

# Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

*Fazenda Surucuju*



**Balsas - MA**

**2021**

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	4
1 INFORMAÇÕES GERAIS.....	5
1.1 Identificação do empreendedor .....	5
1.2 Identificação da empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA .....	5
1.3 Objetivo do empreendimento.....	5
2 ASPECTOS LEGAIS REFERENTES AO LICENCIAMENTO DO PROJETO.....	6
3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	9
4 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	15
5 SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	17
5.1.1 Geologia e geomorfologia .....	17
5.1.2 Solos.....	18
5.1.3 Clima e condições meteorológicas.....	19
5.1.4 Recursos hídricos .....	20
5.2.1 Ecossistemas.....	23
5.2.2 Flora .....	26
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.....	28
5.2.3 Fauna .....	31
5.3.1 População humana .....	45
5.3.2 Estrutura produtiva e de serviços.....	46
5.3.3 Intermediação financeira.....	48
5.3.4 Saúde pública .....	48
5.3.5 Sistema de abastecimento d'água e esgotamento sanitário.....	49
5.3.6 Sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica .....	50
5.3.7 Sistema de telecomunicações.....	50
5.3.8 Educação.....	50

---

5.3.9 Sistema viário .....	52
5.3.10 Potencial turístico.....	53
5.3.11 Caracterização da população da AID.....	53
6 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	56
6.1 Metodologia.....	56
6.2 Classificação e avaliação dos impactos ambientais.....	59
7 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS .....	63
8 PLANOS DE GESTÃO AMBIENTAL .....	71
8.1 Plano de conservação da fauna e flora .....	71
8.2 Plano de conservação do solo.....	73
8.3 Plano de gestão de recursos hídricos.....	74
8.4 Plano de gestão de resíduos sólidos .....	74
8.5 Plano de gestão das condições de tráfego.....	75
8.6 Plano de gestão de recursos humanos .....	75
8.7 Plano de gestão das atividades agrícolas.....	75
9 CONCLUSÃO .....	77
GLOSSÁRIO .....	79
REFERÊNCIAS .....	87
ANEXOS.....	91

## APRESENTAÇÃO

Este documento compreende o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da fazenda Sucuruju, localizada no município de Balsas-MA, onde se pretende desenvolver a produção de soja, em rotação com milho e arroz.

O Relatório tem a finalidade de atender a um dos requisitos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão (SEMA/MA) no processo de licenciamento ambiental do referido cultivo e foi elaborado de acordo com os preceitos estabelecidos na legislação ambiental vigente e com base em informações consideradas pertinentes pela equipe multidisciplinar responsável por sua elaboração.

Para isso, foram realizados levantamentos de campo, para o diagnóstico das áreas e diálogos com os moradores da área de influência direta do projeto para a obtenção de informações consideradas relevantes para compatibilizar a conservação do ambiente e dos costumes locais com o desenvolvimento da região.

Desta forma, o corpo do trabalho é composto por informações que permitem caracterizar o empreendimento, definindo as áreas a serem ocupadas com a implantação do projeto e a elaboração de um diagnóstico ambiental das áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento, considerando os meios físico, biótico e sócio-econômico. Também foram relacionados os possíveis impactos decorrentes da implantação e operação do projeto e suas respectivas medidas mitigadoras, para que se possa evitá-los, reduzi-los ou mantê-los dentro de limites aceitáveis.

Em atendimento à legislação, o Relatório ambiental é destinado à comunidade em geral, associações, órgãos de defesa do meio ambiente e a quem mais interessar, tendo como objetivo principal o conhecimento dos termos necessários para liberação da licença.

## 1 INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1 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)

### 1.2 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

### 1.3 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, Maranhão.

## 2 ASPECTOS LEGAIS REFERENTES AO LICENCIAMENTO DO PROJETO

No que se refere à legislação ambiental para o procedimento administrativo da emissão da licença prévia para este projeto, foram considerados os seguintes dispositivos legais:

- Lei nº 6.938 de 31/08/1981 (alterada pela Lei nº 7.804/89) - Política Nacional de Meio Ambiente, em especial o Artigo 10, que estabelece o licenciamento ambiental como um de seus instrumentos e passa a exigir o prévio licenciamento de órgão estadual competente para 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.
- Resolução CONAMA nº 237/97: em seu Anexo I constam algumas atividades para as quais é exigido o licenciamento ambiental, e dentre estas encontram-se as aquelas que envolvem projetos agrícolas, como o presente caso. Também cita os tipos de licença que devem ser emitidas para os empreendimentos.
- Resolução CONAMA nº 01/86: resolução que em seu Artigo 5º contém as diretrizes básicas para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo relatório (EIA/RIMA).
- Resolução CONAMA nº 09/1987: cita os casos em que a Audiência Pública pode ser realizada visando esclarecer as dúvidas da população a respeito do projeto e auxiliar o órgão competente na tomada de decisão.
- Lei nº 9.985/00: SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação: em seu Art. 36, estabelece a compensação ambiental, que 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.

- Decreto Federal nº 4.340/02, Artigo 31 (alterado pelo Decreto nº 5.566/05) e Resolução CONAMA nº 371/06, Artigo 2º: estabelecem que 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.

- Lei nº 4.771/65 (Código florestal): estipula as áreas de preservação permanente e reserva legal que devem ser consideradas no empreendimento.

- Resolução CONAMA nº 303/02: também cita áreas de preservação permanente que devem ser consideradas no empreendimento.

- Lei nº 9.605/98 (Lei de crimes ambientais): dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

- Lei nº 5.197/67 (Lei de proteção à fauna): protege os animais de qualquer espécie, em qualquer fase de seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, bem como os seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, sendo proibida sua utilização, perseguição, caça ou apanha.

- Lei nº 7.802/89 (regulamentada pelo Decreto nº 98.816/90): dispõe sobre os agrotóxicos, seus componentes e afins. Também regula seu armazenamento, a tríplice lavagem e a devolução das embalagens vazias.

- Lei nº 9.433/97 (Política nacional de recursos hídricos): cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

- Decreto nº 24.643/34 (Código das Águas): em seu Artigo 36 estabelece que o uso da água é permitido a todos, mas pode ser gratuito ou retribuído.

- Lei Estadual nº 5.405/92 (Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão): dispõe 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.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1 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.

#### 3.2 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.

Tabela 01. Descrição das áreas da fazenda Sucuruju.

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

De acordo com o Código Florestal, 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.

### 3.3 Descrição do empreendimento

Na área da fazenda Sucuruju será realizado o plantio de soja em rotação de cultura com o arroz e o milheto. Para o início destas atividades e sua conseqüente operação, serão seguidas as seguintes etapas:

Tabela 02. Descrição das etapas que compõem o projeto de plantio de soja em rotação de cultura com o milho e o arroz nas fazendas em questão.

Cultura	Ação	Características
---	<b>Desmate</b>	Após a obtenção das licenças exigidas será feita a demarcação das áreas de preservação permanente e reserva legal e só então será feito o desmate, que obedecerá os preceitos do Código Florestal e a aptidão agrícola dos solos para evitar o cultivo em locais impróprios. Deverão ser resguardadas as espécies imunes ao corte e a madeira proveniente das outras espécies serão aproveitadas 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 deve ocorrer gradualmente para permitir que os exemplares da fauna desloquem-se para as APP's e RL. 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. O próximo

		passo será a limpeza, utilizando o método da destoca, que consiste na retirada de troncos remanescentes e demais resíduos da área de plantio.
<b>Soja</b>	<b>Preparo do solo</b>	Não será feita nenhuma atividade dessa natureza, pois o plantio será efetuado de maneira direta.
	<b>Adubação</b>	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.
	<b>Escolha das variedades</b>	As variedades utilizadas no plantio serão Msoy 9350 e BRS Sambaíba.
	<b>Tratamento e inoculação das sementes</b>	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 <i>Bradyrhizobium</i> , 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.
	<b>Instalação da lavoura</b>	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.

	<b>Controle de plantas invasoras</b>	Devem ser adotados cuidados especiais quanto à disseminação das plantas daninhas, no caso do presente projeto serão utilizados herbicidas Polaris, Pivot, Basagran, Gallant-R, Classic e Cobra.
	<b>Controle de pragas</b>	Após a identificação de focos iniciais de pragas, o primeiro passo para o controle das mesmas é o correto diagnóstico da praga que acomete a cultura, para evitar-se o uso de práticas inadequadas, que possam causar maiores prejuízos ao produtor. O controle das mesmas será efetuado pela aplicação dos inseticidas: Talcord, Lannate, Grimectin e Rimon.
	<b>Colheita, secagem e armazenamento</b>	A colheita 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 grupo (Santa Luzia) para que a mesma possa ser secada, armazenada e então vendida.
<b>Arroz</b>	<b>Preparo do solo</b>	O solo será preparado mediante gradagem e posteriormente será realizado o nivelamento do solo com grade niveladora.
	<b>Adubação</b>	A cultura receberá 200 kg/ha de adubo pertencente à Fórmula 08-20-20.
	<b>Tratamento das sementes</b>	As sementes serão tratadas preventivamente, pela mistura das mesmas com o produto Standak Top.
	<b>Instalação da lavoura</b>	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.
	<b>Colheita,</b>	A colheita será iniciada quando 80% da lavoura apresentar

	<b>secagem e armazenamento</b>	<p>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.</p> <p>Após a colheita, o arroz será transportado para outra fazenda do grupo (Santa Luzia) para que a mesma possa ser secada, armazenada e então vendida.</p>
<b>Milheto</b>		<p>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.</p>

### 3.4 Cronograma de execução

As atividades envolvendo o cultivo principal serão desenvolvidas de acordo com o cronograma apresentado na Tabela 03.

**Tabela 03.** 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 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

✓ **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 (All):** caracteriza-se por ser a área que de alguma forma receberá algum grau de interferência nos mais diversos fatores, sendo que o quesito 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.

## 5 SÍNTESE DO 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.

### 5.1 Meio Físico

#### 5.1.1 Geologia e geomorfologia

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.

Já geomorfologicamente, o sistema natural no qual a região em questão está localizada pertence às unidades Tabuleiros do Parnaíba, Chapadas do Alto Parnaíba,

Vãos do Alto Parnaíba e Chapada das Mangabeiras. Sendo que 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.

### 5.1.2 Solos

A área da Fazenda Sucuruju apresenta os três tipos de solos existentes na AII: Latossolo Amarelo, Neossolo Litólico e Neossolo Quartzarênico.

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.

### 5.1.3 Clima e condições meteorológicas

A caracterização climática do Estado do Maranhão 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.

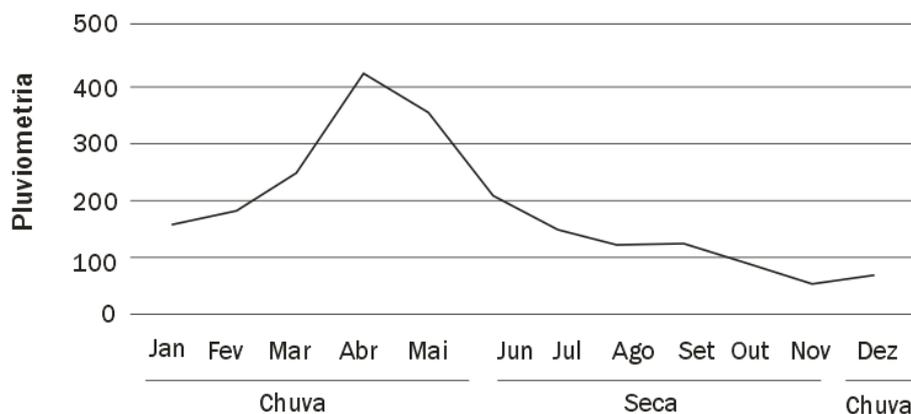
Para a caracterização das condições meteorológicas da região (precipitação, temperatura, balanço hídrico, etc.) foram utilizados dados da Estação Meteorológica de Carolina, que é ligada ao Núcleo de Meteorologia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), responsável por esse monitoramento no município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

Com relação aos 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 01).

Figura 01. Distribuição pluviométrica na região sul do Maranhão, em 2009.



#### 5.1.4 Recursos hídricos

##### ✓ *Águas superficiais*

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, afluente do Rio das Balsas, pertencente à bacia hidrográfica do Parnaíba, que limita a propriedade à leste. No interior da fazenda não existem córregos com água corrente, apenas grotas de drenagem natural..

#### Qualidade das águas

A qualidade das águas da área diretamente afetada do empreendimento será demonstrada neste Relatório através da análise físico-química de uma amostra coletada ao longo do Rio Sucuruju.

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 04.

Tabela 04. Resultado da análise físico-química da água coletada no Rio Sucuruju.

Análises	Expresso	Referência (mg/l)	Resultados
Cálcio	CaCO <sub>3</sub>	--	0,00 mg/L
Magnésio	CaCO <sub>3</sub>	--	1,00 mg/L
Dureza total	CaCO <sub>3</sub>	0 a 500	1,00 mg/L
Alcalinidade	OH <sup>-</sup>	--	0,00 mg/L
Alcalinidade	CO <sub>3</sub>	--	0,00 mg/L
Alcalinidade	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	--	12,00 mg/L
Alcalinidade total	--	--	12,00 mg/L
Cloreto	Cl <sup>-</sup>	--	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.

✓ **Águas subterrâneas**

Para este relatório, 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.

**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 km<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup>/s.

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

## 5.2 Meio Biótico

### 5.2.1 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.

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.

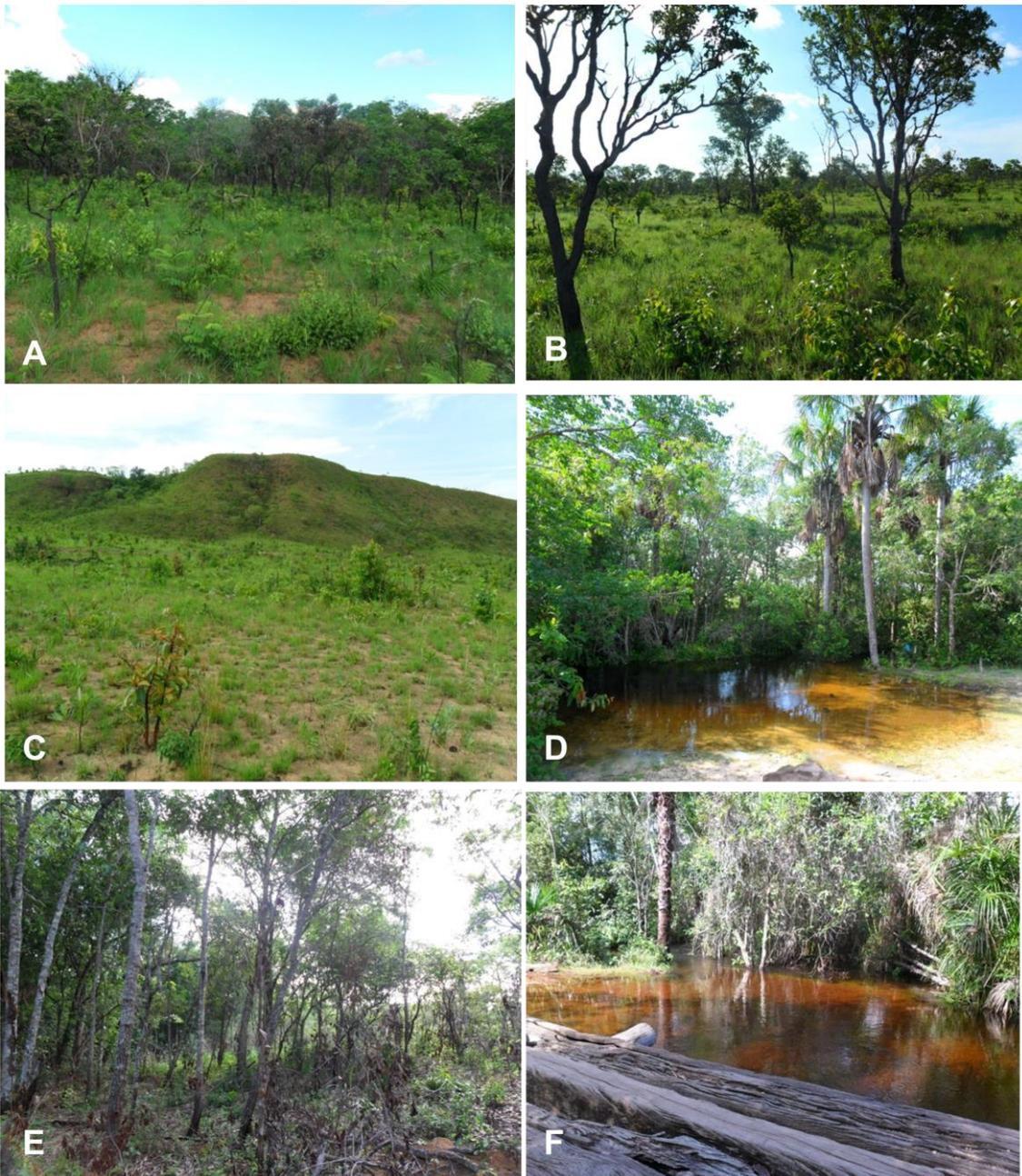


Figura 02. Vegetação existente na área de influência direta da fazenda Sucuruju: A - Cerradão; B - Cerrado; C – Vegetação associada à encosta; D – Mata de área alagada; E – Mata ciliar; F – Mata ciliar e Rio Sucuruju.

## 5.2.2 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 5.2.1 (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 05).

### ✓ Metodologia

Para a composição deste Relatório 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.

### ✓ Resultados: Vegetação da ADA e AID

Nestas áreas foram observadas as espécies listadas na Tabela 07, 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 Nº 37-N, de 3 de abril de 1.992, do IBAMA.

Tabela 05. Lista de espécies pertencentes à flora, encontradas nas ADA e AID do empreendimento.

<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Comum</b>	<b>Uso<sup>1</sup></b>	<b>Status<sup>2</sup></b>
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	--

<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Comum</b>	<b>Uso<sup>1</sup></b>	<b>Status<sup>2</sup></b>
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 06). 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 06. Lista de espécies pertencentes à flora encontradas na All do empreendimento.

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Comum</b>
<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 avellanadae</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

### 5.2.3 Fauna

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 07, 08 e 09).

#### ✓ 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 All, um raio de 15 km a partir do ponto central da fazenda.

#### 5.2.3.1 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 10.

Tabela 07. Lista das espécies de mamíferos encontrados na Fazenda Sucuruju, município de Balsas, MA.

TAXON	NOME COMUM	REGISTRO <sup>1</sup>	HÁBITO ALIMENTAR <sup>2</sup>	ESTRATO <sup>3</sup>	INTERESSE HUMANO <sup>4</sup>	STATUS <sup>5</sup>
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

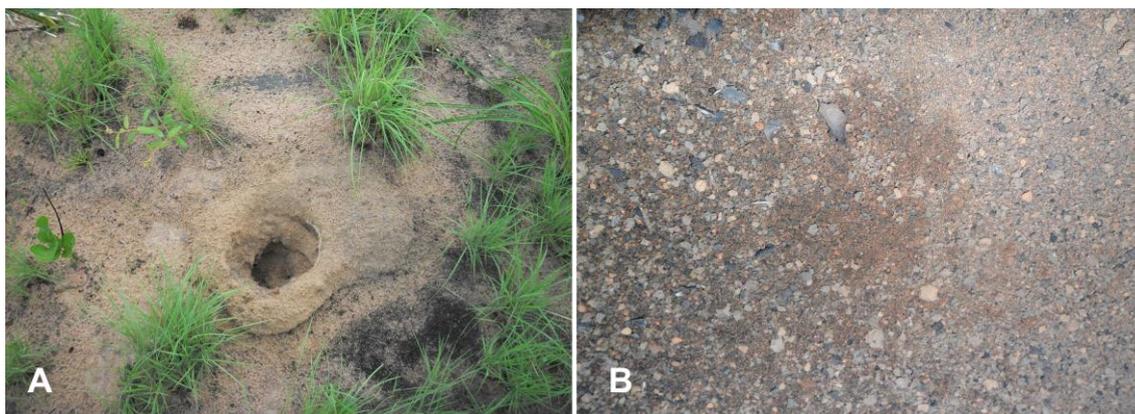


Figura 03. Rastros de mamíferos na área de influência direta da fazenda Sucuruju: A - Toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*); B - pegada de onça-pintada (*Panthera onca*).

### **5.2.3.2 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 10.

Tabela 08. Lista das espécies de aves encontradas na Fazenda Sucuruju, município de Balsas, MA.

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

TAXON	NOME COMUM	REGISTRO <sup>1</sup>	HÁBITO ALIMENTAR	ESTRATO	INTERESSE HUMANO	STATUS <sup>2</sup>
<b>CUCULIDAE</b>						
<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
<b>FALCONIDAE</b>						
<i>Milvago chimachima</i>	Gavião carrapateiro	E	---	---	---	PP
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	A, E	C	Ar	---	PP
<b>PSITTACIDAE</b>						
<i>Amazona amazonica</i>	Curica	E	---	---	---	
<i>Aratinga solstitialis</i>	Jandaia-amarela	A	F	Ab	---	EP
<b>TYRANNIDAE</b>						
<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

### **5.2.3.3 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.

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

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: 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 02.

Tabela 09. Lista das espécies da herpetofauna encontradas na Fazenda Sucuruju, município de Balsas, MA.

TAXON	NOME COMUM	REGISTRO <sup>1</sup>	HÁBITO ALIMENTAR <sup>2</sup>	ESTRATO <sup>3</sup>	INTERESSE HUMANO <sup>4</sup>	STATUS <sup>5</sup>
<b>ALLIGATORIDAE</b>						
<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaretinga	E	C, P, Af, R, Av M	---	---	PP
<b>BOIDAE</b>						
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	E	M(r)	Ab	C	NC
<b>BUFONIDAE</b>						
<i>Bufus marinus</i>	Sapo cururu	V	I	T	AA	NC
<b>COLUBRIDAE</b>						
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bicuda verde	R	R	Ab	---	NC
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	E	M(r) e Av		---	NC
<b>IGUANIDAE</b>						
<i>Iguana iguana</i>	Camaleão	A	H	Ab	---	PP
<b>LEPTODACTYLIDAE</b>						
<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 <sup>1</sup>	HÁBITO ALIMENTAR <sup>2</sup>	ESTRATO <sup>3</sup>	INTERESSE HUMANO <sup>4</sup>	STATUS <sup>5</sup>
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 10):

Tabela 10. Lista de espécies pertencentes à fauna encontradas na All do empreendimento

<b>Espécies</b>	<b>Nome Comum</b>
<b>MASTOFAUNA</b>	
<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
<b>AVIFAUNA</b>	
<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

<b>Espécies</b>	<b>Nome Comum</b>
<b>AVIFAUNA</b>	
<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
<b>ICTIOFAUNA</b>	
<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
<b>HERPETOFAUNA</b>	
<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
<b>HERPETOFAUNA</b>	
<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.

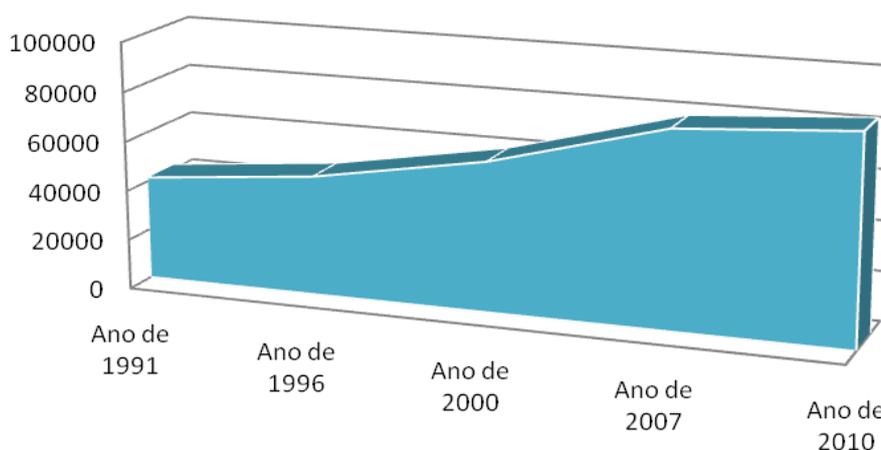
## 5.3 Meio Antrópico

### 5.3.1 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 04. Evolução da população do município de Balsas de 1991 a 2010.



Fonte: IBGE, 2010

### 5.3.2 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.

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.

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.

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.

### 5.3.3 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.

### 5.3.4 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.

### 5.3.5 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.

### **5.3.6 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.

### **5.3.7 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.

### **5.3.8 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 11, através da qual pode-se perceber que a maior quantidade de escolas é de nível fundamental e de competência municipal.

Tabela 11. Número de escolas existentes no município de Balsas, de acordo com o gestor e o grau de ensino.

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

Fonte: IBGE, 2009

De acordo com o IBGE (2009), 23.596 alunos estão matriculados nestes estabelecimentos, distribuídos conforme a Tabela 12.

Tabela 12. Número de alunos matriculados no município de Balsas de acordo com o gestor e o grau de ensino.

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

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 13.

Tabela 13. Número de docentes no município de Balsas de acordo com o gestor e o grau de ensino.

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

Fonte: IBGE, 2009

Se for utilizada a relação professor/matrícula 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.

#### 5.3.9 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.

### 5.3.10 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.

### 5.3.11 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 05. 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 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 6.1 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 14, 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 15. No item 6.2, estes dados foram sintetizados em uma matriz bidimensional.

Tabela 14. Critérios utilizados para a classificação dos impactos ambientais\*.

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

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

Tabela 15. Critérios e escalas utilizados para a avaliação de impactos ambientais.

Critério	Descrição	Valor
<b>Magnitude</b> (peso = 5)	<b>Sem efeito:</b> nenhum impacto ambiental identificável	0
	<b>Pequena:</b> magnitude desprezível, local, não comprometendo a vida	1
	<b>Média:</b> magnitude considerável, local, causando danos reversíveis ao meio ambiente	2
	<b>Grande:</b> grande magnitude, regional, causando danos reversíveis mediante complexas medidas mitigadoras	3
	<b>Muito grande:</b> grande magnitude, regional, causando danos irreversíveis	4
<b>Reversibilidade</b> (peso = 5)	<b>Reversível:</b> o estado anterior ao impacto pode retornar, totalmente ou não, mediante medidas mitigadoras	1
	<b>Irreversível:</b> o estado anterior ao impacto não pode retornar, mesmo com medidas mitigadoras	2
<b>Probabilidade de ocorrência</b> (peso = 2)	<b>Muito baixa:</b> muito improvável de ocorrer; não há ocorrência no mundo	1
	<b>Baixa:</b> improvável de ocorrer, mas já foi registrado em outro empreendimento	2
	<b>Média:</b> provável de ocorrer, já acontecendo na empresa com frequência de uma vez ao ano	3
	<b>Alta:</b> provável de ocorrer, já acontecendo na empresa com frequência de uma vez por semestre	5
<b>Enquadramento legal</b> (peso = 3)	<b>Não há:</b> não há regulamento e diretrizes sobre o assunto	0
	<b>Prática da empresa:</b> apesar de não haver exigência codificada, é uma prática que a empresa subscreve	2
	<b>Norma legal:</b> regulamentado mediante lei ou qualquer outro diploma legal	5
<b>Significância*</b>	<b>Pequena</b>	0 a 20
	<b>Média</b>	21 a 35
	<b>Grande</b>	36 a 55

\*Soma ponderada dos critérios.

## 6.2 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 16 e 17, no item 6.1.

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 16. 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	
<b>ASPECTO AMBIENTAL: DESFLORESTAMENTO</b>										
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		
<b>ASPECTO AMBIENTAL: USO DE MAQUINÁRIO PESADO</b>											
Danos às rodovias	preparo do solo, colheita e transporte	Ec	-	I	R	L	P	I	P	M	
Geração de resíduos derivados de petróleo	preparo do solo, colheita e transporte	Sa	-	D	R	M	T	I	P	G	
Acúmulo de resíduos	preparo do solo, colheita e transporte	Sa	-	D	R	M	T	R	P	M	
Contaminação ambiental	preparo do solo, colheita e transporte	Hi	-	I	R	L	P	I	M	G	
Danos à vida silvestre	preparo do solo, colheita e transporte	Fa	-	I	L	L	P	I	M	G	
Compactação do solo	preparo do solo, colheita e transporte	So	-	I	L	M	T	R	P	P	
Aumento da velocidade de escoamento superficial da água	preparo do solo, colheita e transporte	Hi	-	I	L	L	T	R	P	P	
Aumento dos processos erosivos	preparo do solo, colheita e transporte	So	-	I	L	M	T	R	P	M	
Deslocamento de terra (assoreamento)	preparo do solo, colheita e transporte	Hi	-	I	L	L	T	R	M	M	
Atropelamento da fauna	preparo do solo, colheita e transporte	Fa	-	D	L	M	T	R	M	M	
Danos à vida humana decorrentes de acidentes	preparo do solo, colheita e transporte	Sa	-	D	L	M	T	R	M	M	
Liberação de gases poluentes e impactos secundários	preparo do solo, colheita e transporte	Ar	-	D	R	I	T	I	P	G	
Poluição sonora	preparo do solo, colheita e transporte	Sa	-	D	L	I	T	R	P	P	
Estresse da fauna	preparo do solo, colheita e transporte	Fa	-	D	L	L	T	R	P	P	
Contribuição à economia regional	preparo do solo, colheita e transporte	Ec	+	D	R	M	P	R	M	M	

Impacto Ambiental	Etapa de Ocorrência	Critérios								S
		C.A.	C	O	A	T	D	R	M	
<b>ASPECTO AMBIENTAL: PRÁTICAS AGRÍCOLAS</b>										
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

## 7 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Abaixo, na Tabela 17, são apresentadas as ações propostas para mitigar os possíveis impactos ambientais decorrentes do empreendimento.

Tabela 17. Medidas mitigadoras propostas para amenizar os prováveis impactos ambientais decorrentes das atividades na fazenda Sucuruju.

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Ação Proposta</b>	<b>Tipo</b>
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

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Ação Proposta</b>	<b>Tipo</b>
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

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Ação Proposta</b>	<b>Tipo</b>
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
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

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Ação Proposta</b>	<b>Tipo</b>
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

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Ação Proposta</b>	<b>Tipo</b>
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

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Ação Proposta</b>	<b>Tipo</b>
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
	Uso de EPI's pelos funcionários	Mitigação
Ocorrência de acidentes com trabalhadores	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

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Ação Proposta</b>	<b>Tipo</b>
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 agrônômico	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

## **8 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.

### **8.1 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.

<b>Caráter:</b> prevenção e compensação	<b>Responsabilidade:</b> empreendedor
---	---------------------------------------

## 8.2 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.

<b>Caráter:</b> mitigação	<b>Responsabilidade:</b> empreendedor
---------------------------	---------------------------------------

### 8.3 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.

<b>Caráter:</b> prevenção	<b>Responsabilidade:</b> empreendedor
---------------------------	---------------------------------------

### 8.4 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.

<b>Caráter:</b> mitigação e prevenção	<b>Responsabilidade:</b> empreendedor
---------------------------------------	---------------------------------------

### 8.5 Plano de gestão das condições de tráfego

Para assegurar a manutenção das vias de tráfego deverão ser adotadas as seguintes ações:

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

<b>Caráter:</b> prevenção e compensação	<b>Responsabilidade:</b> empreendedor
---	---------------------------------------

### 8.6 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.

<b>Caráter:</b> prevenção	<b>Responsabilidade:</b> empreendedor
---------------------------	---------------------------------------

### 8.7 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.

<b>Caráter:</b> prevenção e compensação	<b>Responsabilidade:</b> empreendedor
---	---------------------------------------

## 9 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 relatório.

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 relatório e impostas pelo órgão licenciador.

## **GLOSSÁRIO**

### **Afluente**

Afluente (ou menos comumente utilizado tributário) é o nome dado aos rios menores que desaguam em rios principais.

### **Área de Influência**

São as áreas que sofrerão de alguma forma interferência pela implantação ou operação do empreendimento.

### **Área de Preservação Permanente – APP**

Área protegida por 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 (Medida Provisória de 13/06/2001).

### **Área degradada**

Área onde há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas e químicas, devido a ação própria da natureza ou por uma ação antrópica.

### **Assoreamento**

Deposição e acumulação de sedimentos ou outros materiais detríticos, provocando a redução de sua profundidade. Este fenômeno pode ser produzido naturalmente através da influência antrópica por obras de engenharia civil, tais como pontões e barragens.

### **Avifauna**

Conjunto das espécies de aves encontradas em uma determinada área.

### **Bacia hidrográfica**

Área total de drenagem que alimenta uma determinada rede rio principal e de seus afluentes, onde normalmente a água se escoar dos pontos mais altos para os mais baixos.

### **Biota**

Conjunto dos componentes vivos (bióticos) de um ecossistema. Todas as espécies de plantas e animais existentes dentro de uma determinada área.

### **Controle Ambiental**

De um modo geral, a faculdade de a Administração Pública exercer a orientação, a correção, a fiscalização e a monitoragem sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor.

### **Degradação Ambiental**

Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais.

### **Desenvolvimento Sustentável**

Padrão de desenvolvimento no qual o crescimento da economia está integrado com a promoção da equidade social e preservação do patrimônio natural, garantindo assim que as necessidades das atuais gerações sejam atendidas sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras.

### **Diagnóstico Ambiental**

Estudo da situação de qualidade de um sistema ambiental ou de uma área, a partir do estudo das interações e da dinâmica de seus componentes, quer relacionados aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores socioculturais.

### **Drenagem**

Coleta do excesso de água do solo e sua condução para rios ou lagoas, através de canais fechados ou abertos.

### **Educação Ambiental**

Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental.

### **Efluentes Líquidos**

Esgoto que podem ser domésticos ou industriais e podem levar à poluição ambiental.

### **Eutrofização**

Falta de oxigênio na água que pode ser ocasionada por fenômenos naturais ou artificiais, causados pela ação do homem. A eutrofização natural pode surgir por uma falta de mistura entre as águas superficiais e profundas de um ecossistema ou também por um excesso de animais na água. Ali, a luta pelo oxigênio torna-se maior do que a luta pela alimentação. A eutrofização pode ser originada por esgotos e efluentes ricos em fosfato, nitratos e compostos orgânicos elementos que acabam alimentando plânctons e bactérias, causando proliferação. A fauna passa a consumir mais oxigênio do que as plantas podem liberar.

### **Erosão**

Trabalho de desgaste e/ou arrastamento do solo realizado pelos diversos agentes do relevo, tais como as águas correntes, o vento, o gelo e desmatamentos. Obras de engenharia e movimentações de terra podem causar ou ocasionar erosão.

### **Espécies Exóticas**

Espécie que é introduzida em uma área onde não existia originalmente. Várias espécies de importância econômica estão nessa categoria, como o pinus e o eucalipto.

### **Espécies Nativas**

Espécie que ocorre naturalmente na região.

### **Espécies Ameaçadas de Extinção**

Espécie vulnerável cuja população total está declinando rapidamente e que pode desaparecer, em áreas específicas ou em seu todo, como resultado de ações antrópicas diretas ou indiretas.

### **Fauna**

Conjunto dos animais que vivem em uma determinada região. A existência e conservação da fauna está vinculada à conservação dos respectivos habitats.

### **Fauna Silvestre**

Todos os animais pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham seu ciclo biológico ou parte dele ocorrendo naturalmente dentro dos limites do Território Brasileiro e suas águas jurisdicionais.

### **Flora**

A totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região.

### **Herpetofauna**

Totalidade das espécies de répteis e anfíbios de uma região.

### **Ictiofauna**

Fauna de peixes de uma determinada região. Totalidade das espécies de peixes de uma dada região. Pode-se falar também de um determinado meio (lago, rio, etc).

### **Impactos Ambientais**

Qualquer alteração, benéficas ou não, das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, diretamente, afetem: (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.

### **Indenização**

O termo indenização refere-se à compensação devida a alguém de maneira a anular ou reduzir um dano, geralmente, de natureza material.

### **Licenciamento Ambiental**

É o ato administrativo vinculado a definitivo pelo qual o Poder Público, verificando que o interessado atendeu a todas as exigências legais, permite o empreendedor de realizar o empreendimento requerido.

### **Manejo**

É o ato de intervir ou não no meio natural com base em conhecimentos científicos e técnicos, com o propósito de promover e garantir a conservação da natureza. Medidas de proteção aos recursos, sem atos de interferência direta nestes, também fazem parte do manejo.

### **Mastofauna**

A mastofauna é representada pelas espécies animais do grupo dos mamíferos que vivem em uma determinada área.

### **Medidas de Controle Ambiental**

Medidas tomadas pelos responsáveis pela execução de um projeto, destinadas a compensar impactos ambientais negativos, notadamente alguns custos sociais que não podem ser evitados ou uso de recursos ambientais não renováveis.

### **Medidas corretivas**

Ações para a recuperação de impactos ambientais causados por qualquer empreendimento ou causa natural. Significam todas as medidas tomadas para proceder à remoção do poluente do meio ambiente, bem como restaurar o ambiente que sofreu degradação resultante destas medidas.

### **Medidas mitigadoras**

São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou reduzir sua magnitude. É preferível usar a expressão "medida mitigadora" em vez de "medida corretiva", uma vez que a maioria dos danos ao meio ambiente, quando não pode ser evitada, pode apenas ser mitigada ou compensada.

### **Medidas preventivas**

Medidas destinadas a prevenir a degradação de um componente do meio ou de um sistema ambiental.

### **Monitoramento**

Observação e avaliação contínua de certos parâmetros ambientais ou populacionais, indicadores do funcionamento e da dinâmica de um ecossistema.

### **Monitoramento Ambiental**

Determinação contínua e periódica da quantidade de poluentes ou de contaminação radioativa presente no meio ambiente.

### **Padrões de Qualidade**

Em sentido restrito, padrão é o nível ou grau de qualidade de um elemento (substância ou produto), que é próprio ou adequado a um determinado propósito. Os padrões são estabelecidos pelas autoridades, como regra para medidas de quantidade, peso, extensão ou valor dos elementos. Nas ciências ambientais, são de uso corrente os padrões de qualidade ambiental e dos componentes do meio ambiente, bem como os padrões de lançamento de poluentes. Assim, a DZ 302 - Usos Benéficos da Água - Definições e Conceitos Gerais definem padrões como os "limites quantitativos e qualitativos oficiais, regularmente estabelecidos".

### **Qualidade Ambiental**

É o estado do ar, da água, do solo e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana.

### **Reserva Legal**

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 de proteção de fauna e flora nativas.

### **Resíduos sólidos**

Todos os resíduos sólidos ou semi-sólidos que não têm utilidade, nem valor funcional ou estético para o gerador e são originados em residências, indústrias, comércio, instituições, hospitais e logradouros públicos.

### **Sedimentação**

Processo de deposição, pela ação da gravidade, de material suspenso, levado pela água ou outros líquidos. É obtido normalmente pela redução da velocidade do líquido abaixo do ponto a partir do qual pode transportar o material suspenso.

### **Sustentabilidade Ambiental**

Qualidade, característica ou requisito do que é sustentável. Num processo ou num sistema, a sustentabilidade pressupõe o equilíbrio entre 'entradas' e 'saídas', de modo que uma dada realidade possa manter-se continuamente com suas características essenciais. Na abordagem ambiental, a sustentabilidade é um requisito para que os ecossistemas permaneçam iguais a si mesmos, assim como os recursos podem ser utilizados somente com reposição e/ou substituição, evitando-se a sua depleção, de maneira a manter o equilíbrio ecológico, uma relação adequada entre recursos e produção, e entre produção e consumo.

### **Unidade de Conservação**

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

## 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. PENZA/FEA/USP, Ribeirão Preto, 1999.

TRIQUES, 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.

# ANEXOS