebimento;
- ✓ As embalagens rígidas primárias (cujos produtos não utilizam água como veículo de pulverização) deverão ser acondicionadas em caixas coletivas de papelão todas devidamente fechadas e identificadas. Ao acondicionar as embalagens rígidas primárias, estas deverão estar completamente esgotadas, adequadamente tampadas e sem sinais visíveis de contaminação externa;

- ✓ Todas as embalagens contaminadas deverão ser armazenadas em local isolado, identificado com placas de advertência, ao abrigo das intempéries, com piso pavimentado, ventilado, fechado e de acesso restrito;
- ✓ As embalagens contaminadas poderão ser armazenadas no próprio depósito das embalagens cheias, desde que devidamente identificadas e separadas das embalagens não contaminadas;
- ✓ Nunca armazenar as embalagens, contaminadas ou não, dentro de residências ou de alojamentos de pessoas e animais;
- ✓ Não armazenar as embalagens junto com alimentos ou rações

Os usuários/agricultores devem armazenar as embalagens vazias não laváveis e contaminadas nas suas propriedades temporariamente, até no máximo um ano, a partir da data de sua aquisição, obedecidas as condições citadas acima, até o estabelecimento da logística de transporte destas embalagens e devida estruturação das unidades de recebimento.

#### *4.2.2 Orçamento*

O custo de produção agrícola é composto pela soma de todos os recursos e operações utilizados durante o processo produtivo. No setor agrícola, o critério mais utilizado para a classificação dos custos é aquele que considera a variação quantitativa dos insumos de acordo com o volume produzido. Nessa forma de classificação os custos podem ser variáveis ou fixos, sendo o custo total a soma dos custos fixos e dos custos variáveis de produção (CONAB, 2010).

O custo de produção agrícola é uma excepcional ferramenta de controle e gerenciamento das atividades produtivas e de geração de importantes informações para subsidiar as tomadas de decisões pelos produtores rurais e de formulação de estratégias pelo setor público (CONAB, 2010).

Dessa maneira, utilizando-se dessa metodologia, pode-se estimar aproximadamente quais os custos do empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão (tabela 3).

Despesas de custeio	Custo por hectare em R\$
<b>Custos Fixos</b>	
Manutenção de máquinas agrícolas	400,00
Operações com máquinas agrícolas	600,00
<b>Custos Variáveis</b>	
Mão de obra	15,00
Sementes	500,00
Fertilizantes	1.000,00
Defensivos químicos	300,00
Transporte externo	300,00
Armazenagem	100,00
Assistência técnica	50,00
Manutenções da lavoura	300,00
Outras despesas	150,00
<b>Custo total / ha</b>	<b>3.715,00</b>

Tabela Orçamento estimado na manutenção do empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão.

#### 4.2.3 Cronograma

Está previsto um período de até quatro anos para a supressão vegetal e a conversão do uso do solo, conforme apresentado no cronograma abaixo, permitindo realizar as intervenções apenas nos períodos climáticos mais favoráveis em cada ano, e, assim, reduzir os potenciais impactos negativos sobre o solo e as águas (tabela 4).

Tabela 3 - Cronograma de atividades previstas na Fazenda Boqueirão.

ATIVIDADES	ANOS		
	2023	2024	2025
<b>Prévia</b>			
Avaliação de impacto ambiental			
Regularização do processo de licenciamento ambiental			
<b>Instalação</b>			
Preparo do solo			
Tratamento das sementes			
Controle de pragas			
Semeadura			
<b>Operação</b>			
Colheita			
Manutenção			
Replanteio			

## 5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental foi elaborado com base em dados secundários e primários para a avaliação dos possíveis impactos ambientais nas áreas de influência direta (AID), indireta (AII) e diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento a ser instalado na Fazenda Boqueirão, contemplando os meios físico, biótico e socioeconômico de forma inter-relacionada.

### 5.1 Delimitação das áreas de influência

A Resolução nº 1/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a qual dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, em seu artigo 3º, inciso III, determina que o estudo de impacto ambiental deverá definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

Dessa forma, considera-se **Área de Influência (AI)**:

*Áreas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos positivos ou negativos resultantes do empreendimento, durante sua implantação e operacionalização, considerando seus meios físico, biótico e socioeconômico.*

Considerando a área do empreendimento em si que será afetada pelos impactos do empreendimento, também foram consideradas nesse estudo as áreas limítrofes de acordo com a magnitude de influência dos impactos:

Áreas	Descrição
<b>Área de Influência Direta (AID)</b>	Corresponde à toda área passível de ser diretamente afetada pelos impactos ambientais decorrentes da implantação e operacionalização do empreendimento. A AID sofre alterações primárias, ocorrendo modificação imediata das suas características.
<b>Área de Influência Indireta (AII)</b>	Corresponde à área cujos impactos decorrentes do empreendimento são secundários, afetando indiretamente a área com efeitos cumulativos de baixa magnitude.
<b>Área Diretamente Afetada (ADA)</b>	Corresponde à área que sofre a ação direta do planejamento, implantação e operacionalização do empreendimento, essa área é passível das consequências de alta magnitude.

Com base nas definições referentes às áreas de influência do empreendimento, estas foram delimitadas no presente EIA considerando os possíveis impactos resultantes da instalação e operação do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico.

A tabela abaixo demonstra a delimitação das áreas de influência direta e indireta nos meios físico, biótico e socioeconômico que sofrem impactos positivos e negativos gerados pelo empreendimento agrícola instalado na Fazenda Boqueirão.

Tabela 4 - Delimitação das áreas de influência da Fazenda Boqueirão.

<b>MEIO FÍSICO</b>	
<b>ADA</b>	Corresponde à toda a área da Fazenda Boqueirão.
<b>AID</b>	Corresponde ao município de Nazaré do Piauí e à sub-bacia do Rio Itaueira.
<b>AII</b>	Corresponde ao rio Parnaíba.
<b>MEIO BIÓTICO</b>	
<b>ADA</b>	Corresponde a todo o meio biótico inserido na área da Fazenda Boqueirão.
<b>AID</b>	Corresponde ao meio biótico predominante no município de Nazaré do Piauí e na bacia do rio Itaueira.
<b>AII</b>	Corresponde ao meio biótico predominante na bacia do rio Parnaíba.
<b>MEIO SOCIOECONÔMICO</b>	
<b>ADA</b>	Corresponde a todo o pessoal que colabora ou colaborará com as atividades dentro da Fazenda Boqueirão.
<b>AID</b>	Corresponde às propriedades rurais no município de Nazaré do Piauí e comunidades confrontantes com o imóvel.
<b>AII</b>	Consiste nos municípios de São Francisco do Piauí, Oeiras, Francisco Ayres, São José do Peixe e Floriano.

## 5.2. Caracterização das Áreas de Influência

### 5.2.1 Meio físico

#### 5.2.1.1 Clima e condições meteorológicas

O Estado do Piauí é caracterizado por dois tipos climáticos: Semiárido (D) e Subúmido seco (C1), sendo o tipo Semiárido predominante correspondendo às mesorregiões Sudoeste Sudeste e parte do Centro-Norte, indicando que o Estado possui reduzida oferta hídrica (SILVA et al., 2021) (Figura 11).

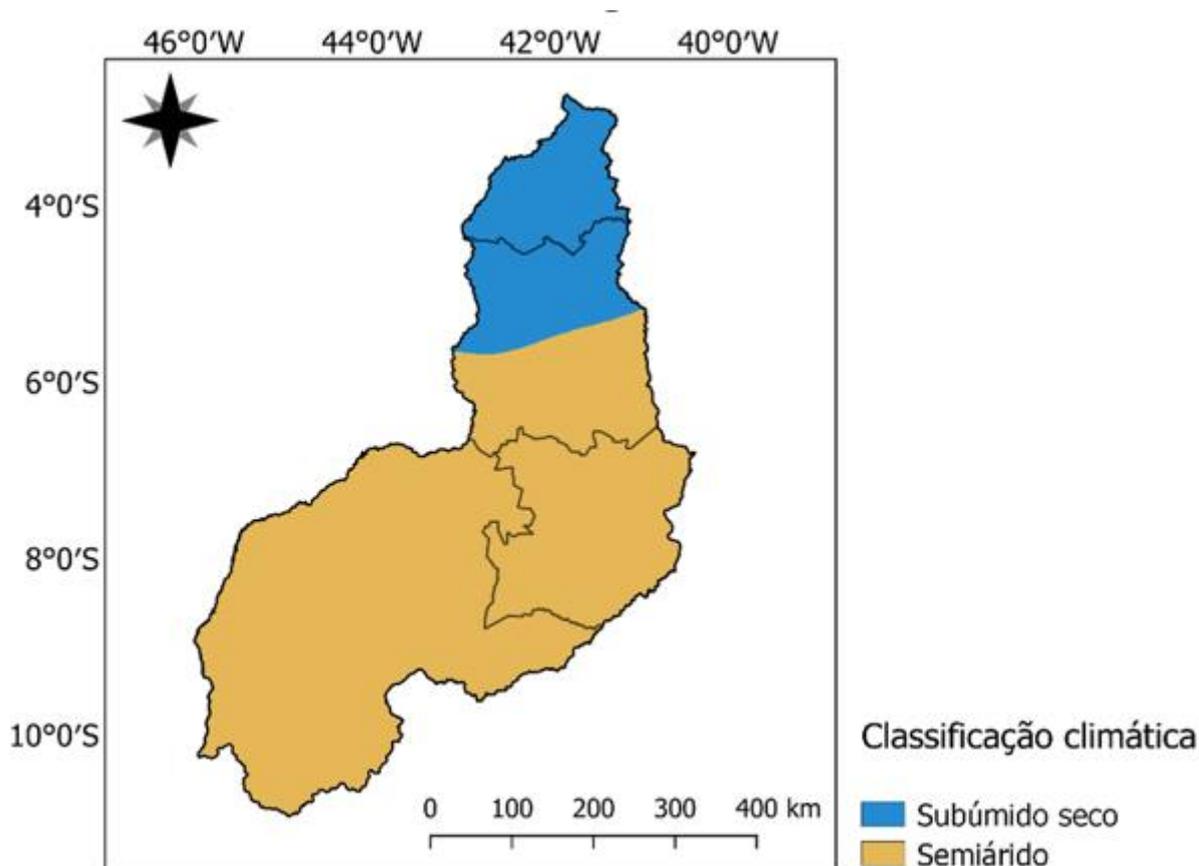


Figura 10 Classificação climática de Thornthwaite para o estado do Piauí. Fonte: SILVA et al., 2021

As condições climáticas do município de Nazaré do Piauí (com altitude da sede a 136 m acima do nível do mar) e de Floriano (localizado a uma altitude de 112 metros acima do nível do mar), apresentam respectivamente temperaturas mínimas de 26 °C e máximas de 37 °C e mínimas de 29°C e máximas de 39°C, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica dos municípios possui média anual definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses de janeiro, fevereiro e março correspondem

ao trimestre mais úmido (IBGE, 1977).

Os sistemas climáticos que atuam no estado do Piauí são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as Linhas de Estabilidade Tropical (LIT), provenientes da Amazônia Oriental. Fenômenos que ocorrem com frequência e com intensidades como o “El Nino” e “La Nina” também influenciam sobre as precipitações no estado (BRASIL, 2006).

De acordo com o comportamento das massas de ar predominantes, ficam definidos no estado do Piauí dois regimes de precipitação: o equatorial marítimo e o equatorial continental.

O estado do Piauí é muito heterogêneo do ponto de vista da pluviometria, por apresentar seu caminho entre o Nordeste setentrional, o Nordeste meridional, o Centro-Oeste e o Meio-Norte. A frequência de chuvas diminui à medida que se avança para a região sudeste do estado, porém, níveis anuais médios de precipitação abaixo de 800 mm são encontrados apenas em 35% do território piauiense, coincidindo com o Semiárido (Figura 12).

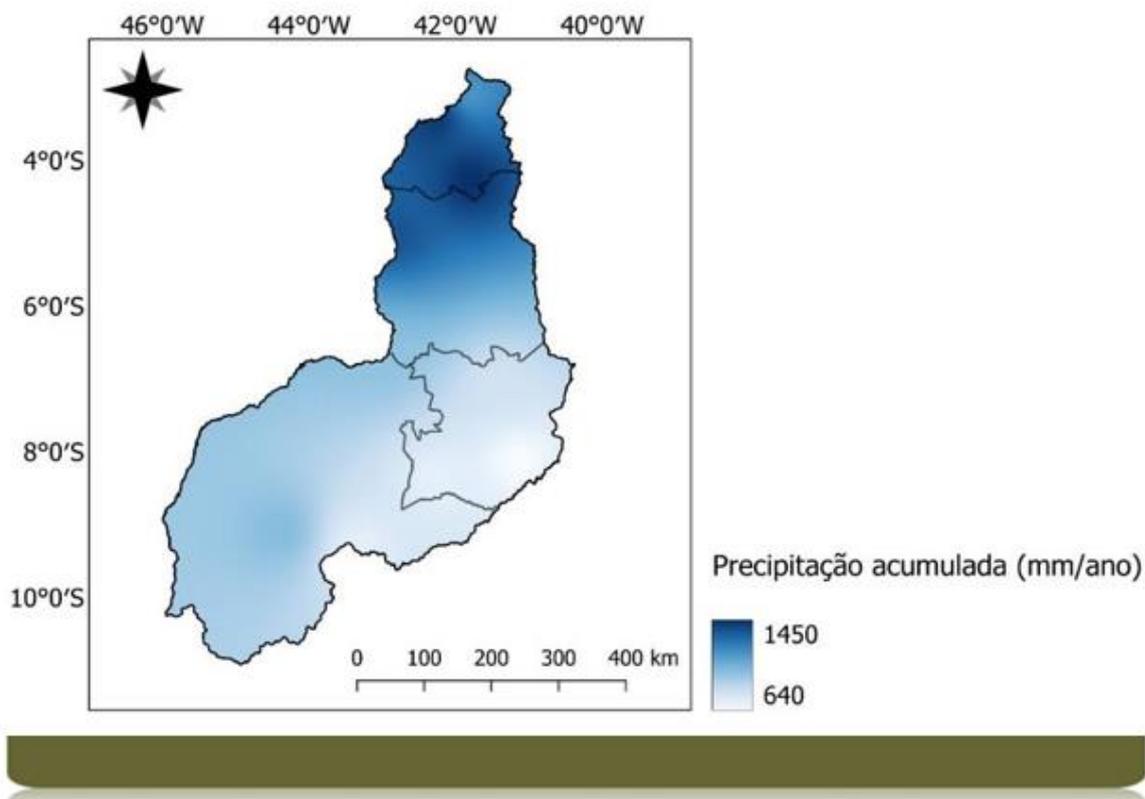


Figura 11 Distribuição anual de precipitação no Estado do Piauí. Fonte: SILVA et al., 2021.

O regime continental antecede o marítimo, definindo para as partes centrais e extremas sul do estado, respectivamente, portanto, os trimestres janeiro-fevereiro-março (JFM) e dezembro-janeiro-fevereiro (DJF) são os mais chuvosos. Como o regime marítimo se localiza no hemisfério sul, a partir de janeiro, o trimestre fevereiro-março-abril (FMA) se apresenta

como o mais chuvoso. A massa Equatorial Atlântica Norte (mEn) que procede do hemisfério Norte, passa para o hemisfério Sul em janeiro e atinge o máximo de sua descida em março, quando retorna, de forma mais lenta, ao hemisfério de origem, poderá provocar no extremo norte do estado, nas áreas mais próximas do litoral, um período mais chuvoso em março-abril-maio (MAM) (LIMA; ANDRADE-JÚNIOR, 2020).

Na agricultura, informações quantitativas da evapotranspiração são de suma importância na avaliação da severidade, distribuição e frequência dos déficits hídricos, elaboração de projetos e manejo de sistemas de irrigação e drenagem (HENRIQUE; DANTAS, 2007).

A evapotranspiração potencial é entendida como uma forma de transferência de uma superfície qualquer para a atmosfera onde envolve a evaporação da água do solo e a transpiração máxima das plantas. De acordo com o estudo de Silva *et al.* (2021), todo o Estado do Piauí está sujeito à deficiência hídrica, pois a quantidade de água perdida através da evapotranspiração é sempre superior ao que é repostado através da precipitação (Figura 14).

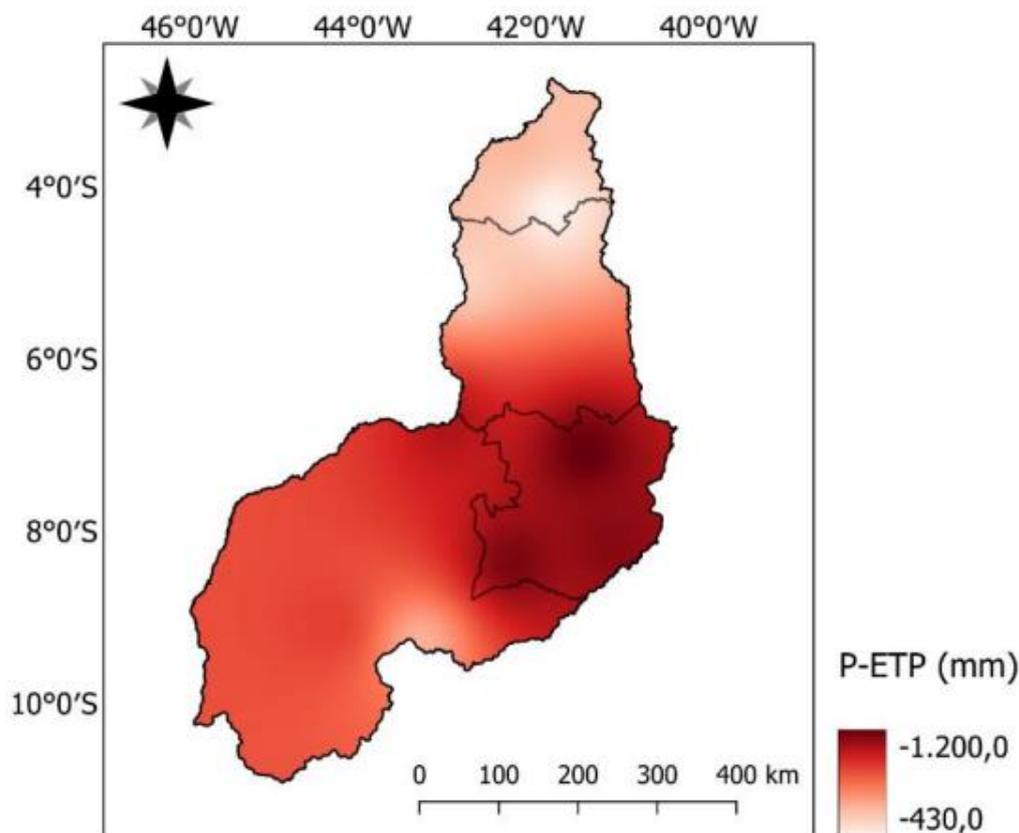


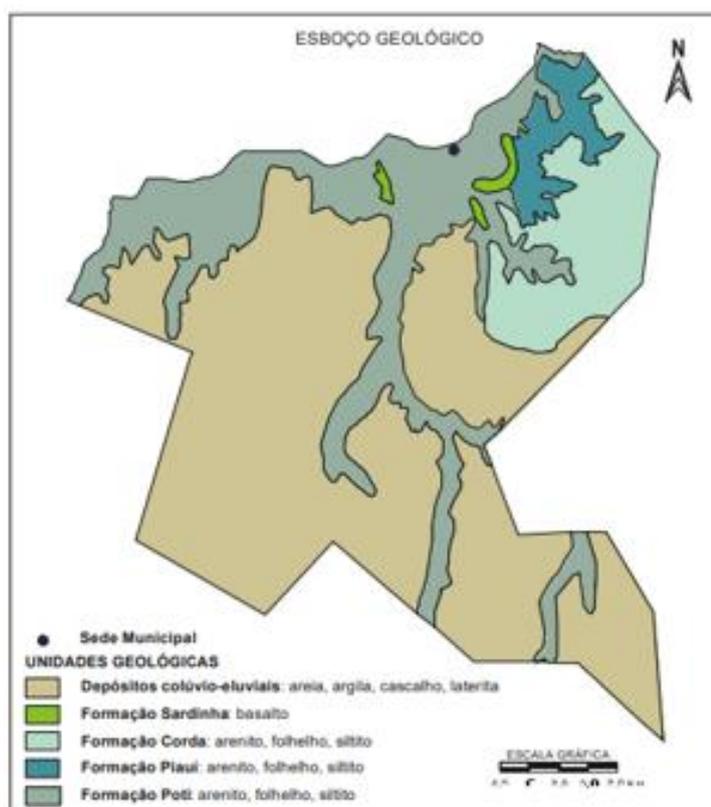
Figura 13 Extrato anual resultante entre precipitação (P) e a evapotranspiração (ETP) no Estado do Piauí. Fonte: SILVA et al., 2021.

A disponibilidade hídrica reduzida no Piauí se configura em favor das elevadas temperaturas, intensa radiação solar incidente e reduzidos totais pluviométricos da região, os quais originam uma elevada evapotranspiração (FRANCISCO; MEDEIROS, 2016).

Essa mudança climática poderá afetar uma das principais atividades do estado que é a agricultura não irrigada. A observação das altas temperaturas em determinadas mesorregiões do estado podem provocar problemas para culturas perenes e anuais irrigadas, levando prejuízos econômicos a produtores rurais.

A intensificação das tendências climáticas observadas terá impactos desastrosos no território piauiense, como por exemplo na agricultura familiar, onde muitas famílias dependem da renda retirada do campo para sobrevivência (SILVA et al., 2020).

### 5.2.1.2 Geologia, geomorfologia e geotecnia



As unidades geológicas que compõe o município de Nazaré do Piauí são representadas por Depósitos de Colúvio, seguindo de acordo com a idade geológica, a Formação Corda, englobando arenito, siltito e folhelho. A Formação Potí reúne arenito, siltito e folhelho. Logo abaixo, na base do pacote, jaz a Formação Longá, englobando folhelho, siltito e calcário, representando a unidade mais antiga (CPRM, 2004) (Figura 14).

Figura 14 Esboço geológico do município de Nazaré do Piauí-PI. Fonte: CPRM, 2004.

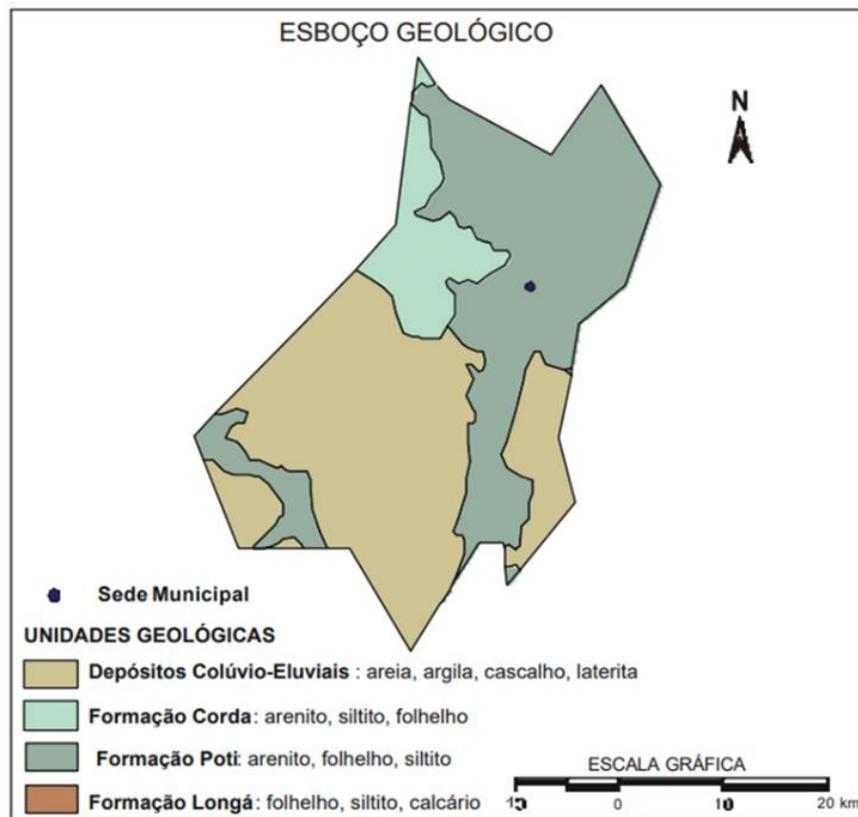


Figura 15 Esboço geológico do município de Floriano-PI. Fonte: CPRM, 2004.

As litologias que ocorrem no âmbito a área do município de Floriano, fazem parte das coberturas sedimentares, representadas pelas unidades geológicas: Depósitos Colúvio – eluviais, com areia, argila, cascalho e laterito constituem os sedimentos mais recentes. A Formação Sardinha apresenta afloramentos de basalto em áreas pequenas já a Formação Corda é composta por arenito, argilito, folhelho e siltito. A Formação Piauí inclui arenito, folhelho, siltito e calcário. Na porção basal do pacote, encontram-se os sedimentos da Formação Potí, constituída por arenito, folhelho e siltito (CPRM, 2004) (Figura 15).

### 5.2.1.3 Recursos hídricos

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do Rio Parnaíba (Figura 17). A bacia hidrográfica do Rio Parnaíba se estende pelos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, na região Nordeste do Brasil. Possui uma área de 331.882,75 km<sup>2</sup> e abrange 282 municípios, com uma população estimada de 5.108.444 pessoas (Codevasf/IBGE, 2020).

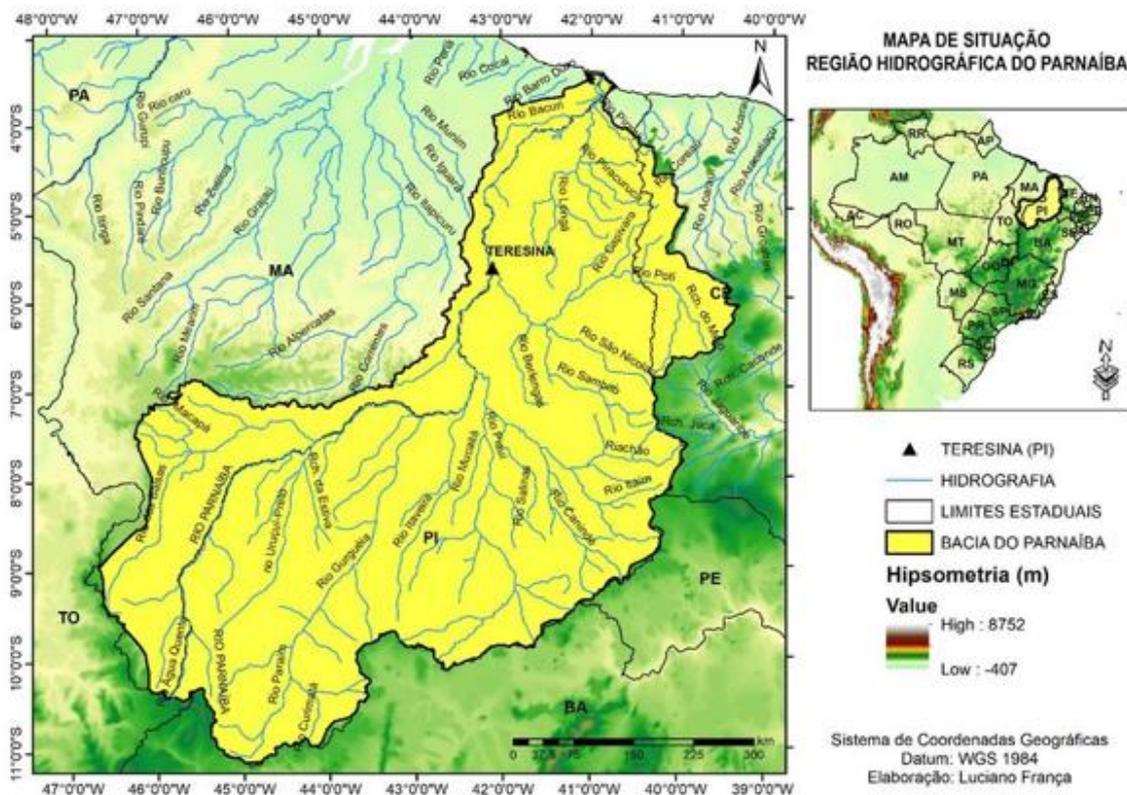


Figura 16 Localização da região hidrográfica do Rio Parnaíba.

O município de Nazaré do Piauí está situado na bacia do Rio Parnaíba, na sub-bacia do Rio Itaueira. Os principais cursos d’água que drenam o município são os Rios São Vicente e Berengas, além do riacho do Mucambo (CPRM, 2004). Quanto ao município de Floriano, os cursos d’água que o drenam fazem parte os Rios Parnaíba, Gurguéia e Itaueira, além dos riachos Corrente, Mosele, D’anta, Barreiro, Éguas, Água Boa, Uíca, Areia e Papagaio (CPRM, 2004).

A Bacia Hidrográfica do Rio Itaueira está localizada no sudoeste piauiense, ocupando uma área de aproximadamente 10.122,4 km<sup>2</sup>, que representa 3,8% da área total do Estado. A bacia abrange, total ou parcialmente, 15 municípios: Amarante, Canavieira, Canto do Buriti, Caracol, Eliseu Martins, Flores do Piauí, Floriano, Francisco Ayres, Guaribas, Itaueira, Jerumenha, Jurema, Nazaré do Piauí, Pavussu e Rio Grande do Piauí.

O rio Itaueira, principal curso fluvial da bacia em análise, nasce no município de Guaribas, região sul do Piauí, no limite com o Estado da Bahia, seguindo na direção Sul para Norte, com um curso de cerca de 290 km (PIAÚÍ, 2010), até desaguar no rio Parnaíba (Figura 18).

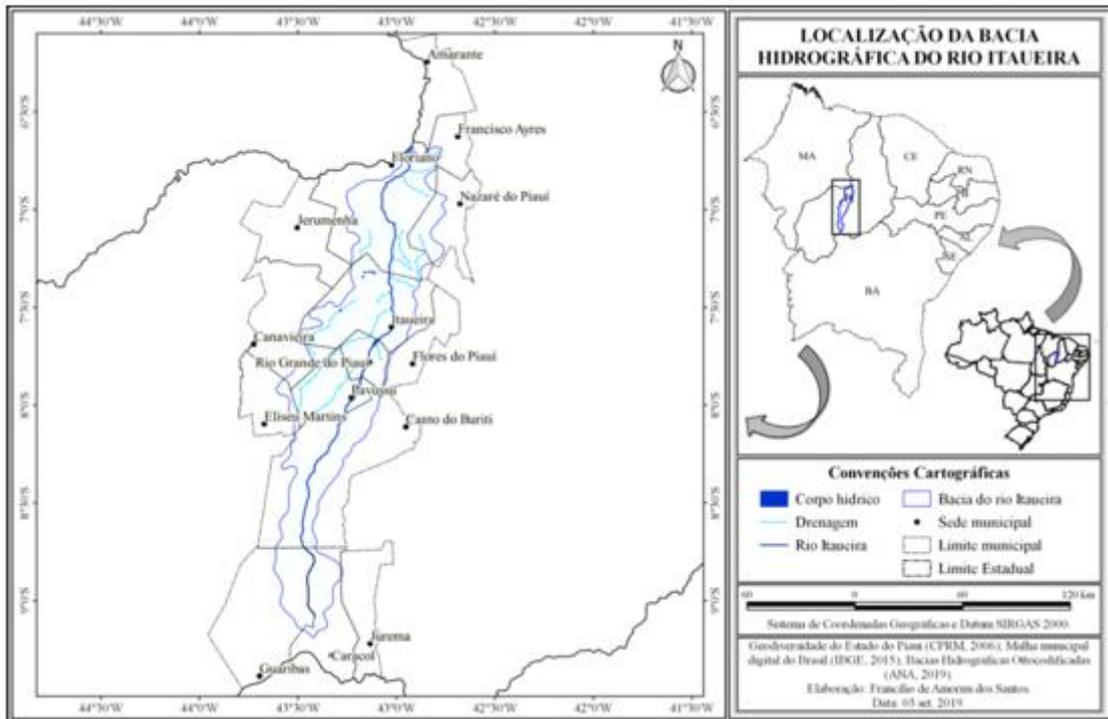


Figura 127 Localização da Bacia do rio Itaueira. Fonte: Dias et al. (2020).

## 5.2.2 Meio Biótico

### 5.2.2.1 Flora

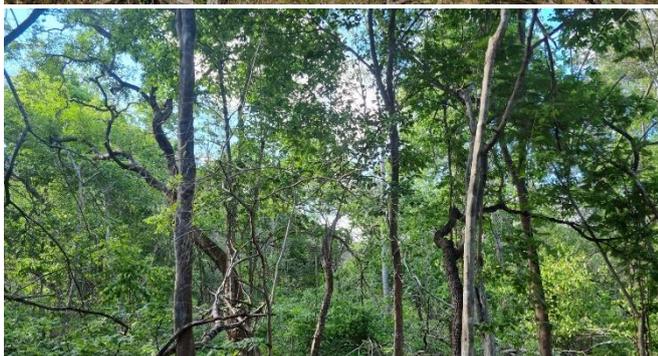


Figura 18 Cobertura vegetal ocorrente na Fazenda Boqueirão. Fonte: Parentes, J. M. S.



O território piauiense está situado em uma faixa de transição entre áreas que apresentam características morfoclimáticas distintas, e, por isso, dispõe de paisagens bastante diversas. Sua porção oeste está inserida na sub-região do Meio-Norte, ao passo que a porção leste está na sub-região do Sertão nordestino. Uma porção do território piauiense é coberta pela Mata dos Cocais – um domínio transitório entre a Caatinga, a Floresta Amazônica e o Cerrado. É composta predominantemente por árvores como o babaçu e a carnaúba.

Quanto a cobertura vegetal na Fazenda Boqueirão, ocorrem duas regiões fitoecológicas dominantes (Figuras 19 e 20), Savana arborizada (Cerrado) na porção do imóvel situada no município de Nazaré do Piauí, associada a Savana Estépica-Parque (Caatinga) e a fragmentos de áreas antropizadas e de vegetação natural.

Na parte do imóvel situada em Floriano/PI, ocorre predominantemente uma área de

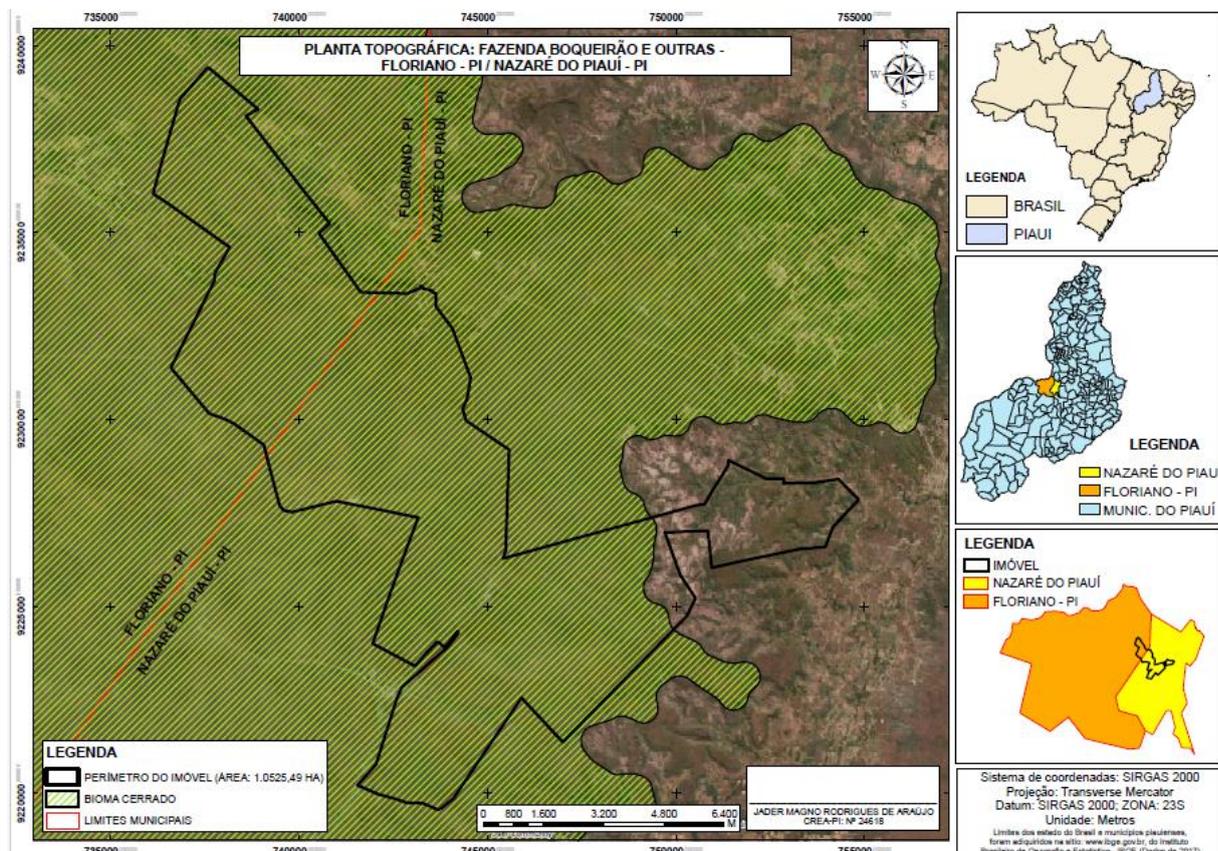


Figura 13 Cobertura vegetal da Fazenda Boqueirão

tensão ecológica entre savana arborizada e savana estépica-parque, denominada ecótono, associada a áreas antropizadas na borda da vegetação que margeia a rodovia transamazônica (BR-230).

A savana arborizada consiste na maior proporção da cobertura vegetal na Fazenda Boqueirão, apresenta uma maior densidade de árvores em comparação com a savana típica. As árvores possuem espaçamento entre si com presença de gramíneas no solo nesses espaços. Por outro lado, a savana estépica-parque ocorre em uma pequena porção da Fazenda Boqueirão, formando grupos isolados de árvores além de gramíneas altas e espaçadas.

O registro de espécies florísticas da Fazenda Boqueirão, foi obtido a partir de informações fornecidas pelo proprietário das terras, consultas com trabalhadores/moradores locais, equipe técnica e pesquisa bibliográfica (Tabela 6).

Tabela 5 – Lista de espécies florísticas registradas na Fazenda Boqueirão.

Família	Nome científico	Nome popular
---------	-----------------	--------------

ACANTACEAE	<i>Ruellia paniculata</i>	-
ANACARDIACEAE	<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro
	<i>Mangifera indica</i>	Mangueira
	<i>Spondias purpurea</i>	Siriguela
	<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro
	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves
	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira
	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Pau-pombo
ANNONACEAE	<i>Annona leptopetala</i>	Bananinha
	<i>Annona squamosa</i>	Ata
AMARANTHACEAE	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Mastruz
	<i>Alternanthera brasiliana</i>	Bredo
	<i>Froelichia humboldtiana</i>	-
	<i>Gomphrena demissa</i>	-
ARECACEAE	<i>Copernicia prunifera</i>	Canaubeira
	<i>Astrocaryum vulgare</i>	Tucum
	<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba
	<i>Copernicia prunifera</i>	Carnaúba
ASTERACEAE	<i>Centratherum punctatum</i>	Perpétua
	<i>Tridax procumbens</i>	Emília
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Piquiá
	<i>Mandevilla tenuifolia</i>	Açucena
	<i>Aspidosperma discolor</i>	Canela de velho
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Pau d'arco amarelo
	<i>Arrabidaea inaequalis</i>	Cipó-rosa
	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Jacarandá caroba
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium indicum</i>	Crista de galo
	<i>Cordia rufescens</i>	Grão-de-galo
	<i>Euploca procumbens</i>	-
BURSERACEAE	<i>Spondias tuberosa</i>	Imburana
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	Mamão
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar coriaceum</i>	Pequi
COMBRETACEAE	<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo
	<i>Terminalia brasiliensis</i>	Catinga de porco
CRASSULACEAE	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Folha santa
CHRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella ciliata</i>	Pau-pombo
	<i>Copaifera luetzelburgii</i>	Copaíba
	<i>Tachigali subvelutina</i>	
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão
DILLENIACEAE	<i>Curatella americana</i>	Sambaíba

EUPHORBIACEAE	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i>	Favela
	<i>Croton campestris</i>	Velame
FABACEAE	<i>Parkia platycephala</i>	Faveira de bolota
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	Sabiá
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico
	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá
	<i>Libidibia férrea</i>	Pau de ferro
	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta
	<i>Andira retusa</i>	Faveira
	<i>Platypodium elegans</i>	Jacarandá-branco
LAMIACEAE	<i>Vitex cymosa</i>	Mama cachorra
LEGUMINOSAE	<i>Parkia platycephala</i>	Faveira de bolota
MALVACEAE	<i>Melochia parvifolia</i>	Malva-branca
	<i>Waltheria indica</i>	Malva
MALPIGHIACEAE	<i>Brysonima crassifolia</i>	Murici
	<i>Banisteriopsis stellaris</i>	Cipó-de-caititu
TURNERACEAE	<i>Turnera subulata</i>	Chanana

#### 6.2.2.2 Fauna

O estado do Piauí abriga uma fauna diversificada, com espécies adaptadas às condições semiáridas e de transição entre a caatinga e o cerrado.

A metodologia utilizada para levantamento das espécies da fauna nas áreas de influência do empreendimento da Fazenda Boqueirão consistiu em levantamento in loco e secundário em base de dados científicas de trabalhos realizados na região, bem como informações da comunidade local e de colaboradores do empreendimento.

Desse modo, elaborou-se uma lista com as espécies potencialmente presentes nas áreas com vegetação preservada na Fazenda Boqueirão, contemplando as espécies da avifauna, herpetofauna, mastofauna e ictiofauna com seus respectivos status de conservação em escala global e nacional (Tabela 7).

### AVES

Tabela 6 Lista da fauna registrada na Fazenda Boqueirão.

TÁXON	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO POR BIOMA
<b>ARDEIDAE</b>			
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	LC	AM, CA, CE, MA, PA, PAN
<b>BUCCONIDAE</b>			
<i>Nystalus maculatus</i>	João-bobo	LC	CA, CE

<b>CARIAMIDAE</b>			
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	LC	CA, CE, MA, PA
<b>CATHARTIDAE</b>			
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto	LC	AM, CA, CE, MA, PA, PAN
<b>CORVIDAE</b>			
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Cancão	LC	CE, CA
<b>CUCULIDAE</b>			
<i>Crotophaga ani</i>	Anu preto	LC	AM, CA, CE, MA, PA
<i>Piaya cayana</i>	Alma de gato	LC	AM, CA, CE, MA, PA
<b>COLUMBIDAE</b>			
<i>Columbina squammata</i>	Rolinha fogo apagou	LC	AM, CA, CE, MA
<b>FALCONIDAE</b>			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	LC	AM, CA, CE, MA
<b>ICTERIDAE</b>			
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Chico-preto	LC	CA, CE, MA, PA
<b>JACANIDAE</b>			
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	LC	AM, CA, CE, MA, PA, PAN
<b>PICINAE</b>			
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau	LC	AM, CE, MA, PA
<b>PSITTACIDAE</b>			
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã pequena	LC	AM, CA, CE, MA
<b>THRAUPIDAE</b>			
<i>Paroaria dominicana</i>	Galo de campina	LC	CA, CE, MA
<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho	LC	AM, CA, CE, MA
<b>TROGONIDAE</b>			
<i>Trogon curucui</i>	Dorminhoco	LC	AM, CA, CE
<b>TURDIDAE</b>			
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá pardo	LC	AM, CA, CE, MA, PA, PAN
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá laranjeira	LC	CA, CE, MA, PA, PAN
<b>TYRANNIDAE</b>			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC	AM, CA, CE, MA, PA e PAN
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bem-te-vizinho de asa ferrugínea	LC	AM, CE, MA
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira mascarada	LC	AM, CA, CE, MA, PA
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	LC	AM, CA, CE, MA, PA, PAN
<b>TITYRIDAE</b>			
<i>Pachyramphus</i> sp.	Caneleiro	DD	CE

LC: Least concern (pouco preocupante); DD: Deficient data (dados insuficientes).

Fonte: IUCN, 2023; MMA, 2022.

## HERPETOFAUNA

TÁXON	NOME POPULAR	STATUS DE	DISTRIBUIÇÃO
-------	--------------	-----------	--------------

		CONSERVAÇÃO	POR BIOMA
<b>ANFÍBIOS</b>			
<b>BUFONIDAE</b>			
<i>Rhinella jimi</i>	Sapo cururu	LC	AM, CA, CE, MA
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo granuloso	LC	CA, CE, MA
<b>HYLIDAE</b>			
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca	LC	AM, MA, CE, CA, PA, PAN
<i>Scinax</i> sp.		DD	
<b>LEPTODACTYLIDAE</b>			
<i>Leptodactylus vastus</i>	Rã pimenta	LC	CA e CE
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadeira	LC	AM, CA, CE, MA, PA
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rã manteiga	LC	AM, CA, CE, MA, PA
<i>Physalaemus</i> sp.		DD	
<b>SIPHONOPIDAE</b>			
<i>Siphonops</i> sp. (aff <i>paulensis</i> )	Cobra-cega	LC	
<b>RÉPTEIS</b>			
<b>Serpentes</b>			
<b>COLUBRIDAE</b>			
<i>Erythrolamprus viridis</i>	Cobra cipó	LC	AM, CA, CE
<i>Drymarchon corais</i>	Papa ova	LC	AM, CA, CE
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	LC	AM, CA, CE, MA
<b>ELAPIDAE</b>			
<i>Micrurus</i> sp.	Cobra Coral	LC	CA, CE, MA, PA
<b>VIPERIDAE</b>			
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	LC	AM, CA, CE, PAM
<b>Lagartos</b>			
<b>TEIIDAE</b>			
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	LC	AM, CA, CE, MA
<b>TROPIDURIDAE</b>			
<i>Tropidurus hispidus</i>	Calango	LC	AM, CA, CE, MA
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Calango de lajeiro	LC	CA, CE e MA

LC: Least concern (pouco preocupante); DD: Deficient data (dados insuficientes).

Fonte: IUCN, 2023; MMA, 2022.

#### MASTOFAUNA

TÁXON	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO POR BIOMA
<b>CALLITRICHIDAE</b>			
<i>Callithrix jacchus</i>	Soim	LC	CA, CE, MA

<b>CANIDAE</b>			
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato/raposa	LC	AM, CA, CE, MA, PAN
<b>PROCYONIDAE</b>			
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	LC	AM, CA, CE, MA, PAN, PAM
<b>CERVIDAE</b>			
<i>Mazama sp.</i>	Veado	DD	CA, CE
<b>PHYLLOSTOMIDAE</b>			
<i>Desmodus sp.</i>	Morcego frugívoro	-	AM, CA, CE, MA, PAN, PAM
<b>DASYPODIDAE</b>			
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tatu	LC	AM, CA, CE, MA, PAN, PAM
<b>DASYPROCTIDAE</b>			
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	LC	CA, CE
<b>CHLAMYPHORIDAE</b>			
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Peba	LC	AM, CA, CE, MA, PAN, PAM
<b>MYRMECOPHAGIDAE</b>			
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Mambira	LC	AM, CA, CE, MA, PA, PAN
<b>FELIDAE</b>			
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato do mato	EN	AM, CA, CE, PA, PAN

LC: Least concern (pouco preocupante); DD: Deficient data (dados insuficientes).

Fonte: IUCN, 2023; MMA, 2022.

### 5.2.3 Meio Socioeconômico

Os dados e informações que fundamentaram este diagnóstico foram obtidos de fontes secundárias, oficiais e de reconhecida competência tais como: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, MS – Ministério da Saúde e Secretarias Estaduais e Municipais.

Para complementar e atualizar os dados das áreas de influência foram levantadas informações da comunidade local e moradores, especialmente aqueles que se localizam no interior e no entorno da propriedade, com a realização de visitas e entrevistas.

O diagnóstico socioeconômico foi realizado de forma objetiva, utilizando dados atualizados e considerando a cultura e as especificidades locais.

#### 5.2.3.1 Caracterização populacional

A população estimada do município de Nazaré do Piauí é de 7.321 pessoas em um território de 1.315,841 km<sup>2</sup>, o que corresponde a uma densidade demográfica de 5,56

habitantes por km<sup>2</sup>. Nazaré do Piauí é o 4º município mais populoso da região geográfica imediata e o 87º em relação a todo o estado do Piauí.

O último Censo Demográfico (IBGE, 2010), indicou que a população do município ocupa cerca de 2.101 domicílios particulares permanentes, dos quais 1.060 estão na zona urbana e 1.041 na zona rural (figura 15), no que tange ao município de Floriano, o censo aponta que 16.113 ocupam domicílios particulares permanentes, sendo 14.018 na zona urbana e 2.095 na zona rural.

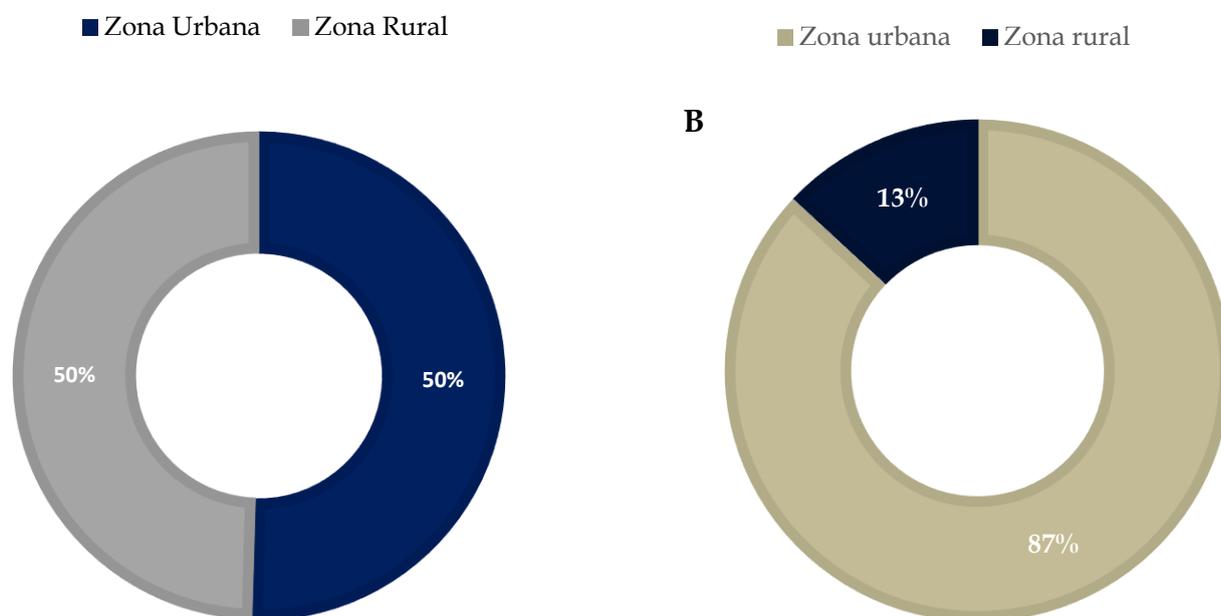


Figura 14 População das zonas urbana e rural. A- Nazaré do Piauí-PI. B – Floriano. Fonte: IBGE (2010), modificado.

### 5.2.3.2 Uso e ocupação do solo

O último Censo Agropecuário (IBGE, 2017) revelou que entre as atividades de agricultura das lavouras permanentes dos municípios de Nazaré do Piauí e Floriano, as quais consistem em cultivos perenes de longa duração, destacam-se como a mais lucrativas, a produção e venda da castanha de caju. Enquanto nas lavouras temporárias, cujo cultivo é de curta ou média duração com ciclo vegetativo inferior a um ano, destacam-se a produção e venda do arroz, feijão e milho (tabela 8).

Tabela 7 Produção agrícola do município de Nazaré do Piauí-PI.

	Quantidade produzida (t)	Produção (R\$) x 1.000
<b>LAVOURA PERMANENTE</b>		
Castanha de Caju	6	22,040
<b>LAVOURA TEMPORÁRIA</b>		
Arroz	249	372,00
Abóbora	8	9,79

Cana-de-açúcar	3	0,25
Feijão	75	188,11
Mandioca	20	39,22
Melancia	24	18,46
Milho	677	885,00

No município de Floriano, dentre os cultivos de lavoura permanente, assim como em Nazaré do Piauí, a produção e venda de castanha de caju é mais lucrativa e quanto as lavouras temporárias, destacam-se o arroz, feijão, mandioca e milho (tabela 9).

Tabela 8 Produção agrícola do município de Floriano

	Quantidade produzida (t)	Produção (R\$) x 1.000
<b>LAVOURA PERMANENTE</b>		
Castanha de Caju	75	226,763
<b>LAVOURA TEMPORÁRIA</b>		
Arroz	137	207,216
Abóbora	34	59,263
Cana-de-açúcar	37	63,02
Feijão	138	346,232
Mandioca	194	368,345
Melancia	115	146,664
Milho	1.361	1.687,70
Sorgo	114	146,218

Quanto a extração vegetal, destacam-se nos municípios de Nazaré do Piauí (Tabela 10) e Floriano (Tabela 11), a produção do carvão vegetal, lenha e madeira em tora (IBGE, 2021).

Tabela 9 - Extração vegetal e silvicultura no município de Nazaré do Piauí-PI.

	Produção (t)	Produção (R\$) X 1000
<b>EXTRAÇÃO VEGETAL</b>		
Cera da carnaúba	56	811,00
Carvão vegetal	894	984,00
Lenha	27.238 m <sup>3</sup>	490,00
Madeira em tora	290 m <sup>3</sup>	22,00

Fonte: IBGE, 2022 (adaptado).

Tabela 10 Extração vegetal e silvicultura no município de Floriano.

	Produção (t)	Produção (R\$) X 1000
<b>EXTRAÇÃO VEGETAL</b>		
Cera da carnaúba	256	3.452,00
Carvão vegetal	90	118
Lenha	9.100 m <sup>3</sup>	182
Madeira em tora	190 m <sup>3</sup>	15

Fonte: IBGE, 2022 (adaptado).

A produção pecuária municipal realizada em 2022 (IBGE, 2022) identificou que nos municípios de Nazaré do Piauí e Floriano, a produção e venda do leite de vaca e de ovos se destacam nesse setor na geração de lucros (tabela 12).

Tabela 11 - Produção da pecuária nos municípios de Nazaré do Piauí e Floriano.

Nazaré do Piauí			Floriano		
Pecuária	Produção (KG)	Produção (R\$) X 1000	Pecuária	Produção (KG)	Produção (R\$) X 1000
	Nº cabeças	-		Nº cabeças	
Bovino	6.828	-		10.746	
Caprino	6.827	-		18.562	
Equino	143	-		907	
Galináceo	14.554	-		208.668	
Ovino	4.915	-		9.394	
Suíno	3.577	-		6.910	
Leite de vaca	131 litros x 1000	420,00		809 litros x 1000	2.590,00
Ovos	22 dúzias x 1000	147,00		3.186 dúzias x 1000	16.090,00

Fonte: IBGE, 2022 (adaptado).

### 5.2.3.3 Estrutura produtiva e de serviços

O produto interno bruto (PIB), é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano. o PIB do município de Nazaré do Piauí é de R\$ 67.045,99 (x 1000) e do município de Floriano é de 1.469.173,85 estimado pelo IBGE em 2021.

O PIB *per capita* do município de Nazaré do Piauí é de R\$ 9.175,58, comparado a outros municípios do estado do Piauí, é o 175º maior da região geográfica imediata. Enquanto

Floriano possui o PIB *per capita* de 24.441,02, sendo o 22º maior do estado do Piauí (IBGE,2021). O PIB per capita é a soma do PIB dividida pela população da região mensurada. Entre os anos 2010 e 2021 houve um aumento do PIB per capita dos municípios, decorrente de diversas atividades econômicas contribuintes para esse aumento, entre elas a agropecuária, indústrias, serviços e administração pública e impostos sobre produtos (figuras 16 e 17).

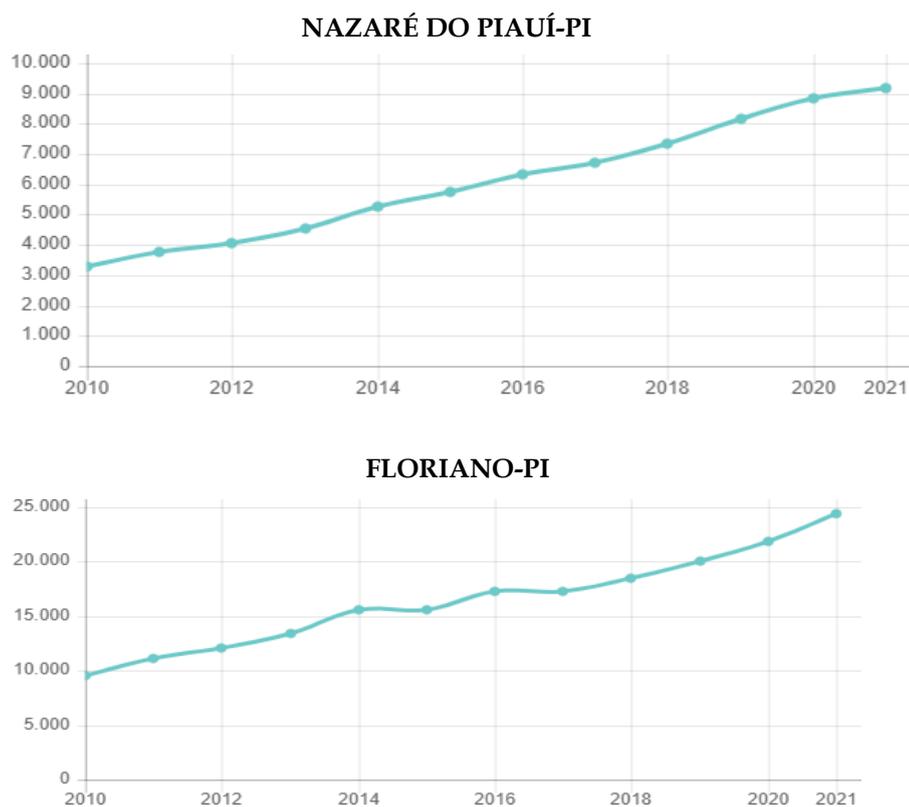


Figura 15 PIB per capita entre os anos 2010 e 2019 no município de Nazaré do Piauí-PI.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Nazaré do Piauí, o último Censo Demográfico registrou 0,57, o que é considerado desenvolvimento baixo (IBGE, 2010). O município está em 90º lugar em relação aos demais municípios do Estado do Piauí (PNUD, 2010).

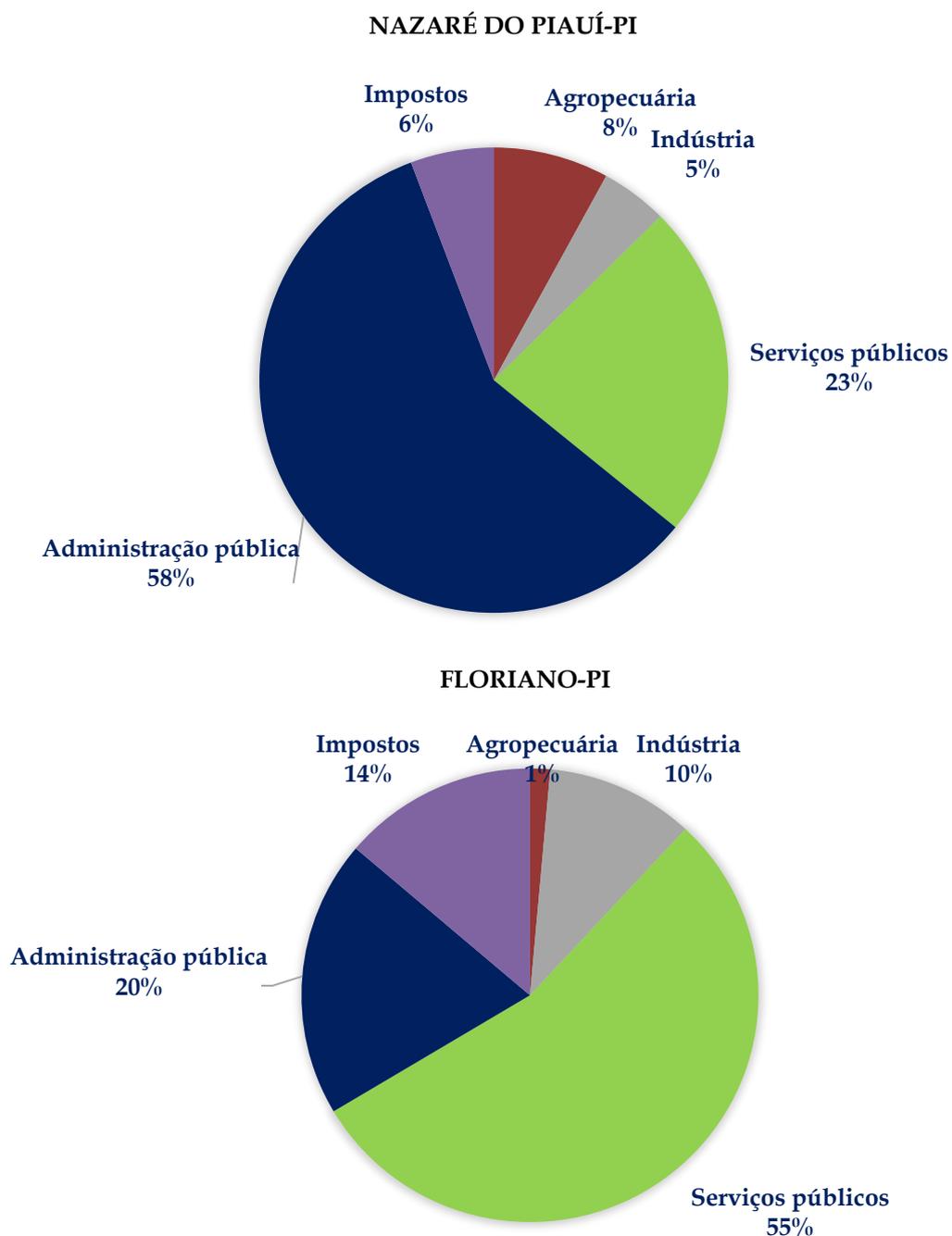


Figura 16 Setores contribuintes para o PIB nos municípios de Nazaré do Piauí-PI e Floriano-PI.

## 6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação e classificação dos possíveis impactos ambientais a serem causados direta ou indiretamente nas ADA e AID pelo empreendimento, decorreu da classificação dos impactos ambientais nos elementos que compõem cada meio (físico, biótico e socioeconômico), considerando as etapas de planejamento/prévia, instalação e operação do empreendimento.

A classificação dos impactos ambientais envolve os seguintes critérios:

<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Local; regional; global
Temporalidade	Imediato; curto prazo; longo prazo
Magnitude	Alta; média; baixa
Duração	Temporária; cíclica; permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Positiva; negativa
Forma	Direta; indireta
Probabilidade	Alta; média; baixa
Reversibilidade	Reversível; irreversível
Cumulatividade	Cumulativo; não cumulativo
Sinergismo	Sinérgico; não sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável; não mitigável
Significância	Baixa; média; alta

## 6.1 Impactos sobre o meio físico

De acordo com as atividades executadas no empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão, foram identificados e avaliados os seguintes impactos relacionados ao meio físico:

1- GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
<p><b>Avaliação:</b> na fase de operação do empreendimento, são gerados resíduos sólidos, tais como embalagens de agrotóxicos, materiais de uso pessoal dos colaboradores (copos descartáveis, latas de bebidas), dentre outros. Os resíduos sólidos, quando gerenciados inadequadamente, podem causar danos ao meio ambiente contaminando o solo e água, poluição visual e riscos de acidentes com animais domésticos e silvestres.</p>	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de fertilizantes, herbicidas e demais insumos agrícolas.</li> <li>• Presença de colaboradores no empreendimento.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE	
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Temporalidade</b>	Imediata
<b>Magnitude</b>	Média
<b>Duração</b>	Cíclica
CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA	
<b>Natureza</b>	Negativa
<b>Forma</b>	Direta
<b>Probabilidade</b>	Alta
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Cumulatividade</b>	Cumulativo
<b>Sinergismo</b>	Sinérgico
<b>Mitigabilidade</b>	Mitigável
<b>Significância</b>	Alta
2- GERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS	
<p><b>Avaliação:</b> o processo erosivo tem como gatilho a supressão da cobertura vegetal, resultando na exposição do solo às intempéries naturais, como chuvas e ventos. Tais fatores, associados ao tráfego de veículos e máquinas, provocam modificações na estrutura do solo, as quais, aliadas à compactação e ao encrostamento da superfície provocados pelos impactos das gotas de chuvas, dificultam a infiltração da água, gerando escoamento superficial, provocando o processo erosivo laminar</p>	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do solo;</li> <li>• Tráfego de máquinas agrícolas.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )

CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE	
Abrangência	Local
Temporalidade	Imediata
Magnitude	Média
Duração	Permanente
CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA	
Natureza	Negativa
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média
3- COMPACTAÇÃO DO SOLO	
<p><b>Avaliação:</b> na fase de operação do empreendimento, o solo está sujeito à compactação, devido principalmente ao uso intensivo de máquinas e implementos agrícolas. Porém, na fase de plantio, a partir do terceiro ano, não ocorrerá uso intensivo de máquinas e implementos agrícolas, devido à prática do plantio direto, evitando-se a compactação do solo.</p>	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparo do solo;</li> <li>• Plantio das culturas.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE	
Abrangência	Local
Temporalidade	Imediata
Magnitude	Média
Duração	Permanente
CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA	
Natureza	Negativa
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média
4- ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR	

**Avaliação:** durante as ações que fazem parte do projeto agrícola, as máquinas utilizadas emitem gases tóxicos como o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) associados a material particulado (fuligem). Além disso, durante a movimentação das máquinas agrícolas, ocorre a dispersão de poeira, outro componente objeto de preocupação na alteração da qualidade do ar.

<b>Ação geradora</b>	Operação de máquinas agrícolas
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )

**CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE**

Abrangência	Entorno
Temporalidade	Imediata
Magnitude	Alta
Duração	Permanente

**CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA**

Natureza	Negativa
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média

**5- PRODUÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

**Avaliação:** durante a fase de operação do empreendimento ocorre a movimentação de veículos pesados no interior da fazenda e nas estradas que dão acesso ao local, alterando o ritmo da malha viária e aumentando, conseqüentemente, a produção de ruídos e vibrações.

<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação de máquinas;</li> <li>• Utilização das vias de acesso.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )

**CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE**

Abrangência	Entorno
Temporalidade	Imediata
Magnitude	Média
Duração	Temporária

**CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA**

Natureza	Negativa
Forma	Direta
Probabilidade	Alta

Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Não cumulativo
Sinergismo	Não sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média
<b>6- MUDANÇA NA PAISAGEM</b>	
<b>Avaliação:</b> as condições naturais da paisagem local são progressivamente alteradas com relevantes mudanças visuais. O empreendimento fará parte permanentemente da paisagem, alterando-a significativamente, já que implicará em sua transformação de paisagem natural a paisagem antropizada.	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de monocultura.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Local
Temporalidade	Imediata
Magnitude	Média
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Negativa
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Não cumulativo
Sinergismo	Não sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média

## 6.2 Impactos sobre o Meio Biótico

De acordo com as atividades executadas no empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão, foram identificados e avaliados os seguintes impactos relacionados ao meio biótico:

<b>1- AUMENTO DA CAÇA PREDATÓRIA</b>	
<b>Avaliação:</b> o aumento da circulação de pessoas na área do empreendimento facilita o aprisionamento ou caça predatória de animais silvestres com fins ilícitos, ou para consumo da carne. A fauna terrestre é a mais vulnerável nesse sentido, principalmente os mamíferos de médio e grande porte, além de aves, répteis e anfíbios.	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da circulação de pessoas na área do</li> </ul>

	empreendimento.
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Local
Temporalidade	Longo prazo
Magnitude	Média
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Negativa
Forma	Indireta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Não cumulativo
Sinergismo	Não sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média
<b>2- AFUGENTAMENTO DA FAUNA TERRESTRE</b>	
<p><b>Avaliação:</b> com a fragmentação da vegetação na fase de implantação do projeto, muitos animais silvestres perderam seus habitats acarretando no seu afugentamento para outros habitats e os que permaneceram no ambiente alterado sofrem com os impactos das atividades do empreendimento como as operações de máquinas agrícolas e veículos correndo riscos de atropelamento.</p>	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimentação de máquinas e veículos.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto prazo
Magnitude	Média
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Negativa
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Alta
<b>3- DESTRUIÇÃO DE HABITATS</b>	

<b>Avaliação:</b> a supressão da vegetação necessária para a implantação do empreendimento ocasiona o desaparecimento de vários habitats e o aumento da fragmentação destes, isso porque algumas espécies vegetais fornecem, além de refúgio, alimentação a determinados grupos da fauna.	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de espécies vegetais que fornecem refúgio e alimentação para espécies da fauna.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Local
Temporalidade	Imediata
Magnitude	Média
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Negativa
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média
<b>4- INTERFERÊNCIA EM ESPÉCIES PROTEGIDAS POR LEI</b>	
<b>Avaliação:</b> na implantação do empreendimento, parte da vegetação natural foi suprimida ocasionando a perda de espécies da flora existente no local. A legislação federal regulamenta procedimentos para a derrubada de espécies protegidas, a exemplo do pequiizeiro, babaçu e faveira de bolota, sendo seu corte apenas para empreendimentos de utilidade pública e de interesse social.	
<b>Ação geradora</b>	Supressão vegetal
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( x ) Operação ( )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Local
Temporalidade	Imediata
Magnitude	Média
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Negativa
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Não cumulativo

Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média
<b>5- FRAGMENTAÇÃO DA VEGETAÇÃO</b>	
<b>Avaliação:</b> a abertura da área para instalação do empreendimento eliminou exemplares de várias espécies vegetais, ocasionando um processo de antropização de áreas com vegetação nativa até então preservadas. Com isso, houve o aumento da fragmentação das formações vegetais e, dessa forma, a diminuição da biodiversidade local.	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supressão vegetal</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( x ) Operação ( )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Local
Temporalidade	Longo prazo
Magnitude	Média
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Negativa
Forma	Indireta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Não cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média

### 6.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

Quanto aos impactos socioeconômicos gerados com o empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão, destacam-se dentre os positivos, a geração de emprego e renda para colaboradores diretamente associados ao empreendimento, bem como o aumento da movimentação nas comunidades locais aumentando assim o fluxo econômico da região, além do aumento da arrecadação de tributos em razão da aquisição local de insumos e equipamentos utilizados nas atividades.

De acordo com as atividades executadas no empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão, foram identificados e avaliados os seguintes impactos relacionados ao meio socioeconômico:

1- RISCO DE ACIDENTES	
<b>Avaliação:</b> os trabalhadores poderão se expor a riscos de acidentes que podem afetar diretamente sua saúde prejudicando sua capacidade laborativa. Os acidentes podem ser provocados pelo uso inadequado de equipamentos de segurança durante o manuseio de veículos, máquinas, ferramentas e produtos químicos.	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuseio de veículos, máquinas, equipamentos e produtos químicos</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE	
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Magnitude	Média
Duração	Temporária
CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA	
Natureza	Negativa
Forma	Indireta
Probabilidade	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Baixa
2- MUDANÇA NO COTIDIANO DOS MORADORES DA REGIÃO	
<b>Avaliação:</b> o deslocamento de pessoas de outros locais para a região do empreendimento e o movimento de veículos e máquinas transportando materiais, pessoas e equipamentos, alteraram o cotidiano dos moradores próximos.	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circulação de pessoas nas regiões imediatas do empreendimento;</li> <li>Transporte de materiais, pessoas e equipamentos.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE	
Abrangência	Entorno
Temporalidade	Curto prazo
Magnitude	Média
Duração	Temporária
CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA	
Natureza	Negativa
Forma	Direta

Probabilidade	Média
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Mitigável
Significância	Média
<b>3- GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA</b>	
<p><b>Avaliação:</b> durante as fases de elaboração de projetos, implantação e operação do empreendimento, foram gerados vários empregos diretos, envolvendo mão de obra especializada e não especializada. Esta última, de grande disponibilidade nos povoados e/ou municípios que circundam a área do empreendimento. A geração de empregos temporários tem um lado negativo que representa a dispensa do pessoal contratado, por ocasião da conclusão das atividades. No entanto, o efeito multiplicador da geração e circulação de recursos pode proporcionar o surgimento ou fortalecimento de outras atividades locais.</p>	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supressão vegetal</li> <li>• Plantio de culturas de soja</li> <li>• Elaboração de projetos ambientais</li> <li>• Execução de projetos ambientais</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( x ) Implantação ( x ) Operação ( x )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto prazo
Magnitude	Média
Duração	Temporária
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Positiva
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Não se aplica
Significância	Média
<b>4- AUMENTO DA ARRECADAÇÃO DE TRIBUTOS</b>	
<p><b>Avaliação:</b> a partir da contratação dos serviços, surgem os efeitos tributários que abrangem a contratação de mão de obra e a aquisição de máquinas e equipamentos relacionados direta ou indiretamente ao empreendimento. Na fase de operação também ocorre a geração de tributos vinculados, referentes ao consumo de energia, às necessidades básicas dos funcionários e ao fornecimento de materiais essenciais.</p>	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso das vias de acesso;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulação de pessoas nas regiões imediatas</li> <li>• Aquisição de máquinas, equipamentos e insumos</li> <li>• Contratação de mão de obra.</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( x ) Operação ( x )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Regional
Temporalidade	Imediato
Magnitude	Alta
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Positiva
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Não se aplica
Significância	Alta
<b>5- DIFUSÃO DE TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL</b>	
<p><b>Avaliação:</b> esse empreendimento contribui para a difusão de tecnologias sustentáveis, principalmente em relação a utilização do plantio direto. Essa técnica poderá ser utilizada pelos demais produtores piauienses, trazendo inúmeros benefícios, dentre eles, a conservação dos solos.</p>	
<b>Ação geradora</b>	Plantio Direto
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( ) Operação ( x )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Regional
Temporalidade	Imediato
Magnitude	Alta
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Positiva
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Não se aplica

Significância	Alta
<b>6- GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS</b>	
<p><b>Avaliação:</b> a implantação desse empreendimento proporcionará condições que acarretarão grande expectativa para a sociedade, principalmente com relação à mão de obra disponível que, ao tomar conhecimento do empreendimento, despertarão o interesse para a possibilidade de emprego. No entanto, se não ocorrer repasse de informações verdadeiras e necessárias para a comunidade local, isso poderá criar inseguranças por parte da comunidade, especialmente com relação aos impactos relacionados ao potencial de atração de população de outros locais para a região.</p>	
<b>Ação geradora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratação e mobilização de mão de obra</li> </ul>
<b>Fase em que ocorre o impacto</b>	Prévia ( ) Implantação ( x ) Operação ( x )
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE</b>	
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Magnitude	Média
Duração	Permanente
<b>CLASSIFICAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA</b>	
Natureza	Positiva
Forma	Direta
Probabilidade	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Cumulativo
Sinergismo	Sinérgico
Mitigabilidade	Não se aplica
Significância	Média

## **7 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIA**

Visando a prevenção ou minimização dos possíveis impactos identificados e avaliados nos itens anteriores deste Estudo de Impacto Ambiental, decorrentes das atividades do empreendimento agrícola a ser instalado na Fazenda Boqueirão, são propostas a seguir medidas mitigadoras e otimizadoras a serem implementadas.

Meio Físico	Medidas mitigadoras/otimizadoras
Impactos	
<b>Geração de resíduos sólidos</b>	Para evitar que os resíduos sólidos contaminem os solos durante as operações do empreendimento, estes serão classificados de acordo a NBR 10.004, Resoluções CONAMA 307/02, 358/05 e 05/93. Será feita a segregação, acondicionamento e armazenamento temporário de acordo com a classificação do resíduo. Além disso, o gerenciamento dos resíduos sólidos agrossilvopastoris tais como embalagens de insumos, herbicidas e agrotóxicos serão norteados pela Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para isso, o empreendimento contará com um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
Caráter da medida	Corretivo
Fase de implementação	Operação
<b>Geração de processos erosivos</b>	Serão realizados plantios obedecendo as curvas de nível, para evitar processos erosivos causados por escoamento superficial. Essa é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada antes do cultivo da próxima safra. Intervenções no solo para cortes e aterros deverão prevenir processos erosivos. Nos casos em que os leitos das estradas estiverem afetados por erosão, os processos deverão ser contidos adequadamente para não evoluírem e comprometerem a área de plantio.
Caráter da medida	Preventivo e corretivo
Fase de implementação	Operação
<b>Compactação do solo</b>	Será utilizada a técnica do plantio direto, evitando-se a utilização de arações e gradagens constantes.
Caráter da medida	Preventivo e corretivo
Fase de implementação	Operação
<b>Alteração da qualidade do ar</b>	Serão feitas a regulação e fiscalização periódica de máquinas e equipamentos. Essa é uma medida preventiva e corretiva que será implementada na fase de operação do empreendimento. O transporte de materiais sujeitos à emissão de poeiras será feito sob proteção de cobertura (lonas), a fim de reduzir a quantidade de poeira fugitiva. Além disso será aplicada uma rotina de

	umidificação das vias de acesso para diminuir a poeira fugitiva gerada pelo vento e pelo trânsito de veículos. Os funcionários diretamente envolvidos nas operações do projeto utilizarão máscaras faciais filtrantes para minimizar o contato direto com a poeira e os gases.
Caráter da medida	Preventivo e corretivo
Fase de implementação	Operação
<b>Produção de ruídos e vibrações</b>	Serão adotados horários limitados para a realização das atividades durante a operação do empreendimento com o objetivo de manter as emissões de ruídos dentro dos padrões legais. A Resolução CONAMA nº 001/90, inciso II, determina que são prejudiciais à saúde e ao sossego público os níveis de ruído superiores aos considerados aceitáveis pela NBR nº 10.152 da ABNT, ou seja, níveis até 65 decibéis à noite e 70 decibéis durante o dia.
Caráter da medida	Preventivo e corretivo
Fase de implementação	Operação
<b>Mudança na paisagem</b>	Recomenda-se a recuperação da cobertura vegetal através do isolamento da área, eliminação seletiva de espécies invasoras, implantação de viveiro de produção de mudas, plantio, replantio e manutenção das áreas plantadas. Essa medida é de caráter corretivo e será implementado na fase de operação do empreendimento.
Caráter da medida	Corretivo
Fase de implementação	Operação
<b>Meio Biótico</b>	<b>Medidas mitigadoras/otimizadoras</b>
<b>Impactos</b>	
<b>Aumento da caça predatória</b>	Serão realizadas palestras em prol de uma conscientização ecológica dos funcionários, no sentido de proteger a fauna local. Serão ministrados cursos e palestras de conscientização ambiental e importância do tema dentro de um Programa de Educação Ambiental. Além disso o Programa de Monitoramento de Fauna reduzirá esse impacto durante a operação do empreendimento.
Caráter da medida	Corretivo

Fase de implementação	Operação
<b>Afugentamento da fauna terrestre</b>	Os programas de Monitoramento da Fauna e de Resgate/Afugentamento da fauna serão implantados no empreendimento com a finalidade de minimizar o afugentamento não direcionado da fauna terrestre. Essa medida é de caráter preventivo.
Caráter da medida	Preventiva
Fase de implementação	Operação
<b>Destruição de habitats</b>	A supressão vegetal limitada a implantação do empreendimento e a sua infraestrutura, mantém a vegetação adjacente conservada. O programa de Educação Ambiental será implementado para os funcionários que atuarão no empreendimento, bem como para a comunidade local, contribuindo para que essas pessoas, tendo acesso ao conhecimento a respeito do valor dos recursos naturais possam atuar em sua defesa e conservação.
Caráter da medida	Preventivo
Fase de implementação	Prévio
<b>Fragmentação da vegetação</b>	Uma proposta para resguardar a biodiversidade local é criar um banco de sementes (germoplasma), em que se preservaria o material genético das espécies nativas presentes na área do empreendimento.
Caráter da medida	Preventiva
Fase de implementação	Prévia
<b>Meio socioeconômico</b>	<b>Medidas mitigadoras/otimizadoras</b>
<b>Impactos</b>	
<b>Riscos de acidentes</b>	Serão implementadas medidas preventivas de acidentes e redução de seus riscos, distribuição e exigência de uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), fiscalização, realização de palestras, orientações e sinalização de advertência adequada. Propõe-se a implantação de um Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Trabalho.
Caráter da medida	Preventiva
Fase de implementação	Operação

<b>Mudança no cotidiano dos habitantes da região</b>	Será implantado um Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social Ambiental, por parte do empreendedor, o qual terá a função de orientar e disciplinar as alterações na infraestrutura viária. Além disso, manterá a população informada quanto as etapas do empreendimento e localização das frentes de trabalho.
Caráter da medida	Preventiva
Fase de implementação	Operação
<b>Geração de emprego e renda</b>	Esse impacto poderá ser otimizado com a contratação do maior número possível de trabalhadores locais. A adequada capacitação dos trabalhadores, além de elevar sua empregabilidade e eficiência produtiva, contribuirá decisivamente para sua relocação no mercado de trabalho.
Caráter da medida	Otimizadora
Fase de implementação	Operação
<b>Aumento da arrecadação de tributos</b>	A compra de equipamentos e insumos sempre que possível ocorrerá em âmbito local para fomentar a circulação econômica, bem como a contratação de mão de obra local.
Caráter da medida	Otimizadora
Fase de implementação	Operação
<b>Difusão de tecnologia</b>	Deve-se divulgar entre os produtores da região acerca das vantagens da implantação do plantio direto, principalmente em relação a conservação do solo.
Caráter da medida	Otimizadora
Fase de implementação	Prévia, implantação e operação
<b>Geração de expectativas</b>	A comunidade local será instruída com informações necessárias sobre o empreendimento com o intuito de diminuir as expectativas e explicar de forma didática e acessível, os potenciais impactos do empreendimento, assim como as medidas para minimizar e controlá-los.
Caráter da medida	Otimizadora

Fase de implementação	Operação
-----------------------	----------

## 8 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais propostos nesse Estudo de Impacto Ambiental (EIA), têm por objetivo acompanhar e monitorar as medidas de mitigação dos impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico gerados durante as operações do empreendimento agrícola na Fazenda Boqueirão.

A responsabilidade financeira dos programas de monitoramento será exclusiva do empreendedor e sua execução ficará sob responsabilidade dos consultores ambientais contratados pelo empreendedor.

### 9.1 Programa de Educação Ambiental para trabalhadores rurais

**Objetivo:** conscientizar e capacitar os agricultores e demais profissionais do campo sobre questões ambientais e práticas sustentáveis. Esse tipo de programa é importante para promover o uso responsável dos recursos naturais, a conservação da biodiversidade e a adoção de práticas agrícolas mais amigáveis ao meio ambiente.

**Diretrizes:**

- Diagnosticar e Identificar as principais questões ambientais enfrentadas pelos trabalhadores rurais da fazenda, suas necessidades de conhecimento e práticas agrícolas que precisam de correções;
- Conscientizar sobre a importância da preservação do meio ambiente e os impactos negativos das práticas não sustentáveis por meio de palestras, workshops, filmes e outras atividades para envolver os trabalhadores rurais e incentivar a mudança de atitudes.
- Oferecer capacitação técnica sobre práticas agrícolas sustentáveis como agricultura orgânica, agroecologia, rotação de culturas, compostagem, manejo integrado de pragas e conservação do solo. Esses conhecimentos podem melhorar a produtividade a longo prazo, reduzindo o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos.
- Ensinar técnicas para o uso eficiente da água, conservação da biodiversidade local e preservação de áreas de vegetação nativa incentivando o uso de práticas que reduzam a erosão do solo e o desmatamento.
- Incluir a comunidade local no planejamento e implementação do programa,

envolvendo os moradores locais desde o início para criar um senso de pertencimento e compromisso com as ações de conservação ambiental.

- Acompanhar o progresso do programa e avaliar seus resultados periodicamente. O monitoramento permitirá verificar a eficácia das ações e fazer ajustes quando necessário.

## 9.2 Programa de Boas Práticas Agropecuárias

**Objetivo:** maximizar a eficiência produtiva, minimizar os impactos ambientais e sociais, garantir a segurança dos alimentos e melhorar a qualidade de vida dos produtores rurais.

**Diretrizes:**

- Proporcionar capacitação e treinamento para os produtores rurais, trabalhadores e gestores, com o objetivo de disseminar conhecimentos sobre as boas práticas a serem adotadas em todas as etapas da produção agropecuária.
- Incentivar o uso racional de insumos agrícolas, como fertilizantes e agroquímicos, para reduzir os impactos negativos no solo, na água e na biodiversidade.
- Promover a conservação do solo, da água e dos recursos hídricos por meio de práticas como a adoção de sistemas de plantio direto, rotação de cultura, plantio em curvas de nível, entre outras.
- Priorizar a segurança e saúde dos trabalhadores rurais por meio da adoção de equipamentos de proteção, treinamentos e medidas preventivas para evitar acidentes e doenças relacionadas ao trabalho.
- Incentivar a preservação de áreas de vegetação nativa, a criação de corredores ecológicos e a adoção de práticas que promovam a conservação da biodiversidade local.
- Incluir a participação da comunidade local e ações de conscientização para mostrar os benefícios das boas práticas agropecuárias e incentivar o engajamento de todos os envolvidos.

## 9.3 Programa de educação ambiental

A educação ambiental tornou-se lei em 27 de abril de 1999. A Lei da Educação Ambiental n.º 9.795, em seu Art. 2º afirma:

“A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”.

Ou seja, de maneira geral, a educação ambiental tenta despertar em todos a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente e por isso deve colaborar para a sua conservação.

A adoção de medidas de controle ambiental deve ser acompanhada por um processo de esclarecimento e educação, na medida em que o pessoal envolvido em geral ainda não dispõe da necessária vivência da proteção ambiental.

Segundo o artigo 3º inciso V, da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental:

“As empresas têm a obrigação de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.”

O Programa de Educação Ambiental se justifica como instrumento para conscientizar os trabalhadores e os envolvidos de seu papel ativo na minimização dos impactos negativos da atividade, estabelecendo uma atitude proativa e responsável em relação ao meio ambiente onde se insere a atividade.

Nesse contexto, para que na execução de suas tarefas, sejam consideradas a minimização dos impactos negativos e a maximização dos impactos positivos, pretende-se com o presente programa que todos os trabalhadores envolvidos na atividade, sejam próprios ou terceirizados, e todos aqueles que sofrerão os possíveis impactos causados, adquiram informações sobre as questões ligadas à gestão ambiental e legislação ambiental, de forma a ter consciência de que o meio ambiente é uma importante dimensão da atividade onde estão inseridos.

### **Objetivos:**

- despertar a participação consciente do pessoal envolvido, na apresentação de sugestões e propostas para ações e deve permitir a reavaliação contínua dos resultados alcançados.
- Sensibilizar os trabalhadores para a importância da interrelação com o meio ambiente e para os riscos ambientais associados à atividade;

- Contribuir no aprimoramento dos conhecimentos sobre questões ambientais como a caracterização do meio ambiental local (meios físico, biótico e social), os impactos decorrentes da atividade e as medidas mitigadoras a serem adotadas durante a atividade e a legislação ambiental que regula a atividade (incluindo a Lei nº 9.605/1998);
- Conscientizar os trabalhadores sobre a importância da manutenção da vida silvestre, ressaltando a ilegalidade da caça e pesca predatória e as penas previstas na lei de crimes ambientais (Lei n.º 9605/98);
- Informar sobre a nocividade da retirada da natureza, da transferência de espécies vegetais e de espécies da fauna e da necessidade de proteger as matas ciliares e a vegetação de encostas;
- Contribuir para a implantação e eficiência dos demais projetos, através do apoio destes grupos às demais ações de conservação ambiental;
- Fomentar uma atitude consciente e proativa quanto aos aspectos ambientais relacionados com a atividade.

#### **9.4 Programa de emergência contra incêndio e segurança do trabalho**

O programa de emergência contra incêndio e segurança do trabalho envolve duas atividades que estão intimamente relacionadas com o objetivo de garantir um nível de segurança para os colaboradores e trabalhadores da propriedade.

A segurança do trabalho é o conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas, empregadas para prevenir acidentes, seja pela eliminação de condições inseguras do ambiente, seja pela instrução ou pelo convencimento das pessoas para a implementação de práticas preventivas.

Um plano de emergência pode definir-se como a sistematização de um conjunto de normas e regras de procedimento, destinadas a evitar ou minimizar os efeitos das catástrofes, no caso, por exemplo, de um incêndio, que possam vir a ocorrer em determinadas áreas, gerindo, de uma forma otimizada, os recursos disponíveis.

A segurança do trabalho propõe-se a combater, também do ponto de vista não médico, os acidentes de trabalho, quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer educando os trabalhadores a utilizarem medidas preventivas.

As condições de segurança, higiene e saúde no trabalho constituem o fundamento material de qualquer programa de prevenção de riscos profissionais.

#### **Objetivos:**

- Estabelecer medidas para prevenir, detectar e combater focos de incêndio e evitar acidentes correlacionados;
- Estabelecer procedimentos específicos para atendimento às emergências;
- Identificar, controlar e eliminar emergências;
- Evitar ou minimizar os efeitos nocivos dos acidentes sobre os empregados, à população vizinha e patrimônio das áreas de influência da propriedade.

### 9.5 Programa de gestão de resíduos de agrotóxicos

A segurança do trabalho com agrotóxicos surge como uma necessidade consequente da toxicidade intrínseca nos compostos aplicados para o controle químico danosos à exploração agrícola do homem. Além dos organismos indesejados, os agrotóxicos causam intoxicações em qualquer organismo vivo que de alguma forma seja exposto. A qualidade na aplicação de agrotóxicos está intimamente relacionada a assuntos de segurança de importância para o aplicador, a população rural próxima, o consumidor final e o ambiente em geral.

O uso de agrotóxicos tornou-se frequente e indispensável no Brasil, com isso, um enorme volume de embalagens vazias começou a acumular-se nas propriedades rurais e criar problemas quanto a sua disposição inadequada. No gerenciamento das embalagens vazias devem-se identificar as formas de manuseio e acondicionamento, pois o manuseio inadequado dos resíduos de agrotóxicos pode causar sérios danos ao meio ambiente.

A implantação do gerenciamento dos resíduos é um processo lento e que envolve todos os setores do empreendimento, sendo necessária a conscientização tanto da alta administração como de todos os demais funcionários.

#### **Objetivo:**

- desenvolver a utilização de agrotóxicos sem prejudicar a saúde dos trabalhadores e meio ambiente;
- Realizar os procedimentos adequados de tríplice lavagem;
- Devolver as embalagens vazias para o estabelecimento onde foi realizada a compra;
- Estabelecer sistemas de coleta e descarte seguros para os recipientes vazios e resíduos de agrotóxicos, evitando a contaminação do solo e da água;

- Fornecer informações aos agricultores sobre práticas seguras de manuseio, aplicação e armazenamento de agrotóxicos.

### 9.6 Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais

O programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais tem como objetivo monitorar periodicamente, em diferentes pontos de amostragem através de análises laboratoriais, a qualidade da água, possibilitando assim, a construção de um histórico das informações coletadas durante todo o período de monitoramento destas águas.

Sabendo que as atividades agrícolas utilizam de máquinas circulando pelo local, corre-se o risco de contaminação das águas superficiais pelos combustíveis e óleos necessários na manutenção desses equipamentos. Além disso, os resíduos sólidos gerados pelos trabalhadores, também podem ser erroneamente destinados a um dos cursos d'água.

Esse tipo de programa é essencial para garantir a preservação do ambiente aquático, a proteção da vida aquática e a promoção da saúde humana, uma vez que a água é um recurso vital para o sustento da vida em geral.

#### **Objetivos:**

- monitorar e avaliar a qualidade dos córregos presentes na propriedade, procurando impedir que algum dano seja causado;
- coletar amostras de água de diferentes pontos ao longo dos cursos d'água que passam dentro do empreendimento, levando em consideração fatores como a profundidade, a localização geográfica e a presença de atividades agrícolas;
- realizar testes laboratoriais para avaliar a presença de diferentes poluentes, incluindo substâncias químicas, metais pesados, microrganismos e outros contaminantes que possam afetar a qualidade da água e a vida aquática;
- medir parâmetros importantes, como o nível de oxigênio dissolvido, o pH, a turbidez, a temperatura e outros indicadores físico-químicos que influenciam a qualidade da água;

### 9.7 Programa de monitoramento da fauna

A identificação das espécies ocorrentes em um determinado local, e os estudos das relações entre elas e seu ambiente, são o primeiro passo para o entendimento do funcionamento da comunidade. Além de permitir o acompanhamento da evolução das populações, fundamentais para o planejamento e a tomada de decisões a respeito de sua conservação (HARTMANN et al., 2008).

O programa de monitoramento da fauna buscará orientar e regular as atividades relacionadas à conservação e utilização sustentável da fauna na área afetada pelo empreendimento. O foco principal é garantir a proteção dos recursos naturais e a preservação da biodiversidade, ao mesmo tempo em que são consideradas as necessidades socioeconômicas da comunidade local.

#### **Objetivos:**

- Coletar dados sobre a abundância, distribuição e demografia das espécies animais presentes na área do empreendimento por meio de técnicas como armadilhagem, observação direta, rastreamento, contagem de ninhos ou habitats específicos;
- Avaliar ameaças potenciais, incluindo perda de habitat, caça ilegal, poluição, mudanças climáticas e outros fatores que possam afetar negativamente a fauna;
- formular estratégias e políticas de conservação, com base nos dados coletados, para proteger as espécies em risco, preservar os habitats naturais e promover a coexistência sustentável entre as populações humanas e a vida selvagem;
- afugentar espécies encontradas na área de operação das atividades para as áreas de reserva legal ou preservação permanente.

## **9 CONCLUSÕES**

O projeto agrícola a ser implantado na Fazenda Boqueirão localizada na divisa dos municípios de Nazaré do Piauí e Floriano no estado do Piauí, possibilitará o aproveitamento do solo para uso na agricultura visando a geração de lucros dinamizando a economia local.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado na área do empreendimento conclui que sua operação é viável do ponto de vista econômico, locacional e ambiental, uma vez que esse empreendimento objetiva a regularização diante do legal processo de licenciamento ambiental e causar o menor impacto possível ao meio ambiente, ocupando áreas com certo grau de antropização e conservando o máximo da vegetação nativa proposta na legislação vigente.

Além disso, os possíveis impactos que possam ser gerados nos meios físico, biótico e socioeconômico são altamente mitigáveis e reversíveis se aplicadas corretamente as medidas preventivas e corretivas e os programas ambientais propostos nesse EIA.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. **Agência Nacional de Água**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/cbh-parnaiba>. Acesso em 28 set. 2023.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. *et al.* Classificação climática e regionalização do semiárido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 02, p. 143-151, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba**. Brasília: MMA, 2006. 184p

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Código Florestal**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de maio de 2012.

CPRM. **Diagnóstico do município de Jerumenha**. 2004. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/16002/1/Rel\\_Jerumenha.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/16002/1/Rel_Jerumenha.pdf). Acesso em 19 dez. 2023

CODEVASF. **Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**. 2021. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/area-de-atuacao/bacia-hidrografica/parnaiba>. Acesso em 13 mar. 2023.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. 2023. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos/item/download/41683\\_ef09f64bd61267c92f0b59d9c7ebae55](https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos/item/download/41683_ef09f64bd61267c92f0b59d9c7ebae55). Acesso em 14 mar. 2023.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. 1986. Resolução nº 1 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986.

CONSEMA. **Conselho Estadual do Meio Ambiente**. 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 do licenciamento ambiental e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Piauí nº 111, Teresina, Piauí, 18 jun. 2020.

FRANCISCO, P.R.M., MEDEIROS, R.M., 2016. **Estudo Climatológico da Bacia Hidrográfica do Rio Uruçuí Preto-Piauí**. EDUFPG, Campina Grande

IBGE. **Extração vegetal e silvicultura**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/16/12705>. Acesso em 08 nov. 2023.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/15/11863>. Acesso em 08 nov. 2023.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/23/47427?detalhes=true> Acesso em 15 out. 2023.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/18/16459>. Acesso em 08 nov. 2023.

IBGE, **Assistência Médica Sanitária 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/32/28163>. Acesso em 08 nov. 2023.

IBGE. **Censo Agropecuário**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/24/76693> acesso em 08 nov. 2023.

INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2021**. Brasília: Inep, 2022. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/40/30277>. Acesso em 08 nov. 2023.

INEP. **Censo educacional**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/13/78117>. Acesso em 08 nov. 2023.

JACOMINE, P.K.T. et al. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Piauí**. Recife: DPP, AgMA/DNPEA, SUDENE/DRN, 1986. (Boletim Técnico nº 28).

LIMA, M.G.; ANDRADE-JÚNIOR, A.S. Climas do estado do Piauí e suas relações com a conservação do solo in: LIMA et al. 2020. **Climas do Piauí: interações com o ambiente**. Teresina: Edufpi, 2020. 144 p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 561, de 15 de dezembro de 2022**. Institui a lista de espécies nativas ameaçadas de extinção, como incentivo ao uso em métodos de recomposição de vegetação nativa em áreas degradadas ou alteradas.

PNUD. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/37/30255?ano=2010>. Acesso em 08 nov. 2023.

SENATRAN. **Secretaria Nacional de Trânsito**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/antonio-almeida/pesquisa/22/28120>. Acesso em 08 nov. 2023.

SILVA, L. L. L. *et al.* Water availability and climate classification in the state of Piauí. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing** 11(2021) 254-261.

SILVA, R.K.O, AQUINO, C.M.S. 2016. **Dinâmica da cobertura das terras no alto curso da sub-bacia do Rio Longá (PI)**. In: Scabello, A.L.M., SILVA, C.C., ANDRADE, M.S.P.S., ARAÚJO, R.L. (Eds.) Geografia em debate. Edufpi. 1ª ed. 2016.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance-publications in climatology. New Jersey: **Drexel Institute of Technology**, 1955.104

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographic Review**, v. 38, p.55-94,1948.