



# **DIGITAL MAP**

**SOLUÇÕES EM GEOPROCESSAMENTO**

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
FAZENDA PORTO REAL

Sebastião Leal/2022



## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – (RIMA) FAZENDA PORTO REAL

É PLANEJADAS PARA PRODUÇÃO DE GRÃOS E PASTAGEM PARA CRIAÇÃO DE GADO, LOCALIZADA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SEBASTIÃO LEAL

Proprietário: NARA DARLIANE DORS, CPF nº 029.668.779-01.

SEBASTIÃO LEAL – PI  
DEZEMBRO/2022

1	INFORMAÇÕES GERAIS .....	8
1.1	Identificação do empreendedor .....	8
2	PROJETO DE PRODUÇÃO .....	9
2.1	Base física do empreendimento — imóvel rural .....	9
2.2	Descrição física da área do empreendimento — imóvel rural .....	9
2.3	Tipo de atividade .....	9
2.4	Justificativa do empreendimento .....	9
3	CULTURAS PROJETADAS PARA O EMPREENDIMENTO .....	11
3.1	cultura do milho .....	11
3.1.1	Adubação .....	11
3.1.2	Controle de pragas .....	11
3.1.3	Colheita.....	12
3.1.4	Mercado .....	12
3.2	Pecuária.....	12
3.2.1	Aquisição dos bovinos.....	13
3.2.2	Metas .....	13
3.2.3	Instalações e equipamentos .....	13
3.3	Culturas projetadas para formação da pastagem.....	15
3.3.1	FORAGEIRAS (Andropogon sp. e Brachiaria sp.).....	16
3.3.2	Programa de fertilização e correção do ph do solo.....	16
3.3.3	Fertilização de cobertura .....	17
3.3.4	Rotação das pastagens .....	17
3.3.5	Pragas e doenças .....	18
3.3.6	Sistema de criação .....	18
3.3.7	Nutrição .....	19



3.3.8	Engorda.....	19
3.3.9	Venda.....	20
3.4	Destinação das embalagens de defensivos e resíduos sólidos .....	20
4	<b>CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>21</b>
4.1	Meio físico (clima e condições meteorológicas) .....	21
4.1.1	Caracterização climática.....	21
4.1.2	Temperaturas .....	22
4.1.3	Umidade do ar .....	23
4.2	Geologia regional.....	23
4.2.1	Síntese da geologia regional .....	23
4.2.2	Comportamento hidrogeológico regional.....	25
4.3	Recursos hídricos .....	25
4.3.1	Bacia Hidrográfica.....	26
4.3.2	Microbacias hidrográficas locais .....	28
4.3.3	Usos atuais das águas .....	30
4.3.4	Síntese da geomorfologia regional .....	30
4.3.5	Solos e classificação pedológica regional e local .....	32
1.1	Recomendações de Uso do Solo .....	34
4.4	Planialtimétrica da área de intervenção do empreendimento .....	35
5	<b>IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>37</b>
5.1	Diagnóstico ambiental .....	37
5.1.1	Área de influência do projeto .....	37
5.2	Área de influência direta.....	39
5.3	Área de influência indireta.....	41
5.4	Avaliação dos impactos ambientais AIA.....	41
5.4.1	Impactos ambientais comentados .....	43



5.4.2	Geomorfologia.....	46
5.4.3	Impactos relacionados ao meio biótico .....	46
5.5	Impactos relacionados ao meio antrópico.....	47
5.5.1	Infraestrutura .....	47
5.5.2	Nível de vida.....	47
5.5.3	Economia.....	48
5.5.4	Aspectos sociais.....	52
5.6	Fase do empreendimento .....	53
6	PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS	55
6.1	Medidas mitigadoras.....	55
6.1.1	Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Físico.....	55
6.1.2	Mudança na estrutura do solo.....	57
6.1.3	Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Biótico.....	58
6.1.4	Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Antrópico .....	59
6.1.5	Fator Ambiental: Economia .....	61
6.1.6	Fator Ambiental: Aspectos Sociais .....	62
7	INDICAÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS E DO TRABALHO .....	63
7.1	Programa de educação ambiental .....	63
7.1.1	Justificativas .....	63
7.1.2	Metodologia.....	64
7.1.3	Público-alvo.....	65
7.2	Programa de monitoramento do solo .....	65
7.2.1	Justificativas .....	66
7.2.2	Objetivos.....	66
7.2.3	Metodologia.....	66
7.2.4	Público-alvo.....	67



7.2.5	Programa de segurança, higiene e medicina do trabalho rural .....	67
7.2.6	Justificativas .....	67
7.2.7	Objetivos.....	68
7.2.8	Metodologia.....	68
7.2.9	Público – Alvo .....	68
8	PROCEDIMENTOS ADOTADOS E RECOMENDAÇÕES.....	69
8.1	Medida compensatória.....	69
8.2	Manutenção da reserva legal.....	70
9	CONCLUSÃO.....	71
10	BIBLIOGRAFIA .....	72



## APRESENTAÇÃO

No Brasil, estudos ambientais são exigíveis para obter-se uma autorização governamental para realizar atividades que utilizem recursos ambientais ou tenham o potencial de causar degradação ambiental. Tal autorização, conhecida como licença ambiental, é um dos instrumentos mais importantes da política ambiental pública. Tem caráter preventivo, pois seu emprego visa evitar a ocorrência de danos ambientais.

Desta forma, a equipe técnica e o empreendedor apresentam aos órgãos competentes do Estado e da União, para análises, o EAI/RIMA, do empreendimento FAZENDA PORTO REAL (Projeto Agropecuário), localizada na Serra do Uruçuí, zona rural do município de Sebastião Leal - PI, de propriedade da Sra. NARA DARLIANE DORS, CPF nº 029.668.779-01, empresária, endereça para correspondência à Rua México, 3229, Centro, Realeza - PR.



## 1 INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1 Identificação do empreendedor

Tabela 1: Dados do empreendedor

<b>DADOS DO EMPREENDEDOR</b>	
NOME	Nara Darliane Dors
CPF/CNPJ:	029.668.779-01
ENDEREÇO	Rua João Crisóstomo e Silva, 793, Bairro Ininga, Teresina-PI
FONE	(86) 99979-9552



## 2 PROJETO DE PRODUÇÃO

### 2.1 Base física do empreendimento — imóvel rural

De acordo com o mapa planejado para o uso e ocupação do solo da Fazenda, elaborado com base nos estudos de campo do técnico responsável pelas medições das áreas do empreendimento e aquisição junto ao INTERPI, o imóvel possui área de 2.320,572 ha, com o planejamento atendendo a legislação vigente distribuída da seguinte forma:

- ❖ Área total da autorização: 2.320,572 ha;
- ❖ Área de reserva legal: 697,740 ha;
- ❖ Área de Preservação Permanente: 120.934 ha.

### 2.2 Descrição física da área do empreendimento — imóvel rural

O empreendimento está localizado ao lado Fazenda Araucária e Girassol, projeto agrícola, de propriedade da família da proprietária, que conta com infraestrutura de apoio para o projeto proposto. A área do empreendimento está situada na região de domínio do bioma cerrado, em estágio de sucessão ocasionado pelos efeitos das queimadas anuais.

A referida área conta com uma área na fase para operação, vias de drenagens convergindo para o baixão existente nos limites da propriedade, que também é cortada por uma linha de transmissão, verificada até a visita da nossa equipe de trabalho.

### 2.3 Tipo de atividade

As atividades planejadas para o empreendimento é a exploração agropecuária com o cultivo das lavouras sazonais de arroz, soja e milho, todas no sistema mecanizado e formação de pastagem para engorda de gado da raça zebuína (nelore puro e cruzado).

### 2.4 Justificativa do empreendimento

A economia do país está passando por momento de estabilidade, esta fase favorece o crescimento econômico e faz-se necessário a instalação de empresas e pessoas que estejam dispostas a produzir bens e serviços que possam ser vendidos no mercado externo e interno, gerando divisas para a economia local e nacional, proporcionando a geração de emprego e renda.



Antes da instalação dos empreendimentos agrícolas no município as fontes de rendas eram o Fundo de Participação do Município — FPM, as Aposentadorias e Pensões pagas pela Previdência Social - APPS, para manter o funcionamento da máquina administrativa municipal.

Para tanto a implantação do empreendimento no município é justificável, pois tem como objetivo principal à formação de pastagem para engorda de gado da raça zebuína (nelore puro e cruzado), produção de grãos, tais como, arroz, soja e milho para comercializar tanto a nível interno como também externo. No âmbito interno abrirá oportunidades de empregos no município e na região, promovendo expansão da renda, através do volume de capital que será investido, beneficiando, por sua vez, vários setores da economia local e regional.



### 3 CULTURAS PROJETADAS PARA O EMPREENDIMENTO

As culturas plantadas no empreendimento foram escolhidas tendo por base as condições físicas da área do projeto, além dos fatores relativos aos custos de produção, produtividade e rentabilidade que elas poderão proporcionar ao empreendedor. As cultivares que serão plantadas na fazenda serão: arroz, soja, milho, braquiárias e andropogon.

#### 3.1 cultura do milho

A cultura do milho é recomendável a partir do quarto ano de utilização do solo, pois ela é uma cultura que necessita, na maior parte dos seus aspectos, ser mais pesquisada com observações quanto ao terreno, pois, para alcançar bons níveis de produção, é necessário que os solos sejam férteis e com boa profundidade. As cultivares 30F53 pioneer, Syngenta 555 vip3, entre outras, apresentam bons rendimentos por hectare, o milheto é outra cultivar que tem a função de incorporar matéria orgânica e nitrogênio no solo.

##### 3.1.1 Adubação

A cultura do milho é efetivada em áreas de solos férteis. A experiência dos produtores da região que plantam a cultivar colhem maiores produtividade por hectare, com as aplicações de adubação corretiva, variando entre 350 e 450 kg/hectares, na fórmula NPK (8.24.12) e 300 Kg de 00.30.00 + 120 Kg de KCL + 100 de ureia.

##### 3.1.2 Controle de pragas

Geralmente, em áreas de grande extensão, ocorre o surgimento de pragas que competem com a cultura do milho pela água, luz e nutrientes minerais. Dentre muitas, destacam-se as ervas daninhas que podem provocar perdas consideráveis na produção.

Para combater e controlar as pragas desse tipo, é necessário adotar medidas químicas no momento do plantio, principalmente quando se utiliza inseticidas sistêmicos, mais vantajosos que os sistemas convencionais. O próprio inerte controla a taxa de liberação do ingrediente ativo quando o referido produto é utilizado na fórmula granulada, proporcionando ao produto uma ação mais prolongada e oferecendo à cultura um período



mais longo de proteção, reduzindo, assim, as perdas e, com isso, elevando o lucro do produtor.

### 3.1.3 Colheita

A colheita deve ser efetivada quando pelo menos 50% das sementes nas espigas apresentar a camada preta no ponto da inserção, no entanto, se não houver necessidade de colher nesse ponto, pode ser adiado para o período em que os grãos das espigas apresentarem um teor de umidade não superior a 22%, tendo em vista que, quanto mais baixo o teor de umidade, menor o custo com secagem e os riscos de deterioração dos grãos.

### 3.1.4 Mercado

A cultura do milho é de grande tradição na agricultura nacional, tendo em vista que os colonizadores, ao tomarem posse da terra, já encontraram os nativos com a prática de uma agricultura rudimentar e, dentre os produtos cultivados, estava o referido grão como cultura de subsistência.

Atualmente, as pesquisas têm produzido diversas variedades da leguminosa, possuidora de alto rendimento na produção que proporcionam ao produtor, acesso a diversos mercados, tanto a nível regional, quanto nacional e internacional.

O milho por ser um produto tradicional na culinária brasileira, pois é utilizado de diversas formas; apresenta uma demanda sempre crescente, porque, além de ser um produto de consumo humano, também é bastante utilizado como ração para engorda de diversas espécies animais. Sendo assim, percebe-se que ele possui um mercado com larga margem de expansão.

## 3.2 Pecuária

Com a seca que tem assolado na região Nordeste nos últimos anos os plantéis tem reduzido drasticamente, outro fator determinante é a redução das áreas de pastagens nas regiões Sudeste e Sul do país, para a implantação de projetos mais rentáveis, observado esses parâmetros os especialistas afirmam, que a região Nordeste e Norte vão suprir as necessidades de carne bovina no país, no Piauí, os municípios de Corrente, Parnaguá e Cristalândia a décadas vem assumindo posição de destaques na atividade,



outros municípios do bioma cerrado, em função da produção da soja, que gera rejeitos da produção, os médios e grandes produtores estão iniciando as atividades de criação e engorda dos bovinos para aumentar a rentabilidade das fazendas e alimentação dos funcionários.

### 3.2.1 Aquisição dos bovinos

Os bovinos serão adquiridos nos municípios de Bom Jesus, Cristalândia, Corrente e Parnaguá e/ou nos estados do Maranhão, Goiás e Pará, que detém os melhores rebanhos e plantéis geneticamente melhorados, mas o empreendedor poderá adquirir de outros estados da federação.

### 3.2.2 Metas

A empreendedora pretende alcançar produtividade comparada aos criadores de outras regiões, melhoramento das carcaças através da engorda.

1. Manter o plantel vacinado, vermifugado e trabalhar em consonância com a SDR/ADAP e Vigilância Sanitária no controle das epidemias;
2. Aumentar o sistema criatório de bovinos no município e oferecer animais para o mercado consumidor da região.

### 3.2.3 Instalações e equipamentos

O local do empreendimento conta com solo, condições climáticas, topografia e área para demarcação dos piquetes. Quanto à topografia, o terreno é dotado de baixa declividade na área cotada para pastejo, que favorece o escoamento das águas sem provocar processos erosivos. A área é circundada de propriedades rurais e flora nativa.

Partes da propriedade serão cercadas e bem distribuídas, o que facilitará a divisão dos pastos no do gado, para evitar a aglomeração dos mesmos, nas proximidades dos bebedouros (aguadas), que serão projetados na fase de instalação, para dificultar o superpastoreio nas proximidades dos mesmos e desgaste das pastagens nesses locais.

O produtor iniciará com um plantel de 200 cabeças bezerros para engorda, todos da raça Zebuína/nelore e cruzado.



As instalações para a execução das atividades da pecuária e/ou engorda de gado de corte contará com as seguintes instalações:

- a) casa da sede e/ou alojamento para campeiros;
- b) depósitos.

Estruturas necessárias ao de bovinos na área do empreendimento serão:

- ❖ Curral de destinado à recepção, preparo e separação dos lotes de animais antes de entrarem no curral de confinamento propriamente dito, constituído de: embarcadouro, brete, balança, tronco de contenção, currais de apartação, bebedouros, etc.
- ❖ A capacidade do curral terá uma área útil igual ou superior a 200 metros, dividido no mínimo com 6 a 8 divisões, compondo-se de cercas, porteiras, galpão de preferência coberto (abrigar o apartadouro, balança, brete, tronco de contenção e seringa) e embarcadouro. Anexas ao curral poderá ser construída estruturas (curralão, curraletes ou manga para recolher animais, piquetes, etc.), além de facilitar o acesso ao interior do curral, permitem ampliar, com instalações simples, a capacidade de se trabalhar em lotes de até 50 reses por vez;
- ❖ Curraletes ou mangueiras espaços onde os animais ficam contidos ou armazenados, antes ou depois das práticas de;
- ❖ O dimensionamento recomendado para construção dos currais são de 40 por 80 metros, a serem instalados na área planejada para a pecuária, atenderão as recomendações para a cria de engorda sem estressar os animais no.
- ❖ O Brete de contenção ficará ligado ao curral coberto para facilitar o. Estas divisões facilitarão na seleção do rebanho para encaminhamentos dos curativos, vacinação, seleção de matrizes, pesagem, e rampa elevatória para acesso aos transportes. Estes currais estão projetados em área de pequeno declive, para evitar a formação de lamaçal na época das chuvas;
- ❖ Para a construção dos currais serão selecionadas e aproveitadas da área de desmate as espécies da flora consideradas madeira de boa durabilidade para evitar substituições em prazo curto de tempo;
- ❖ Seringa: estreitamento que conduz os animais de um curralete ou mangueira para o brete;



- ❖ Brete: corredor onde podemos enfileirar de 4 a 12 animais, também chamado de tronco coletivo, onde podemos fazer alguns tratamentos simples com os animais.
- ❖ Tronco ou tronço veterinário ou tronco individual estrutura onde se pode imobilizar parcialmente um animal para realização de várias atividades sobre ele, desde inseminações e medicações até tratamentos de casco ou cesariana, com relativa segurança para o animal e para o homem;
- ❖ Balança para pesar um ou vários animais ao mesmo tempo. É o que mede a produtividade da propriedade no controle do peso dos animais;
- ❖ Embarcadouro ou carregador, corredor, geralmente localizado na sequência da balança, com rampa que nivela com a carroceria do caminhão boiadeiro, para transporte do gado. Serve tanto para carregar quanto para descarregar o caminhão;
- ❖ Serão instaladas nos lotes cocheiras com duas faces e divisória, bebedouros com 10m de comprimento por 0,80 m de largura e 0,60 m de profundidade e/ou tambores de PVC cortados ao meio, conjugados em séries alocados com coberturas, quebra ventos, áreas para pulverização, pedilúvio e demais instalações complementares de uso corrente;
- ❖ Farmácia, local para armazenar medicamentos, vacinas e material veterinário. Pode ser uma sala ou simplesmente um armário, porém precisa ser trancado para evitar acesso de animais, crianças e pessoas não capacitadas;
- ❖ Escritório para armazenar os dados zootécnicos e escrituração da propriedade. Pode ser uma sala ou simplesmente uma escrivaninha. Deve ser preservado de pessoas não autorizado;
- ❖ Depósitos para armazenagem, pesagem e mistura dos diversos ingredientes da ração ou suplementação alimentar. Um pequeno escritório administrativo e uma sala para estocagem de produtos veterinários pode ser acrescentada a esse conjunto.

O abastecimento de água nos bebedouros será por pipa e a origem da água será do poço tubular de outra propriedade da família.

### 3.3 Culturas projetadas para formação da pastagem

As culturas projetadas para o empreendimento foram escolhidas tendo por base as condições físicas da área do projeto, além dos fatores relativos aos custos de produção,



produtividade e rentabilidade que elas poderão proporcionar ao empreendedor. As cultivares que serão plantadas na fazenda serão: Andropogon e brisante (braquiárias, braquearão), pois essas cultivares suportam as condições climáticas, doenças e pragas, o que favorece a sustentabilidade do projeto.

### 3.3.1 Forrageiras (Andropogon sp. e Brachiaria sp.)

As forrageiras andropogon e braquiárias são muito produtivas e robustas, exigem solos de média e alta fertilidade, susceptíveis aos ataques da cigarrinha das pastagens, oferece condições alimentar no período da estiagem, pois perdem lentamente o valor nutritivo.

No período chuvoso têm suma importância na nutrição e engorda do gado, nos pastos são resistentes à seca, suportam umidade baixa, apresenta resistência a cigarrinha, as mesmas são indicadas para o pastoreio principalmente do gado. Tempo de formação de 90 a 120 dias, produzindo 50 toneladas por hectares tem boa digestibilidade, produz proteína bruta de 9 a 11% segundo relato dos criadores.

O Andropogon sp., é compatível com a maioria das leguminosas, pois é resistente à seca, tolera cigarrinhas e o fogo, não apresenta nenhum fator tóxico, tem bom desenvolvimento em solos bem drenados, pobres em nutrientes e pH ácido, ajusta-se às condições de mau, suporta até seis cortes por ano.

A inserção de plantas forrageiras não recomendadas como: colômbio e capim elefante para a região empobrece o solo, perdem em grande velocidade o valor nutritivo (energia digestível e teor de proteína). Por outro lado, as cultivares (brachiaria decumbens e braquearão) perdem lentamente o valor nutritivo ao longo tempo na pastagem.

### 3.3.2 Programa de fertilização e correção do ph do solo

As forrageiras tropicais são, em geral, adaptadas a solos ácidos, ou seja, solos com alto teor de alumínio e baixa saturação de base. A Andropogon e braquiárias são as mais tolerantes. A aplicação de calcário a estas forrageiras é recomendada apenas para suprir os baixos teores de cálcio e magnésio.



A fertilização será subdividida em quatro tipos: corretiva, base, cobertura e de manutenção, de acordo com as etapas de implantação e desenvolvimento das culturas. Na etapa inicial (implantação) o programa de fertilização e correção será o seguinte:

### 3.3.3 Fertilização de cobertura

Esta adubação tem por objetivo fornecer os nutrientes solúveis N e K às plantas, após a formação de raízes na fase inicial de implantação da pastagem. A aplicação se restringirá aos períodos de chuvas ou no caso de umidade suficiente para a dissolução do fertilizante no solo para posterior absorção pelas plantas.

Em áreas adubada a rentabilidade de 2,5t a 10 vezes mais matéria seca e/ou 2.000t de nutrientes. Para a pecuária de corte a adubação que apresenta melhores resultados são à base de calcário, potássio, fosfato e nitrogenados.

### 3.3.4 Rotação das pastagens

Permite a rotação do rebanho nos piquetes programadas para evitar a superpastejo além da pastagem nativa, pois essa atividade satura a capacidade das plantas na alimentação, provoca a degradação, mortandade e solo exposto principalmente nas áreas próximas às aguadas e comedouros, permite a ocupação de espécies invasoras, pois o gado não tem preferência alimentar pelas mesmas as que ocasionam a superpopulação na pastagem.

Quando a quantidade de animais que utilizam o pasto e não consumiram a forragem produzida no piquete, o excedente envelhece, perde a capacidade nutricional, o animal perde o interesse, com isso há a redução da produção de folhas verde, que o chamamos de subpastejo. Para evitar o sub-pastejo, recomenda-se a distribuição homogênea dos animais, alocando as águas, saleiro e comedouros de forma que os animais partajem em toda a área.

Outras atividades para melhorar as áreas de pastagens são:

- ❖ A escolha do momento da retirada do rebanho do pique no momento certo, que em média é de 1 a 10 dias, pois a recuperação, ou descanso da pastagem ocorre no menor período, cerca de 21 a 45 dias;
- ❖ Excesso de animais e período curto de descanso nas áreas;

### 3.3.5 Pragas e doenças

#### 3.3.5.1 *Controle de pragas*

Após implantadas, as pastagens pelo seu acelerado crescimento podem sofrer interferências durante qualquer fase do seu desenvolvimento, que resultem em diminuição ou perda total da produção. A Proteção das pastagens tem, então, por objetivo básico a prevenção e o combate inicial das pragas, doenças e incêndios, que se constituem nas interferências mais danosas.

As formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromymex* que atacam diversas culturas e prejudicam as áreas das pastagens, principalmente as saúvas (*Atta*) que são maiores que as quenquéns (*Acromymex*), formam grandes colônias e causam maiores danos.

As saúvas cortam as folhas e transportam para o formigueiro onde cultivam um fungo do qual se alimentam. O ataque das saúvas se realiza da ponta para a base das árvores. Essa atividade favorece o aumento dos formigueiros no solo.

O seu controle é condição necessária para o crescimento das culturas, pois as mesmas morrem após 3 de folhas sucessivas e um formigueiro adulto desfolha por ano aproximadamente 80 árvores adultas. As falhas de plantio se elevam a mais de 10% quando ocorrem mais do que 4 formigueiros/ha e a proliferação desses é extremamente elevada quando não controlada, diz a literatura.

À sistemática de controle consiste nas operações de combate inicial, repasse e rondas. O combate inicial será realizado após a limpeza do terreno e antes do seu preparo, utilizando termonebulização (com equipamento motorizado), aplicando-se inseticida conforme receituário agrônomo.

### 3.3.6 Sistema de criação

O empreendimento por contar com áreas pequenas para a atividade, a área de solo apropriado para pastagem e do rebanho, possibilitou que o proprietário optasse pela criação extensiva, com suplementação alimentar utilizando o rejeito da produção agrícola.



O sistema extensivo aproveita mais os pastos naturais, que exigem menos instalações. Nesse sistema a proprietária adotará a criação dos bovinos de corte para engorda.

O projeto proposta para a área destinada à pastagem, será dividido em piquetes com plantio de *Andropogon sp.*, brisante (braquiária, baqueirão) e pasto nativo, essa distribuição visa remanejar o gado conservando as áreas, pois o pasto nativo é de baixo custo e de fácil gerenciamento.

A divisão dos lotes, em sub-lotes com divisórias, permitirá a o dos animais no período chuvoso, já no período seco de maio a outubro o rebanho partejara pastagem nativa (área de cultivo), com suplementação alimentar.

Na fazenda os animais serão mantidos nos currais e/ou áreas afins durante algumas horas, para receberem suplementação alimentar como: ração, farelo, sal mineral e outros alimentos, depois serão soltos em poteiros ou piquetes com boa pastagem e aguada.

### 3.3.7 Nutrição

Alimentação em regime de pasto apresenta dificuldade na alimentação do gado, esta atividade resulta em desequilíbrios temporários entre as exigências dos animais e os nutrientes fornecidos pelas forragens ingeridas. No entanto a engorda no sistema misto os animais mantidos no pasto no período chuvoso recebem diariamente o sal mineral como suplemento para atender suas exigências.

No período da estiagem além do pasto, os bovinos passarão a receber a suplementação completa, segundo o empreendedor para cada 1000 kg, constará os concentrados de milho, sorgo ou resíduo de milho na proporção de 490 kg: resíduo de soja e/ou farelo de soja de 160 kg; 300 kg de sal comum e 50 kg premix (minerais). Os concentrados a base de soja e milho virão da Fazenda Araucária pertencente à família do empreendedor, localizado na zona rural do município de Sebastião Leal/PI.

### 3.3.8 Engorda

Os animais serão engordados no campo, com pastagens no período chuvoso mais sal mineral, no período da estiagem receberão a suplementação dos concentrados de



resíduos de soja, milho, sorgo, milho das produções da fazenda e propriedade circunvizinhas e premix (minerais).

### 3.3.9 Venda

Os animais após engorda serão comercializados para abates e/ou magarefes dos mercados públicos dos municípios de Floriano, Guadalupe, Ribeiro, Uruçuí, Marcos Parente e/ou outros interessados.

### 3.4 Destinação das embalagens de defensivos e resíduos sólidos

Como medida de segurança para os funcionários e prevenção da poluição do solo com embalagens dos defensivos, estas serão acondicionadas em depósito da fazenda para serem devolvidas ao posto de entrega de embalagens de Uruçuí ou no posto entrega da cidade de Balsas - MA.

Os resíduos produzidos dos banheiros das residências, alojamentos e cozinhas serão canalizados para fossas sépticas dentro dos padrões recomendados pela vigilância sanitária.

Outros resíduos que nos referimos, foram: caixas de papelão, grades de madeira, estopas, botas matérias orgânicas, mas no cumprimento da legislação ambiental e do resíduo sólido, o empreendedor se compromete em executar a reciclagem dos resíduos como óleo, plásticos, metais para repasse aos interessados e o lixo doméstico será depositado no aterro sanitário do município.

## 4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

### 4.1 Meio físico (clima e condições meteorológicas)

#### 4.1.1 Caracterização climática

A pluviometria representa o atributo fundamental na análise dos climas tropicais, refletindo a atuação das principais correntes da circulação atmosférica. Na região sul do Estado do Piauí especificamente, as chuvas determinam o regime dos rios perenes, córregos, riachos, níveis dos lagos e lagoas. Para a ocupação do solo e planejamento de qualquer atividade faz-se necessário o conhecimento da sua dinâmica e análise das precipitações.

O regime das precipitações na área do município de Sebastião Leal começa com as chuvas de pré-estação, iniciando-se na segunda quinzena do mês de outubro, caracterizando o período chuvoso na primeira quinzena do mês de novembro prolonga-se até o mês de abril, tendo como trimestre mais chuvoso os meses de janeiro a março.

O clima do município é tropical semiárido quente, com duração do período seco de cinco (5) meses respectivamente.

O regime pluviométrico tem origens provocadas pelas formações de linhas de instabilidade transportadas pelos ventos alísios do sudeste/nordeste, trocas de calor, vestígios de frentes frias quando ocorre penetração mais ativa, formação de aglomerados convectivos, orografia, contribuições de formação de vórtices ciclônicos, orografia e os efeitos locais são fatores que aumentam o transporte de vapor d'água e umidade e conseqüentemente a cobertura da nebulosidade.

Após levantamento dos dados e análises das séries históricas das precipitações, verificou-se que, ao contrário da temperatura do ar, a precipitação média mensal apresenta uma grande sazonalidade. Verifica-se a concentração das chuvas nos meses de novembro a abril, período da estação chuvosa podem atingir valores em janeiro com curtos períodos de seca (“veranicos”), que podem ocorrer em meio a esta estação, criando sérios problemas para a agricultura.

No período de maio a outubro os índices pluviométricos mensais reduzem-se bastante, podendo chegar próximo de zero. A estiagem que resulta numa estação seca de

seis meses de duração. No início deste período a ocorrência de nevoeiros é comum nas primeiras horas das manhãs, formando-se grande quantidade de orvalho sobre vegetação que umedecem o solo. Já no período da tarde os índices de umidade relativa do ar caem bastante, podendo chegar a valores próximos a 20%, principalmente nos meses de agosto e setembro. A Figura 1 a seguir apresenta a curva das precipitações que oscilam no período chuvoso de outubro a abril entre 50 a 230 mm.

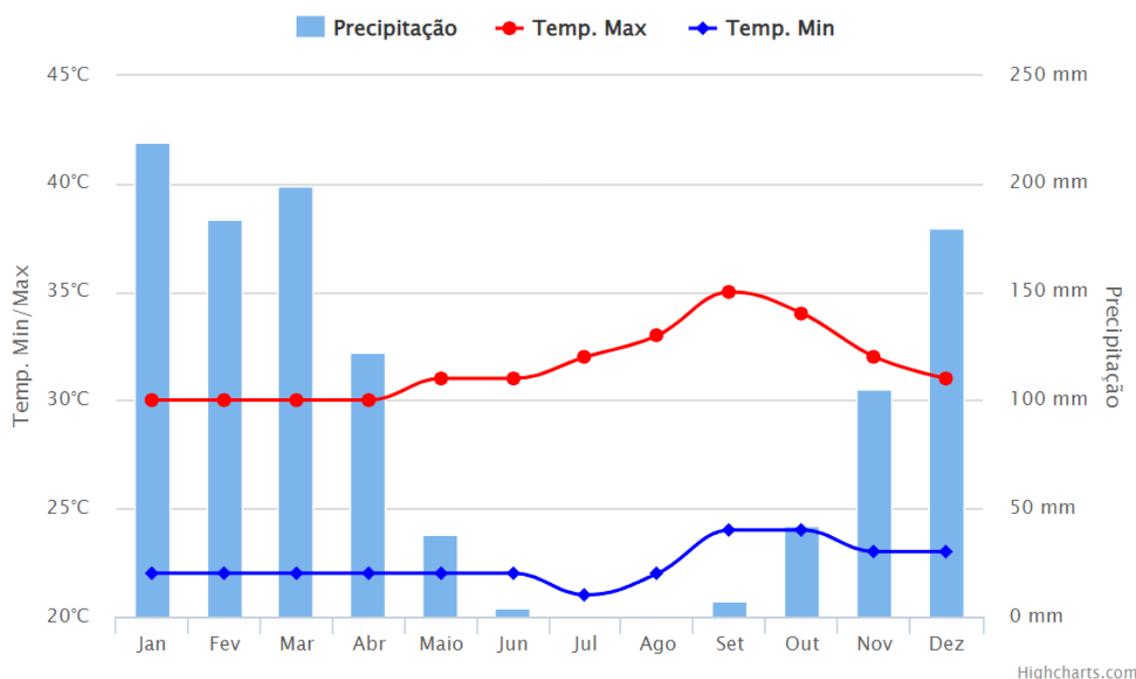


Figura 1: Gráfico das precipitações médias mensais do município de Sebastião

#### 4.1.2 Temperaturas

As temperaturas para o município de Sebastião Leal são elevadas durante todo o ano, apresentando médias anuais de 25,2°C. A variação das temperaturas extremas (máxima e mínima) oscilam entre 31,6°C e 20,9%. A amplitude térmica anual é de 11,7. Tais temperaturas são amenizadas pela contribuição dos ventos que transportam unidades, contribuindo para oscilações das temperaturas no período noturno.

#### 4.1.3 Umidade do ar

As umidades do ar para os municípios de municípios Sebastião Leal - PI, apresentam médias anuais de 63,3%. (Os maiores valores da umidade relativa do ar estão concentrados nos meses de dezembro a maio com flutuações máximas de 71,0% no período de julho a outubro observamos uma redução gradativa da umidade relativa do ar, vale ressaltar que no horário da tarde entre 13h30 às 15h30 (horário local), o índice de umidade relativa pode atingir reduções drásticas com limite inferior a 48,0% no período de julho a setembro.

#### 4.2 Geologia regional

##### 4.2.1 Síntese da geologia regional

A área estudada faz parte da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que se estende pela quase totalidade dos Estados do Piauí e do Maranhão. Na Figura 2 a seguir, verifica se, que na região do projeto está presente a seguinte unidade, da mais antiga à mais recente, que é a seguinte:

- ❖ Formação Piauí, constituída basicamente por arenitos cinza esbranquiçados, de granulometria fina e média, com matriz caulínica, siltitos e folhelhos vermelho;
- ❖ Formação Pedra de Fogo, composta predominantemente de arenito, folhelhos, calcários calcíticos e silexitos. Ambiente marinho e litorâneo.

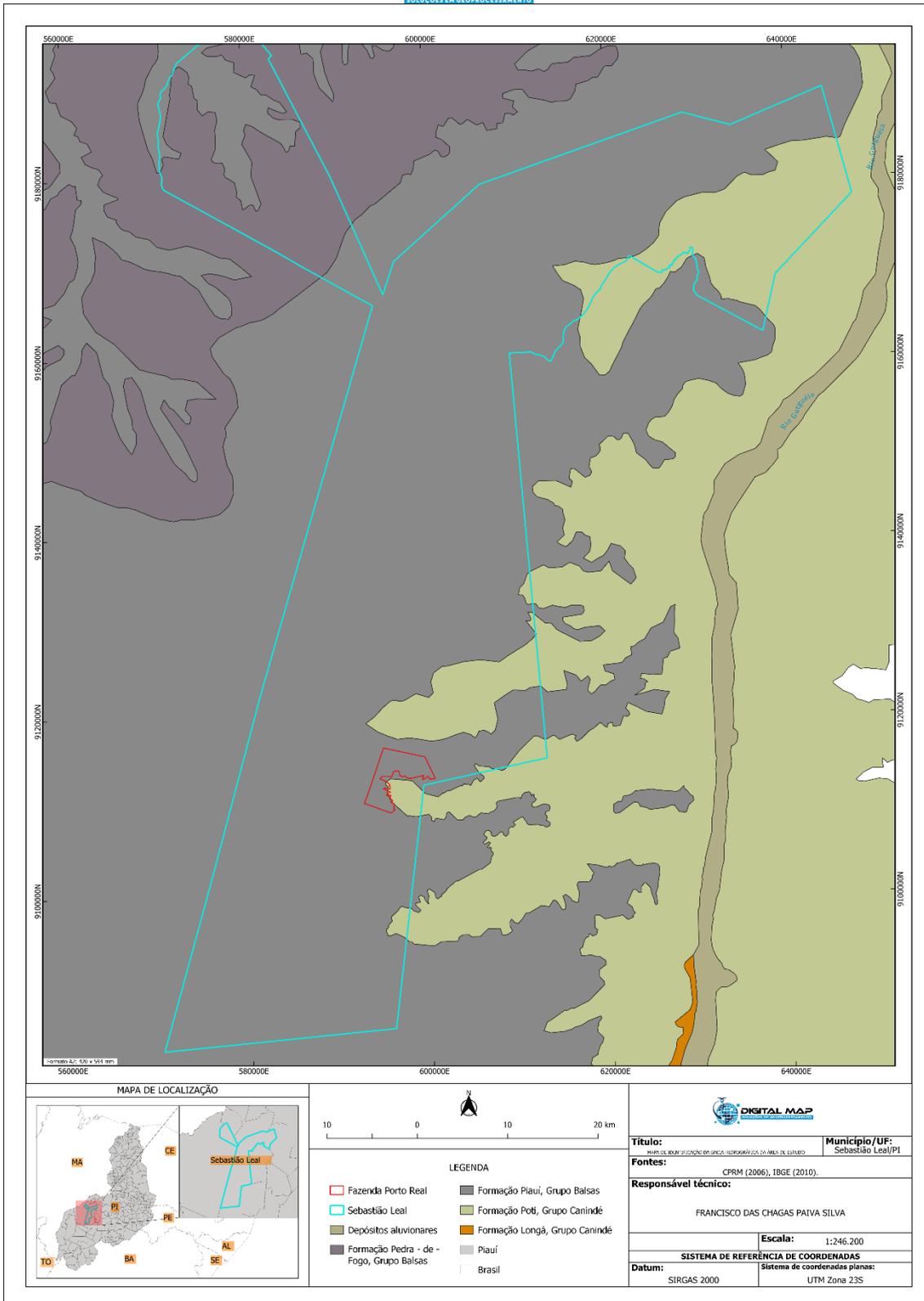


Figura 2: Identificação de geologia regional

#### 4.2.2 Comportamento hidrogeológico regional

O comportamento estratigráfico e estrutural da bacia, ao lado das características litológicas e morfológicas das formações geológicas existentes, determina um modelo hidrogeológico geral caracterizado pela ocorrência de importantes aquíferos de extensão regional (Serra Grande, Cabeças, Poti, Piauí).

Dentre os aquíferos citados, os de maior potencial hidrogeológico, morfológico e de posicionamento estrutural, são os aquíferos Cabeças, Serra Grande, Poti e Piauí. Além de extensas áreas de recarga que pressupõem elevadas reservas transitórias, decorrentes das infiltrações pluviométricas, a grande potencialidade hidrogeológica é evidenciada pelas enormes reservas permanentes armazenadas, seja por saturação ou confinamento, seja em função das grandes espessuras dos aquíferos e das dimensões continentais de suas áreas de ocorrência, em superfície e subsuperfície.

Nas áreas de topografia mais rebaixada ao longo do rio Gurguéia, nos municípios de Bom Jesus, Cristino Castro, Colônia do Gurguéia e Alvorada do Gurguéia, ocorrem faixas de artesianismo surgente com poços apresentando elevadas vazões jorrantes.

#### 4.3 Recursos hídricos

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, a mais extensa dentre as 25 bacias da vertente Nordeste, ocupando área de 330.285 km<sup>2</sup>, e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará. O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas.

Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste. Dentre as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Potí e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto, Gurguéia e Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de ter 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semi-árida.



#### 4.3.1 Bacia Hidrográfica

A sede do município de Sebastião Leal está localizada bacia do Rio Parnaíba e microbacia do rio Gurguéia, afluentes que contribuem para a recarga do rio Parnaíba (Figura 3).

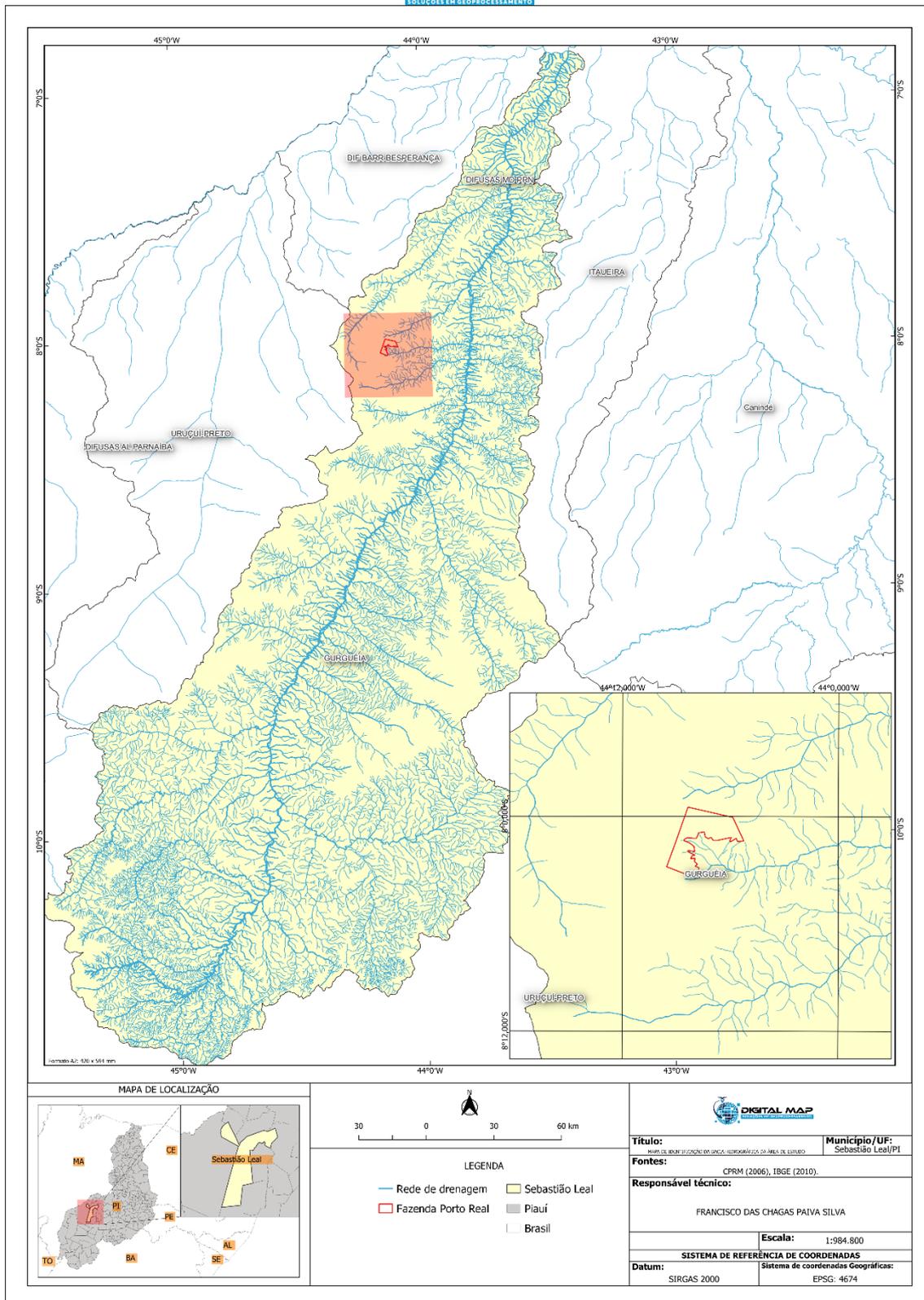


Figura 3: Identificação da Bacia Hidrográfica do Rio Gurgueia



#### 4.3.2 Microbacias hidrográficas locais

Nas escarpas da serra Vermelha, onde está localizado a área do empreendimento, existem vias de drenagem com pequenas escarpas intituladas que convergem para Riacho Caldeirão, e São José, ambos afluentes do Rio Gurguéia, situado fora da propriedade, recurso hídrico intermitente, que são utilizados pelos moradores do baixão nas atividades da pecuária e uso doméstico (Figura 4).



#### 4.3.3 Usos atuais das águas

O município está localizado em um divisor de água, pois as vias de drenagens existentes convergem para os cursos d'água localizados na zona rural que são: os riachos da Serra Vermelha, da Estiva, Prata e Caldeirão. Todos têm suas margens exploradas para o lazer, pesca, pecuária, agricultura de subsistência e uso doméstico.

#### 4.3.4 Síntese da geomorfologia regional

As superfícies geomórficas da região dos Cerrados brasileiros, produtos de muitos ciclos de erosão representam paisagens de grande relevância dentro da atual produção de grãos.

A Bacia Sedimentar do Parnaíba, possui uma estrutura simples, com formas de relevo comum, pois que regionalmente não foi reconhecido um caráter tectônico compressivo, mas sim uma tectônica de falhamentos e desnivelamentos, com flexões e dobras restritas a determinados locais relativamente suaves.

Os rios cavam profundamente os vales, separando por gargantas as formas estruturais. Os vales geralmente têm forma de “V” nas rochas duras. O entalhe prossegue até que as rochas tenras subjacentes sejam atingidas. A erosão se processa, então, com facilidade.

Os vales se alargam. Há solapamentos na base das camadas duras (silexitos e arenitos silicificados), com desmoronamento da cornija, e conseqüente recuo das escarpas e alargamento dos vales.

O relevo predominante na região está representado por superfícies tabulares estruturais, submetidas a processos de sedimentação. Chapadas questiformes ou não compostas por arenitos da formação Piauí são limitadas por rebordos festonados localmente dissimulados por pedimentos. (serras e chapadas) se distribuem amplamente na região em ravinas e vales encaixados (Figura 5).

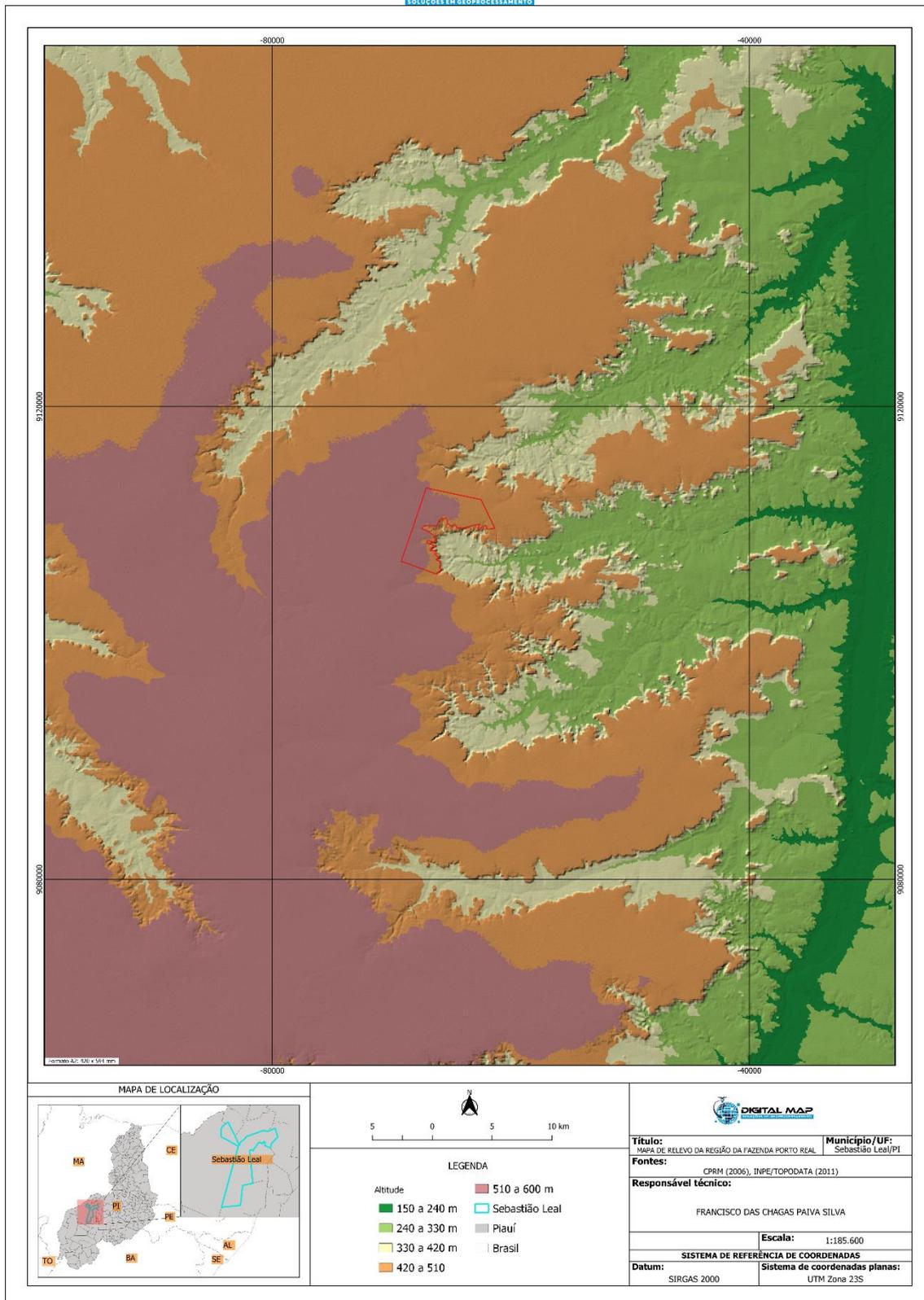


Figura 5: Mapa de relevo da região da Fazenda Porto Real

#### 4.3.5 Solos e classificação pedológica regional e local

Na área do estudo, localizada na Serra do Uruçuí (localidade Serra Vermelha), nos Cerrados Piauienses, os solos são consequência de vários fatores, destacando-se principalmente:

- ❖ Os materiais de origem são principalmente as rochas arenosas e siltosas das formações Pedra de Fogo e Piauí, já descritas.
- ❖ A vegetação de domínio da área é de cerrado.

Os cerrados brasileiros, geralmente, possuem solos lateríticos e podzólicos, sinalizando que provieram de um clima alternadamente úmido e seco ou úmido e, portanto, provavelmente eram cobertas por florestas tropicais, indispensáveis às formações desses solos.

A vegetação hoje raquítica e xeromorfa não é natural. Para alguns estudiosos é provável que seja reflexo das ações antrópicas.

O relevo relativamente plano que contribui para infiltração das águas, que penetram percolando o solo, lavando-o até se formar uma camada abaixo da qual acumula tudo que foi lavado do solo superior: húmus, cátions (Ca e Mg) e óxidos de ferro.

O solo torna-se assim muito pobre e ácido do tipo podzólico. A lateritização (latossolos) é predominante nesta região dos cerrados piauienses, resultantes de uma estação seca prolongada (Figura 6).

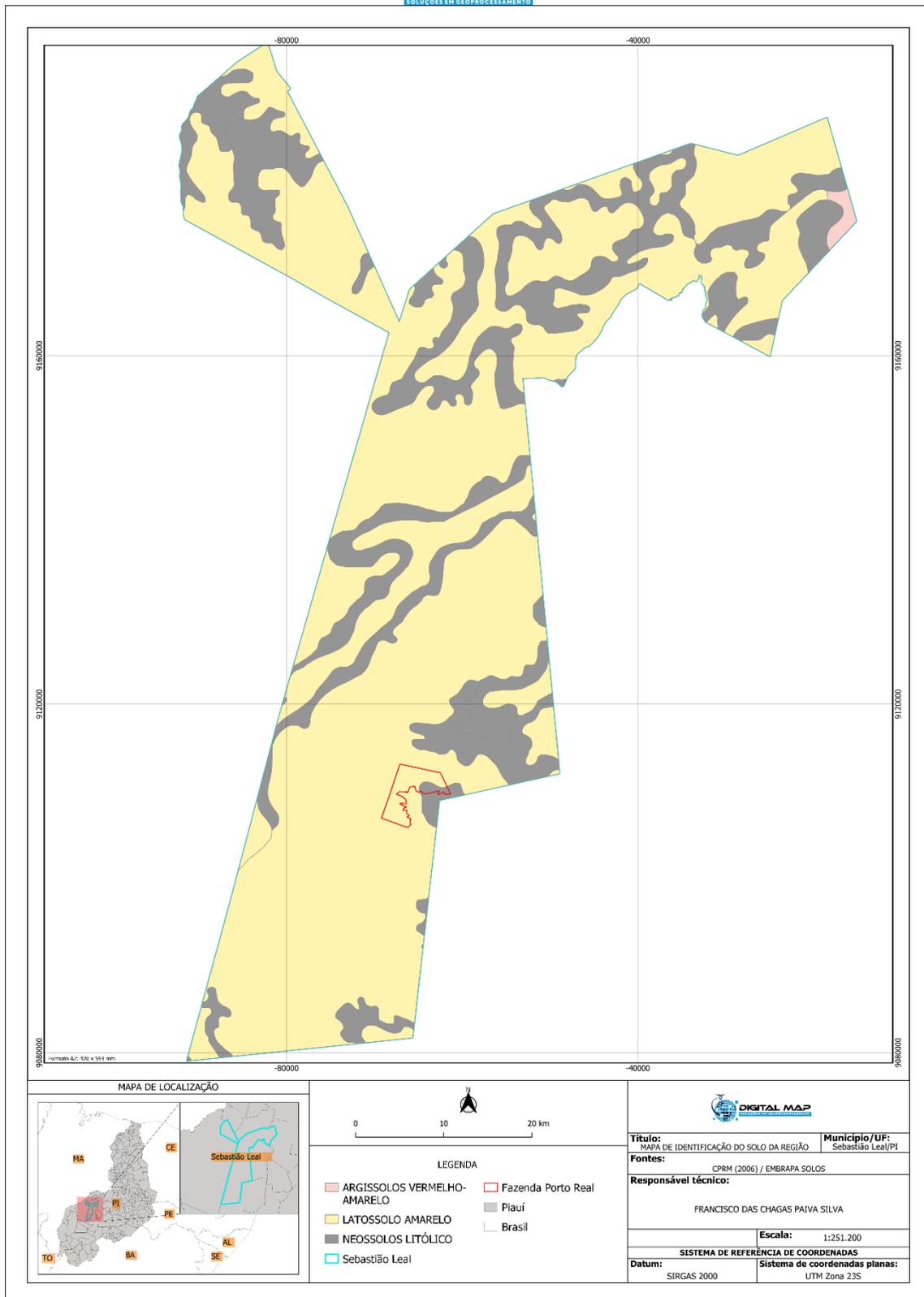


Figura 6: Mapa de solos da região de Sebastião Leal

## 1.1 Recomendações de Uso do Solo

A exploração e o uso intensivos das terras, geralmente contribuem para o desgaste e o empobrecimento dos solos, refletindo na perda de sua capacidade produtiva.

O solo predominante no imóvel é o latossolos Amarelo, de baixa fertilidade natural e caráter álico. Todavia, em condições naturais é muito resistente à erosão, por possuir alta permeabilidade, muito profundo (sem camada de impedimento) e com cobertura vegetal de cerrado aliada a baixa declividade. Entretanto, quando desmatado para cultivos anuais intensivos altera substancialmente essa resistência. Assim sendo, recomendamos as seguintes práticas para o uso, e conservação de solo e água em área de declive quando houver:

- ❖ **Terraceamento:** construção de terraços de base larga nas áreas desmatadas, antes do primeiro cultivo, mesmo que apresentem declividade inferior a 1%, diminuindo o comprimento de rampas e reduzindo os efeitos da erosão, bem como aumentar a retenção de mais água no solo. Esta prática deverá ser sempre usada em combinação com o plantio em contorno e a cobertura morta, para que seja mais eficiente;
- ❖ **Preparo de Solo Mínimo:** movimentação do solo somente o necessário, principalmente, reduzindo as operações mecanizadas de preparo e cultivo do terreno, que deverão ser sempre realizadas em curvas de nível nas áreas de declives. Limitar a aração de 15 à 20 cm de profundidade e no ponto de umidade ideal;
- ❖ **Correção da Acidez do Solo:** fazer a calagem do solo, através da aplicação de calcários, com tipos e quantidades conforme as exigências das análises físico-químicas, para corrigir os efeitos negativos de toxidez de elementos químicos e suprir as deficiências de cálcio e/ou magnésio às plantas;
- ❖ **Adubação Equilibrada:** fazer a aplicação de fertilizantes químicos e adubos orgânicos, adicionando ao solo quantidades de macros e microelementos de conformidade com as relações reveladas pela análise química do solo.

#### 4.4 Planialtimétrica da área de intervenção do empreendimento

A altimetria tem como finalidades o conhecimento dos níveis do solo, assim como o planejamento para a instalação das áreas que precisarão de curvas de nível e ou terraços futuros. O imóvel tem na sua grande maioria, relevo suave ondulado e plano representando mais de 80% de sua área de intervenção, conforme mapa de altimetria, Figura 7 e Figura 8.

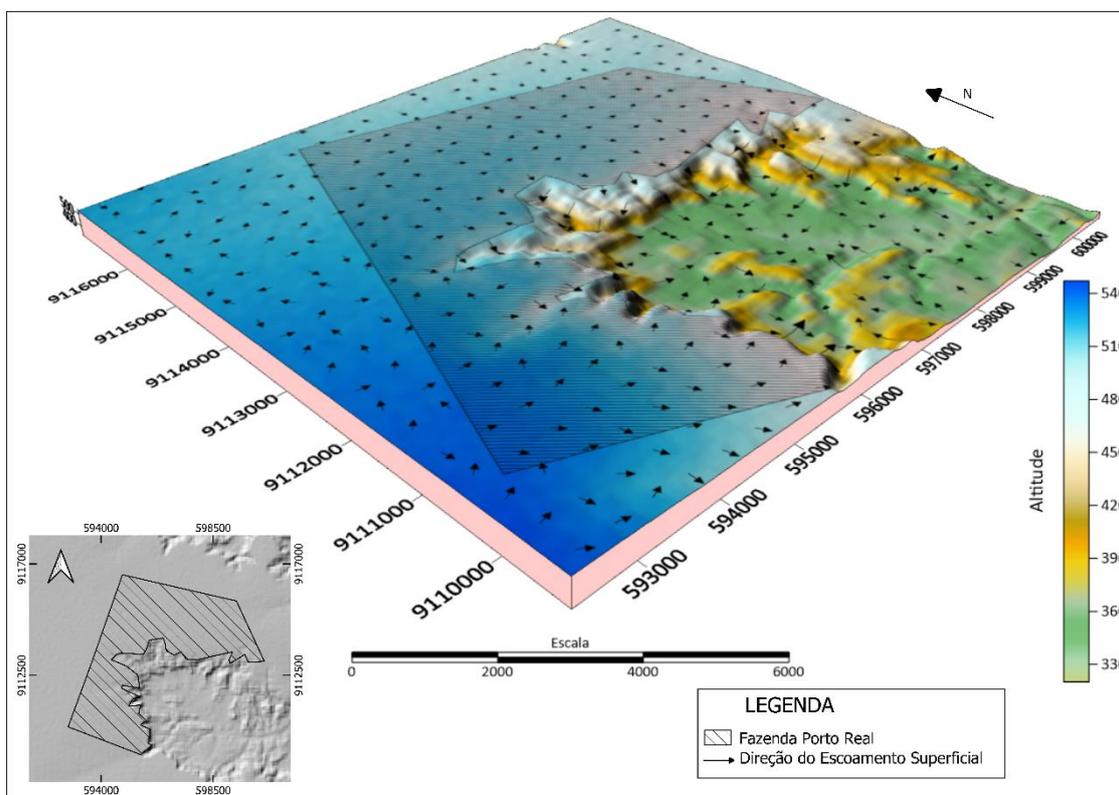


Figura 7: Visualização em 3D da área da Fazenda Porto Real

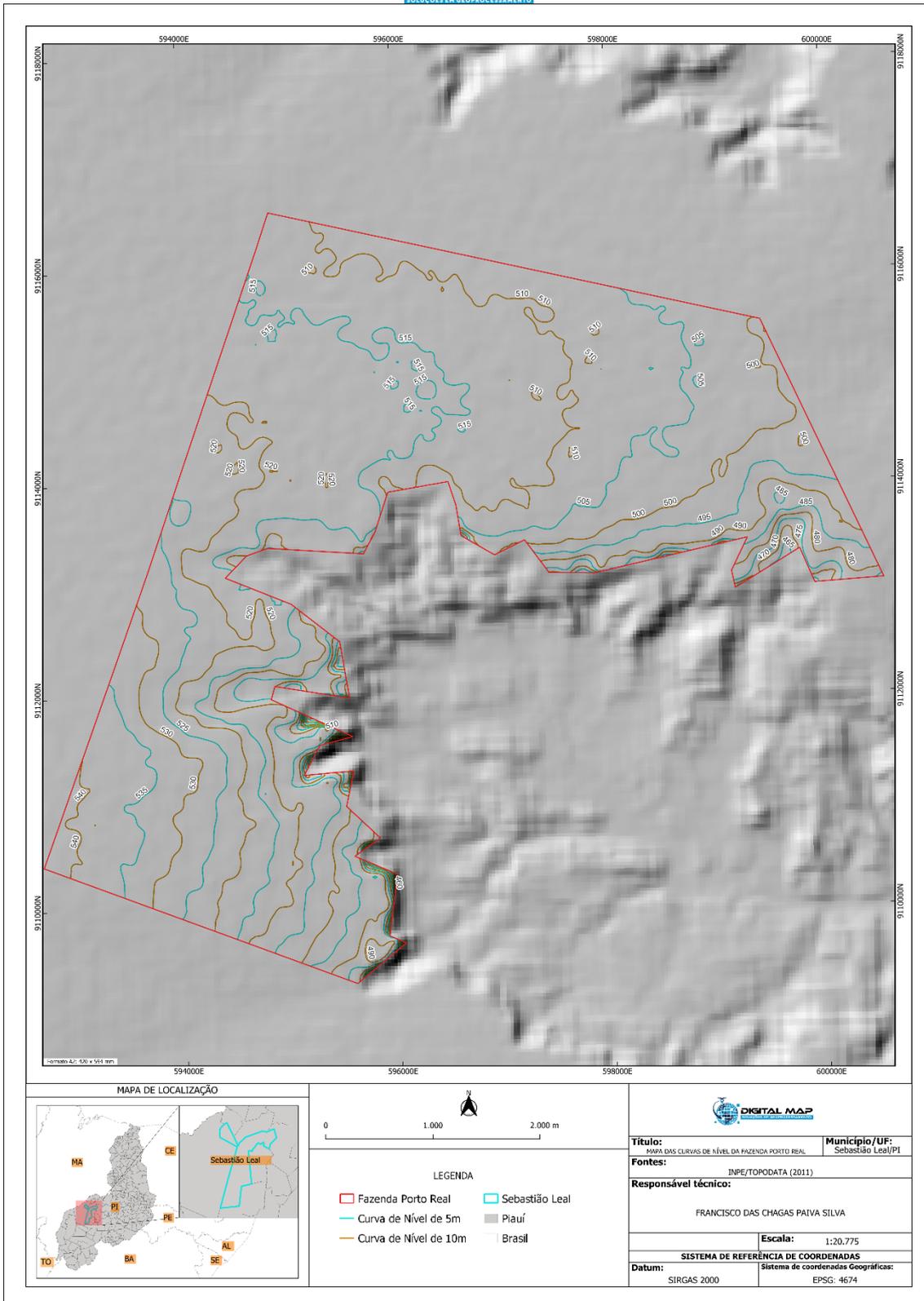


Figura 8: Mapa de identificação da altitude através das curvas de nível

## 5 IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A finalidade da avaliação de impacto ambiental é considerar os impactos ambientais antes de se tomar qualquer decisão que possa acarretar significativa degradação da qualidade do meio ambiente. Para cumprir esse papel, a AIA é organizada de forma a que seja realizada uma série de atividades sequenciais, concatenadas de maneira lógica. A esse conjunto de atividades e procedimentos se dá o nome de processo de avaliação de impacto ambiental. Em geral, esse processo é objeto de regulamentação, que define detalhadamente os procedimentos a serem seguidos, de acordo com os tipos de atividades sujeitos à elaboração prévia de um estudo de impacto ambiental, o conteúdo mínimo desse estudo e as modalidades de consulta pública, entre outros assuntos.

### 5.1 Diagnóstico ambiental

Todo planejamento de um estudo ambiental deve estabelecer de antemão a área de estudo, ou seja, a delimitação do local que será objeto dos diferentes levantamentos, sejam eles primários ou secundários. Segundo a bibliografia consultada, a área de estudo poderá variar em função do tipo de levantamento a ser realizado, e o grau de detalhe de um tipo de levantamento especializado poderá ser diferente de um levantamento temático.

Para isso é necessário a delimitação de áreas que poderão sofrer alguma interferência, seja ela positiva ou negativa. Desta forma, delimitaremos no presente projeto as Áreas Diretamente Afetadas, Área de Influência Direta e Área

#### 5.1.1 Área de influência do projeto

Uma delimitação mínima da área de estudo corresponde à própria área a ser ocupada pelo empreendimento, usualmente chamada de área diretamente afetada (ADA). Trata-se da área de implantação e de seus componentes ou instalações auxiliares, em que pode ocorrer perda da vegetação preexistente, impermeabilização do solo e demais modificações importantes. Neste estudo será considerado como ADA a área utilizada para o plantio das culturas, de acordo com a Figura 9.

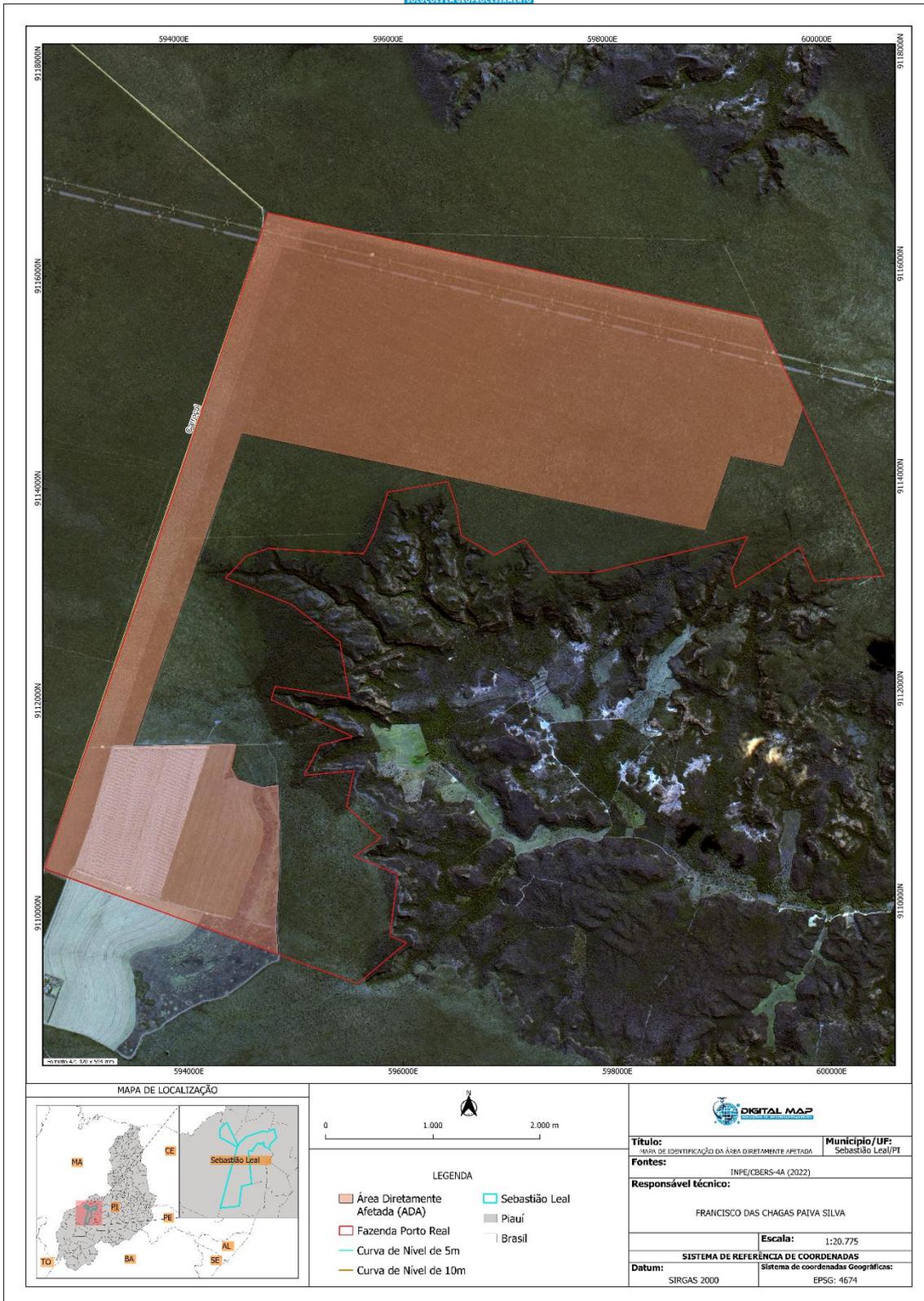


Figura 9: Identificação da área diretamente afetada



## 5.2 Área de influência direta

Área de Influência direta consiste na área total do projeto, local da ocorrência dos impactos ambientais diretos provenientes da instalação e operação do empreendimento em seus meios físico, biótico, antrópico, propriedades vizinhas, baixão com vias de drenagens que contribuem para a recarga dos afluentes do Rio Gurguéia. Neste caso, será considerado AID as duas microbacias hidrográficas (Figura 10).

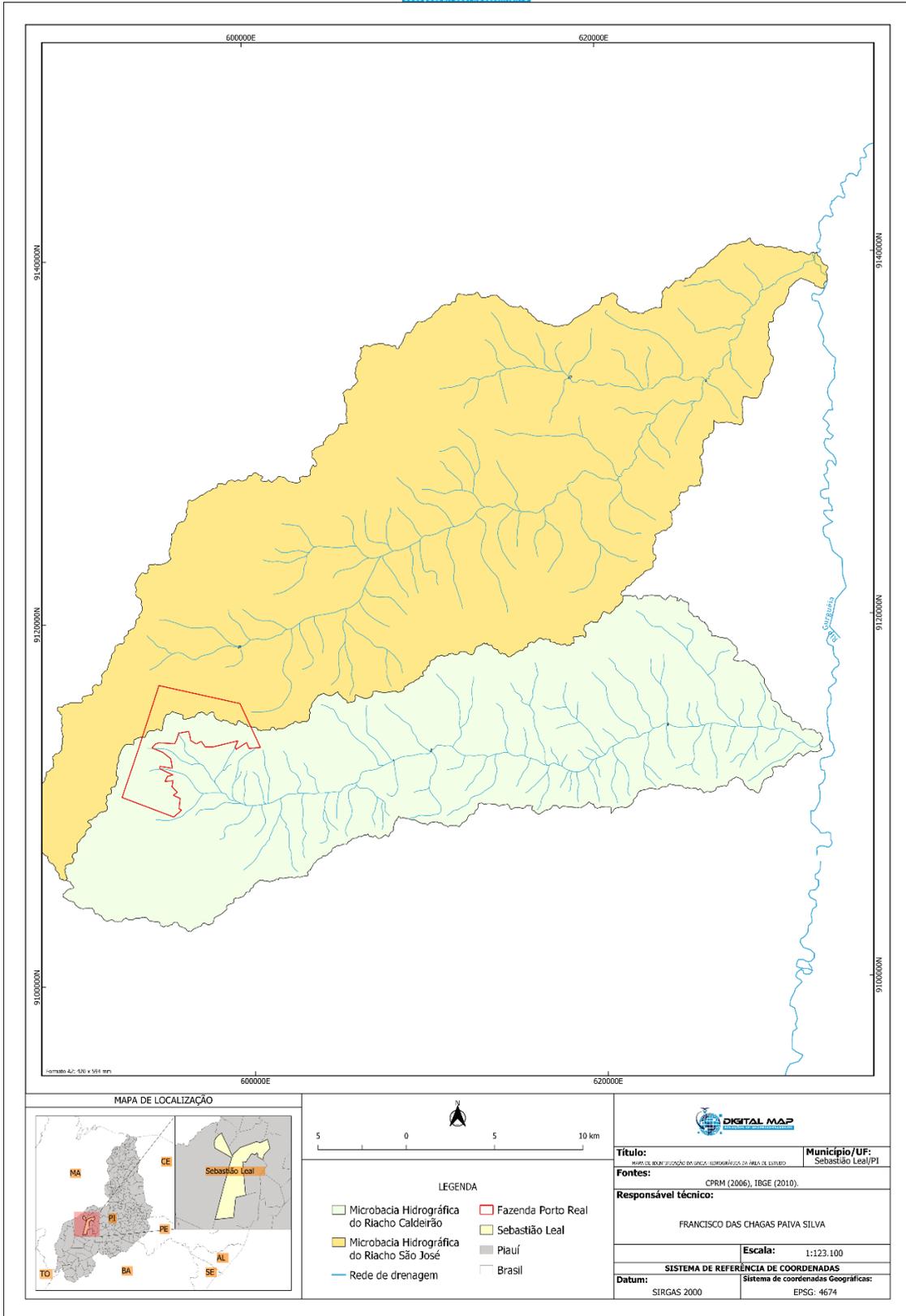


Figura 10: Identificação da área de influência direta

### 5.3 Área de influência indireta

A área de influência indireta consiste em uma faixa territorial que abrange os municípios de Uruçuí (BUNGE), Floriano, Eliseu Martins, Manoel Emídio, Balsas - MA, (BUNGE), Benedito Leite. Além destes municípios, está incluso o mercado externo através da exportação da soja.

### 5.4 Avaliação dos impactos ambientais AIA

Existem muitos métodos disponíveis de AIA para diversos setores de atividades produtivas não agrícolas, cada qual com suas características, no entanto um aspecto comum entre eles é a necessidade de integrar as três dimensões, econômica, social e ecológica (CAMPANHOLA; KIMATURA; RODRIGUES, 2003).

Uma metodologia bastante conhecida e de ampla aplicação em estudos de impactos ambientais para diversas atividades, dentre elas a agrícolas, é a matriz de Leopold (LEOPOLD et al., 1971), sendo uma de suas melhores características a adaptabilidade, o que deu origem a uma série de outras matrizes de avaliação de impacto ambiental (STAMM, 2003).

A matriz de Leopold original corresponde de uma listagem bidimensional, composta de indicadores versus fatores de impacto, e que permite atribuir valores de grau e de importância de impacto para cada item analisado (ALMEIDA e BASTOS, 2004). Mesmo em áreas consideradas virgens ou de histórico desconhecido, essa metodologia é recomendada, bastando adaptá-la caso a caso (LA ROVERE, 2001).

Para este estudo delimitamos para análise dos impactos as dimensões ambientais, sendo elas: meio físico e meio abiótico; e as dimensões antrópicas. Para facilitar a análise essas dimensões serão divididas de acordo com as possibilidades de o empreendimento trazer impactos, sejam eles positivos ou negativos. Na Tabela 3 podemos consultar os principais elementos e seus pesos analisados neste estudo ambiental.

Tabela 3: Matriz de impacto ambiental da Fazenda Porto Real

COMPONENTES AMBIENTAIS	MEIO FÍSICO							MEIO BIÓTICO					MEIO ANTRÓPICO																					
	AR		SOLOS			GEOM.	RECUR. HÍDRIC.	FAUNA		FLORA/VEGETAÇÃO			INFRA-ESTRUTURA	NÍVEL DE VIDA			ECONOMIA																	
IMPACTOS AMBIENTAIS	Alteração da qualidade do ar	Produção de ruídos e vibrações	Geração/aumento de processos erosivos	Perda da camada superficial	Mudança na estrutura do solo	Contaminação por óleos, graxas e similares	Geração de resíduos sólidos	Presença de cortes e aterros	Alteração paisagística	Modificação da drenagem natural	Interferência em cursos d'água	Evasão da fauna	Aumento da caça	Destruição de habitats	Interferência em espécies protegidas por lei	Interferência com áreas de preservação	Aumento da fragmentação	Pressão sobre infraestrutura viária	Pressão sobre infraestrutura básica	Fortalecimento da infraestrutura viária	Interferência em instituições religiosas e	Mudança no cotidiano da comunidade	Pressão na demanda de bens, moradia e	Problema de saúde com os colaboradores	Riscos de acidentes com os colaboradores	Geração de empregos diretos	Geração de empregos indiretos	Aumento na arrecadação de tributos	Aumento de áreas subutilizadas no processo	Incremento na dinâmica da renda	Atração de novos investimentos	Difusão tecnológica	Geração de expectativa	
INTERVENÇÕES PREVISTAS																																		
OPERAÇÃO DO PROJETO AGRÍCOLA	Contratação e mobilização de mão-de-obra																									B1	B1	C1		B2			A2	
	Aquisição de insumos						A2																			C1							A2	
	Preparo do solo para plantio	C2	C2	C2			B2		C1																B3	C2	C1			C1			A3	
	Plantio das culturas																									B2	B1			C1			B3	
	Tratos Culturais		C1								C1	B2		B1					C1							C2	C2			C2			A3	
	Secagem e armazenamento																		C2								C1	C1			C1		C1	B1
	Comercialização																	C3	C1	A3							C3	C3			A3	B3	C1	A3

LEGENDA						
Negativo	INTENSIDADE:	A	FORTE	SIGNIFICANCIA:	1	Fraca
		B	MÉDIA		2	Média
Positivo	C	FRACA	3		Grande	

#### 5.4.1 Impactos ambientais comentados

De acordo com a matriz de identificação dos impactos ambientais, listamos a seguir os impactos mais relevantes, e a descrição de suas ocorrências.

##### 5.4.1.1 AR

Durante as ações que fazem parte da implantação do projeto, está prevista a emissão de gases e material particulado. Os gases são oriundos de máquinas, veículos em operação e funcionamento de silo a vapor de origem de biomassa, em que se destacam o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) associado a material particulado (fuligem).

A poeira é outro componente objeto de preocupação, não só aquela oriunda da fuligem dos escapamentos, mas também a aração e gradagem, podendo provocar a dispersão de poeira fugitiva durante as operações acima citadas, caso não sejam adotadas as medidas necessárias para que tal fato não ocorra, expondo perigo à saúde dos empregados.

No período de aplicação de tratamentos culturais, principalmente agrotóxicos, esses produtos, em reação com a água e o ar, exalam odores fortes para a atmosfera e, no raio de ação da aplicação, o ar fica poluído e o excedente é aplicado em quantidades acima da recomendação, podendo infiltrar no solo, contaminar os lençóis freáticos, os rios, riachos e veredas. Esses produtos podem provocar doenças respiratórias e/ou até levar os funcionários a óbito.

#### 5.4.1.2 *Produção de ruídos e vibrações*

Durante toda fase de operação do projeto, haverá movimentação de veículos pesados no Interior e nas estradas que dão acesso ao local do empreendimento, alterando o ritmo da malha viária e aumentando, conseqüentemente, a produção de ruídos e vibrações.

Os efeitos sonoros dos trabalhos serão sofridos pelos empregados e pelos componentes da fauna, os quais serão afugentados para outros habitats. Durante a fase de operação do projeto, haverá a produção local de ruídos advindos dos processos de funcionamento de máquinas e equipamentos.

**Ações geradoras:** Aração e gradagem do solo, construção de terraços, construção de estradas de acesso, obras civis, preparo do solo para plantio, plantio das culturas, tratos culturais e colheita.

#### 5.4.1.3 *Geração de resíduos sólidos*

Nas fases de implantação e operação do projeto, serão gerados resíduos sólidos, tais como restos de árvores, embalagens de agrotóxicos, materiais de uso pessoal dos operários (copos descartáveis, latas de bebidas), óleo usados, peças dos veículos, pneus, dentre outros. Estes tipos de resíduos, quando depositados em locais inadequados, podem causar danos ao meio ambiente, como poluição visual, poluição do solo e riscos de acidentes com animais domésticos e silvestres, acúmulo de água (ambiente para proliferação de mosquitos).

**Ações geradoras:** Catação manual de raízes, aquisição de insumos, preparo do solo (construção do terraço), correção do solo, obras civis (canteiro de obras), plantio das culturas, tratos culturais, colheitas, transportes e manutenção de máquinas.

#### 5.4.1.4 *Geração de processos erosivos*

O processo terá início com a supressão da cobertura vegetal em área de declividade superior a 2%, que resultará na exposição do solo às ações dos agentes erosivos naturais, como chuvas e ventos. Tais fatores, associados ao tráfego de veículos e máquinas, provocaram modificações na estrutura do solo, as quais, aliadas à compactação e ao encrostamento da superfície provocados pelos impactos das gotas de chuvas, dificulta a infiltração da água no perfil, fazendo com que ela escorra superficialmente, provocando o início do processo erosivo laminar. Caso não sejam

tomadas providências, como práticas conservacionistas, o processo tende a evoluir, podendo chegar à erosão em forma de sulcos ou em voçorocas.

A intensidade do processo erosivo está intrinsecamente ligada ao tipo de solo, às suas propriedades físicas, químicas e morfológicas e à sua localização na paisagem.

**Ações geradoras:** Enleiramento, instalação do canteiro de obras, construção de terraços, construção de estradas de acessos e preparo do solo para plantio.

#### 5.4.1.5 *Mudanças na estrutura do solo*

Enleiramento, catação das raízes e gradagem, o solo ficará exposto à radiação solar, aos ventos, precipitações (chuvas), fertilizantes, adubos e tratos culturais, aumentado, assim, a evaporação de água do perfil, alterações nas propriedades físicas, químicas, biota do solo e redução de matéria orgânica no solo.

Esse processo de mecanização do solo (terraceamento, adição de calcário, gradagem, inserção dos adubos, plantio, trato das culturas e colheita), acarretou significativamente, duradouro ou temporariamente, a estrutura do solo das áreas produtivas. Estas ações, se não conduzidas tecnicamente, poderão contribuir negativamente, aumentando a compactação, evaporação, temperatura que prejudicaram a estrutura e biota do solo.

**Ações geradoras:** Supressão da vegetação e enleiramento, instalação do canteiro de obras, construção de terraços, construção de estradas de acessos, preparo do solo para plantio, tratos culturais e colheita.

#### 5.4.1.6 *Compactação do solo*

Na fase de operação do projeto, o solo estará sujeito à compactação, devido, principalmente, ao uso intensivo das máquinas e implementos agrícolas. Porém, deve-se destacar que, devido à utilização do plantio direto a partir do terceiro ano de cultivo, não ocorrerá uso intensivo de máquinas e implementos, evitando-se, portanto, a compactação do solo na área de lavra.

**Ações geradoras:** Construção civil, aração e gradagem do solo, construção de terraços, preparo do solo para plantio, plantio das culturas e colheita.

## 5.4.2 Geomorfologia

### 5.4.2.1 *Mudanças na paisagem*

Durante a execução do empreendimento, serão, progressivamente, alteradas as condições naturais da paisagem no local em função da implantação e operação do projeto; a cada uma das etapas do processo serão provocadas e, inevitavelmente, sentidas relevantes mudanças visuais e estruturais.

Após o término dos trabalhos, o projeto fará parte permanente da paisagem, alterando-a significativamente, já que implicará a transformação da paisagem natural da flora e do bioma cerrado para a paisagem de campos produtivos e/ou células produtivas, barracão, quebra-ventos com eucaliptos, silos etc.

**Ações geradoras:** Supressão da vegetação e enleiramento, construção de estradas de acesso, obras civis, plantio, colheita.

## 5.4.3 Impactos relacionados ao meio biótico

### 5.4.3.1 *Fauna (evasão da fauna)*

A implantação do projeto acarretará o afugentamento da fauna local para outros habitats e/ou expor as espécies aos predadores, desde a etapa de desmatamento ao plantio e colheita. Isso ocorrerá, dentre outros motivos, pelo desmatamento da área e pela presença de empregados, máquinas e veículos, os quais produzirão fortes alterações nos aspectos ambientais do local.

**Ações geradoras:** Supressão da vegetação e enleiramento, queima das leiras, trânsito de veículos, obras civis, plantio, tratos culturais e colheita.

### 5.4.3.2 *Fragmentação da vegetação ou desmatamento*

Durante a fase de operação do empreendimento não está prevista a abertura de novas áreas de expansão, tendo em vista que a expansão já foi realizada durante a fase de instalação do empreendimento. Porém, haverá uma fragmentação de habitats, já que essa atividade interfere diretamente na cobertura vegetal.

## 5.5 Impactos relacionados ao meio antrópico

### 5.5.1 Infraestrutura

#### 5.5.1.1 Pressão sobre infraestrutura viária

Durante as fases de operação do projeto, face às peculiaridades das especificações técnicas desse tipo de obra, ocorreu um expressivo incremento nos transportes de material, equipamentos, insumos básicos à produção agrícola e a comercialização da safra.

Considerando a extensão do projeto, das propriedades vizinhas e da região, o tráfego de veículos com trabalhadores e materiais rumo a áreas de plantios será intenso, acarretando maior fluxo nas estradas existentes. Deve-se destacar também que, além do fluxo, o peso dos equipamentos pode ser prejudicial à infraestrutura atual das vias pavimentadas.

**Ações geradoras:** Construção de estradas de acesso, aquisição de insumos, colheita, armazenagem e comercialização.

### 5.5.2 Nível de vida

#### 5.5.2.1 Mudanças no cotidiano dos habitantes da região

Durante a fase de operação, haverá benefícios significativos para os habitantes do município e da região, pois haverá uma contratação da mão-de-obra local, deslocamento de pessoas de outros locais para o projeto na região, movimentação de veículos e máquinas transportando materiais, pessoas, equipamentos, insumos e escoamento da produção, que, indiretamente, serão beneficiados, na prestação de serviços, comercialização de bens de consumo, crescimento dos municípios em função do aumento da área plantada, geração de recursos, tributos, melhoria dos serviços públicos e do bem estar das pessoas.

Os municípios do cerrado que hoje têm a produção de grãos como um dos principais produtos de riqueza é, historicamente, posicionado em antes e depois da soja.

A instalação das fazendas nos municípios contribuiu para o seu desenvolvimento, principalmente em infraestrutura, seja de origem pública ou privada, principalmente para aqueles residentes na zona urbana e rural dos municípios.



**Ações geradoras:** Contratação, mobilização de mão-de-obra, aquisição de insumos e equipamentos, plantio, tratamentos culturais, colheita e comercialização.

#### 5.5.2.2 *Riscos de acidentes com os empregados*

Durante várias etapas dos processos de operação do projeto, haverá riscos de acidentes com os empregados, podendo variar a gravidade entre pequenos cortes e a própria morte.

A operação de máquinas e equipamentos, tratamentos culturais e transportes constituem em atividades de risco aos trabalhadores.

**Ações geradoras:** Supressão da vegetação e enleiramento, construção de estradas de acesso, obras civis, preparo do solo para plantio, manutenção de máquinas, plantio das culturas, tratamentos culturais e colheita.

#### 5.5.2.3 *Problemas na saúde com os empregados*

Durante a fase de implantação e operação do projeto, os empregados terão contato com materiais (poeira, calcário, adubos químicos, herbicidas, fungicidas, inseticidas, etc.) que, se não forem manuseados corretamente, poderão causar problemas à saúde.

**Ações geradoras:** Enleiramento, queima de leiras, aração e gradagem do solo, construção de acesso, tratamentos culturais e colheitas.

### 5.5.3 Economia

#### 5.5.3.1 *Geração de empregos diretos*

Durante a fase de operação do projeto, serão criados vários empregos diretos, envolvendo mão-de-obra especializada e não especializada, essa última, de grande disponibilidade nos povoados e/ou municípios que circundam a área do projeto.

A criação de empregos temporários tem como finalidade, dar oportunidade aos moradores circunvizinhos, pois proporciona a geração de renda aos filhos dos agricultores que moram nos baixões. Essa atividade é negativa porque proporciona a dispensa do pessoal contratado, por ocasião da conclusão das atividades no projeto. No entanto, os contratados são multiplicadores da geração e circulação das riquezas que podem propiciar o surgimento ou fortalecimento de outras atividades locais.



**Ações geradoras:** Contratação e mobilização de mão de obra, levantamento planialtimétrico e estudo de solos, estudos ambientais, queima de leiras, aração e gradagem do solo, catação manual de raiz, correção do solo, construção de terraços, construção de estradas de acesso, obras civis, preparo do solo para plantio, colheita, armazenamento, comercialização, divisão dos piquetes trato com os bovinos.

#### 5.5.3.2 *Geração de empregos indiretos*

A implantação de um projeto dessa natureza implica a necessidade de absorção de mão-de-obra indireta relacionada, principalmente, às ações de elaboração do projeto, instalação de máquinas e equipamentos, treinamento dos funcionários, fortalecimento das casas de peças, oficinas de automotores, eletricitas, hospedarias, supermercados, farmácias, padarias, escolas públicas e privadas, clínicas médicas e odontológicas, serviços jurídicos, representantes, vendedores de máquinas e insumos, material de construção, eletroeletrônicos

**Ações geradoras:** Contratação. mobilização de mão-de-obra, levantamento planialtimétrico e estudo de solos, desmatamento, enleiramento, pessoal para escritório, aquisição de insumos, obras civis, preparo do solo para plantio, colheita, armazenamento e comercialização.

#### 5.5.3.3 *Aumento da arrecadação de tributos*

A partir da contratação dos serviços, surgirão efeitos tributários que abrangem a contratação de mão-de-obra, aquisição de máquinas e equipamentos relacionados direta ou indiretamente ao empreendimento. Na fase de construção, também haverá geração de tributos vinculados, suprimento das necessidades básicas dos funcionários, materiais essenciais à implantação etc. No que diz respeito à operação do projeto, podem-se mencionar o efeito multiplicador das receitas advindas de tributos atribuídos à circulação de mercadorias, manutenção dos veículos, aquisição de peças, mão-de-obra, consumo de energia, combustível, aumento considerável no fluxo de veículos de carga no município para as atividades de preparo do solo, tratos culturais, colheita e escoamento da produção.

**Ações geradoras:** Contratação e mobilização de mão-de-obra, levantamento planialtimétrico e estudo de solo, desmatamento e enleiramento, queima de leiras, aração e gradagem do solo, catação manual das raízes, aquisição de insumos, correção do solo,



construção de terraços, curvas de nível, construção de estradas de acesso, obras civis, preparo do solo para plantio, colheita, armazenamento e comercialização.

#### *5.5.3.4 Aumento de áreas utilizadas no processo produtivo*

O aumento das áreas utilizadas no processo produtivo está associado ao incentivo gerado pelo poder público no tocante à infraestrutura básica, capaz de atrair empresários para implantação dos projetos que possam contribuir para o crescimento dos municípios através da agropecuária.

**Ações geradoras:** Aquisição de terras, plantio das culturas, aquisição dos bovinos, colheita, comercialização.

#### *5.5.3.5 Incremento na dinâmica da renda*

A remuneração dos recursos humanos empregados de maneira direta e indireta a implantação e operação do projeto representa um fator altamente positivo. Com a implantação e o funcionamento do empreendimento, a economia local e regional receberá um incremento nas atividades a ela vinculadas. A ampliação do mercado consumidor reveste-se, portanto, de grande importância para a geração das riquezas para a união, estado e município.

**Ações geradoras:** Contratação e mobilização de mão-de-obra, obras civis, preparo do solo para o plantio das culturas, colheita e comercialização.

#### *5.5.3.6 Atração de novos investimentos*

A operação de um projeto deste porte somado a outros já existentes, favorece a atração de empreendimentos similares e fornecedores de materiais utilizados no processo produtivo.

**Ações geradoras:** Aquisição de áreas, formação das pastagens, plantio das culturas, tratamentos culturais e comercialização.

#### *5.5.3.7 Difusão de tecnologia*

A operação deste projeto agropecuário contribuirá para a difusão de tecnologia, como aquisição de máquinas de última geração, treinamento de funcionário, defensivos ecológicos, incorporação de biomassa e proteção do solo com o plantio de milho, braquiária, sorgo e plantio direto. Esta técnica poderá ser empregada pelos produtores



piauienses, trazendo inúmeros benefícios, dentre eles, a conservação dos solos dos cerrados.

**Ações geradoras:** Plantio das culturas, tratos culturais, colheita, secagem, armazenamento, engorda dos bovinos.

#### 5.5.3.8 *Implantação do empreendimento*

Para o município, estado e os empreendedores, a operação de um empreendimento são investimentos que têm como finalidade, gerar recursos, impostos, postos de trabalho, melhoria da infraestrutura e desenvolvimento de uma região.

Os municípios de Bom Jesus, Uruçuí, Monte Alegre, Currais, Gilbués, Baixa Grande do Ribeiro, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena, Corrente, anteriormente à produção de grãos, eram cidades que contavam apenas com recursos públicos; hoje, os investidores afirmam que, embora não absorvam toda a mão-de-obra disponível, contribuem com oportunidades aos filhos da terra e com a compra dos produtos para implantação e operação do empreendimento. Contribuem, ainda, com o pagamento dos impostos estaduais e federais, que retornam para os municípios e observam-se os impactos positivos na melhoria das cidades e de seus habitantes.

Um impacto importante no campo da infraestrutura tem sido a construção das pontes, pavimentação das estradas que ligam os municípios de Ribeiro Gonçalves e Uruçuí, Bertolândia a Jerumenha. Outra via de acesso é a de Jerumenha a Eliseu Martins, passando por Bertolândia. Essas vias socializam os habitantes e facilitam o escoamento da produção.

O empreendimento será mais uma célula produtiva que contribuirá para o crescimento do município e do estado elevando a quantidade de área plantada e de toneladas colhidas por hectare.

**Ações geradoras:** Aquisição das áreas, instalação e operação dos empreendimentos (abertura de postos de trabalho, preparo do solo, plantio, tratos culturais, colheita, armazenagem, comercialização).

## 5.5.4 Aspectos sociais

### 5.5.4.1 Geração de expectativas

A operação de um empreendimento dessa magnitude proporciona condições que acarretam grande expectativa para o empreendedor e para a sociedade, principalmente com relação ao sucesso do seu empreendimento, pois todas as economias são utilizadas para aquisição da área, elaboração dos projetos e a aprovação da proposta pelos agentes financiadores para a instalação e operação da fazenda.

Para a sociedade, é mais uma célula produtiva que, em função da mão-de-obra disponível, desperta o interesse pela possibilidade de emprego, melhoramento da infraestrutura do município nos serviços de bancos, comércio, saúde, ensino, acessos, transportes, água tratada, energia e telefonia.

É do conhecimento de todos que os trabalhadores rurais têm rotatividade na busca dos empregos; a maioria procura outros estados para trabalhar no corte da cana-de-açúcar ou em serviços diversos, sendo que muitos não retornam às suas origens. É o chamado êxodo rural, que eleva a pressão social e urbana das cidades.

A geração de expectativa é negativa porque estimula o abandono das ações culturais localizadas como: o trato com animais, ações religiosas, agricultura de subsistência, relações familiares, dentre outras, mas, na realidade, a grande maioria da população urbana e rural sonha em conseguir um posto de trabalho para terem seus salários e suprirem suas necessidades. A instalação dos empreendimentos não supre essas necessidades, pois envolve admissão de poucos trabalhadores comparada à grande quantidade de pessoas desocupadas.

**Ações geradoras:** contratação e mobilização de mão-de-obra, preparo do solo, plantio, tratos culturais, colheita, armazenamento, comercialização e engorda dos bovinos.

## 5.6 Fase do empreendimento

O empreendimento se encontra na terceira fase, fase de operação. Nessa etapa, o empreendedor prioriza a contratação de mão-de-obra especializada vinda de outros estados e/ou regiões e moradores circunvizinhos, para o bom funcionamento e sucesso do projeto. Atualmente, os empreendedores têm importado operadores de máquinas de outras áreas, pois elas, a cada ano, apresentam evolução na tecnologia. Mesmo assim, os proprietários têm dado preferência à contratação dos filhos da terra, principalmente para serviços diversos, em função do nível de ensino e de conhecimento dos mesmos.

### ❖ Aquisição de insumos

Processo de compra de produtos agrícolas, tais como: sementes, fertilizantes e corretivos agrícolas necessários ao fomento da produção. Tem representantes de várias empresas, que visitaram as sedes e escritórios das fazendas para facilitar as transações.

### ❖ Preparo do solo para plantio

Compreende o processo de desmatamento, catação das raízes, terraplanagem e nivelamento, correção, aração e gradagem, tendo como objetivo principal, fornecer condições ideais para a germinação das sementes, tratos culturais e colheita.

### ❖ Plantio das culturas

Esta etapa é realizada através de operações mecanizadas, sendo a profundidade do plantio de dois a cinco centímetros. O sucesso do plantio, além da correção do solo, depende das chuvas no momento certo para que não haja perda das sementes.

### ❖ Tratos culturais

Diz respeito às operações de aplicação de produtos fitossanitário para combater as ervas daninhas, insetos, fungos, além de combater a escarificação do solo. Esta atividade também serve para corrigir a deficiência de nutrientes nas plantas que chamamos de adubação foliar.

### ❖ Colheita

Operação realizada mecanicamente quando o grão atingir a maturação. Esta atividade poderá ser retardada se o produtor não tiver silo e área para armazenagem. A



colheita para armazenagem tem como importância, garantir melhores preços para o seu produto e a sustentabilidade do projeto.

❖ Secagem/Armazenamento

A secagem é uma operação realizada através de secadores artificiais, com o objetivo de reduzir a umidade dos grãos, evitando-se o ataque dos patógenos, bem como uma possível germinação. O armazenamento é realizado após a secagem e poderá ser feito a granel ou em sacos. Esta técnica visa garantir melhores rendimentos financeiros.

❖ Comercialização

Compreende a venda dos grãos para os centros distribuidores e consumidores internos e externos do país. Hoje, um dos grandes compradores na região é a BUNGE, que garante a compra da safra na região.

## 6 PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

Estas medidas têm como finalidade a prevenção, correção, controle, monitoramento e a compensação dos impactos que serão realizados na área de interferência direta e indireta do empreendimento. Há alguns impactos positivos em que se propõem medidas, as quais são denominadas de potencializadoras, visto que objetivam otimizar impactos positivos e os impactos negativos que sejam reduzidos e monitorados para que o empreendimento, através do desenvolvimento sustentável, adquira a boa relação entre a economia e a conservação do meio ambiente.

### 6.1 Medidas mitigadoras

#### 6.1.1 Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Físico

##### 6.1.1.1 Fator Ambiental: Ar

**Impacto Potencial:** Alteração na qualidade do ar

Para mitigar esses impactos ambientais será realizado a regulação e fiscalização periódica das máquinas e equipamentos, medidas de controle às queimadas principalmente em área de reserva são medidas preventivas que serão empregadas na fase de operação do projeto agropecuário.

No transporte de materiais sujeitos à emissão de poeiras, tanto das estradas quanto dos materiais transportados, e odores exalados dos defensivos agrícolas, será executado cobrindo as carrocerias com lonas e molhando as vias de grande movimentação, a fim de se reduzir a quantidade de poeira fugitiva; distribuição de máscaras, luvas etc, para proteção da saúde dos trabalhadores.

Manter o solo plantado após colheita com braquiária, milho e/ou sorgo para aumentar as áreas de sequestro de carbono nas áreas de cultivo para melhorar a qualidade e umidade do ar. Estas são medidas preventivas que serão aplicadas na fase de operação do projeto agropecuário.

##### 6.1.1.2 Fator Ambiental: Solo

**Impacto Potencial:** Produção de ruídos e vibrações



Regulagem e fiscalização periódica das máquinas e equipamentos em fazendas que existem silos em funcionamento, recomenda-se o uso de proteção para os ouvidos e máscaras para os funcionários.

**Impacto Potencial:** Geração de resíduos sólidos

A orientação dos funcionários no sentido de efetuarem a tríplice lavagem das embalagens no local de preparo ou diluição (para serem depositados no tanque do pulverizador), para que estas sejam devolvidas para a central de recebimento das embalagens de agrotóxicos (ACOCEP), localizada na PI 135, na zona urbana de Bom Jesus — PI, Central de Recebimento de Uruçuí e/ou encaminhar para a central de recebimento de Balsas — MA, a fim de que a mesma possa dar a destinação final e correta a essas embalagens. Acondicionar restos de graxas em vasilhames, óleos dos motores e câmbios para revenda a empresas que refinam (reciclam). Esta medida visa evitar a contaminação do solo e dos recursos hídricos na área do empreendimento.

Realização de campanha entre os empregados do projeto para esclarecimentos sobre as formas de manuseio, acondicionamento de vasilhames, tríplice lavagem das embalagens e sobras de produtos, inclusive de uso pessoal para que os mesmos, posteriormente, sejam destinados a locais apropriados. Estas são medidas preventivas que deverão ser aplicadas nas fases de implantação e operação do projeto agropecuário. Reutilização dos resíduos da construção civil como: madeira, restos de tijolos, telhas, areia e cimento, na construção de divisórias da horta, restos de telhas e tijolos podem ser reaproveitados na divisão de canteiros das hortaliças, por exemplo.

**Impacto Potencial:** Geração de processos erosivos

Os plantios serão realizados obedecendo às curvas de nível nos setores de baixa declividade, plantio de braquiária, milho e/ou sorgo, plantio direto, quebra ventos e barreira ecológica para evitar processos erosivos causados por escoamento superficial e ventos. Intervenções no solo para cortes e aterros deverão prevenir processos erosivos.



Figura 11: Curva de nível construída com a finalidade de conter o escoamento superficial, em cima da curva de nível foi realizado o plantio de capim para o fortalecimento da estrutura.

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. Estas são medidas preventivas e corretivas que foram empregadas para a fase de operação do projeto agropecuário (Figura 12).



Figura 12: Construção de sistemas para captação das águas de chuva escoadas nas estradas. A água escoada é direcionada para pequenos açudes para dessedentação dos animais.

### 6.1.2 Mudança na estrutura do solo

Com o desmatamento, o solo ficará exposto à radiação solar, aumentando, assim, a evaporação de água do perfil. O processo de mecanização (terraceamento, adição de calcário, gradagem, inserção dos adubos e das culturas no período de preparo e plantio, provocam mudanças significativas e duradouras na estrutura do solo nas áreas produtivas.

Para reduzir a evaporação de água do perfil, processos erosivos provocados pelo vento, excesso de temperatura na superfície do solo, energia da água das precipitações, recomenda-se, abertura de valas para a área plantada, plantio de braquiária, milho e/ou sorgo para servir de cobertura foliar e de biomassa nas áreas de cultivos, que decomposto, contribuirá a fertilidade do mesmo e plantio direto (Figura 13).



Figura 13: Para a fase de operação o empreendedor realizou as etapas de enriquecimento do solo com adubação química e orgânica.

Nas áreas de declividade acentuadas ou próximas das vias de drenagem natural, recomendamos o plantio em curva de nível ou terraceamento perpendicular à declividade para evitar a perda do solo e formação de voçorocas.

**Impacto Potencial: Compactação do solo**

Implementação do uso do plantio direto, evitando a utilização de arações e gradagens constantes. Estas são medidas preventivas e corretivas que serão empregadas na fase de operação do projeto agropecuário.

### 6.1.3 Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Biótico

#### 6.1.3.1 Fator Ambiental: Fauna

**Impacto Potencial: Evasão da fauna**

Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica para os funcionários, no sentido de proteger a fauna local, orientando-os a, por exemplo, não coletar filhotes e ovos nos ninhos. Estas são medidas preventivas e que serão aplicadas na fase de operação do projeto agropecuário.

**Impacto Potencial: Aumento da caça**



Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos funcionários, no sentido de proteger a fauna local. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada na fase de operação do projeto agropecuário.

Impacto Potencial: Destruição de habitats localizados

Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos funcionários, no sentido de proteger o habitat e a fauna local. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada na fase de implantação e operação do projeto agropecuário.

#### 6.1.3.2 *Fator Ambiental: Flora/Vegetação*

Impacto Potencial: Supressão da vegetação

Restringir o desmatamento somente nas áreas autorizadas estritamente necessárias para implantação do empreendimento, conservação das áreas protegidas, não permitir a caça e tráfico de animais silvestres.

Desenvolver políticas de educação ambiental permanente; realizar plantio direto, manter o solo com palhada no período da entressafra, para proteção da biota do mesmo, impedir a erosão da camada superficial do solo provocada pelo vento, manter a área plantada anualmente com as culturas para permitir a infiltração das precipitações no período chuvoso e alimentar a recarga dos recursos hídricos locais, regionais e estaduais.

Impacto Potencial: Interferência em espécies protegidas por lei

Promover a escolha das áreas de reserva legal e permanente quando houver que contenham as espécies protegidas pela legislação após levantamento florístico.

#### 6.1.4 Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Antrópico

##### 6.1.4.1 *Fator Ambiental: Infraestrutura*

Impacto Potencial: Pressão sobre infraestrutura viária

Orientar os moradores e condutores de veículos do aumento no tráfego de caminhões e dos riscos de excesso de peso para conservação das estradas. Deve prever-se o controle do peso das cargas e a possibilidade de reparação dos prejuízos causados nas vias de tráfego. Estas são medidas preventivas e corretivas que serão aplicadas nos transportes da safra e insumos na operação do projeto agropecuário.

#### 6.1.4.2 Fator Ambiental: Nível de Vida

##### **Impacto Potencial:** Mudança no cotidiano dos habitantes da região

Os costumes e métodos de plantio dos moradores circunvizinhos ao empreendimento são o do corte da vegetação da área, queimada e plantio sem tratamentos culturais. A difusão de tecnologias para desmatamentos, correção, plantio, tratamentos culturais, colheita, armazenamento e comercialização, movimentação de veículos automotores, circulação de pessoas com hábitos diferentes nos aspectos culturais, sociais e da linguagem, influenciarão no cotidiano dos moradores locais. Essas mudanças são irreversíveis, mas trarão benefícios positivos para os moradores da região.

##### **Impacto Potencial:** Riscos de acidentes com os empregados

Realizar inspeções de saúde nos empregados antes da sua contratação. Esta é uma medida preventiva que será aplicada na fase de implantação e operação do projeto agropecuário.

Realizar treinamento sobre proteção individual para os empregados, melhoria viária em razão do aumento do fluxo de veículos. Estas são medidas preventivas que serão aplicadas nas fases de implantação e operação do projeto agropecuário.

Recomendar vistorias periódicas nas áreas dos alojamentos, cabines dos veículos e das colheitadeiras na busca dos animais peçonhentos, principalmente as cobras, para evitar risco à vida e à saúde dos trabalhadores.

##### **Impacto Potencial:** Problemas de saúde com os empregados

Realizar palestras para esclarecimento dos empregados sobre os riscos que os agrotóxicos e os adubos químicos podem causar, quando manuseados de forma incorreta.

Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada na fase de implantação e operação do projeto agropecuário.

Recomenda-se aos trabalhadores a não utilizarem embalagens de produtos químicos, pois estas não podem ser utilizadas para armazenar água, sementes e outros produtos.

### 6.1.5 Fator Ambiental: Economia

#### **Impacto Potencial:** Geração de empregos diretos

O empreendedor vai priorizar, nas fases do projeto, a contratação de mão-de-obra local, circunvizinhos (moradores dos vales e/ou baixões). Esta é uma medida prioritária que será aplicada nas fases de implantação e operação do projeto agropecuário para prestigiar os trabalhadores rurais.

#### **Impacto Potencial:** Geração de empregos indiretos

Orientar o empreendedor para priorizar a contratação de mão-de-obra local nos serviços auxiliares, a exemplo de suprimento de óleos e combustíveis, aquisição de insumos agrícolas, etc. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada nas fases de implantação e operação do projeto agropecuário.

#### **Impacto Potencial:** Aumento da arrecadação de tributos

Com a circulação de mercadorias, aquisição de combustíveis, máquinas, veículos, insumos e comercialização, provocam incremento nas receitas do Estado e, conseqüentemente, nos municípios. Esta é uma medida que terá maior intensidade na época de preparação e plantio do solo, tratos culturais, colheita e comercialização.

#### **Impacto Potencial:** Aumento de áreas utilizadas no processo produtivo

O zoneamento das áreas, aumento da infraestrutura básica pelo município e o estado, facilidade de escoamento da produção acarretará no aumento da área plantada e valorização das terras.

#### **Impacto Potencial:** incremento na dinâmica da renda

Geração de empregos, circulação de mercadorias e de divisas ocasionam aumento das receitas local e regional.

#### **Impacto Potencial:** Atração de novos investimentos

Legalização da terra, oferta de mão-de-obra e de infraestrutura contribuirão para valorização das áreas plantadas e ampliação de novas áreas.

#### **Impacto Potencial:** Difusão de tecnologia



Divulgar, entre os produtores da região, as vantagens da implantação, cultivo do milheto, braquiária, plantio direto em curva de nível, principalmente no que diz respeito à conservação do solo.

Utilização de tratamentos culturais biodegradáveis, controle das pragas biológicas, aquisição de maquinário moderno e ecológico, computadorizados que controlam aplicações por área limitada, evitando desperdícios e poluição. Estas são medidas preventivas que deverão ser aplicadas na fase de operação do projeto agropecuário.

#### 6.1.6 Fator Ambiental: Aspectos Sociais

##### **Impacto Potencial:** Geração de expectativas

A cada projeto implantado em qualquer município provoca a geração de expectativas nas classes da população, de operários, comerciantes e transportes. Essas não contemplam a todos, pois, no município, a grande parte da população é desocupada.

A instalação de um empreendimento estimula a expectativa de uma oportunidade de trabalho, o que incentiva as desvinculações sociais e as atividades desenvolvidas transmitidas de pais para filhos, que se transformam em impactos negativos no campo social localizado.

## 7 INDICAÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS E DO TRABALHO

As considerações expostas nos programas representam à consolidação das informações coletadas no processo de operacionalização do empreendimento, nas quais são direcionadas em função das recomendações. Serão propostos os seguintes programas ambientais:

### 7.1 Programa de educação ambiental

A educação ambiental leva em consideração o ambiente em sua totalidade e o processo permanente e contínuo, durante todas as fases do ensino. Trata-se, portanto, da construção de uma nova visão das relações do homem com o seu meio e da adoção de novas posturas pessoais e coletivas, já que a educação ambiental deverá contribuir fortemente para as descobertas desta nova visão (PRONEA, 1997). Seu papel caracteriza-se não como solução de problemas ambientais, mas como elemento para sensibilizar e propor às pessoas a busca das necessárias soluções.

A área de educação ambiental busca a consolidação de todas as ações de cunho pedagógico referentes à implantação e operação do empreendimento em geral e de seus programas ambientais. Desse modo, o objetivo consiste em atingir todas as atividades de caráter pedagógico e que exijam mudanças de comportamento, prática ou procedimentos que degradam o meio ambiente.

#### 7.1.1 Justificativas

A importância deste programa está centrada, principalmente, na integração entre funcionários do empreendimento e o ambiente, de forma a promover uma relação de equilíbrio entre ambos, a fim de se utilizar os recursos naturais de maneira sustentável.

E de bom alvitre ressaltar a função primária relativa à mudança de comportamento essencial para a conservação da qualidade ambiental, dos funcionários envolvidos, quanto do desenvolvimento das atividades de implantação, operação e manutenção/conservação.

#### Objetivos

Na Carta de Belgrado, foram definidos seis objetivos indicados na educação ambiental. Eles são os seguintes:



- **Conscientização:** Levar os indivíduos e os grupos a tomarem consciência do meio ambiente global e de problemas conexos e de se mostrarem sensíveis aos meios. Isso significa que esta deve chamar atenção para os problemas planetários que afetam a todos. A camada de ozônio, o desmatamento da Amazônia, as armas nucleares, o desaparecimento de culturas milenares só aparentemente distantes de nossa realidade imediata.
- **Conhecimento:** Possibilitar que indivíduos e grupos adquiram uma compreensão essencial do meio ambiente global, dos problemas que estão a ele interligados e do papel e lugar da responsabilidade crítica do ser humano.
- **Comportamento:** Estimular indivíduos e grupos a adquirirem o sentido dos valores sociais, um sentimento profundo de interesse pelo ambiente e a vontade de contribuir para sua proteção e qualidade.
- **Competência:** Levar indivíduos e grupos a desenvolverem o saber necessário à solução dos problemas. A educação ambiental pode contribuir ao elaborar recursos técnicos com a participação de especialistas e conhecedores autodidatas do problema.
- **Capacidade de Avaliação:** Incentivar indivíduos e grupos a avaliarem medidas e programas relacionados ao meio ambiente em função de fatores de ordem ecológica, política, econômica, social, estética e educativa.
- **Participação:** Trata-se de uma nova maneira de ver a realidade, mostrando a inter-relação humanidade/natureza. O fundamento, portanto, é o trabalho de sensibilização que visa criar atitudes expressas concretamente em defesa e proteção do meio ambiente.

### 7.1.2 Metodologia

Durante a implantação e operação do empreendimento em estudo, as ações de educação ambiental a serem realizadas são:

- Realização de reuniões com gerente, pessoal de escritório do empreendimento sobre as medidas de controle ambiental, de modo a prepará-los para difundilas e implementá-las junto ao pessoal de campo;
- Sensibilizar os empregados que trabalham diretamente nas obras, levando-os a despertar atitudes que visem o equilíbrio na relação homem/natureza;



- Habilitar o pessoal de escritório e de campo a desenvolver os serviços de engenharia de modo a atender as recomendações ambientais;
- Incorporar princípios para o desenvolvimento e difusão de informações e das práticas de conservação, uso e racional dos recursos naturais, além de enfatizar o controle das queimadas e uso adequado e controlado de defensivos agrícolas;
- Prevenir impactos nos meios físico, biótico e antrópico pela conscientização do pessoal responsável direta e indiretamente nas atividades do empreendimento.
- Produção de material educativo (avisos, cartilhas e/ou folder's) com o objetivo de conscientizar os funcionários do empreendimento a se preservar a biota local, além de enfatizar sobre o controle de queimadas e o uso adequado e controlado de defensivos agrícolas.

Nestes materiais educativo-informativos abordará temática ilustrando a importância social, econômica e ambiental da biota, esclarecimento quanto à exploração natural das potencialidades da área, além de informações acerca dos objetivos a serem desenvolvidos na fazenda.

Os materiais educativos serão distribuídos entre operários responsáveis direta e indiretamente pelo empreendimento, vizinhos e moradores dos baixões.

### 7.1.3 Público-alvo

Considera-se como público-alvo todos os operários responsáveis direta e indiretamente pelo empreendimento, bem como reuniões com os vizinhos abordando a necessidade da conscientização, preservação das áreas de reserva legal permanente e de compensação, proteção da fauna e necessidade da utilização dos recursos naturais de forma sustentável.

## 7.2 Programa de monitoramento do solo

A difusão de tecnologias, no que diz respeito ao uso de práticas agrícolas adequadas (mecanização, rotação das culturas, etc.) ao tipo de solo, representa a etapa de maior importância no monitoramento das áreas existentes, especialmente àquelas em plena capacidade de exploração, quando se constata a maior gravidade, atualmente, na crescente perda de extensas áreas de solos férteis, por falta de adequado solo/água/planta.



O programa de monitoramento do solo compreende uma série de medidas conservadoras destinadas ao acompanhamento do projeto, nas fases de implantação e operação, evitando-se a perda da capacidade produtiva do solo.

### 7.2.1 Justificativas

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

### 7.2.2 Objetivos

Este programa tem como principal objetivo monitorar os solos da área em que será implantado o projeto agropecuário, levando em consideração os impactos gerados e o atendimento à legislação ambiental, além de conservar esses solos através da utilização de práticas conservadoras (rotatividade de culturas, plantio em curva de nível, cultura em terraços, etc.).

### 7.2.3 Metodologia

Para o monitoramento do projeto em apreço, deverão ser realizadas as seguintes medidas preventivas, que, futuramente, poderão ser alteradas e/ou adaptadas a outras mais modernas e eficientes:

- Utilização de plantio obedecendo às curvas de nível ou plantio em contorno nas áreas cuja declividade seja inferior a 1%, evitando-se a erosão hídrica;
- Construção de terraços nas áreas cuja declividade exceda 1%, evitando-se a erosão hídrica e o arrasto de sedimentos para áreas mais baixas;
- Implantação de um programa de rotação das culturas, utilizando-se obrigatoriamente espécies de famílias diferentes (por exemplo: espécies de leguminosas e gramíneas), para que sejam exploradas diferentes camadas de solo pelas raízes, além do enriquecimento do solo em nitrogênio, realizado através da fixação biológica pelas bactérias do gênero *Rizobium*;
- Introdução de novos modelos de exploração agrícola, baseados no uso de plantio direto, o que garante a proteção e conservação do solo.

#### 7.2.4 Público-alvo

Consideram-se como público-alvo todos os operários responsáveis diretamente pelo empreendimento.

#### 7.2.5 Programa de segurança, higiene e medicina do trabalho rural

A finalidade de tratar de riscos profissionais na agricultura consiste, primeiramente, em expor e examinar a natureza e a gravidade dos riscos de acidentes e enfermidades profissionais, indicando, num segundo momento, os meios a serem empregados para diminuir tais riscos.

Na maioria dos casos, os acidentes de trabalho podem decorrer de 03 fatores:

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

Tal programa compreende um conjunto de medidas preventivas como: treinamento dos funcionários, exames periódicos, noções de higiene, uniformes, botas, luvas e outras, visando à diminuição dos riscos das atividades que compreendem as diversas fases do empreendimento.

#### 7.2.6 Justificativas

Durante o desempenho de suas atividades, os trabalhadores se expõem aos riscos, pois as máquinas e equipamentos, a terra, a água, o sol, o ar e os seres vivos que o cercam, se constituem em armas em potencial contra sua segurança e saúde.

A implantação do programa de segurança, higiene e medicina do trabalho rural na área do empreendimento tornam-se fator preponderante para a prevenção e diminuição de riscos e danos que venham a prejudicar a integridade física, a saúde dos colaboradores



e o bom funcionamento de máquinas e equipamentos diversos, minimizando, desta forma, gastos futuros com medidas corretivas ou indenizações.

### 7.2.7 Objetivos

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

### 7.2.8 Metodologia

Para consecução dos objetivos deste programa, deverão ser obedecidas algumas ações, a seguir:

- Formação e treinamento de agentes de segurança e medicina do trabalho junto aos trabalhadores;
- Realização de reuniões com pessoal de escritório e de campo do projeto sobre as medidas de segurança referente às máquinas, ferramentas manuais, defensivos químicos, eletrificação rural, incêndios florestais, animais peçonhentos, entre outros;
- Incorporação de EPIs (equipamento de proteção individual) e EPC's (equipamento de proteção coletiva);
- Treinamento dos funcionários, visando o manuseio dos equipamentos, proteção pessoal e coletivo, inserção de conhecimento de novas tecnologias;
- Realização de treinamento de procedimentos de primeiros socorros referente a casos como respiração artificial, contusões, choque elétrico, envenenamento, queimaduras, fraturas, mordidas e picadas de animais venenosos, entre outros;
- Aquisição de equipamentos de primeiros socorros.

### 7.2.9 Público – Alvo

Todos os colaboradores envolvidos direta ou indiretamente nas diversas fases do projeto agropecuário.

## 8 PROCEDIMENTOS ADOTADOS E RECOMENDAÇÕES

### 8.1 Medida compensatória

Como compensação ambiental, o empreendedor atenderá às recomendações da legislação em vigor, Lei nº 9.985, de 18.07.2000, que regulamenta o artigo 225, 4º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Atendendo o Art. 36 da Lei do parágrafo acima, a unidade de conservação a ser contemplada com o valor dos recursos será a Estação Ecológica de Uruçuí-Una, localizada no município de Baixa Grande do Ribeiro — PI.

Outro compromisso do empreendedor será na implantação do programa de conservação da área de reserva legal, inserção das placas educativas (Figura 13), prevenção, conscientização contra a caça e as queimadas.



Figura 135: Identificação da área da reserva legal da fazenda Porto Real



## 8.2 Manutenção da reserva legal

Com o objetivo de minimizar os impactos ambientais que afetem diretamente a flora e fauna das áreas de influência direta do projeto, o empreendedor assume o compromisso de zelar, sinalizar (colocar placas educativas), com a finalidade de proteção dos habitats do solo, do microclima local, conscientização dos vizinhos para conservação da área e programação de métodos preventivos contra fogo.



## 9 CONCLUSÃO

O presente relatório de impacto ambiental demonstrou os principais impactos ambientais na região do empreendimento, seja eles positivos ou negativos. No entanto, apesar dos impactos, que serão gerados no meio ambiente pela intervenção do empreendimento, o mesmo reverterá na sócia-economia, benefícios de suma importância, onde se destaca a geração de empregos, expansão na renda tanto pública, quanto privada, melhoria na qualidade de vida da população, principalmente as que estão inseridas na área de influência direta, bem como no aumento da produção de alimentos.

Portanto, o empreendimento apresenta viabilidade tanto econômica, quanto social e ambiental, a viabilidade econômica é visível, pois ele estará gerando um produto de boa aceitação, apresenta viabilidade social porque, através de suas ações, estará abrindo oportunidade de emprego para um número substancial de trabalhadores nas áreas de influência direta e indireta da intervenção. E, por último, apresenta viabilidade ambiental porque, obrigatoriamente, terá que obedecer a todas as orientações constantes no Estudo Ambiental, que oferece suporte técnico suficiente para garantir o desenvolvimento do empreendimento em equilíbrio com a biodiversidade.

## 10 BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, L.M. de S.; MACHADO, R.B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do cerrado. In: AGUIAR, L. M. de S.; CAMARGO, AJ.A. de (Ed.). Cerrado: ecologia e caracterização. Planaltina: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 17-40.
- ALMEIDA, J. R.; BASTOS, A. C. S. Licenciamento Ambiental Brasileiro no Contexto da Avaliação de Impactos Ambientais. In: Cunha, S. B.; Guerra, A. J. T. **Avaliação e Perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p.77-113.
- ALMEIDA, J. R. Perícia ambiental judicial e secundária, dano e passivo ambiental. Rio de Janeiro: Thex, 2006. 501p.
- ALHO, CJ.R.; MARTINS, E.de S. (Ed.) De grão em grão, o cerrado perde espaço: impactos do processo de ocupação. Brasília: WWF-Fundo Mundial para a Natureza, mai., 1995. 67 p.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 4, p. 149-53, 1981.
- BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. Author of plant names. London, Kew: Royal Bortanic Gardens, 1992. 732 p.
- BAPTISTA, J. G. Geografia física do Piauí, Teresina: COMEPI, 1970, 182p.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988; atualizada até a Emenda Constitucional nº 45, de 08.12.2004, ed. São Paulo. Saraiva, 2005.
- CASTRO, A.AJ.F. Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí/São Paulo) de amostras de cerrado. Campinas: UNICAMP, 1994a. 520 p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1994.
- CASTRO, A. A.J.F.; MARTINS, F.R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. Pesquisa Foco, v. 7, n. 9, p. 147-178, jan./jun., 1999.
- CASTRO, A.AJ.F.; MARTINS, FR.; FERNANDES, AG. The wood flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. Edinburgh Journal of Botany, v. 55,n. 3, p. 455-472, 1998.
- CASTRO, A.AJ.F. et al. How rich is the woody flora of Brazilian cerrados? Annals of the Missouri Botanical Garden, v. 86,n. 1, p. 192-224, 1999.
- CEPRO. Perfil dos municípios piauienses. Teresina, 1992. 420 p.
- CEPRO. Diagnóstico das condições ambientais do estado do Piauí. Teresina: 1996. 154 p.
- COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: Impactos Ambientais Urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente: Resoluções do Conselho Nacional do meio Ambiente — CONAMA/pesquisa, organização, remissão, comentários e revisão, de Waldir de Deus Pinto e Marília de Almeida — Brasília: W. D. Ambiental, 1999. 932p.:23cm.



COUTINHO, AC. Monitoramento de áreas de cerrado através da utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO NORTE, 1., 1997, Teresina. Anais. Teresina: EMBRAPA, CPAMN, 1997. p. 17-19.

CPRM e Gov. do Estado do Piauí, Mapa Geológico do Estado do Piauí, Carta Geológica do Brasil ao Milênio, folha: SC. 23 — Rio São Francisco, 2004.

CRONQUIST, A. The evolution and classification of flowering plants. New York: New York Botanical Garden, 1988. 555 p.

DIAS, B.F. de S. A conservação da natureza. In: PINTO, M.N. (Org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: UnB, 1993. p. 607-646.

DOTE SÁ, T. - Mineração e meio Ambiente, importância do Estudo Ambiental. In: Curso Mineração e meio Ambiente, Depart. De Minas e Geologia / (CCT/PRAVUFPB. Campina Grande, 1991, 236p., ilustr. (Apost. Notas de Aula e Anexos).

DOTE SÁ, T. - Mestrado de Impacto Ambiental. In: "Curso Mineração & Meio Ambiente". APGECE, Fortaleza, 1995, 198p, ilustr. (Apost. Notas de Aula e Anexos). EMBRAPA/SNLCS/SUDENE/DRN. Mapa de Solos do Estado do Piauí, escala 1:1000.000, 1983.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA Solos, 1999. 412 p.

FARIA, G.M. A flora e a fauna apícola de um ecossistema de campo rupestre, Serra do Cipó - MG, Brasil: composição, fenologia e suas interações. Rio Claro: UNESP, 1994. p. 239. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1994.

FERNANDES, A. Fitogeografia brasileira. Fortaleza: Multigraf, 2000. 340 p.

LA ROVERE, E. L. **Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, cerrado e pantanal-demandas e propostas: Metodologia de avaliação de impacto ambiental.** 2.ed. IBAMA: Brasília. 2001. 54p.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. A procedure for evaluating environmental impact. U. S. Geological Survey, Washington: Geological Survey 1971. 13p. Circular 645.

MARTINS, C.F. Estrutura da comunidade de abelhas (Hym., Apoidea) na caatinga (Casa Nova, BA) e na Chapada Diamantina (Lençóis, BA). São Paulo: USP, 1990. 159 p. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo. São Paulo, 1990.27

SÁNCHEZ, Luis Enrique Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos / Luis Enrique Sánchez. -- 2. ed. -- São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

STAMM, H. G. Método para avaliação de impacto ambiental (aia) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica. 2003. 265f. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: < <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/85357> >. Acesso em 14 dez. 22.