

Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

Fazenda Sucuruju



Balsas – MA
2015

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Importância e necessidade do EIA/RIMA.....	12
2	INFORMAÇÕES GERAIS	13
2.1	Identificação do empreendedor.....	13
2.1.1	Identificação do empreendimento.....	13
2.2	Identificação da empresa responsável pela elaboração do EIA.....	13
2.2.1	Identificação dos Técnicos Responsáveis.....	14
2.3	Objetivo do empreendimento.....	15
3	ASPECTOS LEGAIS	16
3.1	Esfera federal.....	16
3.1.1	Licenciamento ambiental.....	16
3.1.2	Compensação ambiental.....	17
3.1.3	Código florestal (Lei nº 4.771/65).....	18
3.1.4	Lei de crimes ambientais (Lei nº 9.605/98).....	24
3.1.5	Lei de proteção à fauna (Lei nº 5.197/67).....	25
3.1.6	Agrotóxicos	26
3.1.7	Política nacional de recursos hídricos (Lei nº 9.433/97).....	27
3.2	Esfera estadual.....	28

4	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	30
4.1	Localização e acesso ao empreendimento	30
4.2	Distribuição das áreas do empreendimento.....	32
4.3	Justificativas para a instalação do empreendimento.....	35
4.3.1	Justificativas técnicas.....	35
4.3.2	Justificativas locacionais.....	38
4.4	Alternativas locacionais para o empreendimento.....	39
4.5	Limites da Área Diretamente Afetada (ADA).....	40
4.6	Descrição do empreendimento.....	42
4.6.1	Desmate.....	42
4.6.2	Cultura da Soja.....	53
4.6.3	Cultura do Arroz.....	63
4.6.4	Cultura do Milheto.....	64
4.7	Cronograma de execução.....	64
4.8	Gerações de empregos.....	65
5.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	66
6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	69
6.1	Meio Físico.....	69
6.1.1	Geologia.....	69
6.1.2	Geomorfologia.....	70

6.1.3	Solos.....	72
6.1.4	Clima e condições meteorológicas.....	76
6.1.5	Recursos hídricos.....	85
6.1.5.1	Caracterização da Bacia Hidrográfica do Parnaíba.....	88
6.1.5.2	Caracterização do Rio das Balsas.....	88
6.1.5.3	Qualidade das águas.....	89
6.1.5.4	Aquífero Poti-Piauí.....	94
6.2	Meio Biótico.....	97
6.2.1	Ecosistemas.....	97
6.2.2	Flora.....	100
6.2.3	Fauna.....	109
6.2.3.1	Mastofauna.....	112
6.2.3.2	Avifauna.....	115
6.2.3.3	Herpetofauna.....	119
6.2.4	Fontes de dessedentação e abrigos para a fauna.....	125
6.2.5	Uso do meio biótico pela população.....	126
6.2.6	Unidades de conservação.....	127
6.3	Meio Antrópico.....	128
6.3.1	População humana.....	128
6.3.2	Estrutura produtiva e de serviços.....	129

6.3.3	Intermediação financeira.....	132
6.3.4	Saúde pública.....	132
6.3.5	Sistema de abastecimento d'água e esgotamento sanitário.....	133
6.3.6	Sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica.....	134
6.3.7	Sistema de telecomunicações.....	135
6.3.8	Educação.....	135
6.3.9	Sistema viário.....	138
6.3.10	Potencial turístico.....	138
6.3.11	Caracterização da população da AID.....	139
6.4	Presença de sítios arqueológicos e/ou paleontológicos.....	143
7.	DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	142
7.1	Metodologia.....	142
7.2	Análise dos Impactos.....	146
7.2.1	Aspecto ambiental: Desmate.....	147
7.2.2	Aspecto ambiental: Uso de maquinário pesado.....	149
7.2.3	Aspecto ambiental: Práticas agrícolas.....	151
7.3	Classificação e avaliação dos impactos ambientais.....	154
8.	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS.....	158
9.	PLANOS DE GESTÃO AMBIENTAL.....	166
9.1	Plano de conservação da fauna e flora.....	166

9.2	Plano de conservação do solo.....	168
9.3	Plano de gestão de recursos hídricos.....	168
9.4	Plano de gestão de resíduos sólidos.....	169
9.5	Plano de gestão das condições de tráfego.....	169
9.6	Plano de gestão de recursos humanos.....	170
9.7	Plano de gestão das atividades agrícolas.....	170
10.	PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA.....	172
10.1	Qualidade ambiental futura sem o empreendimento.....	172
10.2	Qualidade ambiental futura com o empreendimento.....	172
	CONCLUSÃO.....	174

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Mapa de localização.....	31
FIGURA 02 - Mapa de Uso e Ocupação na Fazenda Sucuruju.....	33
FIGURA 03 - Limites Geográficos da Área Diretamente Afetada (ADA).....	41
FIGURA 04 - Mapa da área de Influência do empreendimento.....	68
FIGURA 05 - Mapa de Solos da Fazenda Sucuruju.....	73
FIGURA 06 - Distribuição pluviométrica na região sul do Maranhão.....	80
FIGURA 07 - Histórico da precipitação pluviométrica.....	80
FIGURA 08 - Temperatura Média do município de Balsas.....	81
FIGURA 09 - Evaporação potencial na região sul do Maranhão.....	83
FIGURA 10 - Insolação média diária, em horas, na região sul do MA.....	84
FIGURA 11 - Fotoperíodo médio, em horas por mês, na região sul do MA.	85
FIGURA 12 - Mapa de Hidrografia das Fazendas.....	87
FIGURA 13 - Rio Sucuruju limítrofe a Fazenda.....	91
FIGURA 14 - Grotas da Fazenda.....	92
FIGURA 15 - Mapa de Aquífero.....	94
FIGURA 16 - Vegetação na Fazenda Santa Sucuruju.....	99
FIGURA 17 - Conectividade da Fazenda Sucuruju.....	100
FIGURA 18 - Composições florísticas da Fazenda Sucuruju.....	102
FIGURA 19 - Vegetação da Fazenda Sucuruju.....	108

FIGURA 20 - Mapa de Coleta de Fauna.....	111
FIGURA 21 - Rastros de mamíferos na AID da fazenda.....	114
FIGURA 22 - Fontes de dessedentação na AID.....	126
FIGURA 23 - Evolução da população do município de Balsas.....	128
FIGURA 24 - Grau de instrução da população de Balsas.....	137
FIGURA 25 - Condições sociais da AID.....	140
FIGURA 26 - Organograma dos impactos ambientais – Desmate.....	149
FIGURA 27 - Organograma dos impactos ambientais - Maquinário.....	150
FIGURA 28 - Organograma dos impactos ambientais - Agrícola.....	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição das áreas das propriedades.....	32
Tabela 2 -	Coordenada da Área da Fazenda.....	32
Tabela 3 -	Cadastro Ambiental Rural da Fazenda.....	34
Tabela 4 -	Volume Médio das Espécies por Ha.....	44
Tabela 5 -	Volume das espécies na amostra por classe diamétrica.....	45
Tabela 6 -	Estoque por Classe Diametrica.....	47
Tabela 7 -	Relação das espécies inventariadas.....	52
Tabela 8 -	Espécies de plantas daninhas.....	55
Tabela 9 -	Principais pragas que acometem a cultura da soja.....	58
Tabela 10 -	Principais doenças que acometem a cultura da soja.....	60
Tabela 11 -	Cronograma de execução das atividades.....	64
Tabela 12 -	Descrição das classes de aptidão agrícola da AID.....	75
Tabela 13 -	Ponto de coleta da amostra de água.....	91
Tabela 14 -	Resultado da análise físico-química da água coletada no rio...	91
Tabela 15 -	Produtividade dos poços do sistema Aquífero Poti-Piauí.....	97
Tabela 16 -	Disponibilidade de águas subterrâneas no Aquífero Poti-Piauí	97
Tabela 17 -	Disponibilidade hídrica e demanda potencial de água.....	97
Tabela 18 -	Lista de espécies pertencentes à flora nas ADA e AID.....	103
Tabela 19 -	Lista de espécies pertencentes à flora na All.....	106

Tabela 20 - Lista das espécies de mamíferos encontrados na AID.....	115
Tabela 21 - Lista das espécies de aves encontradas na AID.....	117
Tabela 22 - Lista das espécies da herpetofauna na AID.....	122
Tabela 23 - Lista de espécies pertencentes à fauna na AII.....	124
Tabela 24 - Produção agrícola no município de Balsas.....	130
Tabela 25 - Rebanho efetivo do município de Balsas.....	131
Tabela 26 - Produção por extração vegetal e silvicultura de Balsas.....	132
Tabela 27 - Número de escolas existentes no município de Balsas.....	136
Tabela 28 - Número de alunos matriculados no município de Balsas.....	137
Tabela 29 - Número de docentes no município de Balsas.....	138
Tabela 30 - Critérios utilizados para a classificação dos IA.....	143
Tabela 31 - Critérios e escalas utilizados para AIA.....	145
Tabela 32 - Principais atividades a serem desenvolvidas no projeto.....	147
Tabela 33 - Classificação e avaliação dos Impactos Ambientais.....	156
Tabela 34 - Medidas mitigadoras propostas.....	160

1. INTRODUÇÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) instrui o processo de solicitação de Licença Prévia (LP) do empreendimento, e, também, orienta e subsidia o órgão ambiental, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais – IBAMA, para analisar o pedido de licença.

Este EIA/RIMA objetiva mostrar a partir de uma análise realizada pela identificação dos futuros impactos ambientais advindos da implantação do projeto a viabilidade ambiental do empreendimento, por meio das características do projeto e análise da situação atual do ambiente de sofrer modificações pela sua implantação e operação culminando com estudo comparativo entre situação atual e futura com considerações de gestão dos impactos para minimizar e/ou eliminar alterações negativas e incrementar os benefícios resultantes do agronegócio.

O desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) obedece às normas pertinentes ao tema: Constituição Federal de 1988, artigo 225, §1º, inciso IV, que determina a realização de EIA/RIMA para empreendimentos que possam causar significativos impactos ambientais. Em complementação ao dispositivo constitucional, também foram observadas normas infraconstitucionais, como Resoluções CONAMA nº 01/86 e no 237/97, bem como, diretrizes específicas do Termo de Referência anexado ao parecer nº 02001.003491/2014-70, emitido pelo IBAMA, considerando o artigo 8 da Instrução Normativa 184/2008/IBAMA.

O EIA envolveu a elaboração dos capítulos seguintes: informações gerais do empreendimento e empreendedor, objetivo do estudo, legislação ambiental, diagnóstico ambiental, avaliação dos impactos ambientais, descrição dos impactos, medidas mitigadoras, programas e planos de gestão ambiental.

1.1 IMPORTÂNCIA E NECESSIDADE DO EIA/RIMA

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é hoje considerado um dos mais notáveis instrumentos para análise de impactos e diagnósticos ambientais. Segundo Milaré, é também considerado um instrumento para compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente, já que deve ser realizado antes da instalação do empreendimento ou da atividade potencialmente causadora de significativa degradação.

Segundo a legislação, impacto ambiental é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II- As atividades sociais e econômicas;
- III- A biota;
- IV- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V- A qualidade dos recursos ambientais.

O Estudo é fundamental para o órgão ambiental avaliar a viabilidade ambiental do projeto e analisar o pedido de Licença. Este é o primeiro passo, em que é sinalizada a viabilidade ambiental do projeto em determinado local.

Todos os empreendimentos, que causem significativas interferências ao meio ambiente, devem se submeter ao licenciamento ambiental junto a órgão competente, desde as etapas prévias, de planejamento passando pela instalação até a efetiva operação. Para isso, seus projetos devem ser estudados e analisados, para que os impactos socioambientais sejam minimizados.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Identificação do empreendedor

Nome: Elmo Teodoro Ribeiro

CPF: 019.385.509-78

RG: 1311338 SSP/MG

Endereço: Rua Adelino Testi, nº 50, Bairro Olhos D'Água, Belo Horizonte – MG

Fone: (99) 3541-0911 (escritório da Fazenda Santa Luzia)

CTF: 742360

O empreendedor é formado em Engenharia Agrônômica desde 1968 pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), atua no ramo do agronegócio há quase 30 anos nos estados de Minas Gerais e Maranhão.

2.1.1 Identificação do empreendimento

Nome: Fazenda Sucuruju

Endereço: Povoado Baixa Funda, Zona Rural, Balsas - MA

Atividade: Plantio de Soja

Área Total: 19.662,0400

2.2 Identificação da empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA

Razão Social: Ambiental Consultoria e Assessoria Ltda

CNPJ: 09058372/0001-43

Endereço: Avenida dos Holandeses/Conselheiro Hilton Rodrigues, nº 07, Ed. Metropolitan Market Place, Salas 1101/1102, Calhau, São Luís-MA

Fone: (98) 3082-6555 **FAX:** (98) 3235-1320

CTF IBAMA: 2289230

Representante Legal: Raquel Silva Fonteles

CPF: 943.448.843-53

2.2.1 Identificação dos Técnicos Responsáveis

Nome	Profissão	CTF/IBAMA
Raquel S. Fonteles	Bióloga.	2289230
Luiz Gonzaga	Eng, Agrônomo.	-
Graziela C. Farias	Gestora Ambiental	5568819
Jorge Luis Pinto Moraes	Biólogo	5161263
Jonas J. Mendes	Técnico em Geoprocessamento	6235146
Carlos Galvão	Técnico em Meio Ambiente	4949227

A Ambiental Consultoria empresa que está há 07 anos no mercado, possui experiência na área de Licenciamento Ambiental em toda a Federação com destaque na elaboração de Estudos Ambientais e de Sustentabilidade para este tipo de empreendimento no Brasil.

2.3 Objetivo do empreendimento

O empreendedor pretende desenvolver o cultivo de soja em rotação de cultura com arroz e milho em uma área de 11.887,3006 ha na fazenda Sucuruju, localizada no município de Balsas, estado do Maranhão.

3 ASPECTOS LEGAIS

3.1 Esfera federal

3.1.1 Licenciamento ambiental

A Política Nacional de Meio Ambiente, anterior à Constituição Federal de 1988, definida pela Lei nº 6.938 de 31/08/1981 (alterada pela Lei nº 7.804/89), considera o meio ambiente como *patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo* (Art. 2º), e o definiu como sendo um “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (Art. 3º, inciso I). Ela estabeleceu em seu Art. 10 o licenciamento ambiental como um de seus instrumentos:

Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

Nesse sentido, diversos tipos de empreendimento passaram a necessitar obrigatoriamente das licenças ambientais. A Resolução CONAMA nº 237/97, em seu Anexo I, traz um rol exemplificativo destas atividades e dentre elas contam aquelas que envolvem projetos agrícolas, como o presente caso, cabendo ao órgão licenciador definir o estudo ambiental necessário para o procedimento. Neste caso, foi solicitado um Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo relatório (EIA/RIMA), que segundo o Art. 5º da Resolução CONAMA nº 01/86, deve seguir as seguintes diretrizes:

- I. Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;*
- II. Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;*
- III. Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;*
- IV. Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.*

Podem ser definidas, ainda, diretrizes adicionais de acordo com as peculiaridades do projeto e características ambientais da área e caso seja solicitada, será realizada uma Audiência Pública para esclarecer as dúvidas da população a respeito do projeto e auxiliar o órgão competente na tomada de decisão (Resolução CONAMA nº 09/1987).

Por fim, depois de cumpridos e aprovados todos os trâmites legais, o Poder Público expedirá a licença ambiental, de acordo com o Art. 8º da Resolução CONAMA nº 237/97.

3.1.2 Compensação ambiental

A compensação ambiental é um sistema através do qual o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de uma unidade de conservação do grupo de Proteção Integral, nos casos de empreendimentos com significativo grau de impacto ambiental (Art. 36, Lei nº 9.985/00: SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação).

O grau de impacto é definido pelo órgão ambiental competente, com base no EIA/RIMA apresentado e considerando os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos naturais (Art. 31, Decreto Federal nº 4.340/02, alterado pelo Decreto nº 5.566/05; Art. 2º, Resolução CONAMA nº 371/06).

No estudo ambiental apresentado já deve constar uma sugestão da unidade de conservação que possa vir a ser contemplada com os recursos caso o empreendimento, ao final das análises, venha a ser considerado como de grau de impacto significativo. Estes valores serão fixados, gradualmente, a partir de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados (Art. 31, Decreto Federal nº 4.340/02, alterado pelo Decreto nº 5.566/05).

3.1.3 Código florestal (Lei nº 4.771/65)

O Código Florestal, elaborado em de 1965, sofreu significativas mudanças através de diversas Medidas Provisórias (MP). A última delas, de nº 2.166/67, mantém-se vigente em razão da aplicação da Emenda Constitucional nº 32, de 11/09/2001, que assim estabeleceu em seu Art. 2º:

Art. 2º. As medidas provisórias editadas em data anterior à da publicação desta emenda continuam em vigor até que medida provisória ulterior as revogue explicitamente ou até deliberação definitiva do Congresso Nacional.

Entre as modificações inseridas por esta MP está a introdução dos conceitos de termos técnicos usados no Código original, tais como Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal, que passaram a ter nova abordagem com a sua

conceituação na medida.

A APP passou a ser conceituada no Art. 1º, § 2º, inc. II, como: “*área protegida nos termos dos Arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*”. Já a Reserva Legal passou a ser considerada como “*área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas*” (Art. 1º, § 2º, inc. III).

As áreas de preservação permanente são assim consideradas por cumprirem uma importante função de manutenção da qualidade dos recursos hídricos, evitando-se a erosão e garantindo a manutenção da biodiversidade e do fluxo gênico. Assim, toda e qualquer propriedade, seja pública ou privada, deve manter integralmente suas APP's. Esta é uma obrigação classificada no Direito Civil como *proptem res*, ou seja, “que acompanha a coisa”. Desta forma, independente de quem causou o dano ou suprimiu a vegetação na APP, ela deverá ser recomposta, pela regeneração natural, ficando quem detém a posse ou a propriedade do imóvel, obrigado a abster-se de praticar quaisquer atos que impeçam a recuperação daquela área, não podendo, por exemplo, de forma alguma, utilizá-la para plantio, mesmo que na área inexista a vegetação natural primitiva.

Desta forma, são consideradas com APP pelo Código Florestal (Art. 2º), complementado pela Resolução CONAMA nº 303/02, a vegetação situada:

- ✓ Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja: de 30 m para os cursos de d'água de

- menos de 10 m de largura; de 50 m para os cursos que tenham de 10 a 50 m de largura; de 100 m para aqueles que tenham de 50 a 200 m de largura; de 200 m para os cursos que tenham de 200 a 600 m de largura; de 500 m para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 m de largura;
- ✓ Ao redor dos lagos e lagoas naturais (30 m para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas e 100 m para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 ha de superfície, cuja faixa marginal será de 50 m) e reservatórios artificiais;
 - ✓ Ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de 50 m de tal forma que proteja a bacia hidrográfica contribuinte;
 - ✓ No topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;
 - ✓ Em encosta ou parte desta, com declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declive;
 - ✓ Nas restingas, em faixa mínima de 300 m, medidos a partir da linha de preamar máxima ou em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;
 - ✓ Em manguezal, em toda a sua extensão;
 - ✓ Em duna;
 - ✓ Em altitude superior a 1.800 m, ou, em Estados que não tenham tais elevações, à critério do órgão ambiental competente;
 - ✓ Nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a 100 m em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

- ✓ Em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 m, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;
- ✓ Nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a 1.000 m;
- ✓ Nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias e de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem na lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;
- ✓ Nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre;
- ✓ Em locais destinados a atenuar a erosão das terras; formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; auxiliar na defesa do território nacional; proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico; manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas e a assegurar condições de bem-estar público.

Entretanto, a regra de que as APP's devem ser preservadas integralmente, admite algumas exceções, desde que a supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente seja necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social (Art. 4º) e com prévia autorização, situação que não condiz com este projeto.

Além disso, o Código Florestal (Art. 16) assegura que o Poder Público Federal ou Estadual poderá "*proibir ou limitar o corte das espécies vegetais raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção, bem como as espécies necessárias à*

subsistência das populações extrativistas, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender de licença prévia, nessas áreas, o corte de outras espécies”.

No que se refere à área diretamente afetada pelo empreendimento, é importante destacar que na região existe a incidência de pequi (*Cariocar* sp), cuja proteção é objeto do Art. 16 da Portaria nº 113/95 do IBAMA, que assim determina:

Art. 16. *É proibido o corte e a comercialização do pequizeiro (*Cariocar* sp.) e demais espécies protegidas por normas específicas, nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.*

Parágrafo único – *Não será permitida autorização para desmatamento para áreas onde houver a ocorrência natural de maciços florestais referidos no caput deste artigo.*

Outro aspecto a ser considerado para a propriedade rural é a obrigatoriedade de manutenção da Reserva Legal. Em razão de suas funções ambientais relevantes, as florestas e demais formas de vegetação existentes nas áreas de Reserva Legal não podem ser suprimidas por corte raso, somente podendo ser exploradas em regime de rendimento sustentado.

A área da propriedade destinada à Reserva Legal depende da fitofisionomia nela existente, e da região do país em que se encontre, variando de 20% a 80% da propriedade. No presente caso, toda a área do projeto está inserida no bioma Cerrado, embora esteja dentro da Amazônia Legal, desta forma, o empreendedor deverá manter uma Reserva Legal de 35% da propriedade (Art. 16, inciso II). Neste caso não será utilizado o sistema de reserva legal em condomínio.

Entretanto, não basta que seja mantida na propriedade a área destinada a Reserva Legal. O Código, em seu Art. 16, determina que esta seja averbada na

margem da Matrícula do Imóvel, no Registro de Imóveis competente. No caso de posse, o Código Florestal exige a assinatura de um Termo de Ajustamento de Conduta, que na prática corresponde a um Termo de Compromisso de Manutenção de Reserva Legal:

§ 8º. A área de Reserva Legal deve ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, de desmembramento ou de retificação da área, com as exceções previstas neste Código.

§ 10. Na posse, a Reserva Legal é assegurada por Termo de Ajustamento de Conduta, firmado pelo possuidor com o órgão ambiental estadual ou federal competente, com força de título executivo e contendo, no mínimo, a localização da reserva legal, as suas características ecológicas básicas e a proibição de supressão de sua vegetação, aplicando-se, no que couber, as mesmas disposições previstas neste Código para a propriedade rural.

Deve-se destacar que a localização da Reserva Legal deve ser aprovada pelo órgão ambiental competente, dentro do processo de licenciamento do empreendimento, devendo ser considerados: o plano de bacia hidrográfica; o plano diretor municipal; o zoneamento ecológico-econômico; outras categorias de zoneamento ambiental; e a proximidade com outra Reserva Legal, APP's, Unidades de Conservação ou outra área legalmente protegida (Art. 16, § 4º).

3.1.4 Lei de crimes ambientais (Lei n° 9.605/98)

A Lei n° 9.605/98 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, enquadrando até mesmo a pessoa jurídica e seus diretores, administradores, gerentes, prepostos ou mandatários que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixem de impedir a sua prática, quando podiam agir para evitá-la (Art. 2°). Esta Lei encampou quase todos os delitos praticados contra o meio ambiente, que antes eram tratados em diversas leis esparsas.

De acordo com o Capítulo VI, que trata da infração administrativa, quaisquer atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão seus autores às sanções previstas nesta Lei, sem prejuízo da responsabilidade de reparação do dano ambiental.

De todos os artigos elencados nesta Lei, deve-se destacar como exemplos de crimes contra a fauna e a flora e suas respectivas penas, de acordo com o Capítulo V, Seções I e II:

Art. 29. *Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida.*

Pena: detenção de seis meses a um ano, e multa.

Art. 33. *Provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras.*

Pena: detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente.

Art. 38. *Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção.*

Pena: detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 41. *Provocar incêndio em mata ou floresta.*

Pena: reclusão, de dois a quatro anos, e multa.

Art. 45. *Cortar ou transformar em carvão madeira de lei, assim classificada por ato do Poder Público, para fins industriais, energéticos ou para qualquer outra exploração, econômica ou não, em desacordo com as determinações legais.*

Pena: reclusão, de um a dois anos, e multa.

Além disso, em razão do risco inerente à atividade a ser desenvolvida pelo empreendimento, de incêndios ou de emissão de partículas em níveis superiores ao permitido pela legislação ambiental, ainda deve-se destacar o delito tipificado no Art. 54, que assim dispõe:

Art. 54. *Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.*

Pena: reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 3º. *Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.*

3.1.5 Lei de proteção à fauna (Lei nº 5.197/67)

Esta Lei protege a fauna nacional e de acordo com seu Art. 1º, “os animais de qualquer espécie, em qualquer fase de seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como os seus

ninhos, abrigos e criadouros naturais, são propriedade do Estado, sendo proibida sua utilização, perseguição, caça ou apanha”.

Desta forma, fica evidente que nenhuma atividade de caça poderá ser realizada ou tolerada no interior das propriedades onde se realizará o empreendimento. Tais atividades constituem crimes, previstos na Lei de Crimes Ambientais, comentada no item anterior.

3.1.6 Agrotóxicos

O Decreto nº 98.816/90, que regulamenta a Lei nº 7.802/89, dispõe sobre os agrotóxicos, seus componentes e afins, definindo em seu Capítulo I, Art. 2º:

XX. Agrotóxicos: os produtos químicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

XXII. Afins: os produtos e os agentes de processos físicos e biológicos que tenham a mesma finalidade dos agrotóxicos, bem como outros produtos químicos, físicos e biológicos utilizados na defesa fitossanitária, domissanitária e ambiental, não enquadrados no inciso XX.

De acordo com os Artigos 49 e 50 desta Lei, o armazenamento de agrotóxicos e afins, deve obedecer às normas nacionais vigentes, as instruções fornecidas pelo

fabricante e as condições de segurança explicitadas no rótulo e bula. Já para a compra, deve ser apresentado receituário próprio, expedido em cinco vias e prescrito por profissional legalmente habilitado, que deve ser mantido à disposição dos órgãos fiscalizadores pelo período mínimo de cinco anos, a contar da data da emissão, em conformidade com os Artigos 51 e 52.

No que diz respeito às embalagens vazias dos agrotóxicos e afins, o Art. 45 determina que é proibido a sua reutilização, sendo que os usuários são obrigados a devolvê-las aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos. Entretanto, antes, as embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água, deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação dos rótulos e bulas (Lei nº 9.974/00, Art. 6º, § 4º).

Os dispositivos previstos nesta Lei devem ser estritamente respeitados, pois embora constitua uma atividade rotineira no preparo do solo e controle de pragas a aplicação de herbicidas, pesticidas e formicidas, o seu mau uso pode ensejar a responsabilização civil e penal dos danos por ele causados.

3.1.7 Política nacional de recursos hídricos (Lei nº 9.433/97)

Esta lei criou o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e em seu Art. 1º ela define como um de seus fundamentos que *“a água é um bem de domínio público, sendo um recurso limitado, dotado de valor econômico e cuja gestão deve sempre proporcionar o seu uso múltiplo”*.

Entre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, previstos no Art. 2º. desta Lei, é importante destacar o inciso I que estabelece a necessidade de se

assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

Deve-se ressaltar que a preocupação com a utilização das águas públicas é antiga e de acordo com o Art. 36 do Código das Águas (Decreto nº 24.643/34) o seu uso é permitido a todos, desde que sejam respeitados os regulamentos administrativos. O segundo parágrafo deste mesmo artigo estabelece que o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído, conforme as leis e regulamentos da circunscrição administrativa a que pertencerem.

3.2 Esfera estadual

A Lei Estadual nº 5.405/92 estabeleceu o Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão e dispôs sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais neste Estado, de forma coerente com a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº. 6.938/91).

Neste Código ficou estabelecido que a SEMA-MA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão) é o órgão competente para o licenciamento ambiental no Estado do Maranhão (Art. 29) e expedirá conforme o caso, as Licenças Ambientais (LP, LI e LO) de acordo com a fase do empreendimento. Deve-se destacar os seguintes artigos:

Art. 25. A instalação da obra ou atividade causadora de significativa poluição ou degradação ambiental dependerá de aprovação do estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e do respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA), a que se dará prévia publicidade, garantida à realização de audiências públicas.

Art. 27. A licença ambiental será expedida pela SEMA com observância dos critérios fixados nesta lei, legislações pertinentes e em conformidade com o planejamento e o zoneamento ambientais.

Desta forma, o EIA/RIMA, suporte para concessão da licença prévia, serão elaborados na fase preliminar do planejamento do empreendimento e conterão os requisitos básicos ou essenciais, orientações, recomendações e limitações que deverão ser atendidas nas etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

Em conclusão, as orientações, recomendações e limitações estabelecidas no EIA/RIMA, se aprovadas pelo órgão competente, SEMA-MA, através da concessão da Licença Prévia, após audiência pública (caso haja solicitação), de fato terá força normativa, não só para o empreendimento, mas para todos os segmentos da sociedade, porque visam conservar os bens ambientais que pertencem a todos os homens, como direito fundamental assegurado pela Constituição da República Federativa do Brasil (CF/88).

4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1 Localização e acesso ao empreendimento

A Fazenda Sucuruju está localizada no extremo leste do município de Balsas, na fronteira com o Estado do Tocantins, em uma região denominada Gerais de Balsas. O acesso à propriedade se dá pela MA-006, a partir da sede do município de Balsas percorrendo 100 km no sentido para Tasso Fragoso. Após este percurso, o trajeto segue por uma estrada vicinal por mais 220 km até a Fazenda.

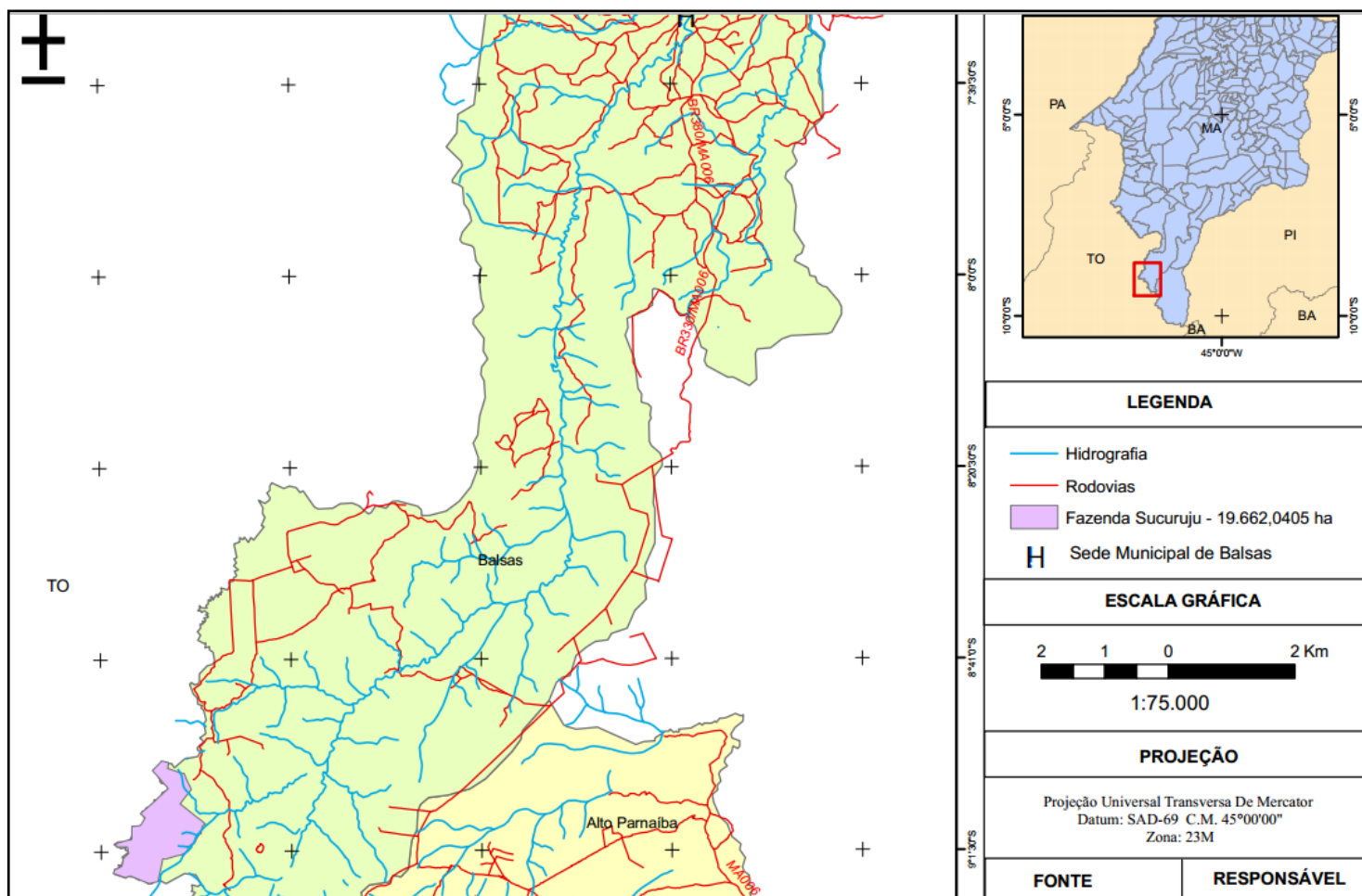


Figura 01 – Mapa de Localização

4.2 Distribuição das áreas do empreendimento

O empreendimento terá como principal atividade o cultivo da soja em rotação de cultura com arroz e milho em uma área de 11.887,3006 ha, de um total de 19.662,0405 ha georeferenciados na fazenda Sucuruju.

Na Tabela 01 encontra-se a distribuição das áreas da fazenda, de acordo com o mapa de uso atual e projetado anexado neste Estudo. E na Tabela 02 as coordenadas de limitação da fazenda

Tabela 01. Distribuição das áreas da fazenda Sucuruju.

IMÓVEL: Fazenda Sucuruju	ÁREA (ha)
Área do projeto	11.887,3006
Área plantada atual	0,0000
Área de Preservação Permanente	893,0258
Área de Reserva Legal	6.881,7141
% de Reserva Legal	35
Área total georeferenciada	19.662,0405

Tabela 02. Coordenada da área da Fazenda

Fazenda	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
Sucuruju	08°59'18,2"S	46°59'06,89" O

De acordo com o Código Florestal (item 2.1.3), em regiões de Bioma Cerrado que estão localizadas dentro da Amazônia Legal, como é o caso do empreendimento em questão, 35% da área deve ser preservada na forma de Reserva Legal, o que representa uma área de 6.881,7141 ha na fazenda. Devem ser resguardadas também as áreas de preservação permanente (APP), que no empreendimento somam 893,0258 ha.

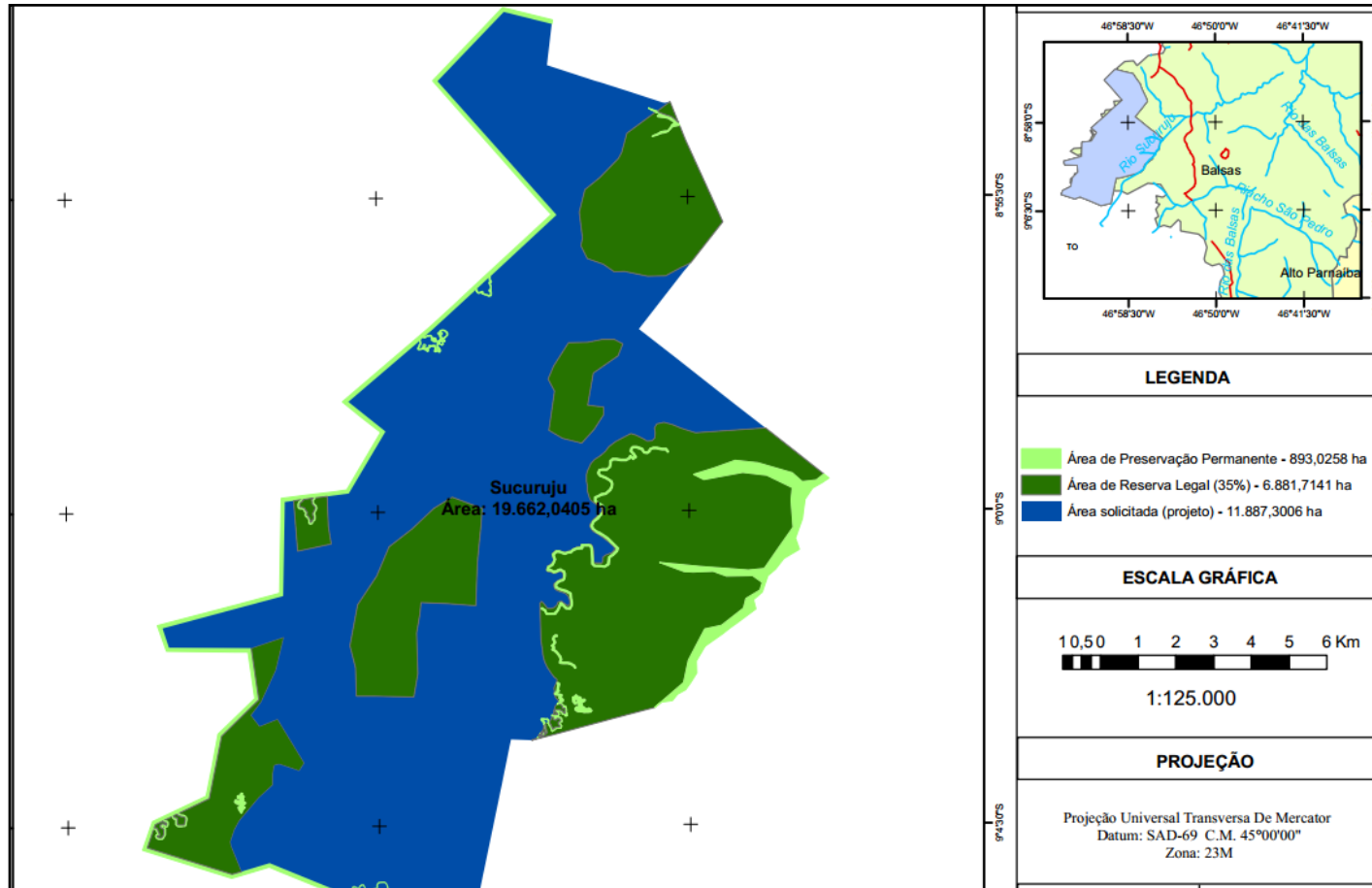


Fig. 02. Mapa de Uso e Ocupação na Fazenda Sucuruju

Tendo em vista a regularização das áreas, a Fazenda consta ainda com o Cadastro Ambiental Rural que segundo o MMA é um instrumento fundamental para auxiliar no processo de regularização ambiental de propriedades e posses rurais. A política de apoio à regularização ambiental é executada de acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que criou o CAR em âmbito nacional, e de sua regulamentação por meio do Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, que criou o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR.

Fazenda	Matrícula	Número do Protocolo CAR	Número do Recibo CAR
Sucuruju	18992	MA-2101400- 7AC4.415C.68C8.A6A9.9312.ECAE.C860.E54C	MA-2101400- F6C2DA2DF8CE46EB994363DA8132CB6C

Tabela 03. Cadastro Ambiental Rural da Fazenda

4.3 Justificativas para a instalação do empreendimento

Neste item são apresentadas as principais justificativas referentes à implantação do cultivo de soja em rotação de cultura com arroz e milho na fazenda Sucuruju.

4.3.1 Justificativas técnicas

A soja é uma leguminosa herbácea anual cujo alto teor protéico de seus grãos (38%), sua utilização em diversos tipos de alimentos (leite, iogurte, carne, etc.) e sua fácil adaptação aos diversos tipos de clima e fotoperíodos (devido a suas inúmeras variedades), a coloca entre as principais oleaginosas do mundo, sendo dentre elas a mais cultivada e estando cada vez mais presente na vida moderna, pois adquire importância crescente na alimentação humana e é um componente essencial na fabricação de rações animais.

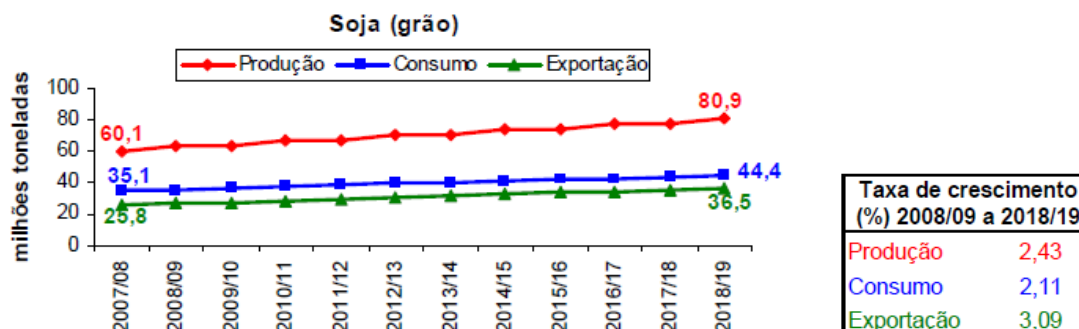
De acordo com a Projeção do Agronegócio 2008/09 – 2018/19, realizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2009), o consumo doméstico de soja em grão deverá atingir 44,4 milhões de toneladas no final deste período, representando 55% da produção. O consumo deverá crescer a uma taxa anual de 2,11%, taxa praticamente idêntica ao crescimento previsto mundialmente. Já o farelo de soja e o óleo mostram grande dinamismo nos próximos anos. Nas exportações, o óleo deve crescer a taxa maior que o farelo (1,12% ao ano e o óleo, 2,03% ao ano). Para ambos os produtos, o consumo interno deve crescer a taxas elevadas nos próximos anos: o consumo de óleo de soja a 3,2% ao ano no período de 2008/09 a 2018/19, e o farelo de soja, aproximadamente 4,2% ao ano. Esses dados refletem o dinamismo do mercado interno para esses produtos.

Além dessa demanda interna, quando se faz uma projeção do agronegócio da soja brasileira, tomando-se como referência a realidade atual, parece pertinente afirmar que:

- ✓ Crescerá o consumo e conseqüentemente a demanda por soja no mundo, pois a população humana aumenta a cada ano;
- ✓ O poder aquisitivo dessa população continuará incrementando-se, destacadamente na Ásia, onde está o maior potencial de consumo da oleaginosa;
- ✓ Os usos industriais não tradicionais da soja, como biodiesel, tintas, vernizes, entre outros, aumentarão a demanda do produto;
- ✓ A produção dos nossos principais concorrentes (EUA, Argentina, Índia e China) tenderá a estabilizar-se por falta de áreas disponíveis para expansão em seus territórios.

Diante dessa expectativa no aumento de consumo do complexo da soja é necessário que haja grandes investimentos nas atividades de produção, processamento, comercialização e escoamento dos produtos dessa cadeia produtiva. Embora estejam sendo feitos alguns investimentos nessa área, estes ainda são incipientes. Apesar disto, as estimativas realizadas pelo MAPA indicam uma produção brasileira de 80,9 milhões de toneladas de soja em 2018/2019. Essa projeção é maior em cerca de 20 milhões de toneladas em relação ao que o Brasil produziu na safra de 2007/08 e a taxa de exportações de soja projetadas pelo órgão para 2018/2019 são de 36,5 milhões de toneladas, representando no período final das projeções, 40% do comércio mundial.

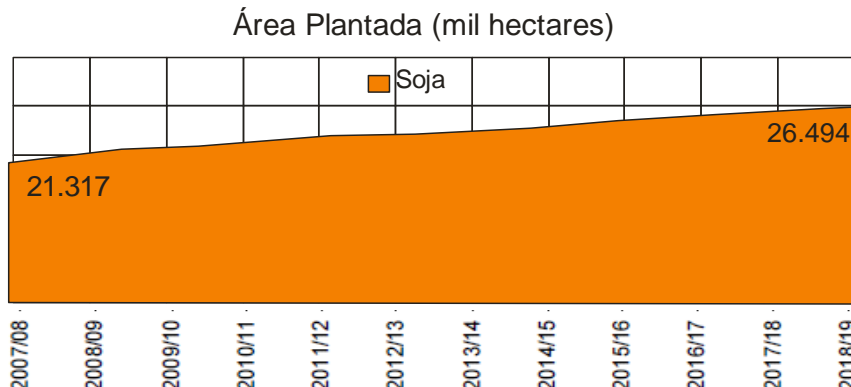
Fig. 03. Produção, consumo e exportação de soja



FONTE: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Com relação à área plantada, as projeções de expansão mostram que esta deve passar para 26,5 milhões de hectares em 2018/19, um acréscimo de 5 milhões de hectares em relação à safra 2007/08. Mas o aumento de produtividade será o principal fator de aumento da produção de soja no Brasil. Enquanto o aumento de produção previsto é de 2,43% ao ano, nos próximos anos a expansão da área é de 1,95%. A soja deve expandir-se através de uma combinação de expansão de fronteira em regiões onde ainda há terras disponíveis e um processo de substituição de lavouras onde não há terras disponíveis para serem incorporadas.

Fig. 04. Área plantada de soja no Brasil



FONTE: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Para a produção maranhense, a expectativa é que o grão deverá subir de 960 mil toneladas em 2004 para 3,2 milhões de toneladas em 2022. De acordo com os produtores de Balsas, somente no sul do Maranhão há um milhão de hectares de terra que ainda podem ser ocupadas pela lavoura de soja. Isso significa um potencial para produzir 2,6 milhões de toneladas anualmente nos próximos 15 anos.

Feitas essas considerações, parece racional acreditar positivamente no futuro da produção brasileira de soja, uma vez que, dentre os grandes produtores mundiais da oleaginosa, o Brasil figura como o país que apresenta as melhores condições para expandir a produção e prover o esperado aumento da demanda mundial.

4.3.2 Justificativas Locacionais

Para se compor à análise de alternativas locacionais é necessário que sejam delineados os pré-requisitos que a localidade onde se deseja instalar um empreendimento possui para suportá-lo. Neste caso, os principais pré-requisitos identificados são:

✓ A área não possui restrições de ordem legal para efetivar o plantio, ou seja, inexistem ao seu redor unidades de conservação e zonas de amortecimento e já foram destinadas as áreas correspondentes à reserva legal e preservação permanente;

✓ Condições edafo-climáticas da região propícias ao desenvolvimento da cultura planejada;

✓ A área onde ocorrerá o plantio está inserida no bioma Cerrado devendo, por isso, ter 35% de seu total destinado à Reserva Legal, de acordo com o Código Florestal. Em comparação com outros biomas brasileiros, resta na área da fazenda uma parcela significativa para o cultivo (excetuando-se, é claro, aquelas destinadas à preservação permanente).

✓ Proximidade com municípios que possuem grandes unidades de processamento da soja, como Porto Franco e Tasso Fragoso (no Maranhão) e Campos Lindos (Tocantins). Esta proximidade minimiza as dificuldades decorrentes da logística deficiente para o transporte de cargas.

4.4 Alternativas locais para o empreendimento

Consideradas as etapas de instalação e operação do empreendimento, podem ser analisadas as seguintes alternativas:

- Alternativa I: Realizar a instalação do empreendimento; e,
- Alternativa II: Não realizar a instalação do empreendimento.

Todas as ações humanas geram impactos, positivos ou negativos. Dentre as vantagens da implantação do empreendimento na área solicitada pode-se citar principalmente a maior contratação de mão-de-obra local, o que gera conseqüentemente maior poder de compra das famílias dos trabalhadores, circulação

de capital e aumento do PIB do município e da arrecadação fiscal. Com relação ao meio biótico, as maiores vantagens estão relacionadas à delimitação de APP's e Reservas Legais, buscando garantir respectivamente, a preservação de áreas importantes para a manutenção das espécies e para o extrativismo para a população local.

Como uma das principais desvantagens da implementação do empreendimento na área escolhida, pode ser considerado o desmatamento com significativa perda da biodiversidade.

É importante destacar que não existe alternativa locacional para o empreendimento, pois da área total do proponente (20.007,2834 ha), o mesmo está solicitando para o desenvolvimento do projeto 12.230,0297 ha, resguardando as áreas protegidas por lei (APP's e RL), que correspondem a 7.777,2537 ha. Além disto, o empreendimento contará com Planos de Gestão Ambiental, que visam promover a realização das medidas mitigadoras, buscando minimizar os efeitos negativos decorrentes da instalação/operação do empreendimento. Com a realização destes planos é possível que a alternativa II não seja considerada e o projeto possa ser implementado, maximizando os efeitos positivos do plantio de soja para o Estado.

4.5 Limites da Área Diretamente Afetada (ADA)

Os limites das áreas geográficas de influência de um empreendimento podem ser definidos como o espaço geográfico potencialmente afetado, direta ou indiretamente, pelas ações a serem desenvolvidas, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação, sobre os diferentes meios (físico biótico e socioeconômico).

A abrangência dos impactos oriundos das atividades de empreendimentos definirá as dimensões das áreas de influência. Há sempre muita controvérsia na

delimitação das áreas de influência de um empreendimento, principalmente pela dificuldade em se definir com exatidão a relevância de todos os impactos diretos e indiretos que serão causados pela instalação e operação do mesmo.

O plantio de soja tem característica de ser uma atividade extensiva, porém de impactos difusos e de extrema precisão.

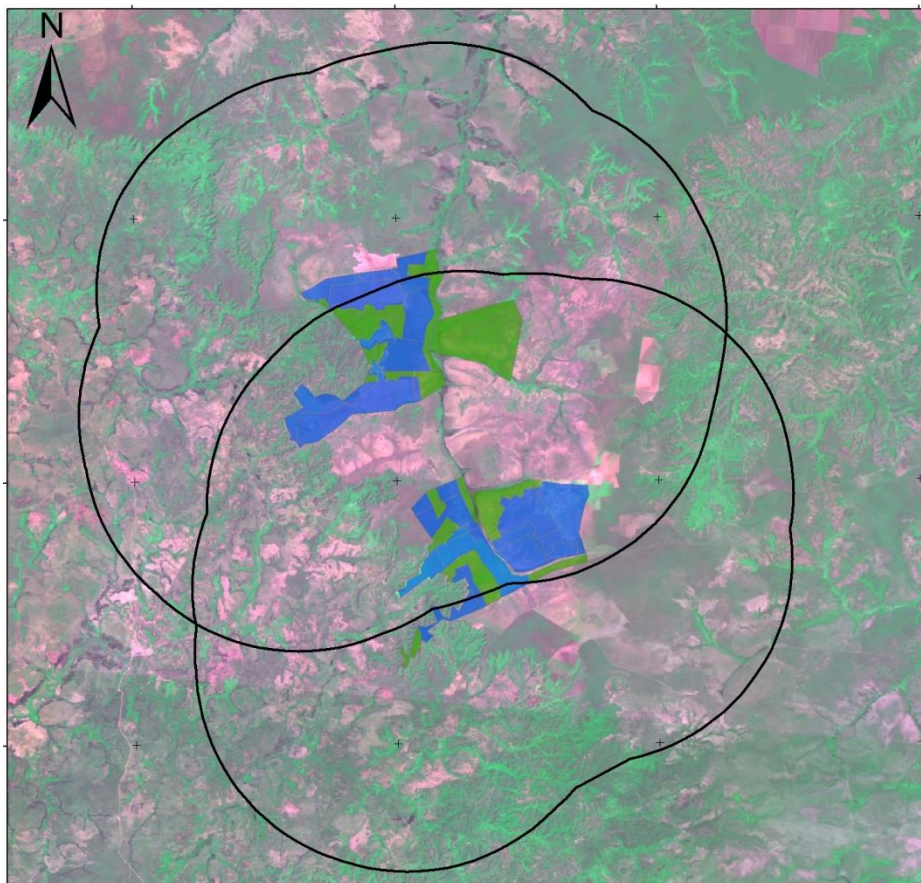


Figura 03. Limites Geográficos da Área Diretamente Afetada (ADA).

4.6 Descrição do empreendimento

4.6.1 Desmate

Esta ação será baseada de acordo com o Plano de Supressão e Inventário Florestal da área discriminado nas tabelas abaixo.

É importante destacar que as intervenções no local deverão ser feitas após a obtenção da Licença Prévia, da Autorização para Desmate e da demarcação e sinalização das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, conforme especificado no mapa de uso atual e projetado. Só então ocorrerá a operação de desmate no terreno, obedecendo os preceitos do Código Florestal e a aptidão agrícola dos solos para evitar o cultivo em locais impróprios.

Para o início do processo deve ser feita a “quebra seletiva”, que resguarda principalmente as espécies proibidas de corte. Após a derrubada, deve-se proceder com a retirada da madeira, que no presente caso será utilizada na propriedade sob a forma de estacas, para a construção de cercas e comercializada na forma de lenha e produção de carvão, não sendo permitida a sua queima a título de eliminação.

O processo de desmate deve ser gradual, de maneira a permitir que os exemplares da fauna desloquem-se para as APP e RL. Caso durante a ação, estes ainda sejam encontrados, devem ser conduzidos para estas áreas por profissionais capacitados para este fim e equipamentos adequados. Com relação à presença de filhotes, ninhos ou criadouros de animais, encontrados na área, os mesmos devem ficar intactos até que desocupem o local naturalmente.

Após o desmate será feita a limpeza da área utilizando o método da destoca, que consiste na retirada de troncos remanescentes e demais resíduos da área de plantio.

AMOSTRAS	VOL. DAS AMOSTRAS	VOLUME MÉDIO/há
1	0,4913	4,91
2	1,0173	10,17
3	0,9057	9,06
4	0,5673	5,67
5	0,2383	2,38
6	0,1928	1,93
7	0,8193	8,19
8	0,8040	8,04
9	1,0227	10,23
10	0,4834	4,83
11	0,9956	9,96
12	0,4370	4,37
13	0,6040	6,04
14	0,4511	4,51
15	0,8448	8,45
16	0,6747	6,75
17	0,5439	5,44
18	0,1290	1,29
19	0,6970	6,97
20	0,7168	7,17
21	0,6596	6,60
22	0,2659	2,66
23	0,2058	2,06
24	0,0774	0,77

25

0,1182

1,18

Número de amostras:

25

Tabela 4 - Volume Médio das Espécies por Há

ÁREA DA AMOSTRA 0,1 ha
ÁREA A SER DESMATADA 12230,03 ha

ESPÉCIES	VOL. MÉDIO P/ AMOSTRAS	VOLUME MÉDIO/Há	VOLUME TOTAL
Amargoso	0,0304	0,3036	3712,5708
Angelim	0,0087	0,0873	1067,6780
Araçá	0,0009	0,0091	111,5714
Bacuri	0,0015	0,0150	183,9604
Barbatimão	0,0344	0,3443	4210,4766
Bordão de Velho	0,0022	0,0220	269,6633
Cachamorra	0,0156	0,1555	1902,2025
Cajuí	0,0034	0,0336	410,8404
Candêia	0,0043	0,0429	524,3777
Craiba	0,0094	0,0938	1146,9351
Fava Danta	0,0031	0,0315	385,0497
Faveira	0,0186	0,1864	2279,0966
Folha Larga	0,0249	0,2488	3043,3372
Goiabinha	0,0007	0,0067	82,3744
Guabiraba	0,0005	0,0046	56,2139

Jatobá	0,0019	0,0191	233,5758
Mangaba	0,0080	0,0801	980,1036
Mangabeira	0,0017	0,0170	207,9409
Maria Mole	0,0001	0,0006	7,7859
Mata Menino	0,0018	0,0184	225,2644
Murici	0,0361	0,3614	4419,8092
Olho de Boi	0,0046	0,0463	565,9347
Pau de Leite	0,0271	0,2715	3319,9688
Pau de Terra	0,0984	0,9843	12038,1082
Pau Pombo	0,0068	0,0684	837,1357
Puçã	0,0918	0,9178	11224,5742
Sambaíba	0,0093	0,0927	1133,6408
Sucupira	0,0896	0,8964	10962,5934
Tamburi	0,0002	0,0020	24,3308
Tamboril da Chapada	0,0184	0,1835	2244,6052
Tingui	0,0040	0,0405	495,2975
TOTAL	0,5585	5,5852	68.307,0170

Tabela 5 - VOLUME DAS ESPÉCIES NA AMOSTRA POR CLASSE DIAMÉTRICA- p/ determinação das percentagem. nas classes diamétricas

ESPÉCIES	Volume	Volume	(%)	Volume	(%)	Volume	(%)	Volume	(%)
	Total	06 - 25		26-35		36-45		>45	

Amargoso	0,7589	0,6453	85,0	0,1136	15,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Angelim	0,2182	0,2182	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Araçá	0,0228	0,0228	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Bacuri	0,0376	0,0376	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Barbatimão	0,8607	0,7935	92,2	0,0671	7,8	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Bordão de Velho	0,0551	0,0551	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Cachamorra	0,3888	0,3888	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Cajuí	0,0840	0,0840	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Candêia	0,1072	0,1072	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Craiba	0,2345	0,2345	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Fava Danta	0,0787	0,0787	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Faveira	0,4659	0,4659	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Folha Larga	0,6221	0,3813	61,3	0,0000	0,0	0,2408	38,7	0,0000	0,0
Goiabinha	0,0168	0,0168	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Guabiraba	0,0115	0,0115	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Jatobá	0,0477	0,0477	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Mangaba	0,2003	0,2003	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Mangabeira	0,0425	0,0425	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Maria Mole	0,0016	0,0016	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Mata Menino	0,0460	0,0460	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Murici	0,9035	0,9035	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Olho de Boi	0,1157	0,1157	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Pau de Leite	0,6787	0,6042	89,0	0,0745	11,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Pau de Terra	2,4608	1,7523	71,2	0,7085	28,8	0,0000	0,0	0,0000	0,0

Pau Pombo	0,1711	0,1711	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Puça	2,2945	1,2671	55,2	1,0274	44,8	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Sambaíba	0,2317	0,1354	58,4	0,0963	41,6	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Sucupira	2,2409	1,2383	55,3	0,8308	37,1	0,1719	7,7	0,0000	0,0
Tamburi	0,0050	0,0050	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Tamboril da Chapada	0,4588	0,3824	83,4	0,0764	16,6	0,0000	0,0	0,0000	0,0
Tingui	0,1012	0,1012	100,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0	0,0000	0,0
TOTAL	13,9630	10,5557	75,60	2,9946	21,45	0,4127	3,0	0,0000	0,0

Tabela 6- Estoque por Classe Diamétrica

ESPÉCIES	DAP 06 - 25	DAP 26 - 35	DAP 36 - 45	DAP > 45	TOTAL
	VOLUME 1	VOLUME 2	VOLUME 3	VOLUME 4	
Amargoso	3156,62	555,95	0,00	0,00	3712,57
Angelim	1067,68	0,00	0,00	0,00	1067,68
Araçá	111,57	0,00	0,00	0,00	111,57
Bacuri	183,96	0,00	0,00	0,00	183,96
Barbatimão	3882,01	328,47	0,00	0,00	4210,48
Bordão de Velho	269,66	0,00	0,00	0,00	269,66
Cachamorra	1902,20	0,00	0,00	0,00	1902,20
Cajuí	410,84	0,00	0,00	0,00	410,84
Candêia	524,38	0,00	0,00	0,00	524,38
Craiba	1146,94	0,00	0,00	0,00	1146,94
Fava Danta	385,05	0,00	0,00	0,00	385,05
Faveira	2279,10	0,00	0,00	0,00	2279,10

Folha Larga	1865,41	0,00	1177,92	0,00	3043,34
Goiabinha	82,37	0,00	0,00	0,00	82,37
Guabiraba	56,21	0,00	0,00	0,00	56,21
Jatobá	233,58	0,00	0,00	0,00	233,58
Mangaba	980,10	0,00	0,00	0,00	980,10
Mangabeira	207,94	0,00	0,00	0,00	207,94
Maria Mole	7,79	0,00	0,00	0,00	7,79
Mata Menino	225,26	0,00	0,00	0,00	225,26
Murici	4419,81	0,00	0,00	0,00	4419,81
Olho de Boi	565,93	0,00	0,00	0,00	565,93
Pau de Leite	2955,53	364,44	0,00	0,00	3319,97
Pau de Terra	8572,33	3465,78	0,00	0,00	12038,11
Pau Pombo	837,14	0,00	0,00	0,00	837,14
Puça	6198,71	5025,86	0,00	0,00	11224,57
Sambaíba	662,60	471,04	0,00	0,00	1133,64
Sucupira	6057,58	4064,14	840,87	0,00	10962,59
Tamburi	24,33	0,00	0,00	0,00	24,33
Tamboril da Chapada	1870,88	373,72	0,00	0,00	2244,61
Tingui	495,30	0,00	0,00	0,00	495,30
TOTAL	51.639	14649,40	2018,80	0,00	68.307,02

Tabela 7- Estoque por exploração por espécies.

ESPÉCIES	CARVÃO	CARVÃO	SERRARIA	GALHADA	VOLUME
Amargoso	2.583,4291	454,9978	-	911,5281	3.949,9550

Angelim	873,8046	-	-	262,1414	1.135,9460
Araçá	91,3118	-	-	27,3935	118,7053
Bacuri	150,5561	-	-	45,1668	195,7230
Barbatimão	3.177,0991	268,8218	-	1.033,7763	4.479,6972
Bordão de Velho	220,6967	-	-	66,2090	286,9057
Cachamorra	1.556,7928	-	-	467,0378	2.023,8306
Cajuí	336,2383	-	-	100,8715	437,1098
Candêia	429,1590	-	-	128,7477	557,9068
Craiba	938,6699	-	-	281,6010	1.220,2709
Fava Danta	315,1308	-	-	94,5392	409,6701
Faveira	1.865,2488	-	-	559,5746	2.424,8235
Folha Larga	1.526,6847	-	964,0308	747,2146	3.237,9301
Goiabinha	67,4165	-	-	20,2250	87,6415
Guabiraba	46,0064	-	-	13,8019	59,8083
Jatobá	191,1622	-	-	57,3486	248,5108
Mangaba	802,1323	-	-	240,6397	1.042,7721
Mangabeira	170,1821	-	-	51,0546	221,2367

Maria Mole	6,3721	-	-	1,9116	8,2837
Mata Menino	184,3600	-	-	55,3080	239,6680
Murici	3.617,2420	-	-	1.085,1726	4.702,4147
Olho de Boi	463,1700	-	-	138,9510	602,1210
Pau de Leite	2.418,8544	298,2608	-	815,1346	3.532,2498
Pau de Terra	7.015,7309	2.836,4482	-	2.955,6537	12.807,8328
Pau Pombo	685,1252	-	-	205,5376	890,6627
Puçã	5.073,1251	4.113,2447	-	2.755,9109	11.942,2808
Sambaíba	542,2793	385,5104	-	278,3369	1.206,1265
Sucupira	4.957,6190	3.326,1578	688,1838	2.691,5882	11.663,5488
Tamburi	19,9127	-	-	5,9738	25,8865
Tamboril da Chapada	1.531,1611	305,8595	-	551,1062	2.388,1267
Tingui	405,3594	-	-	121,6078	526,9672
T O T A L	42.262,03	11.989,30	1.652,21	16.771,06	72.674,61

OBS.: Utilizar o valor do erro da amostragem: **18,16**
 O Diâmetro a ser aproveitado para Serraria será acima de 35 cm
 As espécies protegidas por Lei não foram atribuídas ao cálculo de estimativa do material lenhoso.
 Para a estimativa do volume de galhada, considero-se 30% do volume de cada espécie.

VARIÂNCIA(S²): 0,08794
DESVIO PADRÃO VOLUMÉTRICO(s): 0,29654428
VOLUME MÉDIO (MÉDIA DAS AMOSTRAS(x): 0,5585
ERRO PADRÃO DA
MÉDIA(Sx): 0,0593089

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA(CV): 53,095
ERRO CALCULADO DA AMOSTRA C/ UTILIZAÇÃO DO "T" COM PROBAB. DE 95%(E): +
ou - 0,101418
"T"(tabela): 1,71 (p/25 amostras)

LIMITE DO ERRO ADMISSÍVEL -
20%(E): 18,158
INTERVALO DE < I.C.
CONFIANÇA: 0,4571 > 0,660

Relação das Espécies Inventariadas

Tabela 7 – Relação das Espécies

Nome Vulgar	Nome Científico
Amargoso	<i>Vatairea macrocarpa</i>
Angelim	<i>Andira laurifolia</i>
Araçá	<i>Psidium guineense</i>
Bacuri	<i>Platonia insignis</i>
Barbatimão	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>
Bordão de Velho	<i>Samanea tubulosa</i>
Cachamorra	<i>Sclerolobium paniculatum</i>
Cajuí	<i>Anacardium Nanum</i>
Candêia	<i>Gochnatia polymorpha</i>
Craiba	<i>Tabebuia aurea</i>
Fava Danta	<i>Dimorphandra gardneriana</i>
Faveira	<i>Pithrcolobium multiflorum benth</i>
Folha Larga	<i>Salvertia convallariodora</i>
Goiabinha	<i>Myrcia tomentosa</i>
Guabiraba	<i>Campomanesia sp</i>
Jatobá	<i>Hymenaea sp</i>
Mangaba	*
Mangabeira	<i>Hancornia speciosa</i>
Maria Mole	<i>Dendropanax cuneatum</i>
Mata Menino	<i>Simarouba versicolor</i>
Murici	<i>Byrsonima pachyphylla</i>
Olho de Boi	<i>Talisia megaphylla Sagot</i>
Pau de Leite	<i>Sapium glandulatum</i>
Pau de Terra	<i>Qualea jundiahy</i>
Pau Pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
Puçá	<i>Mouriti pusa</i>
Sambaíba	<i>Curatella americana</i>
Sucupira	<i>Enterolobium sp</i>

Tamburi	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Tamboril da Chapada	*
Tingui	<i>Dictyoloma sp</i>

4.6.2 Cultura da soja

✓ Preparo do solo

O preparo do solo compreende um conjunto de práticas que, quando usadas racionalmente, podem permitir a preservação do solo e a produtividade da cultura a baixo custo. Entretanto, quando usadas de maneira incorreta, tais práticas podem rapidamente levar o solo às degradações física, química e biológica e diminuir o seu potencial produtivo.

No caso do plantio da soja, na área destinada ao plantio na fazenda Sucuruju não será feita nenhuma atividade dessa natureza, pois o plantio será efetuado de maneira direta.

✓ Adubação

A cultura receberá a aplicação de 100 kg/ha de Cloreto de Potássio e de 200 kg/ha de fertilizante a base de Fósforo, na Fórmula 00-33-00. Esses produtos deverão ser aplicados por ocasião do plantio, ao lado e abaixo das sementes, pois o contato direto prejudica a absorção da água pela semente, podendo até matar a plântula em crescimento.

✓ Escolha das variedades

As variedades utilizadas no plantio serão Msoy 9350 e BRS Sambaíba.

✓ **Tratamento e inoculação das sementes**

Imediatamente antes da semeadura as sementes devem ser tratadas com fungicidas para controlar a disseminação de alguns patógenos que podem ser transmitidos pelas sementes ou pelo solo. A substância utilizada nesta fase será o Standak Top (Fipronil, Piraclostrobin, Tiofanato – Metila).

Em seguida, as sementes devem ser inoculadas com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que auxiliam na fixação do nitrogênio pela planta e no seu conseqüente desenvolvimento. Para tanto será utilizado o Inoculante Nitragin CELL-TECH, constituído por bactérias vivas.

O processo deverá ser efetuado de manhã e à sombra e após a inoculação as sementes devem ser secadas à sombra e em seguida plantadas o quanto antes, não devendo ultrapassar o prazo de dois dias.

✓ **Instalação da lavoura**

A época de semeadura é um dos fatores que mais influenciam o rendimento da soja, pois como essa é uma cultura termo e fotossensível, está sujeita a alterações fisiológicas e morfológicas, quando suas exigências não são satisfeitas. Assim, semeaduras em épocas inadequadas podem afetar o porte, o ciclo e o rendimento das plantas e aumentar as perdas na colheita.

O número de plantas/ha será de 288.800 plantas/ha e o espaçamento adotado entre as linhas e a população de plantas será de 45 cm.

O sucesso da lavoura inicia-se pela semeadura bem feita, entretanto, o bom resultado dessa, por sua vez, não depende apenas da semente, mas, também, da maneira como foi executada e dos fatores climáticos ocorridos após a operação.

✓ Controle de plantas invasoras

O controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola, pois estas constituem grande problema para as culturas e, dependendo da espécie, da densidade e da distribuição da invasora na lavoura, as perdas são significativas. No caso da soja, não existe boa tolerância com outras culturas em relações de competição por água, luz e nutrientes, principalmente nos primeiros 30 dias após a emergência da plântula, e dependendo do nível de infestação e da espécie invasora, pode haver dificuldade na operação de colheita e comprometimento da qualidade do grão.

Os métodos normalmente utilizados para controlar as invasoras são o cultural, o mecânico e o químico, sendo este último o mais utilizado através do uso de herbicidas, devido a vantagens como a economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação. Para uma melhor eficácia, o reconhecimento prévio das invasoras predominantes é condição básica para a escolha adequada do produto, que resultará em um maior controle das invasoras.

Tabela 8. . Espécies de plantas daninhas que podem competir com a cultura da soja.

Nome científico	Nome comum
<i>Acanthospermum australe</i>	carrapicho-rasteiro
<i>Acanthospermum hispidum</i>	carrapicho-de-carneiro
<i>Amaranthus hybridus</i>	caruru
<i>Amaranthus viridis</i>	caruru-de-mancha
<i>Bidens pilosa</i>	picão-preto
<i>Brachiaria plantaginea</i>	capim-marmelada

<i>Cenchrus echinatus</i>	capim-carrapicho
<i>Commelina benghalensis</i>	trapoeraba
<i>Cyperus rotundus</i>	tiririca
<i>Desmodium tortuosum</i>	carrapicho beijo-de-boi
<i>Digitaria horizontalis</i>	capim-colchão
<i>Echinochloa crusgalli</i>	capim-arroz
<i>Eleusine indica</i>	capim pé-de-galinha
<i>Emilia sonchifolia</i>	falsa-serralha

Nome científico	Nome comum
<i>Euphorbia heterophylla</i>	amendoim-bravo
<i>Galinsoga parviflora</i>	picão-branco
<i>Ipomoea grandifolia</i>	corda-de-viola
<i>Parthenium hysteraphorus</i>	losna branca
<i>Portulaca oleracea</i>	beldroega
<i>Raphanus raphanistrum</i>	nabiça
<i>Richardia brasiliensis</i>	poaia-branca
<i>Senna obtusifolia</i>	fedegoso
<i>Sida rhombifolia</i>	guanxuma
<i>Solanum americanum</i>	maria-pretinha
<i>Sorghum halepense</i>	capim-massambará
<i>Spermacoce latifolia</i>	erva-quente
<i>Tagetes minuta</i>	cravo de defunto
<i>Vigna unguiculata</i>	feijão miúdo
<i>Zea mays</i>	milho voluntário

Fonte: EMBRAPA.

É importante destacar que qualquer que seja o sistema de semeadura e a região em que se está cultivando a soja, cuidados especiais devem ser tomados quanto à disseminação das plantas daninhas, podendo-se citar: o uso de sementes de boa procedência, a limpeza rigorosa de máquinas e implementos e a eliminação dos primeiros focos de infestação (Gazziero et al., 1989).

Com relação à resistência das invasoras, é comum confundi-la com falta de controle. A maioria dos casos de seleção e de resistência podem ser esperados quando se utiliza o mesmo herbicida, ou herbicidas com o mesmo mecanismo de ação, consecutivamente. Já a falta de controle, está mais associada a erros na dosagem e na aplicação. Assim, a utilização e a rotação de produtos com diferentes mecanismos de ação e a adoção do manejo integrado (rotação de culturas, uso de vários métodos de controle, etc) fazem parte do conjunto de indicações para um eficiente controle das invasoras.

Os herbicidas utilizados no empreendimento serão: Polaris, Pivot, Basagran, Gallant-R, Classic e Cobra.

✓ **Controle de pragas**

A soja é uma cultura que pode ser atacada por várias pragas durante todo o seu ciclo, devendo ser desenvolvido um bom sistema de controle para evitar o incremento da população e o chamado nível de dano econômico, que é o ponto em que o ataque da praga começa a causar prejuízos econômicos ao produtor. O controle deve ser feito utilizando-se os princípios de Manejo Integrado de Pragas (MIP), onde os métodos de controle culturais, biológicos e químicos devem ser usados de forma conjunta, para que o agricultor tente conduzir a lavoura dentro de parâmetros ambientais aceitáveis, com um resultado financeiro positivo.

O uso de qualquer uma das técnicas de Manejo Integrado só deve ser feito após o correto diagnóstico da praga que acomete a cultura, evitando-se o uso de práticas inadequadas, que possam causar maiores prejuízos ao produtor. É importante ressaltar que em caso de uso de produtos de origem química ou biológica, estes devem estar devidamente registrados pelo Ministério da Agricultura, Agropecuária e Abastecimento, para a utilização na cultura.

Os inseticidas utilizados no empreendimento serão: Talcord, Lannate, Grimectin e Rimon.

Tabela 09. Principais pragas que acometem a cultura da soja.



Nome científico: *Anticarsia gemmatalis*

Nome comum: Lagarta-da-soja

Descrição: É o tipo mais comum. Possui coloração verde, com três listras brancas longitudinais no dorso e quatro falsas pernas. A desfolha causada pela sua infestação pode chegar a 100% se não controlada a tempo.

Nome científico: *Pseudoplusia includens*

Nome comum: Lagarta-mede-palmo

Descrição: Possui coloração verde-clara, com listras brancas no dorso e pontos escuros no corpo, com dois pares de falsas pernas. Alimenta-se das folhas, mas não das nervuras, conferindo-lhes aspecto rendilhado.





Nome científico: *Epinotia aporema*

Nome comum: Broca-das-axilas

Descrição: São pequenas, de coloração verde-esbranquiçada e à proporção que crescem, tornam-se amareladas e transparentes. Alimentam-se da parte interna dos folíolos e dos caules, levando à morte ou deformação dos órgãos atacados.

Nome científico: *Nezara viridula*

Nome comum: Percevejo-verde (maria-fedida)

Descrição: O adulto tem cerca de 15 mm e é verde. Suga a seiva dos ramos e das vagens, injetando toxinas na planta, Com isso as folhas não caem, mas as vagens ficam chochas.



Nome científico: *Piezodorus guildinii*

Nome comum: Percevejo-verde-pequeno

Descrição: O adulto, de aproximadamente 10 mm, tem coloração verde amarelada, com uma faixa marrom na parte dorsal do tórax. Os danos são similares aos causados pelo percevejo-verde.

Nome científico: *Euschistus heros*

Nome comum: Percevejo-marrom

Descrição: O adulto tem coloração marrom-escura, formato quase triangular com prolongamentos laterais do pronoto, semelhantes a espinhos e uma meia-lua branca no fim do escutelo. Tem grande importância em regiões de temperaturas elevadas.



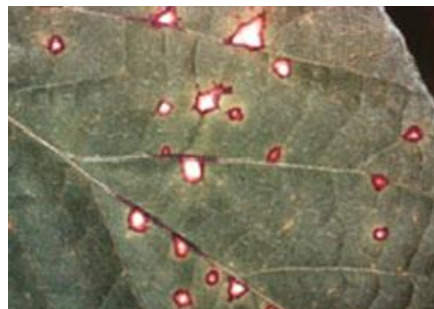
Fonte: CISoja

✓ Doenças

As doenças são um dos principais fatores que limitam a produção da soja, causando perdas de até 100% (quando todos os órgãos da planta são atacados por algum tipo de patógeno). Dentre as cerca de 40 doenças que afetam a cultura, a ferrugem-asiática tem tido destaque pelos prejuízos causados, porém a importância econômica de cada doença depende da época do ano, da região e do cultivar de soja plantado.

Apesar do controle químico ser a medida mais utilizada, essa não deve ser a única estratégia de manejo. Deve-se sempre buscar cultivares resistentes, tratos culturais que visam reduzir a população do patógeno e barreiras fitossanitárias que impeçam a introdução de uma nova doença em áreas onde essas não ocorram.

Tabela 10. Principais doenças que acometem a cultura da soja.



Nome científico: *Cowpea mild mottle virus* (CpMMV)

Nome comum: Necrose da haste da soja

Descrição: Caracteriza-se pela formação de bolhas na superfície da folha e pela queima dos brotos e escurecimento da haste no período de floração, evoluindo para a morte da planta. Aquelas que não morrerem podem apresentar subdesenvolvimento, folhas deformadas e mosaico. Quando a planta consegue chegar ao fim do ciclo e produzir vagens, essas e as sementes são deformadas.

Nome científico: *Cercospora sojina*

Nome comum: Mancha olho-de-rã

Descrição: Causada por um fungo que ataca folhas, hastes, vagens e sementes. Inicialmente, as lesões têm aspecto de pequenas pontuações ou manchas encharcadas que posteriormente, escurecem, ficando com o centro de coloração marrom e os bordos avermelhados no lado superior da folha. Na haste, a lesão possui forma elíptica, com coloração que vai do cinza ao castanho claro e bordos avermelhados. Nas vagens, as manchas são circulares e castanho-escuras.



Nome científico: *Erysiphe diffusa*

Nome comum: Oídio

Descrição: Causada por um fungo que ataca a parte aérea da planta. O sintoma característico é a presença de uma massa branca, de aspecto cotonoso, e que posteriormente torna-se acinzentada até que evolua para lesão necrótica, podendo haver desfolha.

Nome científico: *Phakopsora pachyrhizi*

Nome comum: Ferrugem asiática da soja

Descrição: Causada por um fungo, apresenta-se inicialmente por pequenas pontuações de coloração mais escura que o tecido foliar superior; na parte inferior, observam-se pequenas verrugas (urédias). Seu principal dano é a desfolha precoce, impedindo a completa formação dos grãos, com conseqüente redução da



produtividade.



Nome científico: *Diaporthe phaseolorum meridionalis*

Nome comum: Cancro-da-haste

Descrição: Inicialmente, caracteriza-se por pontuações negras que evoluem para manchas elípticas de coloração castanho-avermelhada. No estágio final, exibem grandes lesões com o centro claro nas hastes, levando as plantas a se partirem e/ou ao acamamento. Outros sintomas são o amarelecimento das folhas e as necroses entre as nervuras.

Nome científico: *Heterodera glycines*

Nome comum: Nanismo amarelo da soja

Descrição: Causada por um nematóide, caracteriza-se por plantas com crescimento reduzido (nanismo) e folhas amarelas (causada pelos distúrbios provocados pelo nematóide no sistema radicular).



Nome científico: *Colletotrichum dematium* var. *truncata*

Nome comum: Antracnose

Descrição: Pode causar morte de plântulas e necroses nos tecidos aéreos. Nas folhas, observa-se escurecimento de nervuras e nas vagens, lesões deprimidas e sua abertura precoce, o que atrapalha a sua formação e a das sementes, causando a queda destas.

Fonte: CIsoja

✓ **Colheita, secagem e armazenamento**

A colheita constitui uma importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo ou à produção de sementes. Esta deve ser iniciada quando a soja atingir o estágio R8 (ponto de colheita), em torno de 15 a 18% de umidade, evitando colheita com umidade abaixo de 14%, devido ao aumento de perdas na colheita e diminuição de peso de grãos. O rendimento esperado é de 48 sacas/ha.

Após a colheita, a soja será transportada para outra fazenda do proponente (Santa Luzia) para que a mesma possa ser secada, armazenada e então vendida.

4.6.3 Cultura do arroz

✓ **Preparo do solo**

O solo será preparado mediante gradagem e posteriormente será realizado o nivelamento do solo com grade niveladora.

✓ **Adubação**

A cultura receberá 200 kg/ha de adubo pertencente à Fórmula 08-20-20.

✓ **Tratamento das sementes**

As sementes serão tratadas preventivamente, pela mistura das mesmas com o produto Standak Top.

✓ **Instalação da lavoura**

A variedade a ser utilizada no empreendimento é a BRS – Bonança. O número de plantas/ha será de 2.222.200 plantas/ha e o espaçamento adotado entre as linhas será de 45 cm.

✓ **Colheita, secagem e armazenamento**

A colheita será iniciada quando 80% da lavoura apresentar panículas pendentes, com pelo menos 2/3 de grãos já maduros e umidade em torno de 18%. Após esta etapa, a produção será submetida à secagem e limpeza e será acondicionada em sacos, com 13 a 14% de umidade, em local seco, arejado e protegido contra insetos e roedores. O rendimento esperado é de 40 sacas/ha.

Após a colheita, o arroz será transportado para outra fazenda do proponente (Santa Luzia) para que a mesma possa ser secada, armazenada e então vendida.

4.6.4 Cultura do milho

Para o cultivo do milho não será necessária a adubação como descrito nas duas culturas acima. Em relação ao preparo do solo, o milho será plantado logo após a colheita da soja, não havendo necessidade de nenhum preparo específico para receber este grão.

Não há uma variedade definida a ser utilizada na fazenda e o número de plantas por hectare que será utilizado é de aproximadamente 1.500.000, pois a principal função desta cultura é a cobertura do solo, evitando a ocorrência de processos erosivos.

4.7 Cronograma de execução

As atividades envolvendo o cultivo principal serão desenvolvidas de acordo com o cronograma apresentado na Tabela 11.

Tabela 11. Cronograma de execução das atividades.

OPERAÇÕES	PERÍODO DE EXECUÇÃO											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Demarcação da área							X					
Retirada da vegetação										X		
Preparo do solo											X	
Calagem do solo											X	
Terraceamento											X	
Plantio/adubação												X
Tratos culturais	X	X	X									
Colheita				X	X	X	X					
Transportes				X	X	X	X					
Armazenamento				X	X	X	X					
Comercialização						X	X	X	X			

4.8 Geração de empregos

Atualmente não existem trabalhadores na área da fazenda Sucuruju, uma vez que a área ainda não foi modificada. Entretanto com a implantação do empreendimento existe uma expectativa de que sejam gerados cerca de 100 empregos permanentes e outros 100 temporários, em diferentes atribuições e graus de escolaridade, como: técnico agrícola, operador de máquinas, motoristas, cozinheiros, almoxarifes e trabalhadores agrícolas.

5 AREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As áreas de influência do projeto foram estabelecidas com base na dinâmica e abrangência do empreendimento, juntamente com a análise dos aspectos físicos, biológicos e sociais da região de estudo. A Resolução CONAMA nº 01/86, em seu Art. 5º, item III, estabelece que “o *Estudo de Impacto Ambiental*, além de atender à legislação, definirá os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos decorrentes das atividades necessárias à efetivação do projeto pretendido”.

Considerando esses aspectos, as características e magnitudes das fases de instalação e operação do empreendimento proposto e as suas relações com o ambiente, foram definidas as seguintes áreas de influência:

✓ **Área de Influência Diretamente Afetada (ADA):** caracteriza-se por ser a área onde haverá algum tipo de transformação direta (física, química ou biológica). Assim, considerando as atividades a serem realizadas, espera-se que os principais e primeiros efeitos decorrentes do projeto ocorrerão de forma direta na área da propriedade em que o cultivo será efetivado.

✓ **Área de Influência Direta (AID):** considerando que os reflexos sobre os recursos naturais serão efetivados de forma direta a partir das áreas onde serão realizados os plantios, a AID caracteriza-se por ser a área que sofrerá alterações diretas de sua dinâmica em decorrência das atividades da ADA.

✓ **Área de Influência Indireta (AII):** caracteriza-se por ser a área que de alguma forma receberá algum grau de interferência nos mais diversos fatores, sendo que o

questo ambiental deve ser destacado, pois se constitui peça chave dos Estudos desta natureza.

Além de fatores ambientais, fatores sócio-econômicos, como transporte e comercialização dos insumos em geral, produção da principal matéria-prima (soja), arrecadação de impostos, aumento dos serviços de comércio a partir destas atividades e de outras afins que serão geradas como consequência da implantação do empreendimento, devem se apresentar como parte integrante dos parâmetros analisados.

Assim, para os meios físico e sócio-econômico, a All do empreendimento foi definida como o município de Balsas, onde o mesmo se localiza e onde a maioria dos possíveis impactos (positivos ou negativos) gerados pelas atividades do projeto ocorrerá. A adoção dos limites físicos do município em detrimento da micro-bacia do Alto Parnaíba deve-se ao fato desta ser muito extensa, integrando áreas as quais não sofrerão reflexos da atividade proposta.

Já para o meio biótico, a All foi caracterizada como um raio de 15 km ao redor da fazenda Sucuruju, como mostra o mapa a seguir.

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA FAUNA E FLORA

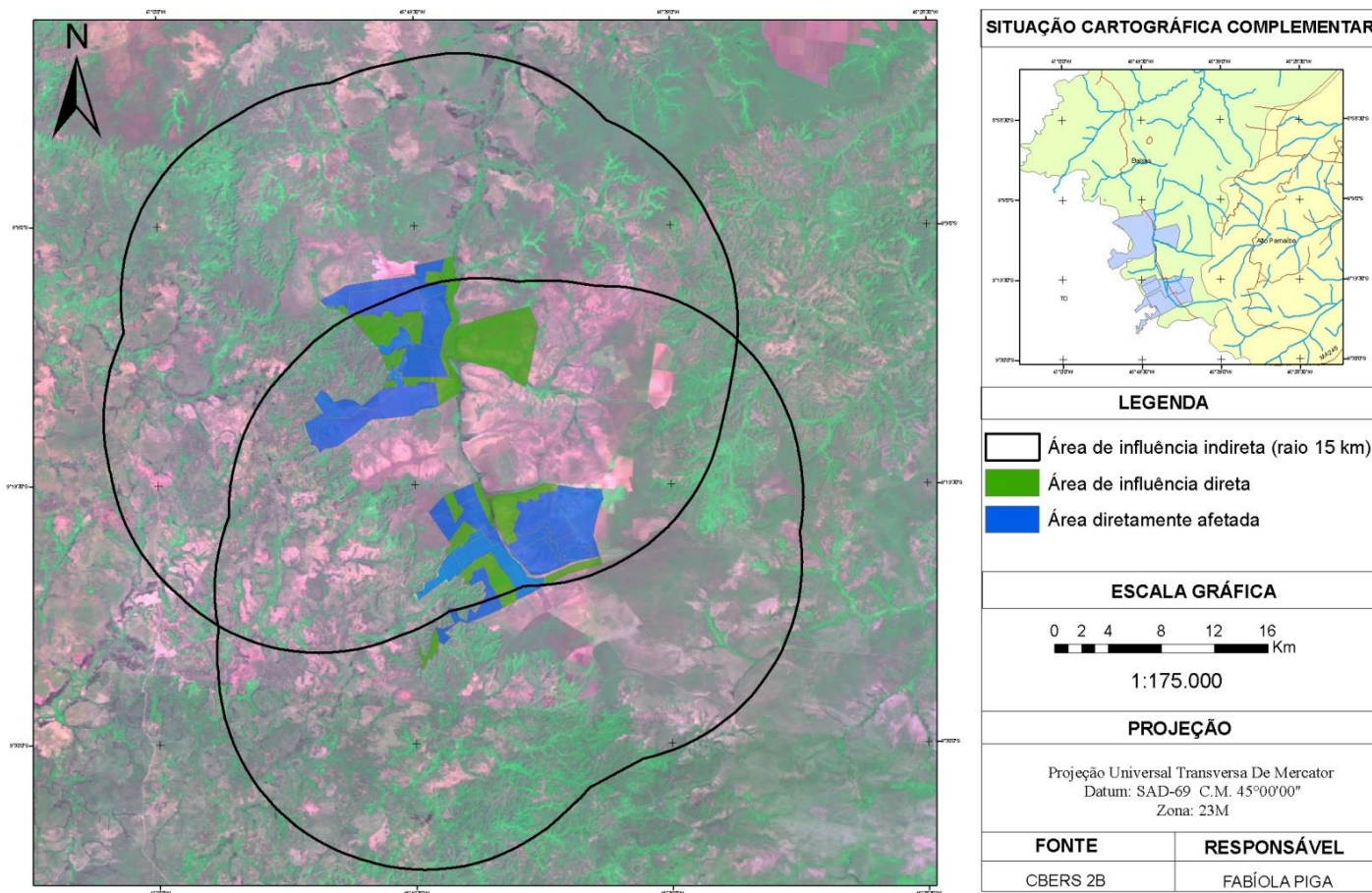


Figura 4 – Mapa de Influência do Empreendimento

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental nas áreas de influência das atividades previstas para a instalação e operação do plantio de soja em rotação de cultura com arroz e milho foi realizado tendo como referência os elementos dos meios físico, biótico e sócio-econômico.

6.1 Meio Físico

6.1.1 Geologia

A região do empreendimento situa-se na porção sul da Bacia Sedimentar Intracratônica do Parnaíba, também conhecida como Bacia Piauí-Maranhão, a qual é limitada a norte pelas bacias costeiras de São Luís e de Barreirinhas e flanqueada a leste e oeste/sul pelas porções costeira e central do Escudo Brasileiro, representadas pelos crátons do São Francisco e Amazônico, e faixas de dobramento do ciclo Brasileiro.

Representa-se topograficamente por estratigrafia paralela a inclinada, em função de soerguimentos epirogenéticos bem expressivos nas bordas orientais dessa bacia. O relevo é constituído de formas tabulares das cuestas, passando pelos planos horizontais das chapadas, tabuleiros e colinas maranhenses.

Os rumos dominantes das falhas são N-S na porção ocidental da bacia, os quais compõem o lineamento Tocantins-Araguaia, E-W e NE-SW na porção oriental, representando reativações de falhas Pré-Cambrianas do nordeste e cortando a porção central da bacia, falhas transcorrestes mesozóicas de direção principalmente NE-SW e menos freqüentemente NW-SE.

6.1.2 Geomorfologia

O sistema natural no qual a propriedade em questão está localizada pertence às unidades Tabuleiros do Parnaíba, Chapadas do Alto Parnaíba, Vãos do Alto Parnaíba e Chapada das Mangabeiras, que serão descritas a seguir:

- ✓ **Tabuleiros do Parnaíba:** ocorrem na margem esquerda do Rio Parnaíba, com planos irregulares em níveis altimétricos diferenciados (de 200 a 400 m, na parte sul), modelados em cobertura areno-argilosa, com latossolos amarelos e podzólicos vermelho-amarelos, apresentando baixa vulnerabilidade aos processos erosivos. Nas vertentes dissecadas em colinas e morros ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos concrecionários e neossolos litólicos, e as litologias dominantes são representadas pelos arenitos, siltitos e folhelhos das formações Pedra de Fogo e Piauí. Principalmente nas áreas de neossolos litólicos, os problemas erosivos são intensos, tornando o ambiente fortemente instável. Nesta unidade, o clima varia de sub-úmido a semi-árido, com pluviosidade anual entre 1.100 e 1.400 mm e a vegetação é caracterizada pelo contato da savana com a floresta, dominando a savana arbórea aberta, descaracterizada em alguns trechos, para implantação da agropecuária e agricultura de subsistência.
- ✓ **Chapadas do Alto Parnaíba:** constituídas por topos planos, com latossolos amarelos, limitados por escarpas dissecadas onde ocorrem neossolos litólicos. Nos topos, a vulnerabilidade aos processos erosivos é baixa e nas escarpas é alta. As chapadas são recortadas pela drenagem e se dispõem na direção sul-norte. O bloco principal é conhecido como Serra do Penitente e as cotas altimétricas variam de 150 m, nas margens do Rio Parnaíba (em Ribeiro Gonçalves), até 600 m na Serra do Penitente. O clima regional varia de sub-

úmido a semi-árido, com pluviosidade anual entre 1.100 a 1.500 mm. A vegetação dominante é a savana arbórea densa e aberta, que se encontra devastada, principalmente na Serra do Penitente, pela agricultura comercial da soja.

- ✓ **Vãos do Alto Parnaíba:** esta unidade corresponde aos amplos vales do alto curso dos rios Parnaíba, das Balsas e Manuel Alves Grande, afluentes do rio Tocantins, onde predominam planos rampeados com latossolos amarelos e areias quartzosas. As condições ambientais dessa unidade levaram à identificação de áreas com vulnerabilidade variando de moderada a muito alta. Esses vãos foram entalhados em arenitos, localmente siltitos, argilitos e folhelhos com intercalações de calcário da formação Piauí em cotas altimétricas que variam de 350 a 500 m. Verifica-se a presença de um clima sub-úmido a semi-árido, com pluviosidade anual entre 1.100 e 1.300 mm. A vegetação é a savana parque, arbórea aberta e densa, que localmente deu lugar à agropecuária e à agricultura de subsistência.
- ✓ **Chapada das Mangabeiras:** esta unidade faz o limite do sul maranhense com o estado do Tocantins, sendo mais expressiva nesse último e na Bahia, possuindo somente sua vertente norte na área estudada. Caracteriza-se por topos planos em cotas altimétricas em torno de 800 m e solos do tipo latossolos amarelos, com pequena vulnerabilidade. Este topo está limitado por escarpas dissecadas sobre arenitos, com neossolos litólicos e cotas de cerca de 600 m, onde a vulnerabilidade é muito alta, caracterizando um ambiente instável. O clima regional é sub-úmido a semi-árido, com pluviosidade anual entre 1.200 e 1.300 mm.

Na área do empreendimento observa-se formas erosivas do tipo Evpd, que se caracteriza por apresentar vales pedimentados, vales interplanálticos com pedimentos bem conservados, convergindo, geralmente sem ruptura de declive, para a calha fluvial, eventualmente em processo de retomada de erosão e forma de dissecação dm, dissecado em mesas que são formas resultantes da evolução do processo de dissecação em interflúvios tabulares.

6.1.3 Solos

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, desenvolvido pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), órgão da EMBRAPA, classifica os solos de acordo com seus horizontes e atributos diagnósticos, visando agrupar tipologias semelhantes e fornecer informações relativas à sua utilização.

Segundo a interpretação dos mapas de solos produzidos pela EMBRAPA e dos trabalhos de campo realizados, foram identificadas na All do empreendimento, as seguintes unidades pedológicas:

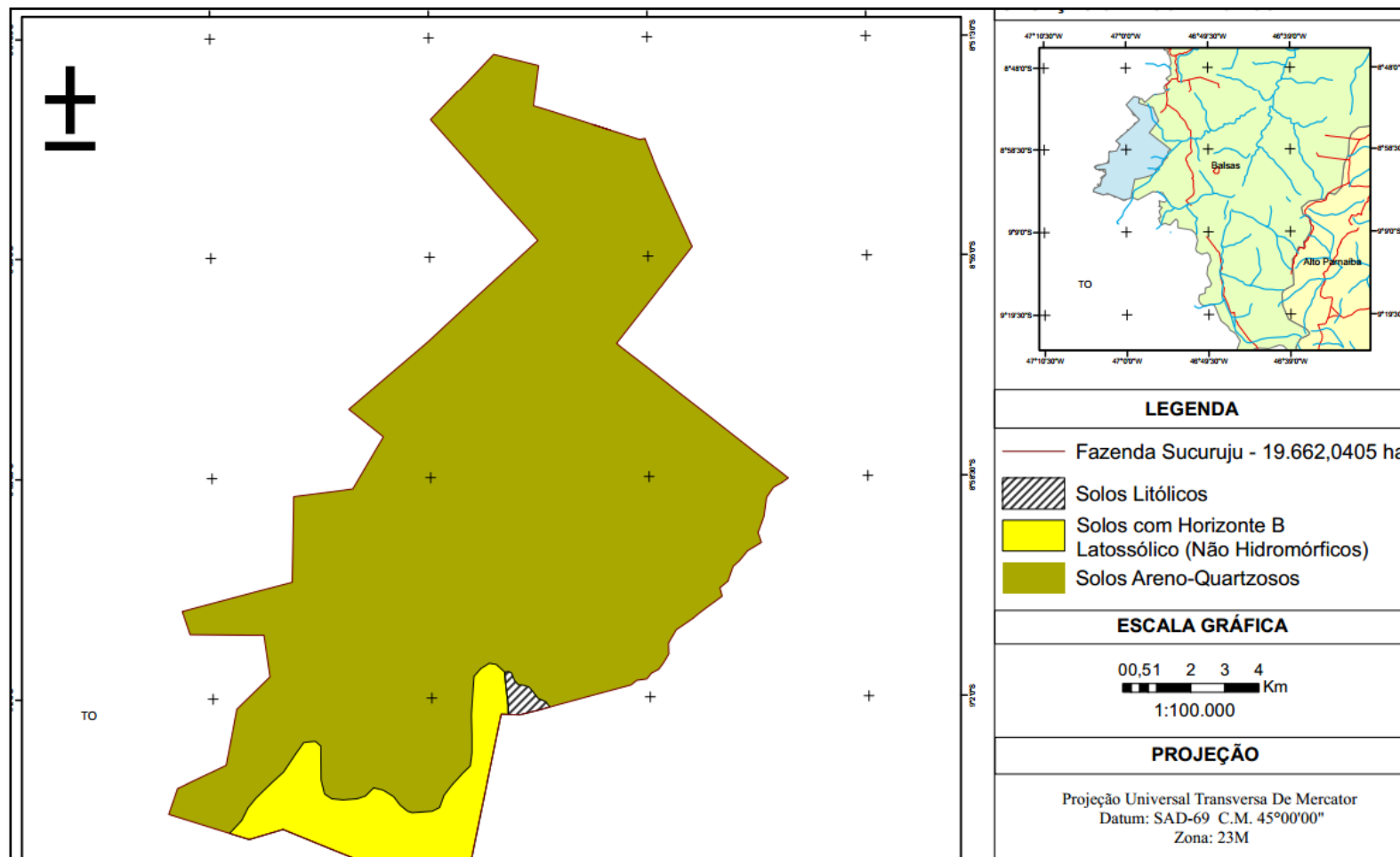


Figura 05 – Mapa de Solos da Fazenda Sucuruju

- ✓ **Latossolo Amarelo:** este solo se caracteriza por possuir cor nitidamente amarela (matiz Munsell superior a 5YR) e apresentar texturas variadas, desde média até muito argilosa, possuindo geralmente, vários metros de profundidade e facilidade para separar os horizontes, graças à sua coloração. Em condições ambientais normais, o horizonte A apresenta cores mais escuras; o B, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes (óxidos e hidróxidos de ferro) e do regime hídrico e drenagem do solo, apresenta cores mais vivas, podendo variar de amarelo ou mesmo bruno-acizentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, nos matizes 2,5YR a 10YR; já o horizonte C, em relação aos anteriores é menos colorido, com expressão cromática bem variável e menos heterogênea, devido à natureza saprolítica. Em geral, é constituído por material mineral, sendo pouco resistente ao intemperismo, devido às transformações ocorridas em seu material construtivo (salvo os pouco alteráveis).
- ✓ **Neossolo Litólico:** este solo, anteriormente chamado de solo litólico, é caracterizado pela pequena profundidade e presença de minerais primários e altos teores de silte, que fazem com que este tenha permeabilidade muito baixa.
- ✓ **Neossolo Quartzarênico:** apresenta características químicas e físicas semelhantes aos latossolos, podendo por isso ser chamado de neossolo quartzarênico latossólico. Possui textura arenosa nos horizontes até, no mínimo, 150 cm de profundidade, a partir da superfície do solo, ou até o contato lítico. São especialmente quartzosos e com poucos minerais primários alteráveis, sendo menos resistentes ao intemperismo.

A área da Fazenda Sucuruju apresenta os três tipos de solos e sob o ponto de vista das classes de aptidão agrícola das terras, a maior parte dos solos da AID apresenta potencial regular ou restrito para atividades agrícolas. Cerca de 80% da área foi caracterizada como pertencente ao Grupo 2 de aptidão agrícola, ou seja, com aptidão regular para lavouras de ciclo curto e longo, em pelo menos um dos níveis de manejo (primitivo, semidesenvolvido e desenvolvido).

A área da Fazenda é caracterizada ainda pela presença de aproximadamente 15% dos solos pertencentes aos Grupos 3 e 4, onde o primeiro possui aptidão restrita para lavouras e o segundo é representado por areias quartzosas, quimicamente pobres e mal drenados, não propícios às atividades agrícolas. O resto da área pertence ao Grupo 5, que caracteriza-se por apresentar características boas, regulares ou restritas para a silvicultura e/ou pastagem natural.

Na Tabela 12 é feita a caracterização das classes de aptidão agrícola da AID do empreendimento.

Tabela 12. Descrição das classes de aptidão agrícola da AID da Fazenda Sucuruju.

Grupo	Subgrupo	Aptidão
2	subgrupo 2bc	Regular para lavouras no nível de manejo b e c e inapta no nível A
	subgrupo 2(a)bc	Regular para lavouras nos níveis de manejo b e c, e restrita no nível A
	subgrupo 2(b)c	Regular para lavouras no nível de manejo c, restrita no nível B e inapta no nível A
	subgrupo 2(ab)c	Regular para lavouras no nível de manejo c, e restrita nos níveis A e B
3	subgrupo 3(abc)	Restrita para lavoura nos níveis de manejo A, B e C
	subgrupo 3(bc)	Restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e inapta para o nível C
	subgrupo 3(c)	Restrita para lavoura no nível de manejo C e inapta para os níveis A e B
4	subgrupo 4p	Regular para pastagem plantada
	subgrupo 4(p)	Restrita para pastagem plantada
5	subgrupo 5N	Boa para pastagem natural
	subgrupo 5n	Regular para pastagem natural

subgrupo 5(n) Restrita para pastagem natural

Fonte: EMBRAPA SOLOS

6.1.4 Clima e condições meteorológicas

Os aspectos climáticos de uma região estão diretamente relacionados a um conjunto de variações aleatórias de elementos meteorológicos como temperatura, precipitação, vento, umidade e pressão do ar.

No caso do Maranhão, a caracterização climática apresenta-se com vários padrões relacionados a características pluviométricas e vegetacionais, porém tipicamente tropicais, que se devem, sobretudo, à sua localização geográfica e à grande extensão territorial no sentido norte-sul. Na região sul do Estado, onde se encontra a Fazenda Sucuruju, as temperaturas e os índices pluviométricos são estáveis, com chuvas abundantes e regularmente distribuídas e sem geadas, tornando-se uma área propícia ao desenvolvimento de atividades agrícolas.

De acordo com a classificação de Köppen, baseada na vegetação, temperatura e pluviosidade, a região de Balsas possui clima do tipo Aw/As, que possui características megatérmicas, com temperaturas médias mínimas de 18°C, estação invernal ausente e forte precipitação anual, que sempre permite a reposição das reservas hídricas na biomassa, nos solos e nos aquíferos.

Para a caracterização das condições meteorológicas da região (precipitação, temperatura, balanço hídrico, etc.) foram utilizados dados da Estação Meteorológica de Carolina, que é ligada ao Núcleo de Meteorologia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), responsável por esse monitoramento no município de Balsas.

✓ **Massas de ar**

O sistema atmosférico da região de influência do empreendimento é afetado por duas massas de ar: a Equatorial Atlântica e a Equatorial Continental.

A massa Equatorial Atlântica se origina no oceano Atlântico e é caracterizada por ser quente e úmida. Os ventos alísios, que são gerados pela rotação da Terra, e a passagem de centros de alta pressão sobre o oceano fazem com que estes ventos tenham sua direção voltada para o continente (nordeste brasileiro), carregando a umidade marítima para a faixa leste mais próxima do litoral. Os valores acumulados de precipitação são baixos, pois esta massa de ar não causa chuvas significativas.

Já a massa Equatorial Continental, originada na Amazônia Central, exerce uma maior influência na área do empreendimento. Dentre os fatores que influenciam na sua formação está a atuação da zona de convergência intertropical (ZCIT), onde ocorre o encontro dos ventos alísios do hemisfério norte com os alísios do hemisfério sul, formando instabilidades associadas a nuvens convectivas que causam nebulosidade sobre a região central amazônica. Outro fator importante para o surgimento desta massa é o alto calor produzido associado à grande umidade da região, que provoca o surgimento de nuvens de instabilidade, que junto com as instabilidades geradas da ZCIT, causam uma grande área de nebulosidade e altas temperaturas, provocando valores elevados de precipitação acumulada.

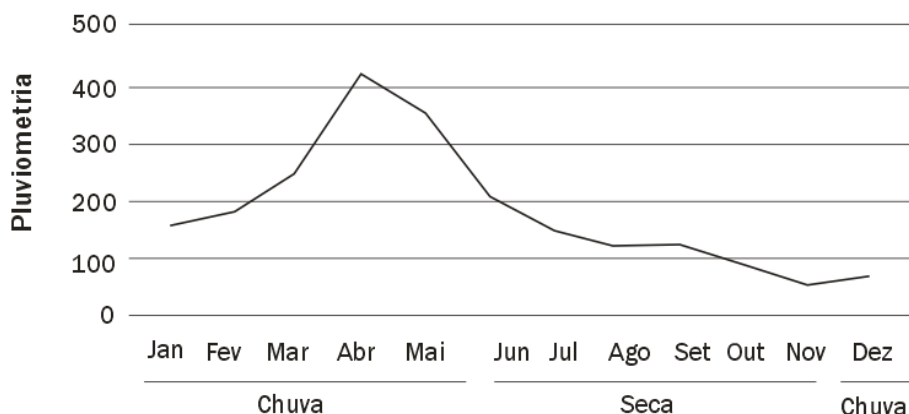
✓ **Precipitação**

Os totais pluviométricos na região do empreendimento diminuem no sentido noroeste/sudeste em consequência da orientação dos sistemas de circulação que regem as características do regime de chuvas local, levando à existência de duas

estações bem definidas: uma seca (de dezembro a maio) e outra chuvosa (de junho a novembro) (IBGE, 1984).

Apesar disto, o comportamento das chuvas é muito irregular, com totais que normalmente variam entre 1.500 a 1.600 mm ao ano e com grande variabilidade temporal, apresentando vários dias de estiagem. Esta variabilidade está associada à distância da região em relação ao litoral, e às características topográficas, que favorecem a ocorrência de chuvas orográficas (Figura 06).

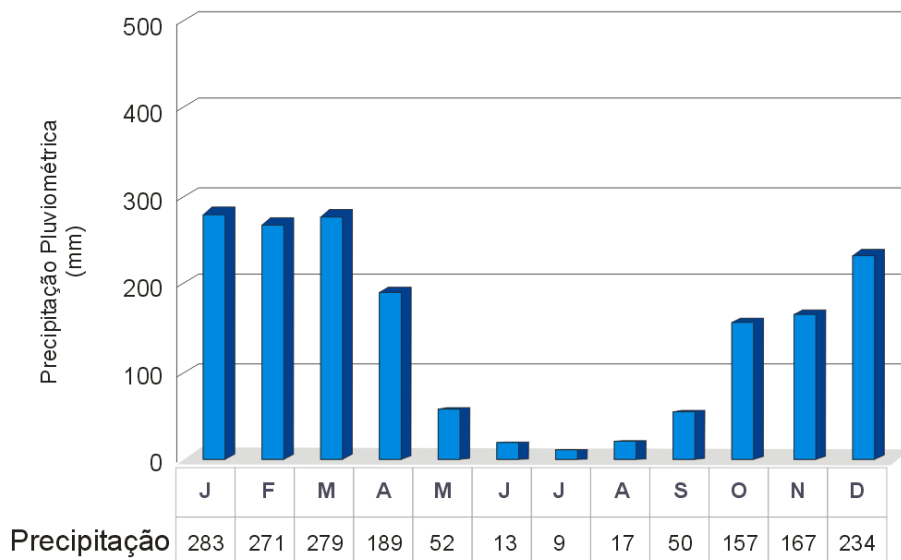
Figura 06. Distribuição pluviométrica na região sul do Maranhão, em 2013/2014.



Fonte: Estação Meteorológica de Carolina, Núcleo de Meteorologia (UEMA).

Analisando o histórico de dados relativos à precipitação pluviométrica medidos na Estação, pode-se observar que os maiores índices ocorrem nos meses de janeiro, fevereiro e março e os menores entre junho e agosto (Figura 07).

Figura 07. Histórico da precipitação pluviométrica na região sul do Maranhão entre os anos de 2013/2014.



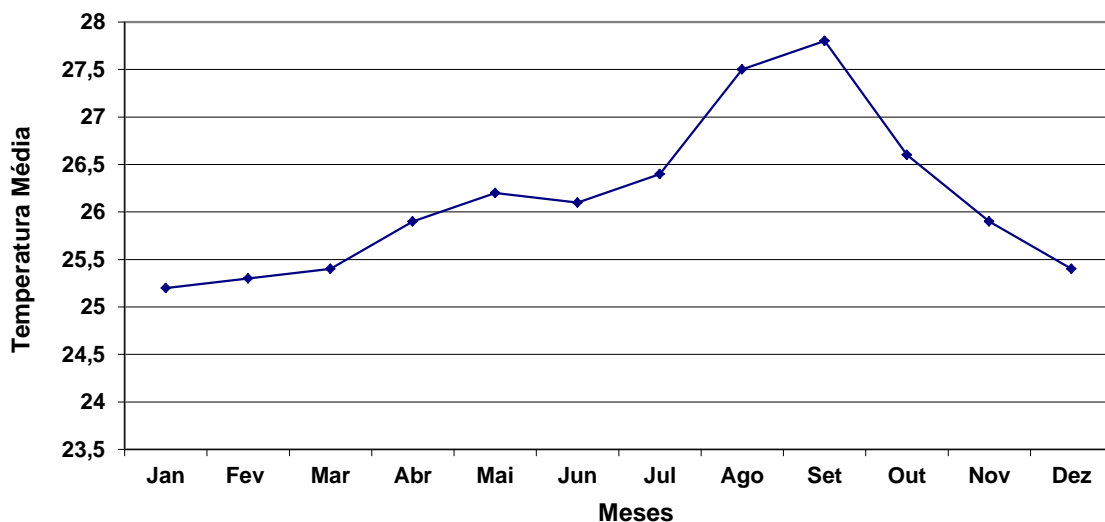
Fonte: Estação Meteorológica de Carolina, Núcleo de Meteorologia (UEMA).

✓ **Temperatura**

As médias mensais de temperatura no município de Balsas são mais amenas durante a estação das chuvas, pois as freqüentes precipitações durante o dia mantêm as máximas menos elevadas e as mínimas mais altas.

No mês de junho, no início do período de estiagem, as temperaturas mínimas médias na região, situam-se entre 26 e 26,5°C. A partir do mês de julho, as temperaturas mínimas diárias, começam a aumentar, atingindo no fim de setembro, média mensal de cerca de 28°C, e média das máximas de 34 a 36°C. No fim de novembro, inicia-se a estação chuvosa, tendo-se uma menor freqüência de temperaturas máximas mais elevadas. Esses dados podem ser observados na Figura 08.

Figura 08. Temperatura média na região sul do Maranhão.



Fonte: Estação Meteorológica de Carolina, Núcleo de Meteorologia (UEMA).

✓ **Balanço hídrico**

O balanço hídrico é uma avaliação entre a quantidade de água precipitada que chega ao solo e aquela que é removida pela evapotranspiração das plantas, sendo que a capacidade de retenção da água no solo depende principalmente da textura do mesmo e do tipo de vegetação existente na área. A determinação destes dados é de grande importância para projetos agrícolas, pois é uma das maneiras de se monitorar a variação do armazenamento de água no solo, a partir de diversos parâmetros relacionados como o suprimento natural de água no solo, a demanda atmosférica e capacidade de água disponível.

De acordo com dados da Estação Meteorológica de Carolina, o balanço hídrico da região apresenta-se da seguinte maneira:

Tabela 07. Balanço hídrico na região sul do Maranhão, segundo THORNTWAITE - RH = 100 mm

MESES	Temp ¹ (°C)	Prec ² (mm)	ER ³ (mm)	EP ⁴ (mm)	EXC ⁵ (mm)	DEF ⁶ (mm)	Tipologia Climática
JAN	25.2	283	119	119	164	0	Úmido - Tipo: B1
FEV	25.3	271	115	115	156	0	Déficit moderado no inverno do Tipo: W
MAR	25.4	279	125	125	154	0	Megatérmico Tipo: A'
ABR	25.9	189	129	129	60	0	Sub-tipo Climático: a'
MAI	26.2	52	108	131	0	23	% de Evap. Potencial da Verão: 23.0
JUN	26.1	13	43	126	0	83	Fórmula Climática: B1WA'a'
JUL	26.4	9	19	136	0	117	Comentários:
AGO	27.5	17	21	147	0	126	1º - retirada de água: início em maio
SET	27.8	50	50	147	0	97	2º - deficiência: junho-setembro
OUT	26.6	157	142	142	0	0	3º - reposição: início em outubro
NOV	25.9	167	133	133	0	0	4º - excedente: dezembro-abril
DEZ	25.4	234	130	130	53	0	-
ANO	26.1	1.721	1.134	1.580	587	446	-

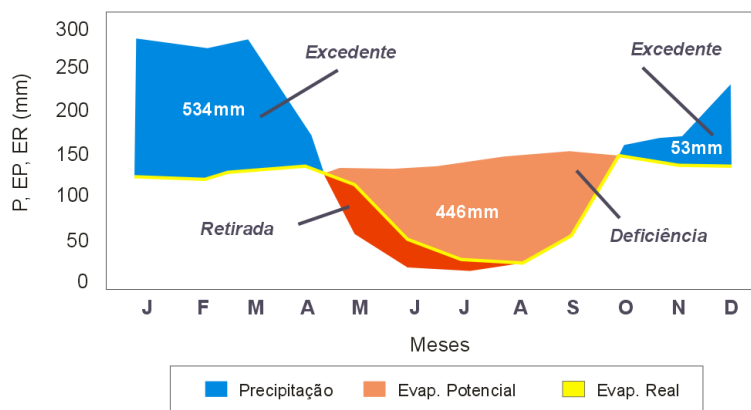
Temp¹ - temperatura; Prec² - precipitação; ER³ - evaporação real; EP⁴ - evaporação potencial; EXC⁵ - excedente hídrico; DEF⁶ - déficit hídrico.
Fonte: NEMRH/MA, 2009

A análise dos dados climáticos da região (Figura 09) torna claro que os excedentes hídricos se manifestam a partir do mês de janeiro, perdurando até meados de abril (provocado pelo maior volume de água disponível nesta estação) e voltando a aumentar entre outubro e dezembro, época em que as evapotranspirações potencial e real são mais intensas por causa da radiação solar (maior neste período) e do maior comprimento do dia.

As deficiências hídricas na região começam a se manifestar a partir do mês de maio, quando a mesma deixa de ser influenciada pela convergência intertropical,

apresentando déficits hídricos mais críticos no trimestre mais seco da região (meses de junho, julho e agosto).

Figura 09. Evaporação potencial na região sul do Maranhão, em 2013.



Fonte: NEMRH/MA.

✓ **Umidade relativa do ar**

A umidade relativa do ar na região acompanha, aproximadamente, o curso anual da precipitação e, normalmente, se apresenta com valores elevados durante a estação das chuvas, enquanto que as temperaturas são mais brandas neste período.

Na estação seca, durante o dia, a umidade do ar varia de maneira inversa à temperatura. Já os valores higrométricos, nessa época do ano, são baixos, enquanto as temperaturas são mais elevadas.

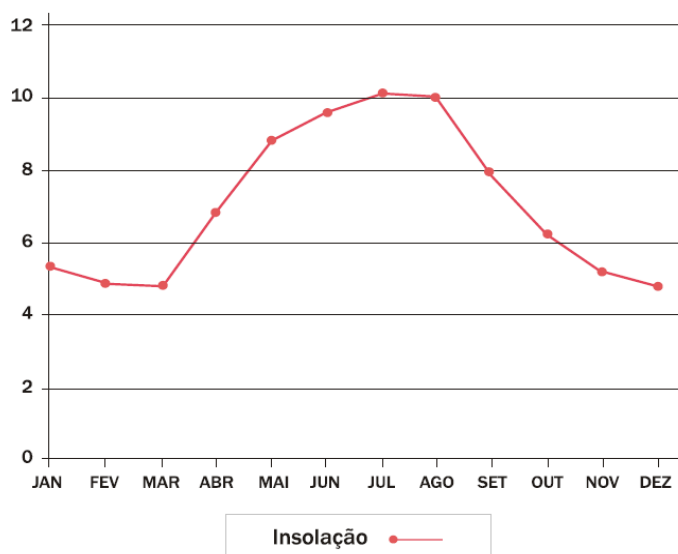
✓ **Condições de luminosidade**

A radiação solar na região do estudo é muito intensa durante todo o ano, diminuindo apenas no período das chuvas, em decorrência de forte nebulosidade. No período de outubro a abril, a radiação apresenta uma média diária sempre inferior a

500 cal/cm²/dia e superior a esse valor nos meses de maio a setembro.

A insolação comporta-se da mesma forma que a radiação solar, tendo suas médias mensais na região, superiores a 200 horas no período de maio a setembro, e inferior a este valor de outubro a abril (Figura 10).

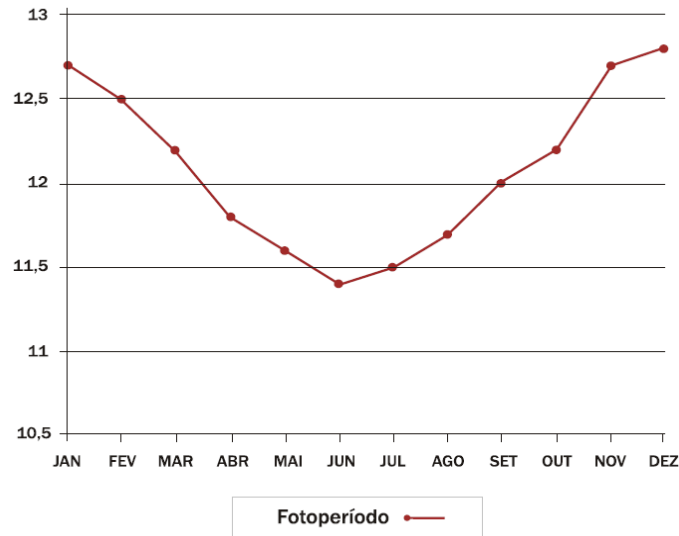
Figura 10. Insolação média diária, em horas, na região sul do Maranhão.



Fonte: Estação Meteorológica de Carolina, Núcleo de Meteorologia (UEMA).

Com relação ao fotoperíodo (número de horas em que o sol permanece acima da linha do horizonte, desde a manhã até o final da tarde), pode-se observar, de acordo com a Figura 11, que na região do empreendimento, o mesmo varia em torno de 12 horas, com valor máximo em dezembro (12,8 horas) e mínimo em julho (11,4 horas). Sazonalmente, essa variação aumenta durante a estação seca e diminui na estação chuvosa.

Figura 11. Fotoperíodo médio, em horas por mês, na região sul do Maranhão.



Fonte: Estação Meteorológica de Carolina, Núcleo de Meteorologia (UEMA).

6.1.5 Recursos hídricos

✓ *Águas superficiais*

O uso das águas, por vários usuários difusos, sem controle e conhecimento das suas reais disponibilidades, tem gerado transtornos para a sociedade e o meio ambiente. Entretanto, para um gerenciamento eficiente dos recursos hídricos é necessário uma série de ações do Estado que, por sua vez, são dependentes de informações hidrológicas e a falta destes dados é, sem dúvida, um dos grandes problemas enfrentados pelos órgãos gestores em todo o Brasil.

Assim, conhecer a realidade de campo das bacias hidrográficas é fundamental, devendo-se observar os aspectos fisiográficos regionais e atendo-se às seguintes avaliações: demanda (saber quem usa, onde se localiza e quanto demanda cada usuário atual e potencial), disponibilidade hídrica (estabelecer o balanço hídrico “disponibilidade x demanda” e definir critérios de exploração da água, apontando

caminhos alternativos para a harmonização entre o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental) e as condições ambientais (saber qual o estágio de preservação e/ou degradação das áreas de relevância ambiental, como condições da cobertura vegetal e sustentabilidade dos solos).

O entendimento do comportamento dos processos hidrológicos é geralmente qualitativo, o que nem sempre permite o gerenciamento dos recursos hídricos dentro de bases ambientais sustentáveis. Esta qualificação, por sua vez, depende da observação das variáveis hidrológicas (vazão, nível de água, precipitação) que descrevem os mesmos ao longo do tempo, mas que, entretanto, possuem comportamento estocástico, necessitando de amostras confiáveis e representativas para sua estimativa, o que depende em última análise, de informações observadas do sistema.

A rede hidrográfica que pode ser de alguma forma influenciada pelo empreendimento aqui estudado é a sub-bacia hidrográfica do Rio das Balsas, mais especificamente o Rio Sucuruju (figuras 13), afluente do Rio das Balsas, pertencente à bacia hidrográfica do Parnaíba, que limita a propriedade à leste como mostra o mapa de localização abaixo (figura 12). No interior da fazenda não existem córregos com água corrente, apenas grotas de drenagem natural. Assim, faz-se necessário uma breve caracterização hidrológica desta bacia, a fim de embasar medidas mitigadoras na implementação deste projeto. A disposição da Fazenda objeto deste estudo em relação a este corpo d'água pode ser observada no mapa de hidrografia que está anexado a este Estudo. Foi possível observar nas visitas in-loco que os afluentes do rio sucuruju, rios Canto alegre, Mudubim, Simião, Brejo do meio e Brejo sofreram certo impacto de antropização.

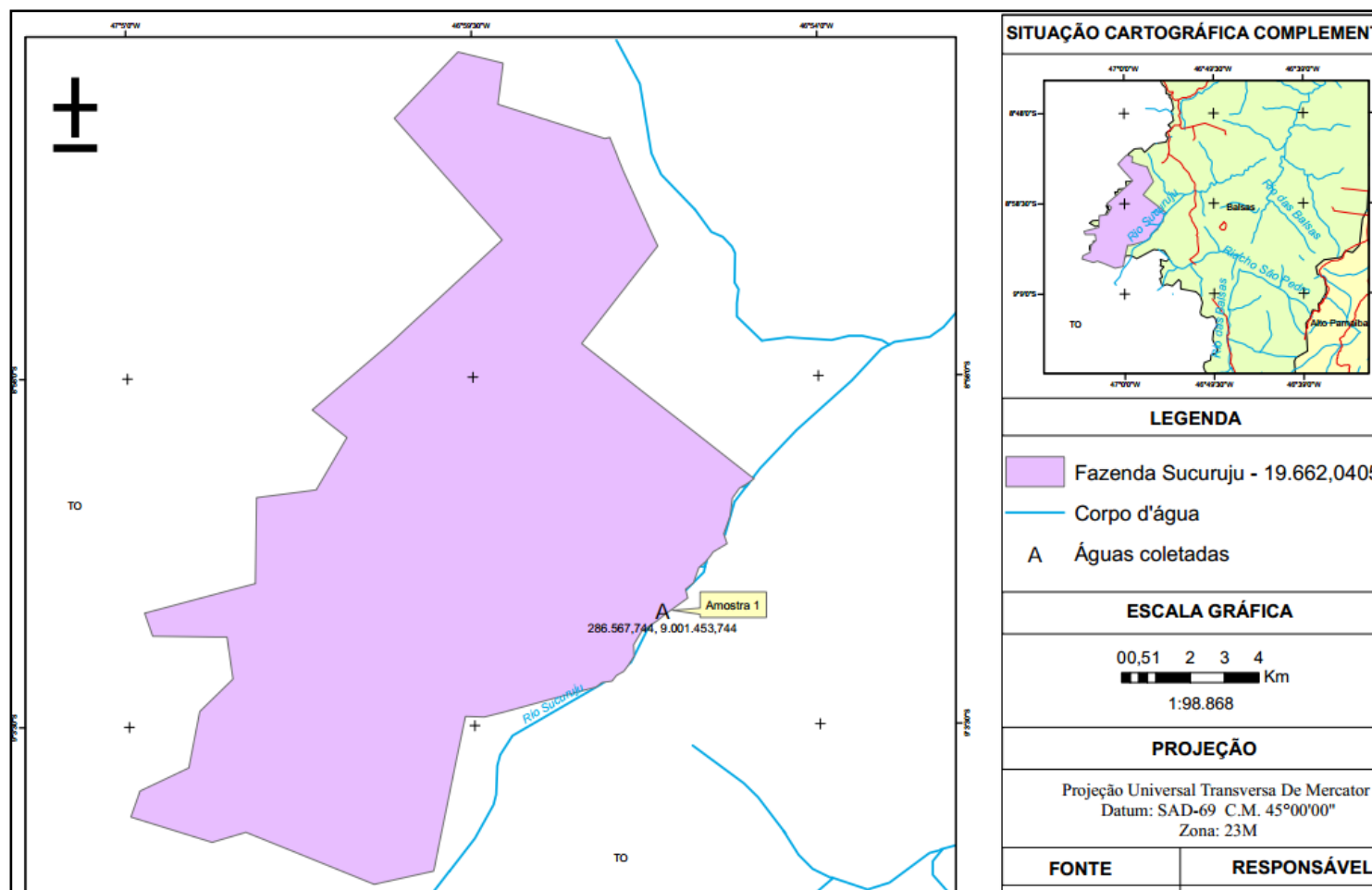


Figura 12 – Mapa de Hidrografia da Faz. Sucuruju

6.1.5.1 Caracterização da Bacia Hidrográfica do Parnaíba

A bacia hidrográfica do Parnaíba constitui-se uma das doze regiões hidrográficas do território brasileiro e está localizada integralmente na região nordeste, nos estados do Ceará, Piauí e Maranhão. Ao todo, 220 municípios são drenados por essa bacia (35 destes, maranhenses), totalizando uma área de 344.112 km².

O Rio Parnaíba nasce nos contrafortes da Chapada das Mangabeiras em altitudes da ordem de 700 m, percorrendo, aproximadamente, 1.344 km até sua desembocadura no oceano Atlântico, antes, porém, o Parnaíba forma um amplo e recortado delta, com três braços do rio na saída do mar.

O Parnaíba recebe pela margem esquerda afluentes perenes e pela direita predominam os tributários temporários, oriundos do sertão semi-árido. A partir de janeiro ou fevereiro ele tem suas cheias, período no qual as águas transbordam, inundando as várzeas e possibilitando a alimentação de lagoas ao longo de seu curso.

Em conseqüência da intensa erosão que vem se processando em suas margens, associadas ao seu regime torrencial e à própria natureza arenosa do material que se encontra nos terrenos sob a ação da corrente, o transporte de material carregado pelo Parnaíba é abundante.

Para facilitar os estudos, esta região hidrográfica foi dividida em três sub-bacias: Alto Parnaíba, Médio Parnaíba e Baixo Parnaíba. A área deste estudo está inserida na região que corresponde ao Alto Parnaíba, onde se deve destacar que o Rio Parnaíba é o principal da região, com aproximadamente 1.400 km de extensão e o Rio das Balsas é o seu principal afluente no Maranhão.

A bacia do Parnaíba é muito importante no contexto sócio-econômico nordestino, porém, as atividades que ocorrem ao longo desse rio e dos seus afluentes estão

promovendo impactos que resultam no assoreamento do rio, sendo crescente o número de bancos de areia no seu leito.

6.1.5.2 Caracterização do Rio das Balsas

A nascente do rio das Balsas está localizada no ponto de encontro da Chapada das Mangabeiras com a Serra do Penitente, em altitudes superiores a 700 m, no estado do Maranhão.

Sua extensão total é de aproximadamente 525 Km, correndo, inicialmente, rumo noroeste e em seguida norte, com declividade e sinuosidade fortes até as imediações da cidade de Balsas. Das cabeceiras até esta cidade, o vale é relativamente estreito, portanto os afluentes descem com forte declividade, tanto os da margem esquerda, que provém da Serra do Gado Bravo, como os da margem direita, que nascem na Serra do Penitente.

A partir da cidade de Balsas, o rio segue com rumo nordeste até as proximidades da cidade de Loreto, onde começa a descrever uma grande volta para desaguar no rio Parnaíba, com rumo sudeste, logo à montante da cidade de Uruçuí. Nesse último trecho o vale se alarga.

Para embarcações de pequeno calado, o rio das Balsas é considerado navegável da barra até a cidade de Balsas, especialmente na época das cheias e apesar de morosa nas subidas, durante as estiagens, a navegação não demonstra especiais dificuldades neste trecho. Entretanto, a acentuada declividade do rio carrega grande quantidade de material, que se deposita em determinados locais formando bancos de areia e de seixos, dificultando alguns pontos do trajeto.

6.1.5.3 Qualidade das águas

A qualidade das águas da área diretamente afetada do empreendimento será demonstrada neste Estudo através da análise físico-química de uma amostra coletada ao longo do Rio Sucuruju. A Tabela 13 descreve os dados do ponto amostrado:

Tabela 13. Ponto de coleta da amostra de água

Corpo hídrico	Coordenada geográfica (UTM)	Município	Habitat	Bacia
Rio Sucuruju	286,567,744; 9.001.453,744	Balsas	Lótico	Parnaíba

Para a análise, a água foi coletada com auxílio de reservatórios autoclavados e armazenada durante 24 h em baixa temperatura. A amostra foi encaminhada para o Laboratório do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão, localizado no município de São Luís.

Os parâmetros físico-químicos analisados foram: presença de cálcio, magnésio, ferro, odor, condutividade, cor verdadeira, pH, aspecto, turbidez, alcalinidade, dureza total e temperatura. O resultado da análise está apresentado na Tabela 14, e o laudo do laboratório está anexado ao Estudo.

Tabela 14. Resultado da análise físico-química da água coletada no Rio Sucuruju.

Análises	Expresso	Referência (mg/l)	Resultados
Cálcio	CaCO ₃	--	0,00 mg/L
Magnésio	CaCO ₃	--	1,00 mg/L
Dureza total	CaCO ₃	0 a 500	1,00 mg/L
Alcalinidade	OH ⁻	--	0,00 mg/L
Alcalinidade	CO ₃	--	0,00 mg/L
Alcalinidade	HCO ₃ ⁻	--	12,00 mg/L
Alcalinidade total	--	--	12,00 mg/L
Cloreto	Cl ⁻	--	24,00 mg/L
Ferro	Fe	0 a 0,3	0,489 mg/L
Condutividade elétrica	Micromohs	0 a 250	10 µS/cm
pH	--	6,6 a 9,0	5,43
Cor verdadeira	Uh	0 a 10	44,0 U.H.
Odor	Sim ou Não	--	Não Objetável
Aspecto	Límpido	Límpido	Não Objetável
Turbidez	Unt	0 a 1	5,17 U.T.
Temperatura	(°C)	--	28°C

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 todos os parâmetros físico-químicos referentes à água do Rio Sucuruju se encontram dentro dos padrões permitidos. Neste momento, é importante ressaltar ainda que os resultados obtidos sobre a qualidade das águas superficiais representam condições locais e momentâneas devendo, portanto, haver um monitoramento adequado visando garantir que a água continue em padrões aceitáveis.



Figura 13 - Rio Sucuruju limítrofe a Fazenda

Na Fazenda há algumas grotas que alimentam ainda o rio sucuruju e outras que ao longo dos anos foram sendo impactadas por ações antropicas.



Figura 14 – Grotas da Fazenda

✓ **Águas subterrâneas**

A bacia sedimentar do Parnaíba é a principal bacia da região Nordeste com relação à potencialidade de água subterrânea, ocupando boa parte dos estados do Piauí e

Maranhão. Possui uma área de 600.000 km² e uma espessura máxima de cerca de 3.000 m. Os sedimentos dessa bacia foram depositados do Período Siluriano (440 m.a.) até o Cretáceo (65 m.a.).

Os quatro sistemas aquíferos regionais mais importantes dessa bacia são: Cabeças, Serra Grande, Poti-Piauí e Itapecuru. Esses aquíferos são utilizados principalmente pelo Estado do Piauí. No Maranhão, devido às condições geomorfológicas com topografias elevadas, a captação destes sistemas aquíferos principais se torna problemática (MENTE, 1997). Por isso, nessa região, são explorados os aquíferos mais rasos como Motuca, Corda e Itapecuru, em geral, sob condições livres.

Cabe ainda destacar, que a água subterrânea representa a principal fonte de abastecimento das populações dos estados do Piauí e Maranhão, em especial nas regiões do interior de clima semi-árido, em que os rios são praticamente todos intermitentes. No Maranhão, mais de 70% das cidades usam água de poços e no estado do Piauí este percentual supera 80%.

Para este estudo, será descrito o aquífero Poti-Piauí, localizado sob o município de Balsas, que de alguma forma pode influenciar ou ser influenciado pelas atividades decorrentes da implantação do projeto como mostra o mapa abaixo (figura 15).

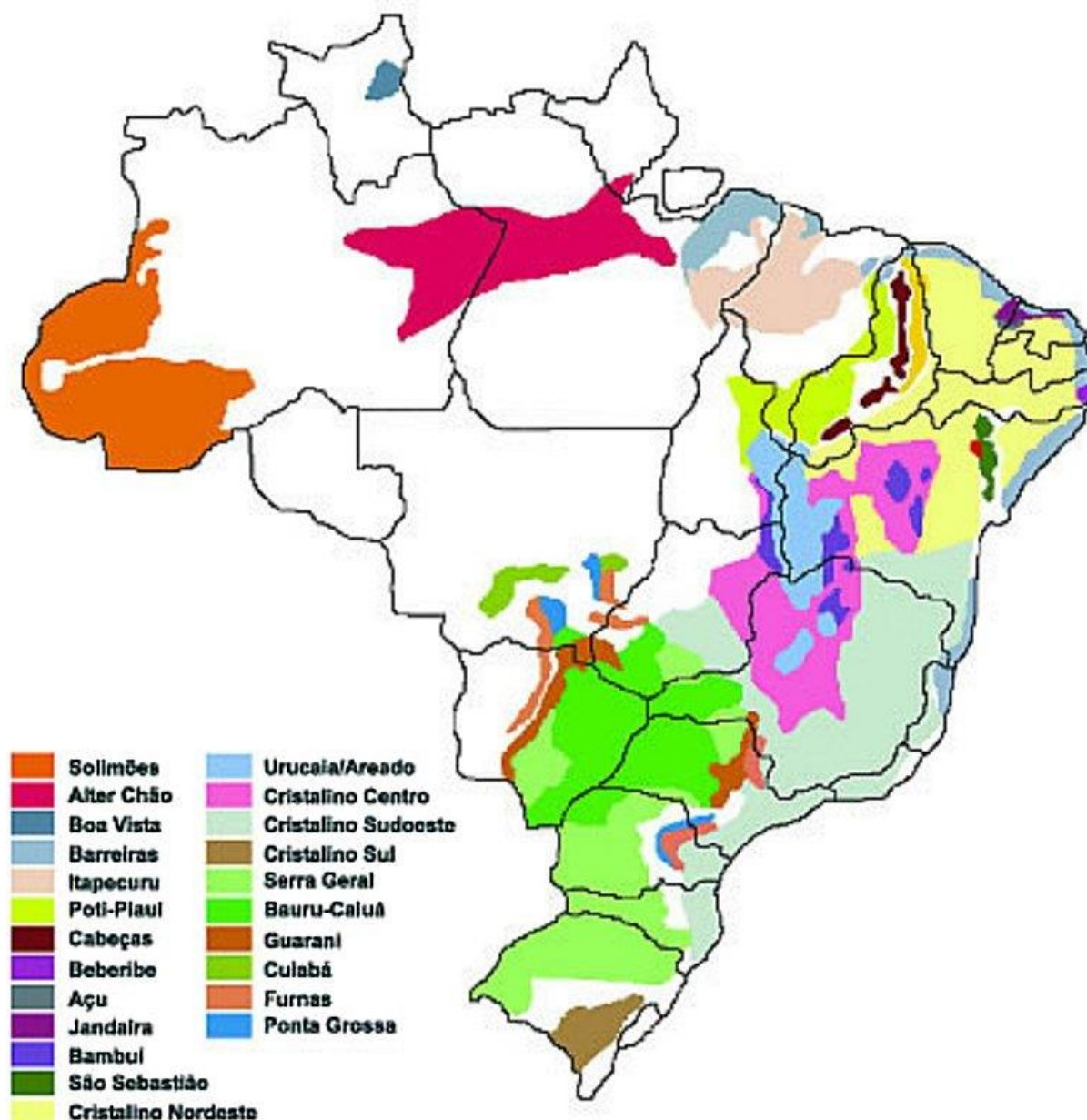


Figura 15 – Mapa de Aquífero.

Fonte: BOSCARDIN BORGHETTI et al. (2004), adaptado de MMA (2003).

6.1.5.4 Aquífero Poti-Piauí

O sistema aquífero Poti-Piauí se utiliza do nome das formações Poti e Piauí, que pertencem ao Período Carbonífero (360 m.a.). Este sistema é constituído por arenitos, siltitos, folhelhos e localmente, calcários, sendo explotado como aquífero livre e confinado,

que aflora em grande parte da porção ocidental do estado do Piauí, alcançando o sul do Pará e o nordeste do Tocantins. Por perfazer uma área de 117.012 km² é considerado um dos sistemas aquíferos de maior abrangência na bacia sedimentar do Parnaíba. Sua espessura média é de 400 m (COSTA, 1994) com uma disponibilidade hídrica (reserva explotável) estimada em 130 m³/s.

O aquífero Poti-Piauí apresenta capacidade específica média entre 1,4 (livre) e 2,57m³/h/m (confinado). As vazões médias nas porções livre e semi-confinada são, respectivamente, 18 e 40 m³/h. Com relação aos parâmetros hidrodinâmicos médios deste sistema, tem-se: 1,7x10⁻³ m²/s de transmissividade; 1,7x10⁻⁵ m/s de condutividade hidráulica; e 2,0x10⁻³ m²/s de coeficiente de armazenamento (condição de aquífero livre) (COSTA, 1994).

Tabela 15. Produtividade dos poços do sistema Aquífero Poti-Piauí.

Descrição	Tipo	
	Livre	Confinado
Profundidade média (m)	140	226
Vazão média (m ³ /h)	18,0	40,0
Capac. específica média (m ³ /h/m)	1,390	2,576
Poços consultados	49	10

Fonte: ANA, 2006.

Tabela 16. Disponibilidade de águas subterrâneas no Aquífero Poti-Piauí.

Tipo	Região Hidrográfica Dominante	Área de Recarga (km ²)	Espessura Média (m)	Precipitação (mm/ano)	Reservas (m ³ /s)	
					Renovável	Explotável ²
P, L, C	Tocantins/Araguaia Parnaíba	117,012	400	1,342	650,0	130

1= P: Poroso; L: Livre; C: Confinado; F: Fraturado; CF: Cárstico-fraturado.

2= 20% das reservas renováveis.

Fonte: ANA, 2006

Tabela 17. Disponibilidade hídrica e demanda potencial de água nos no Aquífero Poti-Piauí.

Sistema Aquífero	Vazão de Potencial (m ³ /s)	Retirada Reserva Explotável (m ³ /s)	Vazão de retirada potencial/ Reserva explotável (%)
Poti-Piauí	13,5	130,0	10

Fonte: ANA, 2006

6.2 Meio Biótico

6.2.1 Ecossistemas

De acordo com o IBGE (1992), o bioma terrestre presente na área de influência indireta do empreendimento é o cerrado *sensu lato* ou savana brasileira. Apesar de ser um bloco vegetacional com características similares, este bioma apresenta um grande número de formações florestais, que lhe assegura uma grande diversidade. Na área de influência direta do projeto foram observadas as seguintes formações: cerradão, cerrado, vegetação associada à encosta, mata ciliar e mata de área alagada. A distribuição destas vegetações está associada ao relevo na qual se localizam, formando um gradiente vegetacional dos pontos mais elevados para os menos, sua descrição é a seguinte:

- ✓ **Cerradão:** presente na AID na forma de pequenas manchas de vegetação, apresentando estratos arbóreo e arbustivo denso.
- ✓ **Cerrado:** é o principal ecossistema constituinte da ADA e AID, onde o terreno apresenta-se plano com pequena declividade e o solo possui textura arenosa. A vegetação é constituída de árvores de médio porte (3 a 6 m), com troncos retorcidos e a divisão do caule bem baixa, distribuídas de maneira espaçada. Há também uma camada de vegetação herbácea constituída principalmente por capim bravo e pouco material de serrapilheira.
- ✓ **Vegetação associada às encostas:** este ecossistema encontra-se nas encostas das serras, onde o terreno é bastante inclinado. O solo é rochoso e a vegetação é constituída por espécies herbáceas e arbustivas espaçadas.
- ✓ **Mata ciliar:** o solo possui textura argilosa e é bastante úmido (porém não encharcado o tempo todo - depois da ocorrência de chuvas observou-se o afloramento de água), com grande quantidade de húmus e serrapilheira. A vegetação está associada à presença de corpos d'água e alta umidade do ar, e

possui dossel bastante fechado. A maioria dos espécimes apresenta grande porte (cerca de 10m) e caules finos, que representam indivíduos jovens no estrato inferior da mata, embora alguns indivíduos apresentem troncos com diâmetro bastante expressivo (cerca de 1m). Esta vegetação está associada à presença do Rio Sucuruju, que delimita a propriedade na porção leste.

- ✓ **Mata alagada:** está associada às áreas de depressão e recebe a água que percola dos demais ecossistemas, apresentando solo constantemente coberto por água. A textura do solo é arenosa e as árvores atingem grande porte, com caules grossos e seus principais representantes são as palmeiras do tipo buriti e anajá.

Com relação aos biomas aquáticos, na área de influência direta do empreendimento, estes estão representados por corpos lânticos encontrados nas áreas de menor altitude e rodeados por vegetação de mata alagada. Na porção leste da fazenda, existe a mata ciliar do rio Sucuruju, que limita geograficamente o terreno neste sentido.

Como já citado no item 2.1.3, as áreas que englobam as matas ciliar e alagada e vegetação associada a encostas representam Áreas de Preservação Permanente que devem ser mantidas junto com as áreas de Reserva Legal. As APP's vão ainda facilitar a conexão entre as RL ajudando a manter o fluxo de exemplares da fauna entre as áreas.

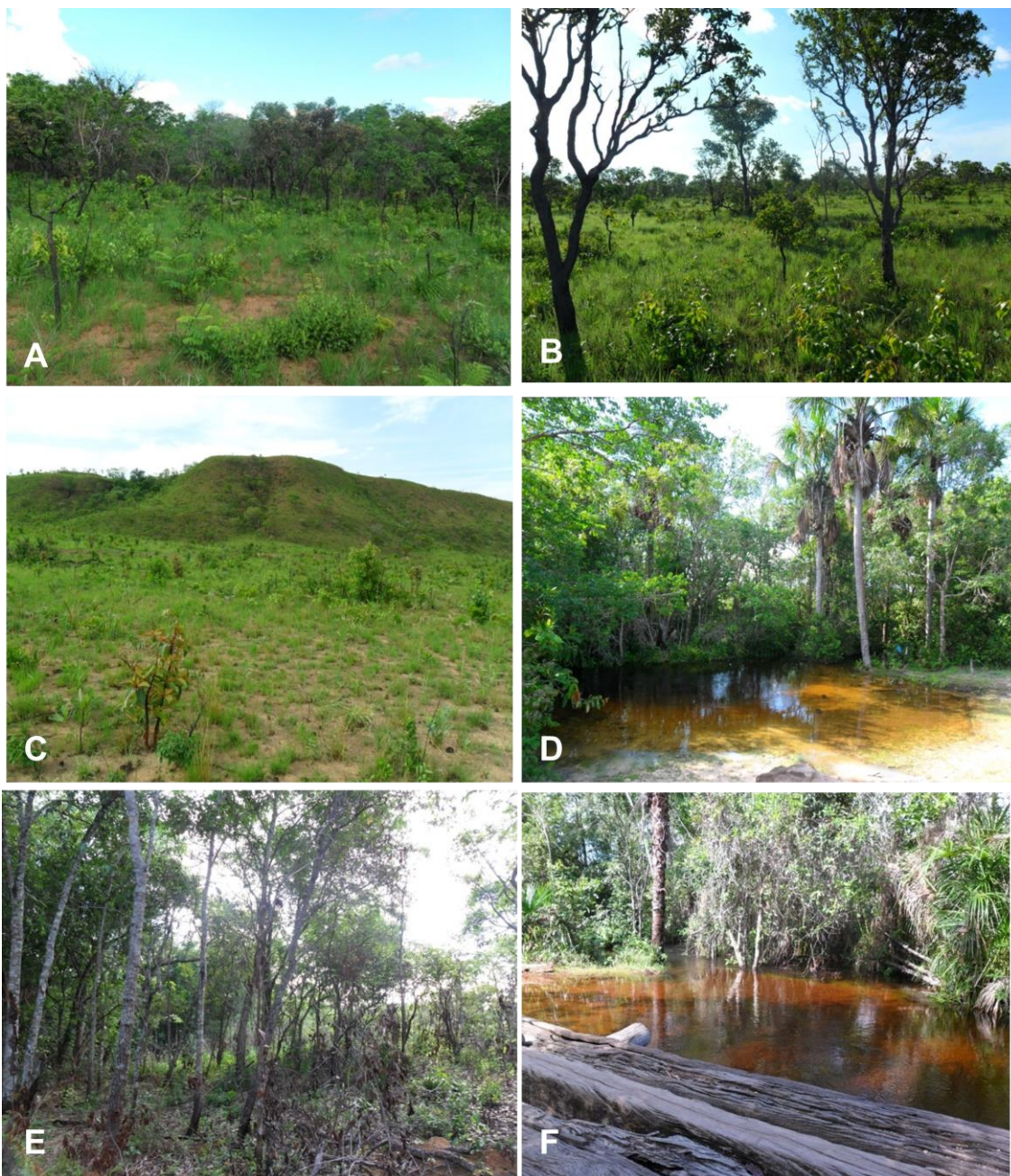


Figura 16. Vegetação existente na área de influência direta da fazenda Sucuruju: A - Cerradão; B - Cerrado; C – Vegetação associada à encosta; D – Mata de área alagada; E – Mata ciliar; F – Mata ciliar e Rio Sucuruju.

Ainda não é possível avaliar esse efeito, devido a área ainda não ter sido impactada com o empreendimento, assim como, é possível se observar conectividade entre as áreas dessa Fazenda, porém, com o empreendimento algumas reservas ficaram interligadas

outras não segundo informações. No que se refere a fragmenta há um processo natural dessas áreas sendo que elas ainda não sofreram nenhuma ação que gerasse um grande impacto, não sabendo, no entanto como será após a implantação da lavoura de soja.



Figura 17 – Conectividade da Fazenda Sucuruju

6.2.2 Flora

A flora de uma região é caracterizada por um conjunto de espécies vegetais que tem sua distribuição limitada pelas características físicas da área, formando conjuntos vegetacionais que irão compor os ecossistemas. Desta forma, a descrição, caracterização e mapeamento da cobertura vegetal já foram relatados anteriormente no item 6.2.1 (Ecossistemas), sendo que neste item, será feita a identificação das espécies vegetais da região, destacando o interesse econômico e científico e a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção (Tabela 13).

✓ **Metodologia**

Para a composição deste Estudo foram levantados dados primários e secundários, de acordo com a área em questão. Para este fator natural (flora), a equipe delimitou como sendo a ADA as áreas efetivamente abrangidas pelo projeto de implantação da soja em sistema de rotação de cultura. Já a AID foi considerada como sendo todo o perímetro da fazenda e a All, como um raio de 15 km a partir do ponto central da fazenda, como demonstra o mapa em anexo.

Dados Primários

Os dados primários foram obtidos em campo na ADA e na AID do projeto. O reconhecimento dos principais tipos vegetacionais foi realizado através de excursões terrestres às áreas da fazenda. Nestas excursões foi priorizada a visita aos pontos mais extremos da distribuição destas formações (Norte/Sul e Leste/Oeste), sendo efetuado o reconhecimento visual da vegetação.

A amostragem da vegetação foi realizada pelo método de quadrantes (COTTAM & CURTIS, 1956), no qual a área da fazenda foi dividida em 8 parcelas englobando as diferentes fitofisionomias.

Dados Secundários

Os dados secundários sobre a vegetação da All do projeto foram obtidos através de consulta à bibliografia especializada e conversas com os moradores locais.

✓ **Resultados: Vegetação da ADA e AID**

Nestas áreas foram observadas as espécies listadas na Tabela 13, com destaque para o seu uso pela população e o seu status.

Foram encontradas 22 espécies, pertencentes à 15 famílias, com destaque para o *Caryocar brasiliense* (pequi), que é uma espécie protegida, de acordo com a Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção, Portaria N° 37-N, de 3 de abril de 1.992, do IBAMA.



Figuras 18- Composições florísticas encontradas na Fazenda Sucuruju

Tabela 18. Lista de espécies pertencentes à flora, encontradas nas ADA e AID do empreendimento.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Uso¹	Status²
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Ma - Or	--
Apocynaceae	<i>Himatanthus drasticus</i>	pau-de-leite	AD - Md	---
Arecaceae	<i>Maximiliana maripa</i>	Anajá	OI - P	--
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	AA - AH - Ma - Md - Me - S - T	Protegida
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	pau de brinco	AH - Ar - Md - Or	--
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Sambaíba	AA - Ma - Md - T	---
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira preta	Ma - Md - Me	--
	<i>Dimorphandra mollis</i>	fava danta	AA - Ma - Md	--
	<i>Parkia platycephala</i>	faveira	AA	--
	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	cachamorra preta	C	---
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	babartimão	Ma - Md	--
	<i>Vatairea macrocarpa</i>	amargoso	AA - Ma - Md - Me	---
Lecythidaceae	<i>Eschweilera nana</i>	sapucaia	AH - Ar - Ma - Or	--
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassa</i>	murici	AH	--

Família	Nome Científico	Nome Comum	Uso¹	Status²
Melastomataceae	<i>Mouriri pusa</i>	puçá	AH – Me	---
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>	pau-marfim	AH – Ma – Md	--
Palmae	<i>Mauritia flexuosa</i>	buriti	AH – Ar – PE	--
Sapindaceae	<i>Serjania erecta</i>	tingui	Ar – MI – Md	--
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i>	mata menino	--	--
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariaodora</i>	folha larga	--	--
	<i>Qualea parviflora</i>	pau terra	C – Md	--

1 – Uso: AA = alimentação animal; AD = recuperação de áreas degradadas; AH = alimentação humana; Ar = artesanato; C = carvão; Ol = oleaginosa; Or = ornamentação; Ma = madeira; Md = medicinal; MI = melífera; P = palha utilizada para cobrir casas; PE = produtos estéticos; S = fabricação de sabão, T = tanífera;

2 – Espécie considerada protegida de acordo com a Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção, Portaria Nº 37-N, de 3 de abril de 1.992, do IBAMA

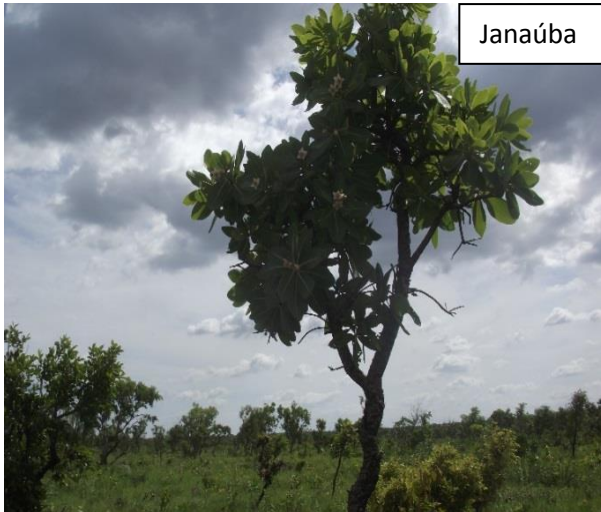
✓ **Resultados: Vegetação da All**

Pela maior extensão geográfica desta área foi encontrado um maior número de espécies nesta região (Tabela 19). Deve-se destacar a presença de *Astronium fraxinifolium* (gonçalo alves), considerada como vulnerável de acordo com a IUCN (The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources).

Tabela 19. Lista de espécies pertencentes à flora encontradas na All do empreendimento.

Nome Científico	Nome Comum
<i>Acacia farnesiana</i>	Espinheiro
<i>Anacardium sp</i>	Caju
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico- branco
<i>Andira sp</i>	Angelin
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Amarelão
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves
<i>Bauhinia brevipes</i>	Mororó
<i>Byrsonima intermedia</i>	Murici
<i>Cecropia pachystachya</i>	Imbaúba
<i>Celtis spinosa</i>	Limãozinho
<i>Curatella americana</i>	Sambaíba
<i>Dimorphandra mollis</i>	Fava Danta
<i>Dioclea sp</i>	Olho-de-boi
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Tamboril
<i>Eriotheca candolleana</i>	Embiruçu
<i>Erythrina sp</i>	Mulungu
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangabeira

Nome Científico	Nome Comum
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá
<i>Inga sp</i>	Ingá
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia
<i>Lueher sp</i>	Açoita cavalo
<i>Machaerium acutifolium</i>	Burra- leiteira
<i>Maprounea guianensis</i>	Cascudo
<i>Mimosa laticifera</i>	Jurema
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira
<i>Ouratea cf</i>	Pau de Brinco
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico
<i>Persea pyrifolia</i>	Maçaranduba
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	Pente-de-macaco
<i>Psidium incanescens</i>	Araçá
<i>Quales sp</i>	Pau-de-terra
<i>Salacia elliptica</i>	Sete capas
<i>Salvetia convallariodora</i>	Folha larga
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabonete
<i>Sapium glandulatum</i>	Pau-de-Leite
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Cachamorra preta
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Juá
<i>Spondias mombim</i>	Cajá
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão
<i>Tabebuia avellanedae</i>	Pau-d'arco roxo
<i>Tabebuia caraiba</i>	Pau-d'arco
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Taipoca
<i>Tabebuia sp</i>	Pau-d'arco branco
<i>Terminalia brasiliensis</i>	Capitão-do-campo
<i>Vitex polygama</i>	Tarumã



Janaúba



Bacaba



Pequi



Buriti



Palmeira



Bacuri

Figuras 19 - Vegetação da Fazenda Sucuruju

6.2.3 Fauna

A diversidade animal desempenha uma série de funções no meio ambiente e por isso, não deve ser tratada unicamente como uma listagem de espécies, mas de uma maneira integrada, haja vista a complexidade das interações bióticas.

Como a composição de espécies animais de uma região está diretamente relacionada à sua cobertura vegetal, assim como uma série de fatores bióticos e abióticos relacionados à história evolutiva da mesma, a região de Balsas (caracterizada em quase sua totalidade pelo bioma cerrado, com vegetação tipicamente arbustiva de troncos retorcidos e grandes áreas ocupadas por vegetação herbácea) apresenta-se bastante impactada por conta do avanço das plantações de soja, restando poucos remanescentes originais da floresta e conseqüentemente com fauna descaracterizada.

Desta maneira, os diversos grupos taxonômicos animais são de grande importância no estudo de impactos ambientais de áreas desta natureza, pois refletem diferentes escalas de impactos provocados pelas ações antrópicas. Neste sentido, informações básicas sobre a estrutura, composição e comportamento da fauna são úteis e auxiliam nas ações de manejo.

Neste item serão descritas as espécies da fauna presentes nas áreas de influência do empreendimento, assim como seu grau de vulnerabilidade, interesse para o homem e aspectos da ecologia (hábitos alimentares, tipo de estrato em que podem ser encontrados) (Tabelas 20, 21 e 22).

✓ Metodologia geral

A coleta de dados de representantes da fauna foi baseada em dados primários e secundários, de acordo com a área em questão. Para este fator natural (fauna), a

equipe delimitou como sendo a ADA as áreas efetivamente abrangidas pelo projeto de implantação da soja em sistema de rotação de cultura. Já a AID foi considerada como sendo todo o perímetro da fazenda e a AII, um raio de 15 km a partir do ponto central da fazenda, como demonstra a figura do mapa abaixo e em anexo.

Dados Primários

Os dados primários foram obtidos em campo na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do projeto, utilizando metodologias específicas para cada grupo animal.

Dados Secundários

Os dados secundários sobre a fauna da área de influência indireta do projeto foram obtidos através de consulta à bibliografia especializada e conversas com os moradores locais.

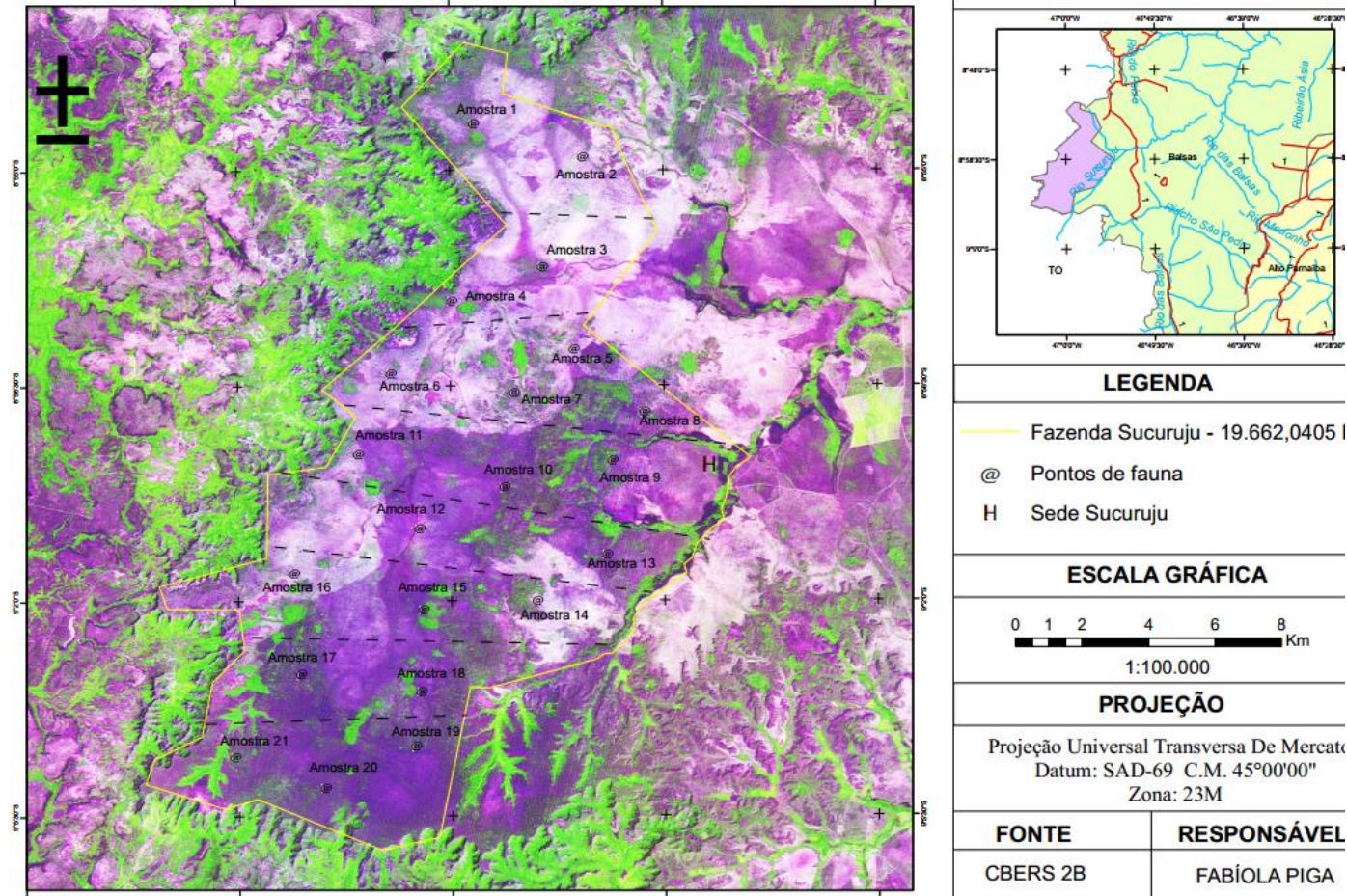


Figura 20 – Mapa de coleta de fauna

6.2.3.1 Mastofauna

Os mamíferos constituem um dos grupos com maior diversidade morfológica (POUGH *et al.*, 2003), sendo muito utilizados para análises de impacto ambiental, pois apresentam uma ampla variedade de distribuição e hábitos, sendo fundamentais para a dispersão de sementes, controle biológico e como reservatório de agentes infecciosos. Essas características permitem que os mamíferos possam ser utilizados como bio-indicadores ambientais, inclusive em áreas alteradas pela ação humana.

✓ Metodologia

Para a identificação das espécies de mamíferos presentes nas ADA e AID, a fazenda foi dividida em 8 quadrantes, e em cada um deles foi realizado um esforço amostral de 24 h, sendo 12 horas diurnas e 12 horas noturnas, entre os dias 10 e 21 de novembro de 2010, percorrendo-se as áreas a pé e de carro nos diversos ambientes existentes e observando a presença de mamíferos de pequeno, médio e grande porte a partir da visualização direta ou indireta como vestígios de ossos, rastros, animais mortos, vocalização, etc. Devido às características da área não foram utilizadas metodologias de captura/recaptura padrão (armadilhas do tipo Sherman e/ou Tomahawk) para mamíferos de pequeno porte.

Para a AII, os dados foram obtidos através de levantamentos bibliográficos em acervo especializado, consulta a trabalhos científicos de levantamentos de espécies da região e conversas com moradores, sendo que os relatos destes foram triados, para que se levasse em consideração somente as informações tidas como seguras.

✓ **Resultados: Mastofauna ADA e AID**

Foram registradas 8 espécies de mamíferos na fazenda estudada pertencentes a 6 famílias, com destaque para as espécies *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato), *Panthera onca* (onça-pintada) e *Agouti paca* (paca). As três primeiras figuram na lista da IUCN (The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) como espécies vulneráveis e a última como quase ameaçada.

Os dados secundários encontram-se na Tabela 20.

Tabela 20. Lista das espécies de mamíferos encontrados na Fazenda Sucuruju, município de Balsas, MA.

TAXON	NOME COMUM	REGISTRO ¹	HÁBITO ALIMENTAR ²	ESTRATO ³	INTERESSE HUMANO ⁴	STATUS ⁵
CANIDAE						
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa	A	O	T	---	PP
CEBIDAE						
<i>Cebus apella</i>	Macaco prego	E	F/ I	A	S	PP
CERVIDAE						
<i>Mazama americana</i>	Veado campeiro	E	H	T	---	QA
DASYPODIDAE						
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	R	O	SS	Z	PP
FELIDAE						
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	E	M(r)/ A	T	R	V
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	E	M(r)/ A/ I	---	---	V
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	R	M	---	P/G	QA
AGOUTIDAE						
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	A, E	Frutos raízes	T	C	QA

1 **Registro:** A = avistamento; E = entrevista; R = rastro

2 **Hábito alimentar:** A = aves; F = frugívoro; H = herbívoro; I = insetívoro; M = mamíferos em geral; M(r) = mamíferos roedores; O = onívoro

3 **Estrato:** A = arborícola; SS = sub-solo; T = terrícola

4 **Interesse humano:** C = carne; G = predação do gado; P = comércio de pele; R = controle de roedores; S = dispersão de sementes; Z = hospedeiro de zoonoses

5 **Status:** PP = pouco preocupante; QA = quase ameaçado; V = vulnerável

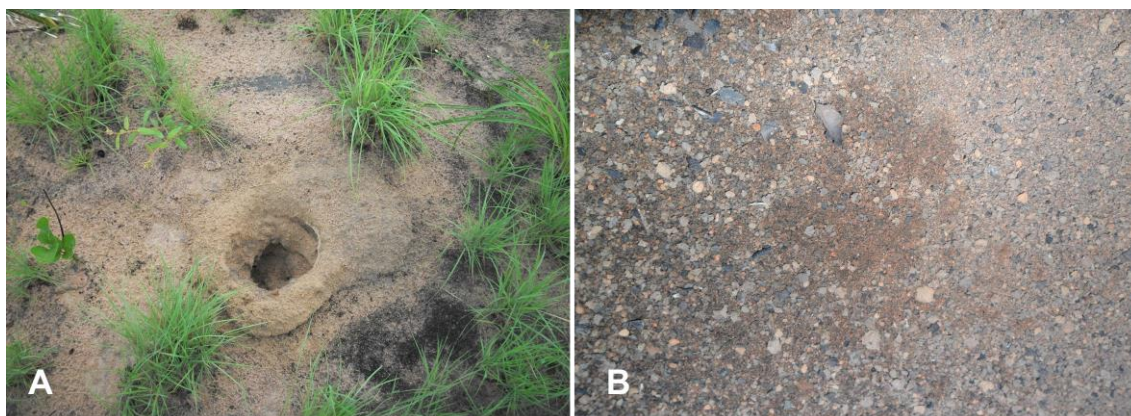


Figura 21. Rastros de mamíferos na área de influência direta da fazenda Sucuruju: A - Toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*); B - pegada de onça-pintada (*Panthera onca*).

6.2.3.2 Avifauna

As aves são excelentes grupos de estudos em análise de impacto, pois são diversificadas, conspícuas e diurnas, apresentam ampla distribuição e relativa facilidade de estudo, pela fidelidade demonstrada a determinados ambientes e pela rapidez com relação às respostas ambientais (POUGH *et al.*, 2003), atuando como polinizadores e dispersores chave de diversos grupos de angiospermas. Além destes fatores, a diversidade ecológica da avifauna do Cerrado, composta, segundo KLINK & MACHADO (2005), por mais de 830 espécies, permite que várias espécies sejam utilizadas como indicadoras de diferentes ambientes, inclusive aqueles resultantes de alterações antrópicas (SICK, 1997), constituindo-se assim, em um elemento básico para as avaliações de impactos ambientais.

✓ Metodologia

A metodologia para identificação da avifauna presente nas ADA e AID foi a observação com binóculos 8 x 40, em 8 quadrantes pré-estabelecidos, com esforço de 12 horas diurnas em cada quadrante.

Os quadrantes foram percorridos pelos observadores, que registravam todas as espécies observadas e o tipo de habitat onde o exemplar foi encontrado. As observações visuais não foram padronizadas dentro dos quadrantes, devido a grande extensão das áreas percorridas.

As aves observadas foram identificadas a nível específico com auxílio de guias de campo (Souza, 2002; Hilty & Brown, 1986).

Para a AII, os dados foram obtidos através de levantamentos bibliográficos em acervo especializado, consulta a trabalhos científicos de levantamentos de espécies da região e conversas com moradores, sendo que os relatos destes foram triados, para que se levasse em consideração somente as informações tidas como seguras.

✓ **Resultados: Avifauna da ADA e AID**

Foram registradas 15 espécies de aves na fazenda estudada, pertencentes a 9 famílias, com destaque para a espécie *Aratinga solstitialis* (jandaia amarela) presente na lista da IUCN (The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, sendo considerada por esta como 'em perigo'.

Os dados secundários encontram-se na Tabela 21.

Tabela 21. Lista das espécies de aves encontradas na Fazenda Sucuruju, município de Balsas, MA.

TAXON	NOME COMUM	REGISTRO ¹	HÁBITO ALIMENTAR ²	ESTRATO ³	INTERESSE HUMANO ⁴	STATUS ⁵
ACCIPITRIDAE						
<i>Buteo nitidus</i>	Gavião-cinza	E	A/ I	Ar	----	PP
APODIDAE						
<i>Tachornis squamata</i>	Tesourinha	A	---	Ab	----	PP
CATHARTIDAE						
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	A	N	Ar	C	PP
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	A	N	Ar	C	PP
CHARADRIIDAE						
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	A	IA	T	----	PP
COLUMBIDAE						
<i>Columbina passerina</i>	Rolinha-cinzenta	A	G	----	----	PP
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha roxa	A	G	T	AA	PP

TAXON	NOME COMUM	REGISTRO ¹	HÁBITO ALIMENTAR	ESTRATO	INTERESSE HUMANO	STATUS ²
CUCULIDAE						
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	E	I	Ab	Cn	PP
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	A	I	T	CS	PP
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	A	I	T	CS	PP
FALCONIDAE						
<i>Milvago chimachima</i>	Gavião carrapateiro	E	---	---	---	PP
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	A, E	C	Ar	---	PP
PSITTACIDAE						
<i>Amazona amazonica</i>	Curica	E	---	---	---	
<i>Aratinga solstitialis</i>	Jandaia-amarela	A	F	Ab	---	EP
TYRANNIDAE						
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-ti-vi	A	I, F	Ab	---	PP

1 **Registro:** A = avistamento; E = entrevista

2 **Hábito alimentar:** A = aves; C = carnívoro; F = frugívoro; G = grãos; I = insetívoro; IA = invertebrados aquáticos; N = necrófago

3 **Estrato:** Ar= aéreo; Ab = arborícola; SS = sub-solo; T = terrícola

4 **Interesse humano:** AA = indicadora de áreas antropizadas; C = elimina carcaças; Cn = canto; CS = comportamento social

5 **Status:** PP = pouco preocupante; EP = em perigo

6.2.3.3 Herpetofauna

Anfíbios e répteis são importantes indicadores da qualidade ambiental e devem ser constantemente monitorados, isto porque muitas espécies de lagartos, serpentes e anfíbios são habitat especialistas (GOMES *et al.*, 2003), o que as tornam particularmente vulneráveis a alterações do ambiente natural, seja por destruição ou fragmentação, seja por degradação.

Os anfíbios, em particular, além de geralmente apresentarem uma fase larvária aquática, possuem a pele lisa e permeável, sendo muito sensíveis à contaminação da água e a outros impactos ambientais, como o aumento da temperatura. Por conta disso, cerca de 32% das espécies conhecidas de anfíbios estão ameaçadas de extinção, sendo o grupo animal mais seriamente ameaçado (GASCON *et al.*, 2007).

Também é importante ressaltar a importante relação da herpetofauna com a população humana, envolvendo aspectos culturais, econômicos e de saúde (POUGH *et al.*, 2003), destacando-se o seu papel na alimentação, na fabricação de medicamentos caseiros e o grande potencial para o desenvolvimento de medicamentos industrializados para diversos tipos de doenças.

✓ Metodologia

Os dados primários da ADA e AID foram obtidos dividindo-se a fazenda em 8 quadrantes e realizando capturas e observações diretas durante 4 dias (nos períodos diurno e noturno), totalizando um esforço amostral de 96 horas através do método de procura ativa com tempo padronizado (HEYER *et al.*, 1994). Além disso, em cada quadrante foram escolhidos entre 2 e 4 pontos para instalação de armadilha do tipo *pitfall* (que consiste na instalação de baldes ao nível do solo para a captura), de

acordo com o tamanho e os ambientes presentes em cada quadrante. As coordenadas geográficas dos locais onde as armadilhas foram instaladas encontram-se em anexo.

A identificação dos espécimes foi feita ainda através da acústica no caso de machos de anfíbios anuros em reprodução.

Para a All, os dados foram obtidos através de levantamentos bibliográficos em acervo especializado, consulta a trabalhos científicos de levantamentos de espécies da região e conversas com moradores, sendo que os relatos destes foram triados, para que se levasse em consideração somente as informações tidas como seguras.

✓ **Resultados: Herpetofauna ADA e AID**

Foram registradas 15 espécies da herpetofauna na fazenda estudada, pertencentes a 12 famílias. Nenhuma das espécies encontra-se nas listas da IUCN (The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) e nem na Lista de espécies ameaçadas de extinção do IBAMA.

Os dados secundários encontram-se na Tabela 22.

Tabela 22. Lista das espécies da herpetofauna encontradas na Fazenda Sucuruju, município de Balsas, MA.

TAXON	NOME COMUM	REGISTRO ¹	HÁBITO ALIMENTAR ²	ESTRATO ³	INTERESSE HUMANO ⁴	STATUS ⁵
ALLIGATORIDAE						
<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaretinga	E	C, P, Af, R, Av M	---	---	PP
BOIDAE						
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	E	M(r)	Ab	C	NC
BUFONIDAE						
<i>Bufus marinus</i>	Sapo cururu	V	I	T	AA	NC
COLUBRIDAE						
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bicuda verde	R	R	Ab	---	NC
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	E	M(r) e Av		---	NC
IGUANIDAE						
<i>Iguana iguana</i>	Camaleão	A	H	Ab	---	PP
LEPTODACTYLIDAE						
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	V	I		AA	PP
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Foi-não-foi	V	I	Aq	AA	PP

TAXON	NOME COMUM	REGISTRO ¹	HÁBITO ALIMENTAR ²	ESTRATO ³	INTERESSE HUMANO ⁴	STATUS ⁵
POLYCHROTIDAE						
<i>Polychrus marmoratus</i>	Papa-vento	A	I	Ab	---	NC
SCINCIDAE						
<i>Mabuya nigropunctata</i>	Calango-liso	A	I	T	---	PP
SPHAERODACTYLIDAE						
<i>Gonatodes humeralis</i>	Osga	A	---	---	---	NC
TEIIDAE						
<i>Ameiva ameiva</i>	Bico doce	A	I	T	---	PP
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	Calango verde	E	I	T	---	NC
TROPIDURIDAE						
<i>Tropidurus hispidus</i>	Carambolo/ labigó	A	I	T	---	NC
VIPERIDAE						
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	E	M(r) e Af	AU	AO	NC

1 **Registro:** A = avistamento; E = entrevista; V = vocalização

2 **Hábito alimentar:** Af = anfíbios; Av = aves; C = crustáceos; H = herbívoros; I = insetívoro; M = mamíferos em geral; M(r) = mamíferos roedores; P = peixes; R = répteis

3 **Estrato:** Ar= aéreo; Ab = arborícola; Aq = aquático; AU = ambiente úmido; T = terrícola

4 **Interesse humano:** AA = indicadora de áreas antropizadas; AO = acidente ofídico; C = criação

5 **Status:** PP = pouco preocupante

Resultado: Fauna da All

De acordo com a literatura consultada, na área de influência indireta do empreendimento existem os seguintes representantes da fauna (Tabela 23):

Tabela 23. Lista de espécies pertencentes à fauna encontradas na All do empreendimento

Espécies	Nome Comum
MASTOFAUNA	
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego
<i>Carollia perspicilata</i>	Morcego
<i>Didelphis albiventris</i>	Mucura
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba
<i>Galea spixii</i>	Preá
<i>Leopardus sp.</i>	Gato-maracajá
<i>Phillostomus sp.</i>	Morcego
<i>Tayassu tajacu</i>	Caititu
AVIFAUNA	
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio
<i>Chaetura sp</i>	Andorinha
<i>Colaptes sp.</i>	Pica-pau
<i>Columbina squamata</i>	Fogo pago
<i>Elaenia cristata</i>	Risadinha
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica
<i>Formicivora grisea</i>	Formigueiro
<i>Jaçanã jaçanã</i>	Jaçanã
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-ti-vi rajado

Espécies	Nome Comum
AVIFAUNA	
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bem-ti-vi
<i>Passer domesticus</i>	Pardal
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira vermelha
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião
<i>Taraba major</i>	Chora-boi
<i>Thamnophilus sp</i>	Choquinha
<i>Tolmomyias sp</i>	Cabeçudo
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
<i>Tyto alba</i>	Rasga mortalha
<i>Volatinia jacarina</i>	Tziu
<i>Xiphorhynchus sp</i>	Pica-pau
ICTIOFAUNA	
<i>Aspredo aspredo</i>	Viola
<i>Geophagus surinamensis</i>	Acará
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Pintado
<i>Loricaria sp</i>	Cachimbo
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Surubim
HERPETOFAUNA	
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Perereca
<i>Ameiva ameiva</i>	Tijubina
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	Tijubina
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel
<i>Hemidactylus agrius</i>	Briba

ESPÉCIES	NOME COMUM
HERPETOFAUNA	
<i>Kentropyx calcarata</i>	Calango
<i>Leptodactylus sp</i>	Rã
<i>Liophys sp</i>	Cobra
<i>Scinax nebulosus</i>	Perereca
<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagarto de muro

Deve-se ressaltar que na região sul do Maranhão existe uma atividade humana intensa relacionada à agricultura, com destaque para as infundáveis lavouras de milho e soja, o que acaba por eliminar os ambientes propícios à existência de exemplares da fauna, tornando-a extremamente depauperada. Isso explica o baixo número de espécies encontradas ou mesmo citadas pelos moradores, mesmo na área da fazenda Sucuruju, onde ainda não ocorreu nenhum tipo de modificação ambiental. Por isso é importante a implementação e manutenção das áreas de preservação permanente e de reserva legal, para assegurar ambientes para onde as espécies possam se refugiar e garantir a continuidade das populações.

6.2.4 Fontes de dessedentação e abrigos para a fauna

No terreno da fazenda Sucuruju, as fontes de dessedentação para a fauna silvestre são representadas pelas áreas de brejo (mata alagada), localizadas na AID. Entretanto, o Rio Sucuruju, que limita a fazenda a leste também se constitui um importante recurso desta natureza por suas condições potáveis.

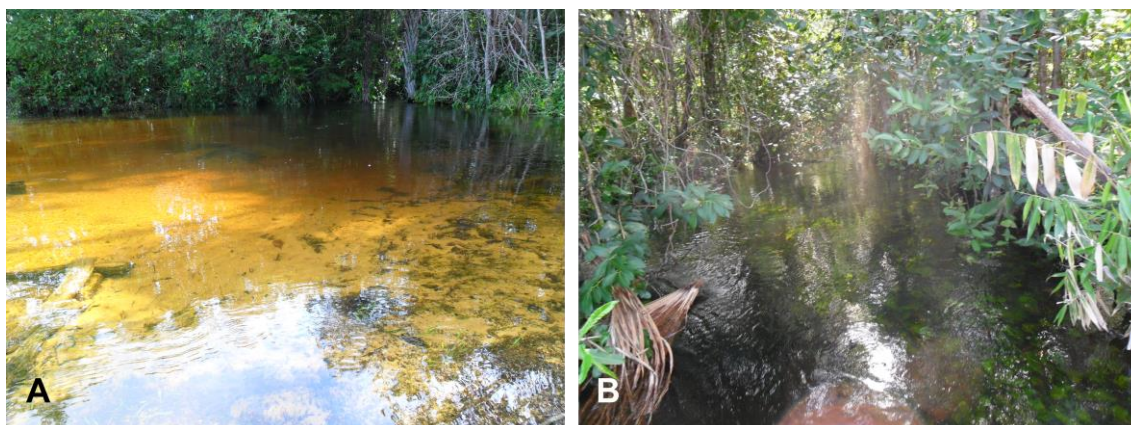


Figura 22. Fontes de dessedentação da fauna silvestre na área de influência da fazenda Sucuruju: A – área alagada; B – Rio Sucuruju

Já os abrigos da fauna dependem do grupo animal considerado (herpetofauna, avifauna, e mastofauna) e de seu grau de mobilidade, sendo que alguns destes grupos estão restritos a alguns pontos, principalmente os que apresentam menor taxa de locomoção (herpetofauna); os outros (mastofauna e avifauna) deslocam-se entre diferentes habitats com maior facilidade, o que demonstra a importância de preservação da totalidade de formações vegetacionais presentes no Bioma Cerrado.

6.2.5 Uso do meio biótico pela população

O uso da fauna e flora pela população é bastante diversificado (como já demonstrado nas Tabelas 13, 15, 16 e 17), apresentando diferentes contribuições para a vida da comunidade, entre elas econômicas, medicinais e alimentares. As espécies da flora podem ser utilizadas para obtenção de madeira, fins medicinais, alimentar, além da contribuição para a economia pela extração vegetação de frutos, sementes e fibras.

Em relação à fauna, esta é principalmente utilizada como fonte protéica, na alimentação da população local (AYRES & AYRES, 1979), sendo os itens variados,

destacando-se peixes e mamíferos. Elementos da herpetofauna, como jacarés e serpentes, podem ser utilizados em medicamentos caseiros.

Ressalta-se ainda o possível uso de áreas localizadas nas proximidades de corpos d'água, onde podem ser realizadas atividades de recreação, domésticas (lavagem de roupa), produção de farinha de mandioca e dessedentação de animais domésticos.

6.2.6 Unidades de conservação

A Unidade de Conservação mais próxima da área de estudo é a Reserva dos Recursos Naturais das Nascentes do Rio das Balsas. Esta UC possui aproximadamente 58.649 ha de extensão e foi em 1996, através do Decreto Estadual nº 14.968, estando voltada para o uso sustentável dos recursos naturais e visa preservar os ecossistemas das nascentes do Rio das Balsas.

Nos termos da Resolução CONAMA nº 13/90, qualquer atividade que possa afetar a biota e que sejam realizadas em um raio de 10 km de unidades de conservação deverão ser objeto de licenciamento ambiental. No caso da fazenda Sucuruju, esta não se encontra neste raio de ação, como demonstra o mapa anexo.

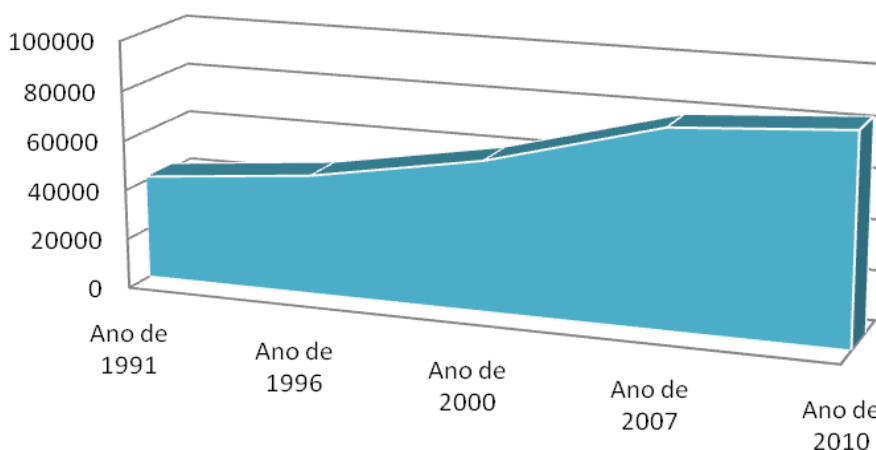
6.3 Meio Antrópico

6.3.1 População humana

De acordo com último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no corrente ano, a população do município de Balsas está estimada em 83.537 habitantes. Quando estes dados são comparados aos da estimativa feita em 2000, observa-se uma taxa de crescimento populacional de 38,9%, o que corresponde a um aumento significativo na população de cerca de 23.000 habitantes.

Isto certamente está relacionado com os crescentes investimentos agrícolas e industriais que vêm ocorrendo na região nos últimos anos (principalmente pela indústria de grãos, com grande destaque para a soja, que caracteriza o município como um dos maiores produtores do Nordeste) que atrai pessoas para a região. Além disso, existem também indústrias extrativas de óleo de babaçu, transformação do buriti e das fibras de palmáceas, como o tucum e a pecuária que contribuem significativamente para o aumento destes números.

Figura 23. Evolução da população do município de Balsas de 1991 a 2010.



Fonte: IBGE, 2010

6.3.2 Estrutura produtiva e de serviços

A principal atividade agrícola do município de Balsas está relacionada à lavoura temporária de culturas como o abacaxi, o algodão herbáceo, o arroz, a mandioca, o feijão, o milho e principalmente a soja.

Dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE (2009) indicam que a última safra de soja produziu 319.248 toneladas do grão em uma área colhida de 106.416 ha. O custo dessa produção foi de 223.474 mil reais e o rendimento médio foi de 3.000 Kg/ha.

Tabela 24. Produção agrícola do município de Balsas.

Produto	Quantidade produzida (t)	Valor de produção (mil R\$)	Área colhida (ha)	Rendimento médio (Kg/ha)
Algodão herbáceo	6.901	2.415	3.834	1.799
Arroz (em casca)	7.354	1.839	4.086	1.799
Feijão (em grão)	1.757	2.636	3.850	456
Milho (em grão)	16.800	5.880	2.400	7.000
Soja (em grão)	324.300	81.075	108.100	3.000

Fonte: IBGE, 2007

Balsas possui ainda o cultivo de outros produtos através de lavoura permanente como banana, coco da bahia e laranja, mas em pequena escala cuja renda gerada é muito abaixo dos números supracitados.

Já a produção pecuarista, de acordo com dados da Pesquisa Pecuária Municipal, foi representada por 54.539 cabeças no ano de 2009. Esse rebanho, antes constituído em sua maioria pelo gado comum (Pé-duro), já incorporou melhorias genéticas com animais de diversas raças, como Gir, Nelore, Guzerá, Holandesa e outras, voltadas para a produção de carne e leite.

O gado de corte abastece o mercado regional e o de regiões vizinhas e muitos fazendeiros já utilizam tecnologias de manejo mais avançadas, como a criação semi-intensiva e a inseminação artificial, mas a maioria ainda pratica o criatório extensivo, em grandes áreas cercadas.

Tabela 25. Rebanho efetivo do município de Balsas.

Rebanho	Quantidade	Unidade
Eqüino - efetivo dos rebanhos	1.404	Cabeça
Bubalino - efetivo dos rebanhos	45	Cabeça
Asinino - efetivo dos rebanhos	635	Cabeça
Muar - efetivo dos rebanhos	832	Cabeça
Suíno - efetivo dos rebanhos	3.430	Cabeça
Caprino - efetivo dos rebanhos	1.996	Cabeça
Ovino - efetivo dos rebanhos	3.210	Cabeça
Galos, frangas, frangos e pintos	53.509	Cabeça
Galinha - efetivo dos rebanhos	23.855	Cabeça
Vacas ordenhadas - quantidade	2.455	Cabeça

IBGE, 2009

O município ainda conta com produção extrativa vegetal, que de acordo com dados do IBGE (2009), são produzidos carvão vegetal, lenha e madeira em tora, como mostra a Tabela 26.

Tabela 26. Produção por extração vegetal e silvicultura no município de Balsas.

Produtos	Quantidade produzida	Valor de produção (R\$)
Madeira – carvão vegetal	12.409 t	2.482.000
Madeira – lenha	109.450 m ³	1.642.000
Madeira – madeira em tora	984 m ³	64.000
Aromáticos Medicinais	28 t	17.000

Fonte: IBGE, 2009

Os comércios varejista e atacadista também estão presentes em Balsas, abastecendo de mercadorias, inclusive equipamentos e insumos agrícolas, o mercado interno e outros municípios da região. Entretanto, o comércio informal (ambulante) já se faz presente em vários pontos da cidade, sendo de difícil dimensionamento e, até o momento, não há informações de programas municipais no sentido de reduzir a informalidade através do cadastramento.

Dessa forma, grande parte dos serviços disponibilizados para a população do município está relacionada aos setores agrícola, pecuário e industrial, uma vez que, a maioria dos empreendedores utiliza mão-de-obra local para o desenvolvimento de suas atividades, contribuindo para a geração de postos de emprego e de renda para a população local.

Embora estas atividades gerem estes benefícios, mais da metade do Produto Interno Bruto (PIB) do município de Balsas é decorrente do setor terciário. De acordo com o IBGE (2007), o PIB a preços correntes de Balsas era de R\$ 634.346,00, quase o dobro quando comparado aos dados de 2003. Já o PIB *per capita* foi elevado de 5.908,57 no ano de 2003 para 8.045,00 em 2007.

Outro indicador cuja análise é essencial na determinação das condições sócio-econômicas de uma região é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que é uma maneira padronizada de avaliar e medir o bem-estar de uma população. Assim, a partir dele pode-se comparar os diversos fatores que compõem os aspectos sócio-econômicos de um município como a riqueza, a alfabetização, a educação, expectativa de vida, a natalidade, entre outros.

De acordo com dados do PNUD (2000), o IDH médio de Balsas é de 0,659 e o do Maranhão é de 0,636, o que indica que, quando com parado à média estadual, o município apresenta-se como um dos quais a população possui melhores condições de vida no Estado do Maranhão. Este fato está diretamente relacionado aos investimentos realizados nos últimos 10 anos, nos setores agropecuário e industrial.

6.3.3 Intermediação financeira

Os serviços de intermediação financeira na região são realizados por agências bancárias, filiais do Banco do Brasil, Banco da Amazônia, Banco do Nordeste e Bradesco.

6.3.4 Saúde pública

De acordo com os dados do IBGE (2009), no município de Balsas, a rede física de saúde é composta atualmente por 43 unidades, 18 a mais que no ano de 2005. Destas, 29 pertencem à rede pública e 14 à privada, das quais 13 possuem fins lucrativos e uma não. Das unidades privadas, 11 têm convênio com o Sistema Único de Saúde (SUS) e apenas estas possuem apoio a diagnose e terapia. Já as unidades públicas restringem-se somente a ambulatório e internação em 33 leitos com poucas especialidades e aparelhagem deficitária.

O mesmo ocorre para os casos que necessitam de diagnósticos mais complexos, que são atendidos por poucos estabelecimentos da rede privada, devido à falta de equipamentos especializados, como aparelhos de raios-x. Além disso, não há na cidade unidades de UTI para tratamento de casos mais graves, que normalmente são direcionados para os municípios que possuem este tipo de serviço mais próximo ou para a capital.

O fator quantitativo do sistema de saúde de Balsas pode ser analisado utilizando-se a razão entre o número de habitantes e o de unidades hospitalares, o que resulta em uma relação de 1.940 habitantes/unidade de saúde. Este número é considerado alto para prestação de um atendimento de qualidade, o que demonstra a necessidade da população de buscar atendimento em unidades de outros municípios ou da capital causando uma sobrecarga.

6.3.5 Sistema de abastecimento d'água e esgotamento sanitário

O Rio das Balsas constitui-se no principal manancial de água que abastece a cidade de Balsas, mas não há informações oficiais da qualidade da água fornecida.

Com relação à prestação de serviço de abastecimento de água no município, esta é feita por um Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), que é classificado pela Agência Nacional de Águas (ANA) como sendo isolado, pois atende apenas à sede municipal.

Em 2006, a ANA publicou um estudo mostrando que este sistema de abastecimento de Balsas ainda é deficitário, pois não abrange toda a população, prejudicando principalmente aquela que vive na zona rural e tem que recorrer a poços, cacimbões, riachos, etc. Em alguns povoados há sistemas simplificados de abastecimento, constituídos por poços artesianos, lavanderias e bicas. Diante desta

realidade, a ANA propôs a ampliação do sistema já existente, com um aumento da capacidade de produção (captação, adução e tratamento de água bruta) ou por complementação de manancial (superficial ou subterrâneo) para não comprometer a dinâmica do Rio das Balsas e evitar assim impactos ao meio ambiente.

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, o SAAE de Balsas atende apenas a sede do município e as regiões mais próximas. Com isso, grande parte da população utiliza fossas ou despeja seus dejetos diretamente em corpos de água, o que causa a proliferação de determinadas espécies bacterianas (saprófitas), que passam a competir com peixes pelo oxigênio. Estes, terminam em considerável desvantagem, já que exigem uma maior demanda de oxigênio e conseqüentemente, morrem por asfixia. A água contaminada pode ainda, apresentar alta turbidez, dificultando a entrada de luz e impedindo o processo de fotossíntese pelas algas e outros vegetais aquáticos.

6.3.6 Sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica

A distribuição de energia elétrica do município está a cargo da Companhia Energética do Maranhão (CEMAR), que atende a sede do município e algumas comunidades rurais do entorno.

Recentemente, a CEMAR concluiu uma obra de digitalização e ampliação da capacidade de atendimento da subestação de Balsas, com a instalação de um novo transformador, o que beneficiou aproximadamente 124 mil habitantes de Balsas e outros municípios vizinhos.

Este fato é de extrema importância para o desenvolvimento social e econômico local, pois além de melhorias pessoais, haverá também maiores condições para a implantação de novos projetos agrícolas e industriais na região.

6.3.7 Sistema de telecomunicações

Além dos tradicionais serviços dos Correios e Telégrafos, o setor de comunicações da região dispõe de serviços de telefonia fixa e móvel, de rádio difusão (AM e FM) e transmissoras de sinais de televisão.

6.3.8 Educação

A rede de ensino do município de Balsas é composta por escolas públicas (estaduais e municipais) e privadas. O número de estabelecimentos de acordo com o tipo de gestão está representado na Tabela 22, através da qual pode-se perceber que a maior quantidade de escolas é de nível fundamental e de competência municipal.

Tabela 27. Número de escolas existentes no município de Balsas, de acordo com o gestor e o grau de ensino.

Gestão	Pré-Escolar	Fundamental	Médio	TOTAL
Municipal	5	105	0	110
Estadual	0	6	5	11
Privado	14	11	4	29
TOTAL	19	122	9	150

Fonte: IBGE, 2009

De acordo com o IBGE (2009), 23.596 alunos estão matriculados nestes estabelecimentos, distribuídos conforme a Tabela 23.

Tabela 28. Número de alunos matriculados no município de Balsas de acordo com o gestor e o grau de ensino.

Gestão	Pré-Escolar	Fundamental	Médio	TOTAL
Municipal	419	14.321	0	14.740
Estadual	0	1.906	2.978	4.884
Privado	941	2.136	895	3.972
TOTAL	1.360	18.363	3.873	23.596

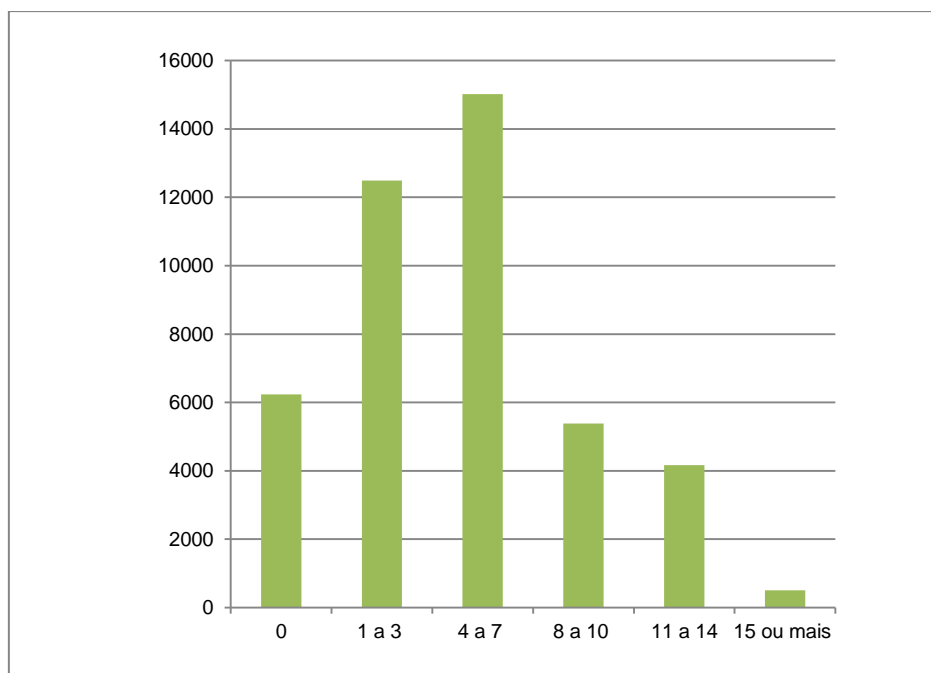
Fonte: IBGE, 2009

Este número representa cerca de 30% da população da cidade e quando combinado ao grau de escolaridade, observa-se o quanto o município de Balsas necessita evoluir nesta questão, pois possui uma parcela significativa da população com escolaridade entre 1 e 7 anos e um grande índice de analfabetos como demonstra a Figura 24.

Se for analisada a relação entre o número de alunos matriculados e o número de estabelecimentos por grau de ensino, tem-se que no município de Balsas, a maior quantidade de alunos atualmente está presente nas unidades de Ensino Médio. Já a menor está nos estabelecimentos de Ensino Pré-Escolar, com apenas 71 crianças por estabelecimento.

Deve-se ressaltar que atualmente, Balsas é um dos poucos municípios maranhenses detentor de um estabelecimento Estadual de Ensino Superior, que em 2005, já possuía cerca de 890 alunos matriculados (IBGE, 2005).

Figura 24. Grau de instrução da população de Balsas (em anos de estudo).



Fonte: IBGE, 2009

Com relação ao número de docentes contratados, tem-se como principal empregador destes profissionais a esfera municipal, já que, de um total de 1.058 professores existentes, cerca de 60% são funcionários do município como demonstra da Tabela 29.

Tabela 29. Número de docentes no município de Balsas de acordo com o gestor e o grau de ensino.

Gestor	Pré-Escolar	Fundamental	Médio	TOTAL
Municipal	15	624	0	639
Estadual	0	84	135	219
Privado	35	104	61	200
TOTAL	50	812	196	1.058

Fonte: IBGE, 2009

Se for utilizada a relação professor/matricula como parâmetro para analisar a qualidade da rede de ensino de Balsas, encontramos os valores de 27,2 para o pré-escolar, 22,6 para o nível fundamental, e 19,8 para o ensino médio. De acordo com as normas vigentes do MEC, essa relação encontra-se adequada e até mesmo acima da média da região. Entretanto, percebe-se que é necessário um maior investimento nesta área, o que trará muitos benefícios para o município em longo prazo.

6.3.9 Sistema viário

No município de Balsas, as rodovias constituem-se o meio de transporte mais importante. A região é cortada pela BR-230 que liga este município às demais capitais do nordeste e pelas MA's 006 e 330, que ligam Balsas ao centro-norte do Estado. Já o transporte intra-municipal é realizado pelas malhas vicinais que ligam a sede municipal aos principais povoados.

Além do transporte rodoviário, em algumas das regiões banhadas pelo Rio das Balsas, o transporte fluvial também é utilizado, se constituindo, em alguns casos, como a única opção para o transporte de produtos e deslocamento das populações ribeirinhas.

6.3.10 Potencial turístico

Balsas pode ser considerado como um município com potencial turístico por sua proximidade com a região da Chapada das Mesas, hoje, um ponto turístico conhecido internacionalmente. O Parque Nacional encontrado na região tem por objetivos promover o manejo de uso múltiplo sustentável dos recursos florestais, a manutenção e a proteção dos recursos hídricos e da exploração sustentável dos recursos naturais.

A região se caracteriza pela presença de morros encarpados em forma de mesetas, esculpidos no arenito pela ação dos ventos e das chuvas, além de diversos cursos d'água com belíssimas cachoeiras, o que atrai turistas e conseqüentemente renda para o município.

6.3.11 Caracterização da população da AID

A densidade populacional na AID do empreendimento é baixa, existindo apenas seis famílias na localidade, das quais quatro foram entrevistadas.

O que se pode observar é que as famílias trabalham na roça e recebem auxílio do programa do governo Bolsa-Família, porém um dos entrevistados trabalha com carteira assinada em uma fazenda da região.

Devido à distância da sede, os moradores não possuem energia elétrica nem água encanada, sendo que o abastecimento para atividades como cozer alimentos, lavar roupas e louças e tomar banho é proveniente do Rio Sucuruju. Como se pode inferir pelas condições citadas anteriormente, o local também não possui esgotamento sanitário e os dejetos são destinados para uma fossa.

As condições para as crianças estudarem também são precárias havendo na localidade, uma pequena escola onde é disponibilizado o ensino até a 5ª série do ensino fundamental. Devido à distância da localidade da sede do município é comum que os alunos passem dias sem assistir as aulas. O grau de escolaridade dos pais não ultrapassa a 6ª série do ensino fundamental.

Com relação à saúde, a área recebe visita de um agente de saúde, mas casos que necessitam de atendimento têm que ser deslocados para a sede de Balsas.



Figura 25. Condições sociais da AID da fazenda Sucuruju. A e B – Entrevista com moradores do entorno da fazenda; C – moradora da fazenda Sucuruju; D e E – escola existente na AID da fazenda Sucuruju

6.4 Presença de sítios arqueológicos e/ou paleontológicos

O presente diagnóstico buscou avaliar o potencial da área de estudo para a ocorrência de sítios arqueológicos e/ou paleontológicos. Para verificar a existência de bens arqueológicos (pré-coloniais e históricos) e/ou paleontológicos na AID do empreendimento, foram feitas consultas à bibliografia especializada (arqueológica, etnográfica e histórica); ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN e aos arquivos do Centro de Pesquisas de História Natural e Arqueologia da Secretaria de Cultura do Estado do Maranhão.

Procedeu-se ainda, durante a visita *in loco*, com um levantamento de campo, observando aspectos paisagísticos e geográficos favoráveis à fixação do homem na paisagem, nos seus diferentes compartimentos ambientais; visitando alguns locais onde a visibilidade arqueológica do solo era favorável e coletando informações orais junto principalmente a antigos moradores.

Com isso não foi observado nenhum vestígio ou fator que pudesse levar a existir sítios arqueológicos e/ou paleontológicos na região de estudo.

7. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1 Metodologia

A avaliação dos impactos ambientais é importante para determinar para quais objetos devem-se direcionar os Planos de Gestão Ambiental do empreendimento, a fim de propor medidas mitigadoras para reduzir os danos ambientais do projeto e assegurar o monitoramento de possíveis tensores ambientais, adotando assim, um caráter preventivo frente a qualquer efeito adverso.

Para esta avaliação, inicialmente, foram identificadas as principais atividades a serem desenvolvidas pelo projeto proposto e para cada uma delas foram levantados os possíveis impactos decorrentes, que foram classificados de acordo com os critérios presentes na Tabela 30, sendo esta a base para a avaliação do impacto.

Para a avaliação do impacto ambiental foi utilizado o método proposto por Sánchez (2008), que adota apenas quatro critérios de avaliação. Para cada um destes foram atribuídos escores dependendo do efeito do impacto e a sua significância foi obtida pela soma ponderada dos critérios, conforme a Tabela 26. No item 6.3, estes dados foram sintetizados em uma matriz bidimensional.

Tabela 30. Critérios utilizados para a classificação dos impactos ambientais*.

Componente ambiental	<p>Meio Físico: a ação afeta o solo (So), a hidrologia (Hi) ou o ar (Ar)</p> <p>Meio Biológico: a ação afeta a fauna (Fa) ou a flora (Fl)</p> <p>Meio Antrópico: a ação afeta a economia (Ec), a saúde (Sa) ou a cultura (Ac) da população</p>
Categoria (C)	<p>Positivo (+): a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental</p> <p>Negativo (-): a ação resulta em dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.</p>
Ordem (O)	<p>Direto (D): as alterações ambientais são resultantes da interação direta entre as atividades antrópicas desenvolvidas e o meio ambiente</p> <p>Indireto (I): são os impactos resultantes da ocorrência dos impactos diretos</p>
Abrangência (A)	<p>Local (L): quando o impacto ocorre na área de influência direta do empreendimento</p> <p>Regional (R): quando o impacto ocorre na área de influência indireta do empreendimento</p>
Temporalidade (T)	<p>Imediato (I): o impacto ocorre no momento do desenvolvimento das ações antrópicas</p> <p>Médio (M): é necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja observado</p> <p>Longo (L): registra um longo período de tempo para a ocorrência do impacto</p>
Duração (D)	<p>Temporário (T): quando o efeito permanece por tempo indeterminado depois de executada a ação que o gerou</p> <p>Permanente (P): quando, uma vez executada a ação, os efeitos não deixam de manifestar-se (assume caráter definitivo)</p>
Reversibilidade (R)	<p>Reversível (R): após o impacto, o meio ambiente retorna às condições anteriores</p> <p>Irreversível (I): após o impacto, o meio ambiente não retorna às condições anteriores</p>
Magnitude (M)	<p>Pequena (P): o impacto é inexpressivo, não descaracterizando meio ambiente</p> <p>Média (M): o impacto é expressivo, porém sem alcance para descaracterização do meio ambiente</p> <p>Grande (G): o impacto gera a descaracterização do meio ambiente</p>
Intensidade (I)	<p>Pequena (P): Não implica na alteração da qualidade de vida</p> <p>Média (M): assume dimensões recuperáveis, implicando na queda da qualidade de vida</p> <p>Grande (G): ocorre uma grande alteração</p>

*Em parênteses encontram-se os códigos utilizados para cada categoria posteriormente.

Tabela 31. Critérios e escalas utilizados para a avaliação de impactos ambientais.

Critério	Descrição	Valor
Magnitude (peso = 5)	Sem efeito: nenhum impacto ambiental identificável	0
	Pequena: magnitude desprezível, local, não comprometendo a vida	1
	Média: magnitude considerável, local, causando danos reversíveis ao meio ambiente	2
	Grande: grande magnitude, regional, causando danos reversíveis mediante complexas medidas mitigadoras	3
	Muito grande: grande magnitude, regional, causando danos irreversíveis	4
Reversibilidade (peso = 5)	Reversível: o estado anterior ao impacto pode retornar, totalmente ou não, mediante medidas mitigadoras	1
	Irreversível: o estado anterior ao impacto não pode retornar, mesmo com medidas mitigadoras	2
Probabilidade de ocorrência (peso = 2)	Muito baixa: muito improvável de ocorrer; não há ocorrência no mundo	1
	Baixa: improvável de ocorrer, mas já foi registrado em outro empreendimento	2
	Média: provável de ocorrer, já acontecendo na empresa com frequência de uma vez ao ano	3
	Alta: provável de ocorrer, já acontecendo na empresa com frequência de uma vez por semestre	5
Enquadramento legal (peso = 3)	Não há: não há regulamento e diretrizes sobre o assunto	0
	Prática da empresa: apesar de não haver exigência codificada, é uma prática que a empresa subscreve	2

	Norma legal: regulamentado mediante lei ou qualquer outro diploma legal	5
	Pequena	0 a 20
Significância*	Média	21 a 35
	Grande	36 a 55

*Soma ponderada dos critérios.

7.2 Análise dos impactos

Para avaliar os impactos decorrentes do projeto proposto foi necessário primeiro, identificar as principais atividades a serem desenvolvidas no empreendimento (Tabela 32).

Tabela 32. Principais atividades a serem desenvolvidas no projeto em questão.

Etapa	Ação	Descrição
Planejamento	Elaboração do EIA/RIMA	Levantamento de informações físicas, biológicas e sócio-econômicas da região; contratação de pessoal temporário; regulamentação do empreendimento junto aos órgãos competentes; adequação à legislação ambiental pertinente; elaboração de Planos de Gestão I
	Negociação com os atores envolvidos	Consultas públicas e divulgação do empreendimento
	Zoneamento da terra	Demarcação da Reserva Legal e das APP's; demarcação de estradas e de talhões de plantio; levantamento altimétrico
	Desmate e limpeza do terreno	Supressão de vegetação e destoca
Formação agrícola	Preparo do solo	Gradagem e adubação
	Plantio	Tratamento/ inoculação e sementeira
	Manutenção	Adubação, monitoramento e combate de pragas
Operação	Colheita	Retirada dos grãos
	Transporte	Transporte dos grãos para o local de seu beneficiamento

A partir da análise destas etapas foi possível observar três aspectos ambientais iniciais responsáveis por uma cadeia de modificações ambientais: o desmatamento, o uso de maquinário pesado e o uso de práticas agrícolas (manejo do solo e plantio). A seguir segue a descrição detalhada destes processos impactantes, mas, antes, é preciso destacar que por si só, o processo de estudo de impactos ambientais representa um impacto positivo sobre o meio ambiente porque promove:

- ✓ O conhecimento dos aspectos ambientais da região, sendo que estas informações podem ser posteriormente utilizadas por outros órgãos para a gestão de recursos naturais;
- ✓ O diálogo entre as diferentes partes interessadas, o que assegura uma maior concretização dos direitos e deveres destes;
- ✓ O diálogo também é importante na democratização da sociedade, uma vez que a divulgação permite a participação da população de baixa renda nas negociações realizadas por altas esferas da sociedade;
- ✓ O EIA exige medidas mitigadoras de impacto, o que tende a reduzir o poder de alteração do ambiente pelo empreendimento. Conseqüentemente, deve ocorrer um maior comprometimento do empresário com as questões ambientais, e esse comprometimento pode se estender aos demais empresários do setor primário.

7.2.1 Aspecto ambiental: Desmate

Ocorrido no início da implantação do projeto, este aspecto caracteriza-se pela retirada da vegetação, substituindo-a por uma paisagem antropizada, gerando alterações diretas como maior exposição do solo a intempéries e morte de espécimes da fauna e flora, com formação de manchas de vegetação.

As intempéries podem acarretar a desagregação de partículas sólidas do solo. Se esta ação ocorrer pelo vento, poderá haver a suspensão de sólidos no ar, causando problemas respiratórios e a redução da produtividade, caso estas partículas se acumulem nas estruturas fotossintetizantes das plantas. Se a desagregação do solo ocorrer pelas águas poderá ocorrer erosão do mesmo, com a formação de sulcos e ravinas, que acabam por acelerar a velocidade de escoamento superficial das águas pluviais, que se direcionam para áreas de menor altitude, onde comumente estão localizados corpos d'água que poderão ser assoreados, afetando as populações vegetais e animais (soterramento de ovos de peixes e modificação na qualidade da água, por exemplo).

A morte de espécimes pode ocorrer em curto ou longo prazo. Em curto prazo se dá no momento do desmate, onde todos os indivíduos vegetais existentes no local são retirados. Já os animais com maior probabilidade de morrer são aqueles com pequena capacidade de mobilidade, como insetos e formas imaturas de diversas espécies. Em longo prazo a mortalidade poderá ocorrer em razão das populações estarem isoladas em pequenas manchas de habitat, onde os organismos estarão sujeitos ao efeito de borda e ao isolamento genético, acarretando mudanças nos padrões populacionais, normalmente levando a morte de alguns grupos mais especializados. Como consequência da morte de organismos ocorre geração de biomassa (principalmente material lenhoso), que se não for corretamente destinado provoca poluição visual e atmosférica (pela produção de gases do efeito estufa devido a combustão).

Com relação ao meio antrópico, os principais impactos que podem ocorrer são acidentes com os trabalhadores durante o desmate (acidente com animais peçonhentos ou com equipamentos). Entretanto, também existem impactos positivos,

pois para a realização da atividade, é necessária a contratação de diversos profissionais (operador de motosserra, tratoristas, trabalhadores manuais, etc.), o que indiretamente afeta a economia local pela geração de postos de trabalho, mesmo que temporários.

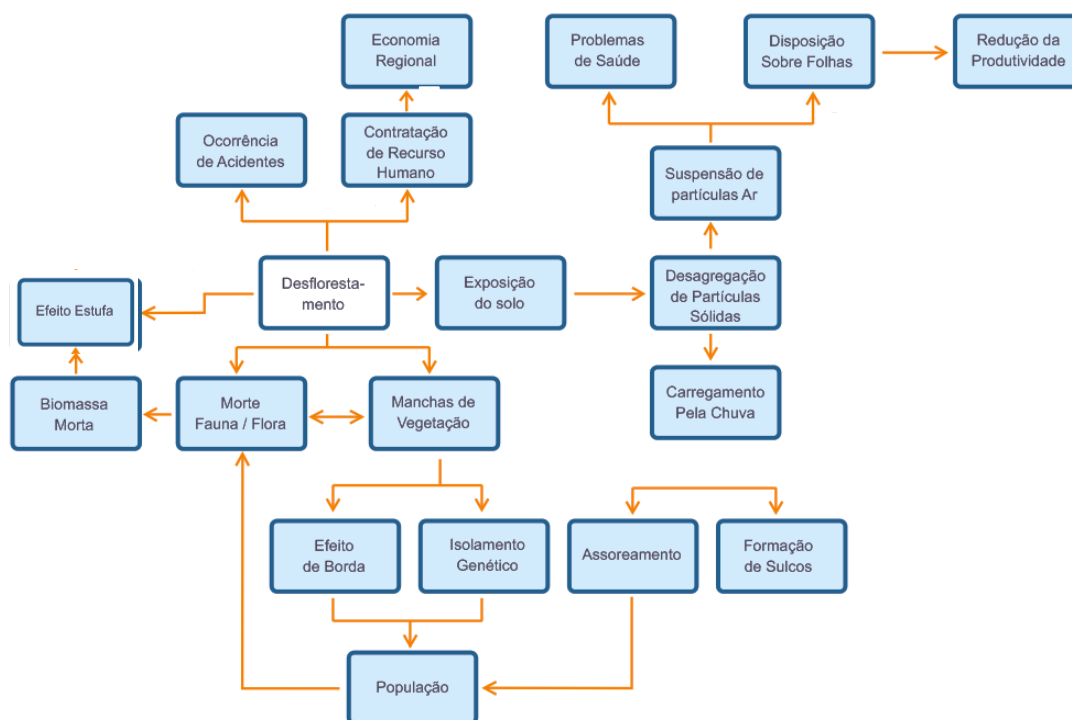


Figura 26. Organograma dos impactos ambientais decorrentes da ação do desmate.

7.2.2 Aspecto ambiental: Uso de maquinário pesado

O uso de maquinário pesado (tratores, colheitadeiras, caminhões de transporte, entre outros) se dá em diferentes etapas do processo produtivo agrícola, ocorrendo, portanto, impactos ambientais comuns nestas fases.

Alguns dos principais impactos relacionados a este aspecto estão o uso de combustíveis fósseis como fonte energética, que acaba por gerar subprodutos poluidores, como gases da sua combustão (monóxido de carbono, dióxido de carbono, entre outros) que em escala local podem provocar danos à saúde dos trabalhadores

diretamente expostos. Em escala global, os gases podem contribuir para o efeito estufa, que dentre outras conseqüências provocam alterações climáticas mundiais. Outro impacto está relacionado à estocagem incorreta do óleo e das embalagens, com risco de vazamentos. Uma vez atingindo ecossistemas naturais, pela contaminação do solo ou de recursos hídricos, podem ocorrer danos a vida humana e silvestre.

Além destes fatores, o fluxo de maquinários sobre estradas não pavimentadas pode provocar a compactação do solo, com posterior erosão e deslocamento de massas de terra entre sistemas (assoreamento dos corpos d'água). Nas pavimentadas o excesso de peso dos caminhões no transporte de grãos pode destruir rodovias, causando prejuízos a outros usuários da estrada. Este fluxo também aumenta a probabilidade de ocorrência de acidentes de atropelamento. Já o barulho produzido pelas máquinas pode ocasionar alterações na saúde dos trabalhadores e estresse à exemplares da fauna silvestre.

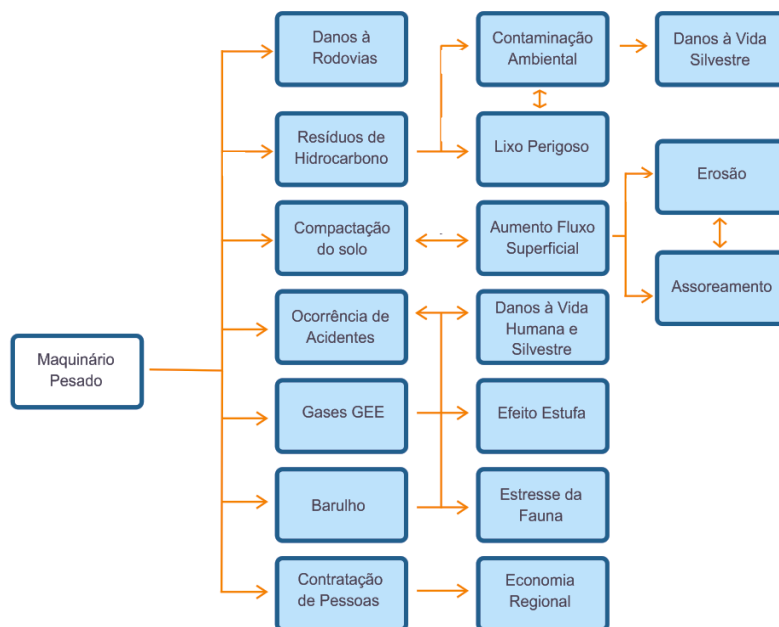


Figura 27. Organograma dos impactos ambientais decorrentes da ação do uso de maquinário pesado.

7.2.3 Aspecto ambiental: Práticas agrícolas

As práticas agrícolas são ações necessárias para a viabilização do plantio das culturas no solo presente na região. Este aspecto engloba as ações de adubação, inoculação de sementes, plantio, monitoramento, combate de pragas e ervas daninhas.

Um dos principais impactos relacionados à este aspecto é a necessidade de uso de substâncias químicas para combater pragas e plantas daninhas. Estes quando não usados de acordo com as recomendações do fabricante e com auxílio dos equipamentos de proteção individual (EPI's) podem causar problemas de saúde (reações de hipersensibilidade, ação neurotóxica, carcinogênese, entre outros) nos trabalhadores responsáveis por sua aplicação. Em longo prazo, as substâncias químicas presentes nos produtos podem ser incorporadas na cadeia trófica dos ecossistemas, através da absorção por produtores terrestres (plantas) ou aquáticos (fitoplâncton) e amplificada através da acumulação ao longo dos elos da cadeia alimentar, podendo acarretar danos aos consumidores finais da cadeia. O uso dessas substâncias pode ainda provocar alteração nas frequências relativas de populações animais e, com isso, aumentar a resistência de espécies generalistas aos praguicidas, reduzindo a produtividade da lavoura com impactos indiretos à economia. Estas espécies podem se instalar em ecossistemas naturais, constituindo-se um bioinvasor com grande potencial de impacto ambiental sobre populações silvestres.

Ainda relacionado à bioinvasão, o uso de bactérias simbióticas com a soja (na etapa de inoculação das sementes) pode representar um perigo a fauna caso não sejam adotados os procedimentos adequados. Isso porque esses microrganismos podem competir com os microrganismos edáficos, já fragilizados com os processos

de alteração de seu habitat natural. Entretanto, uma vez bem realizada, a inoculação aumenta a produtividade e reduz a necessidade de adubação química.

Esta por sua vez, pode representar um impacto por causa do Nitrogênio presente em sua composição. Caso este elemento chegue a corpos hídricos pode ocorrer a eutrofização dos mesmos, com prejuízo para os organismos aquáticos e também para os humanos que utilizem este corpo hídrico com fins de abastecimento d'água e recreação.

Com relação aos impactos positivos sabe-se que a adoção de práticas agrícolas buscam aumentar a produtividade, representando uma redução na tensão sobre o meio ambiente, já que são necessárias menos extensões de áreas vegetadas para a produção de determinada quantidade de grãos. Outro aspecto está relacionado ao reforço na economia, pois a produção dos grãos envolve normalmente a exportação de produtos, estendendo os benefícios econômicos a nível nacional e internacional através da dinâmica dos mercados financeiros. A contribuição também se dá para a economia local, através do pagamento de impostos e da injeção indireta de capital no município através do aumento do poder de compra dos funcionários do empreendimento.

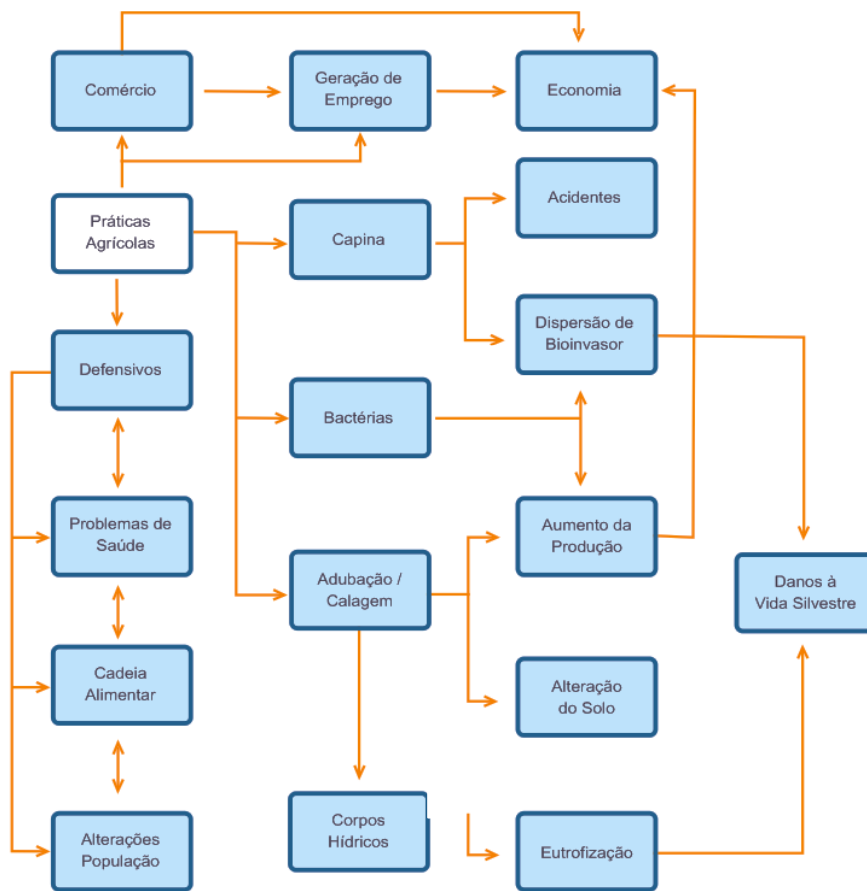


Figura 28. Organograma dos impactos ambientais decorrentes da ação do uso de práticas agrícolas.

7.3 Classificação e avaliação dos impactos ambientais

Para a classificação e avaliação dos possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do projeto serão utilizados os critérios e o método de Sánchez já descritos nas Tabelas 30 e 31, no item 7.1.

Foram utilizados os seguintes códigos:

- ✓ C.A. = componentes ambientais (Sa = saúde; So = solo; Ar = ar; Fl = flora; Fa = fauna; Hi = água; Ec = economia).
- ✓ C = categoria (- = negativo; + = positivo)
- ✓ O = ordem (D = direta; I = indireta)
- ✓ A = abrangência (L = local; R = regional)
- ✓ T = temporalidade (I = imediata; M = média; L = longa)
- ✓ D = duração (P = permanente; T = temporária)
- ✓ R = reversibilidade (I = irreversível; R = reversível)
- ✓ M = magnitude (P = pequena; M = média; G = grande)
- ✓ S = significância (P = pequena; M = média; G = grande)

Tabela 33. Classificação e avaliação dos possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades na fazenda Sucuruju.

Impacto Ambiental	Etapa de Ocorrência	Critérios								S
		C.A.	C	O	A	T	D	R	M	
ASPECTO AMBIENTAL: DESFLORESTAMENTO										
Aumento da morte de espécimes da fauna e flora	desmate e limpeza do terreno	Fa/Fl	-	D	L	I	P	I	G	G
Redução de habitats a manchas de vegetação	desmate e limpeza do terreno	Fa/Fl	-	D	L	I	P	I	G	G
Exposição do solo	desmate e limpeza do terreno	So	-	D	L	I	T	R	G	M
Geração de particulados	desmate e limpeza do terreno	Ar	-	I	L	M	T	R	M	M
Aumento do carreamento de partículas pela chuva	desmate e limpeza do terreno	So	-	I	L	M	T	R	P	P
Aparecimento de problemas respiratórios	desmate e limpeza do terreno	Sa	-	D	L	M	T	R	M	P
Disposição de partículas sobre folhas	desmate e limpeza do terreno	Fl	-	I	L	L	T	R	P	P
Redução da produtividade	desmate e limpeza do terreno	Fl	-	I	L	L	T	R	P	P
Aumento dos processos erosivos	desmate e limpeza do terreno	So	-	I	L	M	P	R	M	M
Deslocamento de terra (assoreamento)	desmate e limpeza do terreno	Hi	-	I	L	L	T	R	G	M
Alteração de parâmetros populacionais	desmate e limpeza do terreno	Fa/Fl	-	I	L	L	P	I	G	M
Geração de resíduos de biomassa (madeira)	desmate e limpeza do terreno	Sa	-	D	L	I	T	R	P	M
Poluição visual	desmate e limpeza do terreno	Sa	-	D	L	I	T	R	P	P
Liberção de GEE	desmate e limpeza do terreno	Ar	-	I	L	L	P	I	P	M
Ocorrência de acidentes com trabalhadores	desmate e limpeza do terreno	Sa	-	I	L	M	T	R	M	M
Contratação de recursos humanos	desmate e limpeza do terreno	Ec	+	D	R	I	P	R	M	M
Contribuição à economia regional	desmate e limpeza do terreno	Ec	+	D	R	L	P	R	P	M

Impacto Ambiental	Etapa de Ocorrência	Critérios									S
		C.A.	C	O	A	T	D	R	M		
ASPECTO AMBIENTAL: USO DE MAQUINÁRIO PESADO											
Danos às rodovias	preparo do solo, colheita e transporte	Ec	-	I	R	L	P	I	P	M	M
Geração de resíduos derivados de petróleo	preparo do solo, colheita e transporte	Sa	-	D	R	M	T	I	P	G	M
Acúmulo de resíduos	preparo do solo, colheita e transporte	Sa	-	D	R	M	T	R	P	M	M
Contaminação ambiental	preparo do solo, colheita e transporte	Hi	-	I	R	L	P	I	M	G	M
Danos à vida silvestre	preparo do solo, colheita e transporte	Fa	-	I	L	L	P	I	M	G	M
Compactação do solo	preparo do solo, colheita e transporte	So	-	I	L	M	T	R	P	P	M
Aumento da velocidade de escoamento superficial da água	preparo do solo, colheita e transporte	Hi	-	I	L	L	T	R	P	P	M
Aumento dos processos erosivos	preparo do solo, colheita e transporte	So	-	I	L	M	T	R	P	M	M
Deslocamento de terra (assoreamento)	preparo do solo, colheita e transporte	Hi	-	I	L	L	T	R	M	M	M
Atropelamento da fauna	preparo do solo, colheita e transporte	Fa	-	D	L	M	T	R	M	M	M
Danos à vida humana decorrentes de acidentes	preparo do solo, colheita e transporte	Sa	-	D	L	M	T	R	M	M	M
Liberação de gases poluentes e impactos secundários	preparo do solo, colheita e transporte	Ar	-	D	R	I	T	I	P	G	M
Poluição sonora	preparo do solo, colheita e transporte	Sa	-	D	L	I	T	R	P	P	M
Estresse da fauna	preparo do solo, colheita e transporte	Fa	-	D	L	L	T	R	P	P	M
Contribuição à economia regional	preparo do solo, colheita e transporte	Ec	+	D	R	M	P	R	M	M	M

Impacto Ambiental	Etapa de Ocorrência	Critérios								S
		C.A.	C	O	A	T	D	R	M	
ASPECTO AMBIENTAL: PRÁTICAS AGRÍCOLAS										
Ocorrência de acidentes com trabalhadores	preparo do solo/ manutenção	Sa	-	D	L	M	T	R	M	M
Dispersão de bioinvasores (bactérias)	manutenção	Fl	-	I	L	L	P	I	P	M
Danos à vida silvestre	preparo do solo/ manutenção	Fa	-	I	L	L	P	R	G	G
Escoamento de resíduos para corpos d'água	preparo do solo/ manutenção	Hi	-	I	L	M	T	R	M	M
Eutrofização	preparo do solo/ manutenção	Hi	-	I	L	L	P	I	G	G
Contribuição à economia regional	preparo do solo/ manutenção	Ec	+	D	R	M	P	R	M	M

8. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Abaixo, na Tabela 34, são apresentadas as ações propostas para mitigar os possíveis impactos ambientais decorrentes do empreendimento.

Tabela 34. Medidas mitigadoras propostas para amenizar os prováveis impactos ambientais decorrentes das atividades na fazenda Sucuruju.

Impacto Ambiental	Ação Proposta	Tipo
Aumento da morte da fauna e flora	Evitar a morte não natural de organismos em área de RL e APP's	Compensação
	Captura de animais e soltura em área de vegetação natural	Mitigação
	Realizar o planejamento desta etapa para evitar o afugentamento da fauna	Mitigação
	Realizar campanhas educativas para evitar a caça predatória	Compensação
	Realizar ações de sinalização e fiscalização em APP's e RL	Mitigação
	Monitoramento da fauna e flora em RL e APP's	Controle
Redução de habitats a manchas de vegetação	Recuperação de áreas degradadas	Compensação
	Respeito às RL e APP's	Mitigação
	Áreas de RL que abranjam diferentes habitat	Mitigação
	Ações de preservação de APP's e RL: sinalização e fiscalização	Mitigação
	Áreas de RL e APP's calculadas separadamente: maior área	Mitigação
Exposição do solo	Realizar a atividade em período de maior umidade (início das chuvas)	Mitigação
	Garantir que o solo esteja sempre coberto (adotar a prática da rotação de culturas)	Mitigação
	Adotar o plantio na palha	Mitigação

Impacto Ambiental	Ação Proposta	Tipo
Levantamento de partículas sólidas	Realizar a atividade em período de maior umidade (início das chuvas)	Mitigação
	Garantir que o solo esteja sempre coberto (adotar a prática da rotação de culturas)	Mitigação
	Adotar o plantio na palha	Mitigação
	Priorizar o tráfego de máquinas em período de maior estabilidade climática (manhã)	Mitigação
Aumento do carreamento de partículas pela chuva	Processo feito em período de menor pluviosidade (início das chuvas)	Mitigação
	Garantir que o solo esteja sempre coberto (adotar a prática da rotação de culturas)	Mitigação
	Realizar logo após esta etapa, o plantio para evitar a exposição do solo	Mitigação
Aumento dos problemas respiratórios	Utilizar as técnicas de curvas de nível, terraceamento e microbacias	Mitigação
	Priorizar o tráfego de máquinas em período de maior estabilidade climática (manhã)	Mitigação
Disposição de partículas sobre folhas	Uso de EPI's pelos funcionários que trabalham com maquinário	Mitigação
	Realizar a atividade em período de maior umidade (início das chuvas)	Mitigação
	Garantir que o solo esteja sempre coberto (adotar a prática da rotação de culturas)	Mitigação
Redução da produtividade	Adotar o plantio na palha	Mitigação
	Priorizar o tráfego de máquinas em período de maior estabilidade climática (manhã)	Mitigação
	Promover a recuperação de áreas degradadas	Compensação

Impacto Ambiental	Ação Proposta	Tipo
Aumento dos processos erosivos	Utilizar as técnicas de curvas de nível, terraceamento e microbacias	Mitigação
	Corrigir o solo em pontos de erosão	Compensação
Deslocamento de terra (assoreamento)	Realizar a atividade em período de maior umidade (início das chuvas)	Mitigação
	Garantir que o solo esteja sempre coberto (adotar a prática da rotação de culturas)	Mitigação
	Adotar o plantio na palha	Mitigação
	Priorizar o tráfego de máquinas em período de maior estabilidade climática (manhã)	Mitigação
	Realizar o monitoramento da qualidade dos corpos d'água	Controle
Alteração de parâmetros populacionais	Promover a recuperação de áreas degradadas	Compensação
	Realizar o monitoramento da fauna e flora em RL e APP's	Controle
	Promover a recuperação de áreas degradadas	Compensação
Geração de biomassa (madeira)	Reutilização da madeira: construção e combustível energético	Mitigação
Poluição visual	Respeitar as áreas destinadas à RL e preservação permanente	Compensação
	Formações agrícolas longe de habitações	Mitigação
Geração de GEE	Realizar o plantio de árvores	Compensação

Impacto Ambiental	Ação Proposta	Tipo
Ocorrência de acidentes com trabalhadores	Uso de EPI's pelos funcionários	Mitigação
	Orientar os trabalhadores sobre segurança do trabalho	Mitigação
	Manter kits de primeiros socorros na sede da fazenda	Mitigação
	Em caso de acidentes, encaminhar e acompanhar os funcionários ao centro de reabilitação	Compensação
Contratação de recursos humanos	Dar preferência à mão-de-obra local	Potencialização
Contribuição à economia regional	Pagamento das cargas tributárias	Potencialização
	Registrar o fluxo financeiro da empresa	Controle
Danos às rodovias	Controlar o peso dos carros	Mitigação
Geração de resíduos derivados de petróleo	Regular os equipamentos automotores (redução no consumo)	Mitigação
	Aumentar a eficiência de tráfego do maquinário agrícola	Mitigação
Acúmulo de lixo	Destinar o óleo queimado para refino	Mitigação
	Destinar as embalagens para a reciclagem	Mitigação

Impacto Ambiental	Ação Proposta	Tipo
Contaminação ambiental	Realizar o monitoramento da fauna e flora em RL e APP's	Controle
	Estocar os resíduos em locais protegidos e longe de ambientes naturais	Mitigação
Danos à vida silvestre	Promover a recuperação de áreas degradadas	Compensação
Compactação do solo	Aumentar a eficiência de tráfego do maquinário agrícola	Mitigação
Aumento da velocidade de escoamento superficial da água	Utilizar as técnicas de curvas de nível, terraceamento e microbacias	Mitigação
Aumento dos processos erosivos	Corrigir o solo em pontos de erosão	Compensação
Deslocamento de terra (assoreamento)	Realizar o monitoramento da qualidade dos corpos d'água	Controle
	Promover a recuperação de áreas degradadas	Compensação
Danos à vida humana decorrentes de acidentes e atropelamento da fauna	Uso de EPI's pelos funcionários	Mitigação
	Orientar os trabalhadores sobre segurança do trabalho	Mitigação
	Manter kits de primeiros socorros na sede da fazenda	Mitigação
	Em caso de acidentes, encaminhar e acompanhar os funcionários ao centro de reabilitação	Compensação
	Adoção de direção defensiva	Mitigação
	Registrar os acidentes durante o desenvolvimento das atividades	Controle

Impacto Ambiental	Ação Proposta	Tipo
Liberação de gases poluentes e impactos secundários	Regular os equipamento automotores (redução no consumo)	Mitigação
	Aumentar a eficiência de tráfego do maquinário agrícola (redução no consumo)	Mitigação
	Uso de EPI's pelos funcionários que trabalham com maquinário	Mitigação
	Realizar o plantio de árvores	Compensação
Poluição sonora	Regular os equipamentos automotores (redução de ruídos)	Mitigação
	Usos de EPI's pelos funcionários que trabalham com maquinário	Mitigação
Estresse da fauna	Reduzir a emissão sonora pela regulagem dos equipamentos	Mitigação
Contribuição à economia regional	Dar preferência à mão-de-obra local	Mitigação
Ocorrência de acidentes com trabalhadores	Uso de EPI's pelos funcionários	Mitigação
	Orientar os trabalhadores sobre segurança do trabalho	Mitigação
	Manter kits de primeiros socorros na sede da fazenda	Mitigação
	Em caso de acidentes, encaminhar e acompanhar os funcionários ao centro de reabilitação	Compensação
Dispersão de bioinvasores	Queima da biomassa da capina no silo (no caso de gramíneas) e escolha (quali e quantitativamente) de organismos aprovados por órgãos competentes (para bactérias)	Mitigação

Impacto Ambiental	Ação Proposta	Tipo
Danos à vida silvestre	Realizar o monitoramento da fauna e flora em RL e APP's	Mitigação
	Promover a recuperação de áreas degradadas	Compensação
Impactos decorrentes da calagem/adubação	Aplicar os produtos em horário e época de maior estabilidade climática (manhã e início das chuvas)	Mitigação
	Aplicar a quantidade ideal para a incorporação total no solo	Mitigação
Escoamento de resíduos para corpos d'água	Aplicar os produtos em horário e época de maior estabilidade climática (manhã e início das chuvas)	Mitigação
	Aplicar a quantidade ideal para a incorporação total no solo	Mitigação
	Utilizar as técnicas de curvas de nível, terraceamento e microbacias	Mitigação
Eutrofização	Realizar o monitoramento da qualidade dos corpos d'água	Controle
	Utilizar técnicas de manejo integrado de pragas	Mitigação
Aplicação de defensivos e impactos secundários	Usar defensivos menos contaminantes	Mitigação
	Seguir o receituário agrônomico	Mitigação
	Usar EPI's durante a aplicação de defensivos	Mitigação
	Entregar as embalagens nos pontos de coleta autorizados	Mitigação
Contribuição à economia regional	Pagamento das cargas tributárias	Potencialização

9. PLANOS DE GESTÃO AMBIENTAL

As atividades agrícolas são de suma importância para o desenvolvimento econômico de uma região, pois além de gerar renda e oportunidade de empregos, são essenciais para a sobrevivência humana, pois caracterizam-se como base de sua alimentação.

Porém, como qualquer ação humana, o desenvolvimento desta atividade acarreta impactos para o meio ambiente. Assim, antes de se iniciar os investimentos em um negócio agrícola, deve-se providenciar a elaboração dos Planos de Gestão Ambiental, que são constituídos por medidas e programas, com caráter preventivo, minimizador, compensatório ou potencializador, e que estão relacionados com os efeitos que possam ser causados com a implantação e o funcionamento do empreendimento.

Baseados nesta necessidade serão apresentados os Planos de Gestão Ambiental para o desenvolvimento das atividades das áreas em questão. Estes têm por objetivo harmonizar o uso racional da área escolhida para o plantio agrícola com a manutenção do equilíbrio ambiental, conhecido como desenvolvimento sustentável.

9.1 Plano de conservação da fauna e flora

Este plano tem suas linhas de ações inseridas em todos os outros planos que serão descritos posteriormente, pois nestes adotar-se-ão sempre uma postura que busque uma consciência sustentável do uso e coexistência com os componentes bióticos do meio ambiente. Porém, devido aos impactos gerados em função do empreendimento, faz-se necessário uma ação direta para a conservação da fauna e flora. Assim, para alcançar este objetivo deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- ✓ Adotar ações que garantam a preservação das APP's e RL's, tais como sinalização e fiscalização;
- ✓ Delimitar as APP's e RL's buscando garantir sua continuidade com outras áreas naturais;
- ✓ Destinar áreas diferentes para as APP's e RL's, o que refletirá em maior tamanho da área a ser preservada;
- ✓ A RL deverá englobar diferentes habitats, garantindo a heterogeneidade ambiental;
- ✓ Os animais encontrados nas áreas antropizadas deverão ser soltos em área de vegetação natural;
- ✓ O desmatamento deve ser planejado e gradual, garantindo o afastamento da fauna para os remanescentes vegetacionais;
- ✓ Deverá ser feita uma campanha de educação ambiental junto aos funcionários do empreendimento para evitar a caça predatória;
- ✓ Evitar a morte não natural de organismos em área de RL's e APP's;
- ✓ Realizar o monitoramento da fauna e flora em RL's e APP's para verificar possíveis alterações ambientais;
- ✓ Uma vez identificadas alterações ambientais através do monitoramento, deverão ser tomadas todas as ações cabíveis para corrigir tais danos.

Outro item a ser considerado é a Unidade de Conservação para onde serão destinados os recursos financeiros oriundos da compensação ambiental, de acordo com a legislação vigente. Pela proximidade, a UC sugerida para receber estes valores é a Reserva dos Recursos Naturais das Nascentes do Rio das Balsas.

Caráter: prevenção e compensação

Responsabilidade: empreendedor

9.2 Plano de conservação do solo

Para evitar/minimizar alterações nas características do solo deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- ✓ Aumentar a eficiência de tráfego do maquinário agrícola, reduzindo o tempo da máquina sobre o solo e assim a possibilidade de compactação do mesmo;
- ✓ Garantir que o solo esteja sempre coberto, evitando a força das águas das chuvas. Para isso, além da rotação de culturas devem ser adotados, o plantio na palha, o uso de variedades de soja de crescimento rápido e a rapidez no processo de plantio;
- ✓ Devem ser utilizadas medidas que provoquem a diminuição da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais, tais como: curva de nível, terraceamento e microbacias;
- ✓ Os processos agrícolas deverão ser feitos em período de maior estabilidade climática (início das chuvas), onde o solo encontra-se úmido, evitando a suspensão de partículas sólidas;
- ✓ Deverá ser feita a intervenção humana direta para a correção do solo em locais onde se observam processos erosivos.

Caráter: mitigação

Responsabilidade: empreendedor

9.3 Plano de gestão de recursos hídricos

Este plano possui como objetivo identificar alterações da qualidade dos corpos d'água afetados pelo empreendimento, visando detectar quaisquer alterações ambientais de forma a poder eliminar suas possíveis causas e fontes.

Os protocolos e diretrizes para a avaliação deverão ser: Lei nº 9.433/97 (Leis das Águas), Lei nº 9.984/00 (Competências do Conselho Nacional de Recursos Hídricos), Resolução CONAMA nº 20/86, Lei Estadual nº. 7.052 (Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Maranhão), NBR's nº 9.897 e nº 9.898, recomendadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Caráter: prevenção

Responsabilidade: empreendedor

9.4 Plano de gestão de resíduos sólidos

Com o desenvolvimento do projeto haverá geração de resíduos sólidos, que podem desencadear vários impactos caso não sejam adotadas medidas como:

- ✓ Realizar o armazenamento adequado dos resíduos;
- ✓ Aumentar a eficiência de tráfego do maquinário agrícola e realizar a regulagem dos equipamentos, reduzindo a necessidade de óleo e assim, o descarte das embalagens plásticas;
- ✓ Enviar as embalagens de defensivos agrícolas para os pontos de coleta autorizados.

Caráter: mitigação e prevenção

Responsabilidade: empreendedor

9.5 Plano de gestão das condições de tráfego

Para assegurar a manutenção da vias de tráfego deverão ser dotadas as seguintes ações:

- ✓ Controlar o peso dos carros e máquinas;
- ✓ Fornecer noções de direção defensiva aos motoristas;
- ✓ Registrar a ocorrência de acidentes.

Caráter: prevenção e compensação

Responsabilidade: empreendedor

9.6 Plano de gestão de recursos humanos

Para evitar impactos na saúde dos trabalhadores deverão ser adotadas as seguintes ações:

- ✓ Manter kits de primeiros socorros na sede da fazenda;
- ✓ Orientar os trabalhadores sobre segurança do trabalho.

Caráter: prevenção

Responsabilidade: empreendedor

9.7 Plano de gestão das atividades agrícolas

Muitos dos impactos gerados no decorrer das atividades poderão ser evitados caso as práticas agrícolas sejam corretamente executadas. Desta forma, este plano agrupa um conjunto de ações preventivas como:

- ✓ Adotar medidas de segurança na aplicação de defensivos;
- ✓ Aplicar os adubos e outros nutrientes nas quantidades ideais para a incorporação total no solo;
- ✓ Corrigir o solo em pontos de empoçamento de água;
- ✓ Eliminar pragas com aplicação de produtos químicos de uso comum;
- ✓ Escolher (quali e quantitativamente) organismos aprovados por órgãos competentes para o procedimento de inoculação das sementes;
- ✓ Estocar os resíduos em locais protegidos e longe de ambientes naturais;
- ✓ Realizar as formações agrícolas longe de habitações;
- ✓ Realizar o manejo integrado de pragas;

- ✓ Regular os equipamentos automotores para reduzir a emissão de ruídos;
- ✓ Respeitar as áreas destinadas às RL's e preservação permanente;
- ✓ Seguir o receituário agrônômico quando da aplicação de produtos químicos;
- ✓ Preferir o uso de defensivos menos agressivos ao meio ambiente.

Caráter: prevenção e compensação

Responsabilidade: empreendedor

10. Prognóstico da qualidade ambiental futura

Esta seção apresenta o prognóstico da qualidade ambiental futura com e sem o empreendimento.

10.1 Qualidade ambiental futura sem o empreendimento

Sem o empreendimento, o local onde será realizado o plantio da soja permanecerá na condição atual sofrendo ameaças de invasão por parte de habitantes locais. Uma vez invadidas, poderão ocorrer queimadas, desmates, ataque a fauna de forma não sustentável pela falta de conhecimento por parte desses habitantes, não havendo portanto, um planejamento de exploração sustentável como haverá com a implantação do empreendimento onde serão aplicadas todas as medidas mitigadoras, de controle e compensatórias que irão minimizar os impactos da implantação do projeto. Além disso, é importante ressaltar sem o empreendimento, as taxas de desemprego na região permanecerão em patamares altos, fomentando diversos problemas sociais.

Vale ressaltar ainda, que quanto menor o cultivo da soja no Brasil, o mercado nacional sofrerá impactos, pois irá exportar menos grãos para países com alta taxa de consumo da oleaginosa (como os asiáticos) e a produção de indústrias de refino dos derivados da soja (como a Algar Agro e outras instaladas no Brasil e que dependem da soja produzida em terras maranhenses) irá diminuir acarretando problemas como desemprego, falta de produtos no mercado, entre outros.

10.2 Qualidade ambiental futura com o empreendimento

A implantação do projeto será desenvolvida de forma sustentável, respeitando todos os parâmetros da legislação brasileira em vigor relacionados ao licenciamento e

cumprindo todas as normas e exigências feitas pelo órgão licenciador competente. Além disso, todas as etapas do projeto serão feitas obedecendo aos Planos de Gestão Ambiental proposto por este estudo para minimizar ao máximo os impactos ambientais que este empreendimento venha a causar.

Um dos principais benefícios trazidos pelo empreendimento será de ordem econômica, na medida em que uma maior oferta do produto oferecido barateará os custos de produção de derivados da soja e do próprio grão, melhorando as condições de compra do consumidor final. Ainda no âmbito econômico, a implantação deste projeto irá gerar uma diversidade de empregos diretos e indiretos aumentando a renda *per capita* das famílias empregadas. Esses empregos geram um crescimento do poder aquisitivo da população, o que acaba beneficiando de forma direta vários outros setores da economia como o comércio.

Haverá ainda um monitoramento constante da qualidade das águas superficiais para evitar qualquer tipo de contaminação e a implantação de programas de educação ambiental para conscientização da população local com relação ao desenvolvimento sustentável e implantação dos programas propostos no plano de gestão.

CONCLUSÃO

De acordo com a análise de impactos ambientais pode-se observar e identificar as alterações mais relevantes (impactos com níveis de significância média e alta) nos meios físico, biótico e socioeconômico decorrentes da implantação deste projeto como consta neste estudo.

Dentre os impactos positivos de maior relevância pode-se destacar a estimativa da geração de cerca de 200 empregos diretos e indiretos durante a fase de operação do empreendimento. Estes serão uma importante adição para uma cidade que apresenta altos índices de desemprego. A oferta de empregos apresenta o benefício social direto associado ao aumento da renda, e outros benefícios indiretos, associados aos efeitos de qualificação dos trabalhadores, aumento dos níveis de consciência profissional, de segurança e ambiental e outros, que são propagados pelos trabalhadores para as suas famílias.

Considera-se que o principal benefício do empreendimento esteja associado à dinamização do agronegócio, pelo aumento da produção da soja que contribuirá para a redução dos custos de produção de derivados do grão. Este diferencial pode ser importante para aumentar a competitividade do agronegócio brasileiro, que hoje é responsável por cerca de 1/3 do PIB nacional e é a principal atividade econômica geradora de divisas em moeda estrangeira para o país. O superávit comercial registrado no Brasil está fortemente ancorado no agronegócio, o qual é um dos pilares sobre os quais se sustenta a estabilidade da economia nacional. Por esta razão, os benefícios econômicos resultantes da implantação deste empreendimento são indiscutíveis.

Do ponto de vista ambiental serão obtidos alguns benefícios diretos e outros de ordem indireta como aquisição de conhecimento através da implantação de programas

de educação ambiental. Esta base de conhecimento subsidiará o desenvolvimento de práticas de gestão ambiental adequadas para minimizar os impactos negativos do empreendimento, e poderá gerar práticas e princípios que poderão ser utilizados nas atividades de licenciamento e controle ambiental de outros empreendimentos com características semelhantes.

Assim, considera-se que a viabilidade ambiental do projeto é dada pelo balanço entre as suas conseqüências negativas e os benefícios oriundos de sua implantação. Desde a sua gênese, o projeto incorporou todas as restrições ambientais identificadas e buscou maneiras de não comprometer ativos ambientais de importância reconhecida. Com base na avaliação das conseqüências ambientais negativas do projeto, e na aplicação de medidas mitigadoras, considera-se que os seus efeitos residuais após a aplicação de todas as medidas serão razoavelmente contornáveis concluindo-se que no balanço geral, o empreendimento é ambientalmente viável, desde que sejam cumpridas todas as restrições e condições identificadas neste estudo e impostas pelo órgão licenciador.

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Águas (ANA), pesquisado em: 22 de novembro de 2008 <<http://www.nemrh.uema.br/>>
- Andrade, A.L.P. et al. 2004. Levantamento florístico da região das Furnas Gêmeas, município de Ponta Grossa, Estado do Paraná. In: ENCONTRO DE PESQUISA DA UEPG, 4, Ponta Grossa. Resumos ... CD-ROM.
- AYRES, J. M. & AYRES, C. 1979. Aspectos da caça no alto rio Aripuanã. Acta Amazônica, 9 (2): 287-298.)
- COSTA, W. D. SANTOS, A.C., COSTA FILHO, W. D., 1994. O Controle Estrutural na Formação dos Aquíferos na Planície do Recife. In: 8o Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Recife, ABAS. 38-43.
- Cottam, G. and J. T. Curtis. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology 37:451-460.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária , pesquisado em: 13 abril 2008 <<http://www.embrapa.br/>>.
- Ferraris Jr., C.; Vari, R. 1999. The South American catfish genus *Auchenipterus* Valenciennes, 1840 (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae): monophyly and relationships, with a revisionary study. *Zoological Journal of the Linnean Society* (1999), 126: 387-450.
- GASCON, C.; J.R. MALCOLM; J.L. PATTON; M.N.F. SILVA; J.P. BOGART; S.C. LOUGHEED; C.A. PERES; S. NECKEL & P.T. BOAG. 2007. Riverine barriers and the geographic distribution of Amazonian species. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97 (25)
- GAZZIERO, D. L. P. et al. Resistência de amendoim-bravo aos herbicidas inibidores da ALS. *Planta Daninha*, v. 16, n. 2, p. 117-125, 1998

Hilty, S. L., & W. L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.

HEYER, R. W.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. A. C.; FOSTER, M. S. Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for amphibians. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1994. 364 p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2008. *Dados sobre Vegetação do Brasil*, pesquisado em: 13 abril 2008 <<http://www.ibge.gov.br>>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2008. *Pesquisa Pecuária Municipal 2006*, pesquisado em: 13 abril 2008 <<http://www.ibge.gov.br>>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2008. *Dados socioeconômicos de Riachão e Carolina - MA*, pesquisado em: 13 abril 2008 <<http://www.ibge.gov.br>>.

JORDÃO, Eduardo Pacheco; PESSOA, Constantino Arruda. **Tratamento de esgotos domésticos**. 4ª Ed., Rio de Janeiro, 2005

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155, jul. 2005.

Mackereth, J. F. H.; Heron, J. & Talling, J. F. Water analysis: some revised methods for limnologists. *Freshwater Biological Association*, n. 36, 121 p., 1978.

MENTE, A. As condições hidrogeológicas do Brasil. In: CPRM. *Hidrogeologia: conceitos e aplicações*. Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE, 1997. Cap. 13, p. 323 – 340.

Núcleo de Meteorologia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pesquisado em: 13 abril 2008 <<http://www.ibge.gov.br>>.

PIORSKI, Nivaldo Magalhães, ALVES, José de Ribamar Lima, MACHADO, Mônica Rejany Barros *et al.* *Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas*

(Characiformes: Characidae) do lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. *Acta Amaz.*, 2005, vol.35, no.1, p.63-70. ISSN 0044-5967.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORREA, L. A.; SILVA, A. G.; CANTARELLA, H.. Nutrientes na fitomassa de capimmarandu em função de fontes e doses de nitrogênio. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, MG, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2007.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A. H.; WELLS K. D. *Herpetology*. Prentice-Hall, NJ: Prentice-Hall Inc., 2003. 612p.

Sánchez, L. E.; Silva-Sánchez, L.E. (2008) - Tiering Strategic Environmental Assessment and Project Environmental Impact Assessment in Highway Planning in São Paulo, Brazil. *Environmental Impact Assessment Review* 28: 515-522.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil, 862pp.).

Souza, Maria Célia de. Têxteis de algodão orgânico: um caso de coordenação estrita de sub-sistemas agroindustriais. II Workshop Brasileiro de Gestão de Sistemas Agroalimentares. PENSA/FEA/USP, Ribeirão Preto, 1999.

TRIQUEZ, M. L. 2000 [Ref ID: 25027] *Sternopygus castroi*, a new species of Neotropical freshwater electric fish, with new synapomorphies to the genus (Sternopygidae: Gymnotiformes: Teleostei). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. v. 35: 19-26.