

RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS



Terra Verde Bioenergia Participações S/A



NOVA ANDRADINA MS

MAIO/2010

RESUMO DO EMPREENDIMENTO

Razão Social	Terra Verde Bioenergia Participações S/A.
CNPJ	09.273.840/0003-64
Inscrição Estadual	28.730.200-8
Endereço industrial	Fazenda Viscaya - Município de Nova Andradina – MS
Coordenadas Geográfica	Latitude 22° 13' 09,65" S e Longitude 53° 30'21,70" W
Ramo de Atividade	Indústria Sucreenergética, com as atividades: Usina de álcool, açúcar, cogeração, Subestação, Fertirrigação, posto de combustível, oficina mecânica, captação de água e 02 poços tubulares.
Objetivo Social	A sociedade tem por objeto a participação como acionista em sociedades de propósito específico constituídas para explorar empreendimentos de produção de Etanol e de Energia Elétrica, bem como atividades correlatas e complementares.
Capital social	R\$ 100,00 (Cem reais)
Investimentos Industriais	R\$ 528.436.000,00
Principais Produtos e volume de produção	Capacidade de moagem – 3.500.000 t/a de cana por safra Produção de Álcool –350.000 m³/safra (2012). Produção de Energia elétrica – 140 MW (2012). Produção de açúcar – (Futuro)
Geração de Emprego	Total geral (2012) – 1.045 – sendo 175 na área industrial, 70 na área administrativa e 800 na área agrícola.
Área do Empreendimento	200 ha, sendo 160 ha destinados ao complexo industrial e 40 ha para a Reserva Legal.
Área agrícola	Aproximadamente 50.000 ha
Principais impactos	Positivos - Geração de empregos, renda e aumento de recolhimento de impostos, maior oferta de energia e desenvolvimento agroindustrial. Negativos - Aumento do tráfego de veículos, riscos de atropelamento de animais, maior pressão de infra-estrutura, riscos de erosões e contaminações dos solos e das águas.
Resíduos	Armazenados e coletados, obedecendo às normas técnicas.
Contato	TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A. – Telefone: (11) 2185-5209 E-mail: archimedes.silva@edpbr.com.br

"Todos os Direitos de Cunho técnico ficam reservados a **ARATER- Consultoria & Projetos Ltda**, sendo proibida a sua reprodução".

AGRADECIMENTOS

Ao **Criador**, por nos ter permitido a realização deste estudo, pela riqueza da natureza regional e pela planta extraordinária que é a cana-de-açúcar (*saccharum officinarum*), que contribui para a captura de carbono do ar e para a geração de alimentos, energias, rendas e empregos, enfim, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Estado e do País.

A todos os colaboradores, amigos, autoridades e empreendedores, pela confiança depositada em nosso potencial para a viabilização deste trabalho.

E a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram nos levantamentos de dados e no apoio logístico: nosso muito obrigado.

Desejamos que o EIA/RIMA e o EAR subsidie a elucidação de todos os aspectos importantes e necessários à emissão da Licença Ambiental (Licença Prévia), considerando a legislação pertinente e, finalmente, permitindo ao empreendimento implantar seu processo produtivo inovador, quanto à cogeração da biomassa durante o ano todo.



A Equipe Técnica

"Etanol e Bioeletricidade, energias limpas e seguras que se pode plantar".

APRESENTAÇÃO

Apresentamos o Relatório de Impactos Ambientais (RIMA) do empreendimento TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A., com a finalidade de atender ao licenciamento ambiental para a **IMPLANTAÇÃO** da unidade agro-industrial sucroalcooleira e energética, situada no Município de NOVA ANDRADINA - MS.

A TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A., dentro do seu plano diretor contempla a Capacidade de moagem de até **3.500.000 t** cana/ safra, para produzir nesta etapa até 350.000 m³/álcool/safra e a cogeração da biomassa (bagaço e palha) com potência de **140 MW**, meta esta a ser alcançada no ano 2012, utilizando para tanto aproximadamente 50.000 hectares de área para o cultivo de cana-de-açúcar, em face da necessidade de manter a compatibilidade entre a produção agrícola e a capacidade de processamento industrial e Energia elétrica cogerada (bagaço e palha) por 350 dias/ano, segundo plano diretor industrial desenvolvido pela empresa Piracicaba Engenharia Sucroalcooleira Ltda.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado para que o Estado, através de seus órgãos ambientais e a comunidade local, possa avaliar os impactos que o empreendimento pode vir a causar ao meio ambiente e quais as medidas que deverão ser adotadas, como forma de minimizar ou impedir a ocorrência dos mesmos, dentro do critério de desenvolvimento sustentável, e atendimento a legislação.

O EIA apresenta os dados e as informações dos componentes ambientais existentes na área de influência do empreendimento. Ademais, analisa os possíveis riscos que a unidade agroindustrial possa causar ao Meio Ambiente e a comunidade do entorno.

O presente estudo foi realizado por uma equipe multidisciplinar, com informações, dados e conclusões que permitem a análise técnica sócio-ambiental da micro região e do empreendimento sucroenergético, visando à obtenção da LP, LI e LO de acordo com o Art. 1º da Resolução Nº 20 da SEMAC/IMASUL, de 25/10/2007, a qual unifica os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades do setor de processamento da cana-de-açúcar para produção de etanol, açúcar e cogeração de energia elétrica, subestação, oficina mecânica, posto de combustível, 02 poços tubulares, captação de água superficial e Fertirrigação.

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS NO PROTOCOLO

Documentações exigidas, relativas ao presente processo de requerimento da
Licença de Prévia:

1. () Requerimento padrão do empreendedor ou representante legal constituído, conforme formulário fornecido pelo IMASUL/MS;
2. () Cadastro Industrial Simplificado, conforme formulário IMASUL/MS;
3. () Certidão da Prefeitura Municipal;
4. () Certidão Nacional da Pessoa Jurídica – CNPJ
5. () Edital do pedido de Licença Prévia;
6. () Comprovante da taxa do IMASUL para a LP;
7. () Apresentar Planta de localização do empreendimento e ocupação do entorno num raio de 1.000 m;
8. () Apresentar estudo de Impacto Ambiental EIA/RIMA;
9. () Anotação de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos técnicos;
10. () Comprovante de Propriedade, Posse, arrendamento da área ou anuência;
11. () Relatório SISLA.

Obs. Estão sendo requeridas todas as licenças previstas na Resolução SEMAC 20.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. DISPOSIÇÕES GERAIS	11
2.1 – Forma de apresentação	11
2.2 – Número de cópias / conteúdo	11
2.3 – Lista de documentos e bibliografias	11
2.4 – Empresa Consultora	11
2.5 – Equipe técnica	11
2.6 - Das obrigações do empreendedor	11
3. ESTUDO RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	12
3.1. Informações gerais	12
3.1.1. Identificação do empreendimento	12
3.1.2. Identificação e qualificação do empreendedor	12
3.1.3. Empresa consultora	12
3.1.4. Equipe técnica	13
3.1.5. Anotação de responsabilidade técnica – ART	15
3.2. Caracterização do empreendimento	15
3.2.1. Síntese dos objetivos do empreendimento justificando-os pela sua importância no contexto social da região e do município.	15
3.2.2. Diretrizes geográficas da Área de Influência Direta - AID	16
a) Cursos d'água mais próximos, com indicação dos respectivos sentidos e distâncias da área do empreendimento e pontos de captação da água.	16
b) Vias de acesso e suas características operacionais	17
c) Ocupações vizinhas, com indicação das distâncias	17
d) Cidades mais próximas, com indicação das distâncias	17
e) Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL)	18
f) Direção predominante dos ventos	19
3.2.3. Descrição do empreendimento	19
a) Detalhamento das ações potencialmente causadoras de impactos, que deverão ocorrer na operação e implantação do projeto	20
b) Elementos constituintes e principais características do empreendimento	20
c) Sistema de cogeração de energia elétrica	20
d) Produção Agrícola	26
e) Insumos necessários aos processos industriais	38
f) Fontes Geradoras e características qualitativas e quantitativas dos Resíduos Sólidos	38
g) Geração, Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos	40
h) Identificação dos sistemas de tratamento e disposição dos efluentes líquidos industriais e domésticos.	45
a) Impactos na qualidade das águas superficiais e subterrâneas	45
b) Impactos sobre a população e os sistemas viários	45
i) Sistema de tratamento e controle de emissões atmosféricas	46
j) Sistemas de transformação e transmissão de energia elétrica (cogeração)	46
k) Localização e atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obras	46
l) Descrição das ações (limpeza, remoção, terraplenagem)	47
m) Localização (jazidas, áreas de empréstimo e bota-fora)	47

n) Mão de obra industrial e agrícola	47
o) Detalhamento dos principais aspectos e técnicas construtivas em cada etapa de implantação do projeto.	48
p) Descrição da operação	48
i) Caracterização das instalações e equipamentos;	48
ii) Descrição das rotinas operacionais de manutenção e segurança;.....	48
q) Layout do Empreendimento	50
r) Normas, Regulamentos e Procedimentos para a operação do empreendimento	51
3.2.4. Análise das alternativas	51
3.2.5. Planos e programas de desenvolvimento	55
3.2.6. Análise jurídica.....	56
3.2.7. Outras informações necessárias à compreensão do projeto	65
3.3. Área de influência do empreendimento.....	65
3.4. Caracterização e diagnóstico ambientais.....	66
3.4.1. Meio físico.....	67
a) Clima e condições metereológicas	68
b) Qualidade do Ar	72
c) Ruídos.....	72
d) Geologia e Geotécnica.....	72
i. Análise do Solo	75
ii. Mapa dos pontos de coleta.....	76
iii. Mapa dos poços de monitoramento	77
iv. Estudo de Profundidade de lençol freático na área passível de ser fertirrigada;...	78
g) Recursos Hídricos	78
g.1) Recursos Hídricos Superficiais	78
g.1.1) Características Hidrológicas e Hidromorfológicas	78
g.1.2) Caracterização Limnológica da água	80
g.2) Recursos Hídricos Subterrâneos	80
g.2.1) Componentes Abióticos de água subterrânea	80
3.4.2. MEIO BIOLÓGICO	81
3.4.2.1 Flora	81
3.4.2.1.1 Implantação de Reserva Legal.....	86
3.4.2.2 Fauna	87
Grupos da Fauna - Herpetofauna.....	88
Avifauna	94
Mastofauna Terrestre.....	103
3.4.2.3 Biota Aquática	109
Ictiofauna.....	109
3.4.3 Meio Antrópico.....	119
a) População Humana	120
b) Estrutura produtiva e de serviços.....	121
c) Saúde pública e saneamento	123
d) Infra-estrutura regional.....	123
e) Uso do solo	126
f) Patrimônio histórico e cultural (Arqueologia).....	127
4. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	133

4.1 Avaliação e Identificação dos Impactos locais e regionais.....	133
4.2 Descrição das modificações do meio ambiente	134
4.2.1 Possibilidade de Perda da Camada Orgânica do Solo, erosão, compactação e contaminação por derramamento de óleo e combustíveis.....	135
4.2.2 Impactos sobre as Comunidades por Ruídos, Canteiro de obras, Disposição de Efluentes e Resíduos.....	136
4.2.4 Possíveis alterações nos Ecossistemas Terrestres e Aquáticos.....	137
4.2.5 Possíveis alterações sobre o Meio Antrópico.....	140
4.2.6 Alteração da Qualidade do Ar decorrente da emissão de material particulado.....	142
4.2.7 Geração de Ruídos nas fases de implantação e operação	142
4.2.8 Outros Fatores necessários a identificação dos impactos	143
5 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	150
a) Medidas mitigadoras quanto à sua natureza (Preventiva ou corretiva).....	150
b) Medidas quanto à fase do empreendimento em que deverão ser adotadas: implantação e operação.....	150
c) Fator ambiental.....	151
d) Prazo de permanência de sua aplicação	151
e) Medidas mitigadoras quanto à responsabilidade do empreendedor, etc.	151
f) Medidas mitigadoras quanto à sua exequibilidade	151
6. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO IMPACTOS.	156
6.1 Indicação e justificativa dos parâmetros e indicadores selecionados para a avaliação dos impactos sobre cada um dos fatores (ou elementos).	157
6.2 – Apresentação da(s) característica(s) da(s) rede(s) de amostragem justificando seu dimensionamento e distribuição espacial.	161
6.3 Apresentação e justificativa dos métodos e da periodicidade de amostragem e análise para cada parâmetro selecionado.	161
6.4 – Apresentação e justificativa dos métodos a serem empregados no processamento das informações levantadas, visando retratar o quadro de evolução dos impactos ambientais causados pelo empreendimento.	163
6.5 – Plano de monitoramento de aterro sanitário e das estações de tratamento de água e esgoto, se próprio.	164
6.6 – Plano de monitoramento das áreas fertirrigadas com apresentação de memorial descritivo da prática de aplicação pretendida.....	164
6.7 - Cronograma de implantação e desenvolvimento das atividades de monitoramento.	165
6.8 - Indicação dos responsáveis pelos programas.	167
7. ANÁLISE, AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	168
7.1 Históricos de Acidentes.....	168
7.2 Identificação dos Riscos	168
7.3 Análises de Riscos	169
7.3.1 Análise de Conseqüências	169
7.3.2 Análise de Vulnerabilidade	169
7.3.3 Avaliação Comparativa de Riscos	170
7.3.4 Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)	170
7.4 Medidas para redução de riscos	171
7.4.1 Medidas para Redução das Freqüências	172

7.4.2 Medidas para Redução das Conseqüências	172
8. OBSERVAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO	173
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	176
10 ANEXOS.....	183

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa das ligações ferroviárias de MS, SP e PR.....	15
Figura 2 - Mapa da AID com a localização dos Córregos e dos rios, perto do futuro parque industrial.....	16
Figura 3 - Mapa das vias de acesso da Usina	17
Figura 4 - Malha rodoviária: em destaque, os centros urbanos mais próximos do núcleo industrial.	18
Figura 5 - Mapa das áreas de APP e RL.....	18
Figura 6 - Rosa dos ventos de Ivinhema e Diamante do Norte-PR.....	19
Figura 7 – Foto de uma Adubação individual com N, K ₂ O separadamente.....	28
Figura 8 - Foto de uma Adubação com N, K ₂ O separadamente.....	28
Figura 9 – Fotos da mosca-dos-estábulo sobre a folha da cana.	32
Figura 10 – Fotos dos locais propícios ao desenvolvimento da mosca-dos-estábulo	32
Figura 11 – foto do local da opção 2 – escolhida para a implantação do projeto.	52
Figura 12 - Mapa das opções locacionais da Terra Verde Bioenergia.....	54
Figura 13 - Mapa das formações geológicas da área da Usina.....	73
Figura 14 - Mapa dos solos da área AID da usina.	75
Figura 15 – Foto da coleta de solos da área de influência da usina, nesse caso na Fazenda Viscaya.....	76
Figura 16 - Mapa dos cinco poços de monitoramento, sondagem e coletas de águas superficiais feitos nas áreas de fertirrigação no entorno da unidade industrial. (Ver anexo XI), em escala maior.	77
Figura 17 - Logística e produção da energia elétrica	124
Figura 18 - Logística terrestre do Mato Grosso do Sul, em torno da Terra Verde. ...	125
Figura 19 - Indicação da bacia do rio Ivinhema, onde está localizado o município de Nova Andradina (Nimuendaju 1981 [modificado]). Nesta representação cartográfica há indicação da presença pretérita de territórios Guarani e Kaiowa na área de estudo e Caiapó e Ofaié (ou Ofaié-Xavante) nas adjacências.	130
Figura 20 - Vista panorâmica da área de implantação do parque industrial do empreendimento (UTM 244647E e 7543055N). (UTM 244647E e 7543055N).	131

“Todo trabalho sustentável deve priorizar o desenvolvimento integrado às questões sócio-ambientais”

1. INTRODUÇÃO

Conforme orientação técnica da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMACE) e do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), apresentou-se o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para a implantação do empreendimento denominada **TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A** e agora segue o seu relatório de uma forma sintética.

O estudo seguiu minuciosamente o “Termo de Referência”, o qual estabelece referências e procedimentos a serem seguidos e, ainda, fixa requisitos mínimos para os levantamentos e análises dos componentes ambientais existentes na área de influência do projeto.

O projeto se localizada no município de Nova Andradina, MS, foi elaborado buscando eficiência nos diversos setores e qualidade nos produtos finais, minimizando os recursos naturais, respeitando o seu capital humano e a conservação do meio ambiente.

Todos os setores de produção estarão interligados a uma rede de controle e de distribuição de informações, com alto nível de automação de forma a tornar o processo confiável, ágil e seguro. Conta ainda, com uma equipe técnica altamente treinada e motivada, em constante aperfeiçoamento de seu conhecimento com as mais modernas tecnologias de processo e de gestão, apoiada por um grupo de consultores especializados em cada etapa do processo.

Espera-se, também, que este estudo seja uma boa contribuição à conscientização no que se refere ao uso racional e responsável dos recursos naturais. E, ainda, que aflore cada vez mais o uso de “*tecnologias limpas*”, com a utilização dos recursos naturais de forma produtiva e sustentável, permitindo deixar aos nossos sucessores um meio ambiente desenvolvido e adequadamente conservado.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

Este estudo foi instruído pelo Termo de Referência (TR) para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e Estudo de Análise de Risco (EAR).

Visa o presente, seguir minuciosamente as referidas instruções contidas no citado TR, para o perfeito enquadramento dos estudos considerados na legislação pertinente.

2.1 – Forma de apresentação

Os estudos do EIA, do RIMA e do EAR estão apresentados dentro dos padrões técnicos exigidos no Termo de Referência, instituído pela SEMAC/IMASUL.

2.2 – Número de cópias / conteúdo

O total de vias solicitadas dentro do (TR) será apresentado ao órgão ambiental, obedecendo ao roteiro estabelecido.

2.3 – Lista de documentos e bibliografias

Nos estudos desenvolvidos sempre foi apresentada a relação das obras consultadas, com suas respectivas referências bibliográficas, seguindo-se as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

2.4 – Empresa Consultora

ARATER CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. - Conforme exposto no item 3.1.3.

2.5 – Equipe técnica

Conforme exposto no item 3.1.4.

2.6 - Das obrigações do empreendedor

É de responsabilidade da proponente:

Assumir todas as despesas oriundas da realização dos estudos, relacionadas técnicos e científicos, além da realização de Audiência Pública e demais taxas e despesas que necessárias forem para o cumprimento dos requisitos exigidos pelo IMASUL/SEMAC-MS.

3. ESTUDO RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Este Relatório de Impactos Ambientais contém informações metodológicas e técnicas contidas no EIA, que permitem a elaboração do diagnóstico e prognóstico ambiental, que potencializa os impactos positivos e identifica as técnicas para prevenção e mitigação dos impactos negativos.

3.1. Informações gerais

3.1.1. Identificação do empreendimento

Para a caracterização do empreendimento iniciou-se pelos estudos observando-se os aspectos de localização da usina e, em segundo momento, verificou-se os processos de implantação da produção industrial, suas inter-relações, e a demanda por produtos, insumos, mão-de-obra e equipamentos.

A Empresa busca a Licença Prévia (LP), do projeto situado na região leste do Estado, no Município de Nova Andradina, o qual detém adequada infra-estrutura.

O projeto previsto no plano diretor industrial tem por objetivo alcançar o processamento de 3.500.000 t/a de cana-de-açúcar até 2012, com produção de Álcool etílico – 350.000 m³/safra e Energia elétrica cogenerada equivalente a 140 MW/h, durante o ano todo e derivados, por safra. Estima-se uma área de cultivo da cana-de-açúcar de até 50.000 hectares.

3.1.2. Identificação e qualificação do empreendedor

Razão Social: **TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A.**

CNPJ: 09.273.840/0003-64

Endereço da indústria: Rodovia MS 473, km 06 à esq. 8 km, Fazenda Viscaya, Nova Andradina, MS.

Endereço escritório: Rua Bandeira Paulista, 530, 11º and., 04532-001 São Paulo/SP.

Telefones: 11- 2107-4404 – 67 - 3352-4311

E-mail: yanosteac@enbr.com.br; archimedes@enbr.com.br

3.1.3. Empresa consultora

Razão Social: ARATER - CONSULTORIA & PROJETOS LTDA.

CNPJ: 15.516.511/0001-38

Endereço: Avenida Castelo Branco nº 19, bairro Cel. Antonino, 79.010-600

Campo Grande - MS. Tel. (67) 3352-4311 - E-mail: ireno@arater.com.br

3.1.4. Equipe técnica

O responsável técnico pela coordenação geral e elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental e pelo Relatório de Impacto Ambiental é o Engenheiro Agrônomo Ireno Golin, devidamente cadastrado no Conselho Regional de Agronomia e Secretaria de Estado do Meio Ambiente - CREA 5 318 - D VTO. 537 MS. O mesmo também é responsável pelas informações citadas neste estudo sobre os seguintes temas: Pedologia e áreas agrícolas.

IRENO GOLIN

Canteiro de obras, Fertirrigação, Captação Superficial e Mapeamento

A responsabilidade pela elaboração do Canteiro de obras e dados da Engenharia civil é da Eng^a Civil Mayra Golin Rodrigues, CREA MS 9043-D. A responsabilidade pela elaboração do projeto de fertirrigação, captação de água superficial e mapas é do Eng^o Agrônomo Eduardo Barbat Parfitt, CREA MT1273D-1109.

MAYRA GOLIN RODRIGUES

EDUARDO BARBAT PARFITT

Análise de Risco e Dispersão atmosférica

A responsabilidade técnica pela elaboração e confecção do estudo de dispersão é do Eng. Civil Enio A. Shinma CREA MS 8701-D-O e o Estudo da Análise de Risco (EAR) é o Eng. Civil Armando Garcia Arnal Barbedo, CREA MS 8178 D.

ENIO ARRIERO SHINMA

ARMANDO GARCIA ARNAL BARBEDO

Meio Geológico

A análise e avaliação da geologia, geotécnica, geomorfologia, hidrografia, hidrogeologia e análise climatológica é de responsabilidade do Geólogo Alexandre Scheid, CREA 1 970 - D MS.

ALEXANDRE SCHEID

Meio Biológico

As responsabilidades técnicas pela avaliação biológica são de: Camila Aoki CRBio 54178/01-D - herpetofauna, Érica de Souza Módena CRBio-1 54498/01-D - avifauna, Janaína Casella - CRBio-1 54763/01-D - mastofauna, e Fábio Ricardo da Rosa CRBio 40701/01-D Cadastro Técnico Federal 646338 – Ictiofauna.

CAMILA AOKI - ÉRICA S. MÓDENA - JANAÍNA CASELLA- FÁBIO R. DA ROSA

Análise Jurídica

A análise jurídica foi realizada pelo Advogado IGOR NAVARRO RODRIGUES CLAURE, OAB/MS 11.702.

IGOR NAVARRO RODRIGUES CLAURE

Mapeamentos/planialtimetria

A responsabilidade técnica pelos estudos de Planialtimetria, erodibilidade, banco de dados e georeferenciamento é do Engenheiro Agrimensor Maurício M. Yafusso - CREA 5 089-D MS.

MAURÍCIO M. YAFUSSO

Arqueologia

O diagnóstico e a avaliação arqueológica da região são do Doutor Arqueólogo Jorge Eremites de Oliveira - Mestre e Doutor em História, na área de concentração em Arqueologia.



JORGE EREMITES DE OLIVEIRA

Gestão de Resíduos

Gestão de resíduos, Engenheiro Ambiental e Sanitarista, Pedro Paulo Ayala Arantes dos Santos Gonçalves, CREA 9398/MS.

PEDRO PAULO AYALA ARANTES DOS SANTOS GONÇALVES

Flora

A responsabilidade técnica pelo estudo da Flora é do Biólogo Ricardo Anghinoni Bocchese M. Sc. Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, CRBio -1:54056/D.

RICARDO ANGHINONI BOCCHESI

3.1.5. Anotação de responsabilidade técnica – ART

Encontram-se no “Anexo XIII” as ART’s da equipe técnica e dos consultores responsáveis pela elaboração deste Estudo Técnico, os quais foram apresentados no item 3.1.4.

3.2. Caracterização do empreendimento

3.2.1. Síntese dos objetivos do empreendimento justificando-os pela sua importância no contexto social da região e do município.

A respeito da produção de combustíveis renováveis, o Brasil tem sido acompanhado de perto, já que, além das recentes descobertas de petróleo, o país tem aperfeiçoado cada vez mais suas tecnologias de produção e consumo do etanol, o biocombustível brasileiro feito da cana-de-açúcar

Com a entrada em vigor do Protocolo de Kyoto em 2005, países ao redor do mundo têm se preocupado, cada vez mais, em adquirir créditos de carbono. Uma das maneiras é por intermédio do incentivo da produção de Etanol, criando-se assim uma demanda externa cada vez mais crescente pelo combustível e por energia elétrica da biomassa.

Nesse sentido, a implantação do Parque Industrial tratado neste estudo foi resultado de um processo minucioso de análises, onde todos os fatores técnicos, sociais e estratégicos foram estudados e considerados satisfatórios, conjugados com as facilidades de acesso rodoviário, infra-estrutura, escoamento e mercado para as futuras produções. Mato Grosso do Sul é um estado privilegiado para a produção de Etanol, pois possui terras a valor competitivo, solos apropriados à mecanização, clima adequado e infra-estrutura para escoamento da produção (ver figura abaixo).

Figura 1 - Mapa das ligações ferroviárias de MS, SP e PR.



Fonte: Gov/MS

3.2.2. Diretrizes geográficas da Área de Influência Direta - AID

Abaixo, são listados dados relacionados à área de influência direta (AID) do empreendimento. Foram organizados mapas esquemáticos que contemplam os seguintes itens:

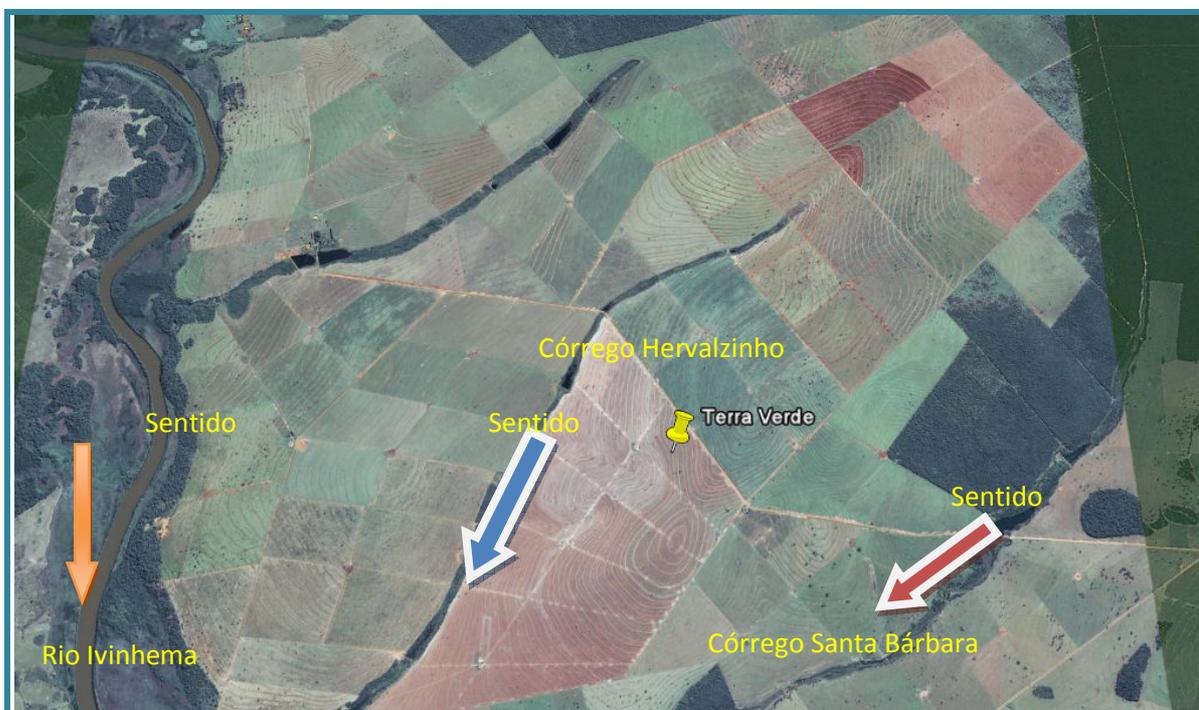
a) Cursos d'água mais próximos, com indicação dos respectivos sentidos e distâncias da área do empreendimento e pontos de captação da água.

Os cursos d'água mais próximos do empreendimento são:

- Córrego Santa Bárbara distante 2.600 metros, possível de ser usado para a captação de água, para o processo industrial.
- Córrego Hervalzinho, em torno de 1.260 metros
- Rio Ivinhema 5.000 metros, aproximadamente.

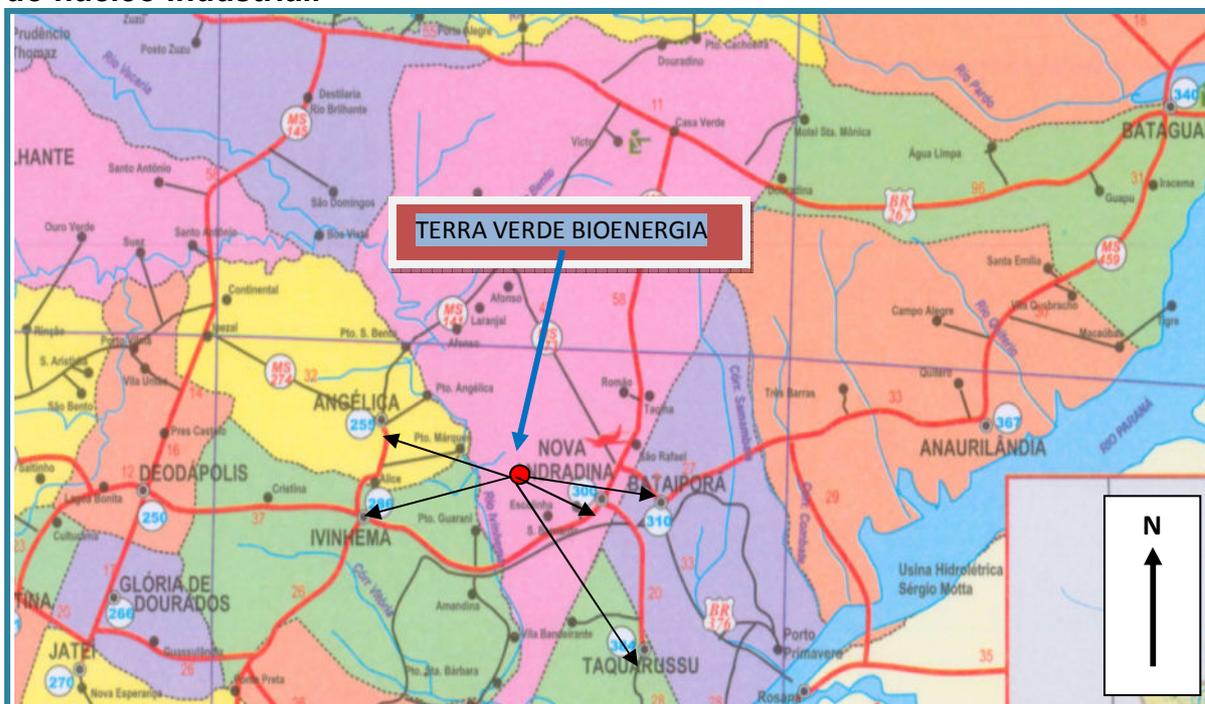
O sentido do Córrego Santa Bárbara é Norte/Sul.

Figura 2 - Mapa da AID com a localização dos Córregos e dos rios, perto do futuro parque industrial.



Fonte: Imagem Google Earth

Figura 4 - Malha rodoviária: em destaque, os centros urbanos mais próximos do núcleo industrial.

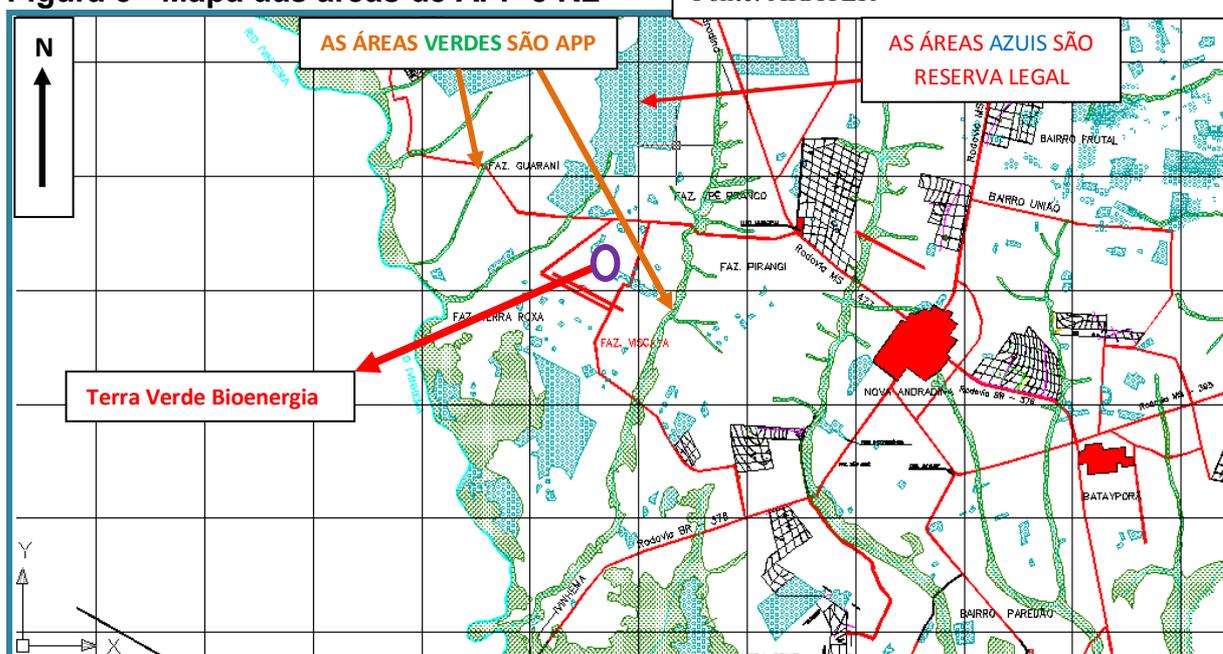


Fonte: Multimapas SP – MAPA MS 2008

e) Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL)

Figura 5 - Mapa das áreas de APP e RL

Fonte: ARATER

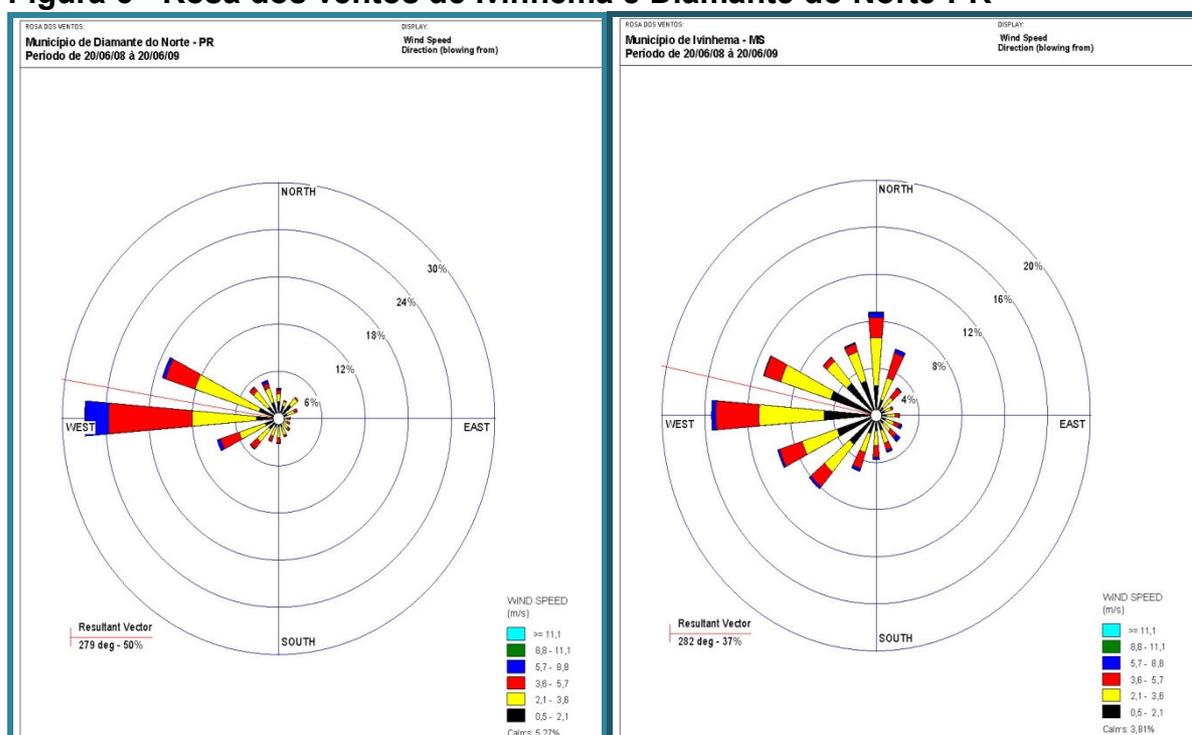


O mapa acima é apresentado em escala mais detalhada no anexo XI (mapa geral da APP, RL). As áreas em vermelho são as cidades e as hachuras são canaviais.

f) Direção predominante dos ventos

Os dados utilizados foram da estação meteorológica de Ivinhema e Diamante do norte-PR, pois em Nova Andradina não há a quantidade de dados necessária para conferir a precisão de que precisamos para a análise estatística. Considerando que estas cidades estão a aproximadamente 60 km uma da outra, em região com topografia pouco acidentada e com as mesmas características fisiográfico; não há variações significativas em considerarmos as características de ventos similares nos dois municípios.

Figura 6 - Rosa dos ventos de Ivinhema e Diamante do Norte-PR



Fonte: ECOPRIME/2010

3.2.3. Descrição do empreendimento

A implantação da usina prevista dentro do plano diretor e realizada dentro dos estudos ambientais prevê a moagem de 3.500.000 t/a, com a produção de 300.000 a 350.000 m³ de álcool etílico e a cogeração de 140 MW de energia elétrica (Ver plano Diretor Industrial, Layout e Diagramas – Anexos II).

A conservação do meio ambiente é considerada prioridade em cada etapa do processo, buscando evitar a criação de passivos ambientais. Os passivos existentes deverão ser gradativamente resolvidos dentro de um cronograma físico-financeiro.

Os conceitos de melhorias em qualidade e segurança serão considerados em todas as etapas do processo, seja na implantação dos equipamentos, seja nos

produtos finais. As instalações proporcionarão ambientes e condições ideais de operação preservando, o bem estar do homem.

a) Detalhamento das ações potencialmente causadoras de impactos, que deverão ocorrer na operação e implantação do projeto.

A área da unidade industrial, da adutora e da casa de bombas da captação, é aqui considerada como a Área Diretamente Afetada (ADA) e as áreas dos canais, principalmente a área de fertirrigação, de Área de Influência Direta (AID), onde podem ocorrer falhas e haver ações impactantes mais significativas ao meio ambiente.

Desta forma, os impactos causados pelos processos de produção e armazenagem podem ocorrer junto aos funcionários, moradores, fornecedores e ao meio físico, biótico e antrópico.

b) Elementos constituintes e principais características do empreendimento Tecnologia

A tecnologia é considerada “moderna”, pelo uso de terno de moenda e dos demais equipamentos industriais de última geração, com automação total, caldeiras eficientes de alta pressão, filtros úmidos de chaminés, geradores de alta conversão e cogeração, através do uso do bagaço da cana, em condição de serem obtidos créditos de carbono, pelas melhorias a serem introduzidas, notadamente no sistema de lavador de gases das caldeiras e produção de energias limpas e sustentáveis.

Todos os estudos ambientais foram desenvolvidos, considerando a implantação da usina. Desta forma seguindo o plano diretor, descrevemos todos os processos industriais com as ampliações previstas.

- ✓ **Recepção e preparo de cana**
- ✓ **Extração do caldo**
- ✓ **Tratamento de caldo para álcool**
- ✓ **Evaporadores**
- ✓ **Fermentação**
- ✓ **Destilação**
- ✓ **Armazenamento de álcool**
- ✓ **Óleo fúsel**
- ✓ **Sistemas de água e ar comprimido**

c) Sistema de cogeração de energia elétrica

Do ponto de vista ambiental não haverá nenhum impacto significativo, uma vez que se trata de um projeto alimentado por biomassa, sem geração de gases nocivos, e, evidentemente, atendendo à legislação pertinente em termos de emissões. Neste tipo de empreendimento, o índice mais crítico é a emissão de particulados, que serão controlados pelos equipamentos acoplados à caldeira.

Dessa forma, a CTE (Central Termo Elétrica) será projetada para atender a todas as normas aplicáveis, pelos órgãos reguladores do meio ambiente, de modo a minimizar as emissões gasosas, líquidas e sólidas.

A Resolução Nº 382 da CONAMA apresenta os principais parâmetros e limites para a instalação e a operação de uma CTE (Central Termo Elétrica).

Informamos que o técnico que irão operar os equipamentos turba gerador, terão sua qualificação profissional de nível técnico em eletrotécnica ou em áreas correlatas. A rotina de trabalho destes funcionários será o cumprimento dos procedimentos operacionais e o relato das anomalias que ocorrerem.

Receberão treinamento em NR-10 e nos procedimentos de segurança existentes na empresa.

Placas de sinalização, dispositivos de proteção contra toque acidental, sistema de iluminação de emergência e gestão à vista dos procedimentos e padrões serão empregados para contribuir com a eliminação dos riscos operacionais.

As condições de operação da CTE (Central Termo Elétrica) resultarão do atendimento das demandas de vapor e energia elétrica do processo produtivo, mais o consumo interno da própria CTE, bem como despachar o máximo de energia elétrica para a rede, respeitando as reservas de bagaço de cana de açúcar.

A distribuição de cargas para a produção de vapor e energia elétrica deverá ser, em princípio, a seguinte:

- Duas caldeiras iguais com capacidade unitária de 350 t/h;
- Dois turbo - geradores iguais com capacidade elétrica unitária de 70 MW com Condensação máxima de 210 t/h e com extração máxima de 220 t/h de vapor.

As condições de operação destes equipamentos deverão obedecer ao seguinte critério:

a) Período de safra:

- Cada caldeira operando a 95 % da capacidade;
- Cada turbo-gerador produzindo 55 MW com extração de 220 t/h de vapor, cada um, com condensação de 35 t/h;

Portanto, com uma geração elétrica total de 140 MW e envio de vapor de processo para UE de 310 t/h e de 125 t/h de vapor para os secadores;

b) Restante do tempo:

- Cada caldeira operando a 75 % da capacidade;
- Cada turbo - gerador produzindo 70 MW com condensação de 210 t/h; cada um, sem vapor de extração para a UE (Unidade Produtora de Etanol).

Portanto, com uma geração elétrica de 135 MW e nenhum consumo externo de vapor.

Controle de ruídos

Todos os equipamentos deverão ter dispositivos de redução de ruído, quando aplicável, para atender as legislações e normas específicas.

Controle de emissões fugitivas de poeira

Considera-se que o bagaço de cana será armazenado em fardos em pilhas com cobertura de plástico.

Qualidade do ar

A CTE será projetada para minimizar a quantidade de poluentes lançados na atmosfera através da chaminé, prevendo-se a utilização de equipamentos adequados para coleta dos resíduos da combustão, atendendo a legislação específica.

Sistema Elétrico

Energia elétrica auxiliar, iluminação, aterramento e comunicação serão previstos conforme as necessidades dos equipamentos e dos sistemas da CTE.

A CTE estará conectada ao sistema elétrico, através de uma linha com circuito simples de 138 kV.

A energia elétrica será gerada na tensão de 13,8 kV e então elevada para 138 kV na SE dentro da CTE.

Na estimativa de “capex” apresentado no plano Diretor, não foram considerados os custos da Linha de Transmissão e da conexão com a SE da Concessionária Local, o que deverá ser melhor avaliado após a definição da conexão a rede. Essas informações deverão ser apresentadas no processo da LI.

Áreas e Edificações

Está prevista uma área total de 100 ha para a implantação da CTE e da UE, conforme mostrado no layout geral anexo.

Foram considerados os seguintes edifícios para a CTE:

- Pátio para secagem e armazenagem de combustível;
- Sistema de geração de vapor;
- Casa do turbo - gerador (coberta e fechada);
- Sala dos painéis elétricos e a sala de controle;
- Casa de tratamento de água e de efluentes (coberta e aberta);
- Prédio da manutenção e Portaria, balança e prédio da administração e de apoio.

Combustíveis

- PALHA PRENSADA E BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR ORIUNDO DAS MOENDAS

Será entregue pela Usina de Etanol (UE) na entrada da moega que alimentará o transportador de correia da entrada do sistema de secagem da UGC (Unidade Geral de Combustível).

VAPOR PARA PROCESSO 3,5 bar saturado

Será oriundo da extração de cada uma das turbinas de acionamento do gerador e será utilizado no sistema de evaporação de vinhaça na UE.

Características:

Pressão na saída da turbina (válvula de controle): 3,5 bar

Vazão de projeto: 310 t/h total das duas turbinas

Ponto de fornecimento: flange no limite da CTE

Vapor de processo 6,0 bar saturado

Será oriundo de uma estação redutora na CTE.

Características:

Pressão na saída da estação (válvula de controle): 6,0 bar saturado

Vazão de projeto: 10 t/h

Ponto de fornecimento: flange no limite da CTE

Condensado de processo

Será oriundo do sistema de evaporação de vinhaça na UE e será devolvido para CTE na condição condensado não contaminado.

Características:

Pressão na saída da bomba: 6,0 bar

Vazão de projeto: 310 t/h

Ponto de fornecimento: flange no limite da CTE na pressão de 5,0 bar e na temperatura de 120 °C.

Destino: desaerador na CTE

Considerou-se que:

a) em condições normais de operação todo o condensado de 3,5 bar enviado para a UE retornará para a CTE sem contaminação (circuito total em aço inox) e será enviado para o sistema de aquecimento da água de alimentação das caldeiras na CTE;

b) em condições excepcionais, devido à falha de operação em um dos evaporadores de vinhaça na UE, o retorno de condensado será reduzido para 5/6 da vazão nominal (de 310 t/h para 250 t/h) durante 24 horas; para atender a esta condição será previsto um tanque de condensado, localizado na CTE, com capacidade de armazenagem de 1.500 m³.

SISTEMA ELÉTRICO

A CTE deverá ser conectada ao sistema elétrico de 230 kV previsto para interligação ao sistema público. O ponto de conexão foi suposto estar no limite da subestação da CTE.

A energia elétrica será gerada em 13,8 kV pelos grupos turbina-geradora e alimentada através do transformador elevador de 13,8kV-230 kV, localizado na subestação da CTE.

A energia para equipamentos auxiliares, iluminação, aterramento e sistemas de comunicação será previstos e descritos a seguir:

1. Despacho para Sistema Publico kV 230
2. Distribuição para UE kV 13,8
3. Ponto terminal para UE Saída do Barramento 13,8 kV

4. Ponto terminal para Sistema Público Saída dos Transformadores Elevadores

Aterramento e Proteção Contra Raios

Será instalada uma rede de aterramento da CTE, compreendendo cabos de cobre nu de bitola suficiente para suportar a corrente de terra necessária, terminando em barras enterradas cobertas de cobre.

A rede de terra será instalada em toda a área da CTE, subestação e pátio de manobra. O gerador, equipamento elétrico, estruturas metálicas dos prédios, vasos, tubovias, neutros dos sistemas, terra da iluminação, etc., serão conectados à rede de aterramento da CTE.

Todos os tanques, prédios, chaminés, gerador e estruturas altas terão um sistema de proteção dos raios, projetados para proteger adequadamente os equipamentos e o pessoal de operação da CTE.

ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

• CALDEIRA DE VAPOR: Dados técnicos de cada caldeira / safra / entressafra

- Tipo:	Aquatubular
- Produção de vapor:	300 t/h/250 t/h
- Pressão de operação:	101 bar
- Temperatura do vapor:	535 °C
- Pressão de projeto:	122 bar
- Temperatura do ar ambiente:	28 °C
- Altitude do local da instalação:	380 m.
- Umidade do combustível na entrada da caldeira:	20%
- Eficiência térmica da caldeira ao PCI	maior 92%
- Temperatura de saída dos gases de combustão:	130 °C
- Temperatura da água de alimentação	230 °C

O gerador de vapor é um equipamento totalmente automatizado, com sistemas de alimentação de combustível e extração de cinzas automáticas e programáveis.

Caldeira do tipo "Monodrum", construída com fornalha membrana, do tipo tuboleta, em aço liga, conforme estabelecido pelo código ASME.

• DESAERADOR: Dados técnicos (cada)

Capacidade de projeto: 300 t/h / 250 t/h
Temperatura da água desaerada: 150 °C
Oxigênio dissolvido máximo: 0,007 ppm
Retorno de condensado: safra / entre safra 250 t/h / 210 t/h

• TURBINA: Dados técnicos (cada) - Safra

- Vapor de admissão: 300 t/h @ 100 bar
- Vapor de extração 217 t/h @ 3,5 bar

- Vapor de saída: 67 t/h @ 0,1 bar
- Potencia bruta de geração elétrica: 55.000 kW

Entressafrá

- Vapor de admissão: 250 t/h @ 100 bar
- Vapor de extração 0 t/h @ 3,5 bar
- Vapor de saída: 210 t/h @ 0,1 bar
- Potencia bruta de geração elétrica: 68.000 kW

Características Construtivas da Turbina

Turbina a vapor multi-estágio de condensação com extração, incluindo os seguintes acessórios:

- Sistema de regulagem e segurança
- Instrumentação primária
- Painel de controle
- Painel de controle da Turbina, dotado de CLP e componente para conexão com o Sistema Supervisório da CTE.

GERADOR ELÉTRICO SÍNCRONO TRIFÁSICO

- - Potência nominal: 80.000 kVA
- - Fator de potência: 0,85
- - Tensão: 13.800 V
- - Frequência: 60 Hz

SUBESTAÇÃO

Composta de:

- Pára-raios de Alta Tensão classe 145 kV
- Chaves seccionadoras tripolares
- Painéis de medição e proteção da Subestação
- Banco de baterias
- Gerador elétrico de emergência acionado por motor à Diesel

EMS – Energy Management System

Este sistema específico será responsável pela supervisão e controle da distribuição de energia elétrica e será composto por:

- Monitoração dos cubículos “switchgears” através de seus relês de proteção;
- Funcionalidade para rejeição de cargas;
- Software supervisório de operação, monitoração e aquisição de dados instalado no Centro de Operações.

PLC´s dos MCCi´s – (Programmable Logic Controllers of MCCi´s)

Utilizados em todas as áreas de processo, para cuidar da rede de relês inteligentes de proteção dos motores padrão e de velocidade variável (VFD´s). Os

sensores relacionados a comando Liga/Desliga, como chaves de velocidade, chaves limite, chaves de desalinhamento, detectores de metal, etc., serão conectadas ao DCS via o barramento de sinais discretos de campo. Sinais de proteção elétrica do motor tais como emergência ou torque serão conectados diretamente à gaveta de MCCi.

d) Produção Agrícola

i. Localização da implantação de lavouras de cana.

A implantação das lavouras da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) será gradativa, atendendo ao cronograma de plantio, para se ter as produções necessárias da moagem para **3.500.000 tc/a** na implantação final do processo industrial. As áreas dos canaviais ficarão distribuídas ao longo de um círculo chamado de área de influência direta (AID) do empreendimento, num raio médio de até 25 km da usina.

Todos os processos abaixo descritos sobre a produção agrícola serão executados nas lavouras próprias, dos parceiros e fornecedores de cana-de-açúcar destinados ao empreendimento.

Vale salientar que todas as áreas de parceria agrícola sofrerão processo de mecanização, desde o plantio até a colheita. Obviamente, que a colheita mecanizada é restrita as áreas que possuem declividade maior que 12%, as quais dificilmente ocorrem na região e deverão ser evitadas pela dificuldade à mecanização plena e a maiores riscos à erosão dos solos.

ii. Operações agrícolas realizadas nas lavouras

Descreve-se a seguir os processos utilizados na produção da cana-de-açúcar, com as operações e atividades previstas pelo departamento agrícola do empreendimento, que seguirá a orientação da equipe técnica do grupo empresarial, cuja tecnologia na região é a que segue:

Técnicas de Manejo já utilizadas na Terra Verde Bioenergia

Terraceamento: Terraços de Base Larga

Terraços Embutidos.

Fluxograma do Ambiente de Produção Agrícola



O manejo pode ser aplicado a qualquer um dos três componentes do ambiente (solo, clima e planta), entretanto, as respostas mais rápidas e intensas vêm das tecnologias aplicadas ao solo. Assim, avalia-se o potencial do ambiente através da quantidade produzida pelos solos em toneladas de cana por hectare ou toneladas de pol por hectare, observando-se o comportamento da cultura de cana-de-açúcar em um regime climático definido. Foram criados 05 ambientes de produção, levando-se em consideração os seguintes intervalos de produtividade.

Tabela 1 - Intervalos de Produtividade dos Ambientes de Produção do CTC

Ambiente	Potencial de produtividade	Intervalo de produtividade dos solos da legenda Copersucar
A	ALTO	TCH > 95
B	MÉDIO/ALTO	90 < TCH < 95
C	MÉDIO	85 < TCH < 90
D	BAIXO	80 < TCH < 85
E	MUITO BAIXO	TCH < 80

a. Preparo do solo

O comprimento dos talhões é variável e não existe um padrão de tamanho, normalmente tem no máximo 950 m, sendo que a área destes deverá ser de 15 a 20 ha.

A largura dos carregadores principais será de 8 a 10 m, e dos carregadores secundários, de 6 a 8 m. Sendo que os carregadores principais são destinados a escoamento da produção, e construídos perpendicularmente aos carregadores secundários (de nível).

Na ocorrência de estradas municipais ou de tráfego intenso, a largura desta estará entre 10 a 12 m, dependendo da intensidade de transporte.

Uso de herbicidas - recomendamos a utilização de herbicida, princípio ativo Trifluralina, com o propósito de diminuir o banco de sementes existente na área, impedindo sua germinação após o preparo do solo com grade. É recomendada a aplicação deste produto 30 dias antes do plantio, e é necessário incorporá-la ao

solo, utilizando a grade niveladora, com uma profundidade de incorporação de 10 cm.

Adubação Verde: É o uso de plantas (normalmente leguminosas) para serem incorporadas ao solo, com a finalidade de melhorá-lo.

Calagem – Será utilizada de acordo com a análise de solo, quando o $V < 60\%$.

Gessagem - é utilizado apenas como fonte de enxofre, tendo como base de cálculos a análise de solo. Para determinar o nível de enxofre, deve-se levar em consideração o resultado da análise de solo das camadas de 0-25 cm e 25-50 cm, determinando a média em relação às duas camadas para os devidos cálculos. Importante que esta operação seja realizada antes da primeira gradagem, visando aproveitá-la para incorporar em maior profundidade este insumo.

Fosfatagem - utilizada de acordo com análise de solo. Para determinar o nível de fósforo, deve-se levar em consideração o resultado da análise de solo das camadas de 0-25 cm e 25-50 cm, determinando a média em relação às duas camadas para os devidos cálculos.

Figura 7 – Foto de uma Adubação individual com N, K₂O separadamente



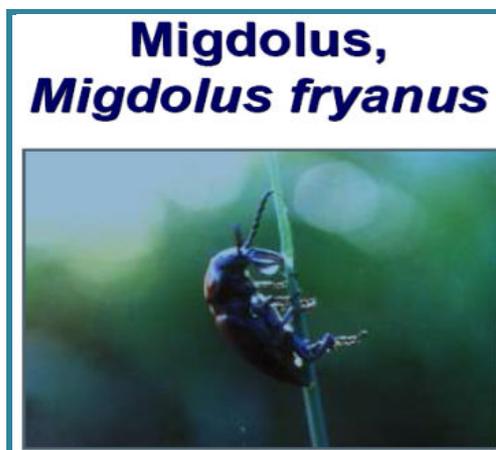
Figura 8 - Foto de uma Adubação com N, K₂O separadamente



Fonte: www.procana.com.br

Controle de doenças e vigilância fitossanitária (biotecnologia)

Controle de *Migdolus fryanus*: em áreas que apresentam infestação de migdolos, verificar a necessidade de controle em área total, ou apenas na área em que apresenta sintomas visíveis de ataque da praga, conforme é apresentado nas fotos abaixo.



O *Migdolus fryanus* é um besouro da família Cerambycidae, que, em sua fase larval, ataca e destrói o sistema radicular de várias culturas, entre elas a cana-de-açúcar. As perdas provocadas por esse inseto podem variar de algumas toneladas de cana por hectare até, na maioria dos casos, a completa destruição da lavoura, resultando na reforma antecipada mesmo de canaviais de primeiro corte.

O inseticida escolhido dentre os demais acima, é utilizado em conjunto com o arado de aiveca no preparo de solo com profundidade acima dos 40 cm e calda a partir de 800 l/ha dependendo da umidade do solo.

Os principais métodos de controle utilizados são:

Controle cultural:

Consiste no plantio de variedades de cana resistentes ou tolerantes aos nematóides, e no plantio de plantas não hospedeiras (Crotalária, Mucuna e outras) quando for efetuada a reforma do canavial.

Controle químico:

Poderá ser utilizado em áreas com elevadas infestações, mediante o emprego de nematicidas no sulco do plantio. Herbicidas versáteis apresentam elevada eficácia no controle.

Controle biológico e biotecnologia:

Dentre os diversos métodos de controle de pragas da cana tem-se destacado o controle biológico da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* e da cigarrinha das raízes, *Mahanarva fimbriolata*, como o mais eficiente método de combate a essas pragas.

Os resultados obtidos em áreas comerciais muitas vezes são variáveis devido aos fatores que interferem na aplicação do agente biológico, entre eles pode-se considerar: a qualidade dos agentes biológicos empregados, a época de aplicação, forma de aplicação, condições climáticas, conservação e transporte, além de outros.

Quando estas condições forem plenamente preenchidas os resultados do controle biológico serão facilmente obtidos, garantindo o controle das pragas de uma forma que possa garantir o equilíbrio do ambiente e a produção de cana de maneira econômica e sustentável.

As doenças conhecidas na cultura da cana são mais de 216, das quais julgamos que seis são consideradas de grande importância na região do estudo, conforme abaixo. O controle químico dessas doenças é de pouca eficácia e inviável economicamente. Serão utilizadas as variedades mais resistentes as doenças de maior ocorrência.

- **Cigarrinha-da-raiz (*Mahanarva fimbriolata*)**

A praga da cana *Mahanarva fimbriolata* é um dos principais problemas atuais nas lavouras que utilizam a colheita mecanizada. A praga se desenvolve na camada de palha que permanece sobre a terra, após a operação de colheita. Em algumas áreas, a cigarrinha-da-raiz tem causado danos significativos, atingindo, no caso grave de infestação, perdas de até 50% da lavoura, conforme as várias fontes consultadas.

- **Formigas cortadeiras (*Atta spp* e *Acromyrmex*)**

O controle dessa praga é realizado mediante emprego de inseticidas formulados em iscas tóxicas ou formicidas, de baixas concentrações do ingrediente ativo e substâncias atrativas (bagaço de laranja, óleo de soja e casca de amendoim e outros); ou através de termo nebulização, que consiste na introdução de gases queimados e volatilizados de inseticida formulado em óleo, realizado em equipamento adaptado a esta finalidade. Outra técnica é o combate pelo inseticida à

base de fipronil, tanto na formula de micro-grânulos, como na diluição e pulverização sobre os insetos na entrada do formigueiro.

- **Nematóides**

Controle de Nematóides: é realizado o levantamento e de acordo com o nível de infestação é feito tanto o controle varietal, quanto o controle químico, conforme tabelas abaixo:

Nematóide (Meloidogyne e Pratylenchus)	Nível de Infestação	Ambiente	Controle
	Alta	A, B, C, D ou E	Sim
		A ou B	Não
	Média	C, D ou E	Sim
Baixa	A, B, C, D ou E	Não	

Quando for recomendado controle, utilizar a tabela abaixo, para definição de época e dosagens:

Produto	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Dosagem
Carbofuran													2.100 gl/ha
Aldicarbe													1.500 gl/ha

- **Broca da cana (*Diatraea saccharalis*)**

No Brasil e na região, a praga mais importante é a broca da cana (*Diatraea saccharalis*), cujo adulto é uma mariposa de hábitos noturnos que realiza a postura na parte dorsal das folhas. Quando as lagartas nascem, descem pela folha e penetram no colmo, perfurando-o na região dos nós.

Conheça o ciclo da praga



Fonte: Bioresult

- **Os cupins e outras pragas de hábitos subterrâneos**

Os cupins são insetos sociais, de hábitos subterrâneos, pertencentes à família Termitidae. Vivem em colônias organizadas e causam danos às mudas da cana atacando as raízes e os toletes, danificando as gemas e prejudicando a germinação. Em cana adulta abrem galerias nos entrenós basais, destruindo os tecidos e ocasionando a secagem dos colmos. As espécies mais comuns pertencem ao gênero *Cornitermes*, porém as espécies de *Heterotermes*, *Procomitermes* e *Neocapritermes* estão mais associadas com danos aos canaviais. O controle dos cupins é preconizado com o uso de inseticidas e com o preparo correto e profundo do solo, ocasionando a destruição dos ninhos e dos restos culturais.

- **Mosca-dos-estábulos**¹

A mosca de estábulos (*Stomoxys calcitrans*) é uma mosca da família dos muscídeos, de distribuição cosmopolita e de notável semelhança com a mosca doméstica, embora dela se diferencie pela tromba alongada do aparelho bucal, uma vez que a utiliza para sugar o sangue de animais, especialmente de cavalos, causando-lhes feridas nas orelhas e transmitindo doenças.

Figura 9 – Fotos da mosca-dos-estábulos sobre a folha da cana.



A mosca *Stomoxys calcitrans*, popularmente conhecida por mosca-dos-estábulos ou por mosca-do-bagaço, ocorre em diversos países do mundo, principalmente em áreas ao redor de estábulos e confinamentos. É um inseto hematófago, que ataca preferencialmente eqüinos e bovinos, e pode atacar outros animais domésticos e o homem.

Figura 10 – Fotos dos locais propícios ao desenvolvimento da mosca-dos-estábulos

¹ (Fonte: EMBRAPA gado de corte) e Universidade Estadual da Grande Dourados, prof. Jairo Gaona jairogaona@ufgd.edu.br



No ano de 2009, especialmente no segundo semestre, foram verificados surtos com grande infestação de mosca-dos-estábulo em usinas sucroalcooleiras e em fazendas de produção pecuária circunvizinhas ao raio de até 11 quilômetros das usinas, na região sul de Mato Grosso do Sul. Esse tipo de surto não é um fato novo no Brasil, tendo já sido reportado nos estados de Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo, ocorrendo próximo a áreas canavieiras e/ou em confinamento de bovinos, associados ou não às usinas sucroalcooleiras.

VIVEIRO DE MUDAS - Metodologia utilizada para o Viveiro de Mudanças:

SISTEMATIZAÇÃO DE ÁREA DE VIVEIROS DA CANA-DE-AÇÚCAR

Local: Parte da Fazenda Viscaya

Área de plantio: 386,46 ha

Tipo Solo: Latossolo Vermelho Eutroférico + Nitossolo Vermelho Eutroférico

Data de plantio: Entre os meses de Agosto e Outubro de 2008

Para a implantação do viveiro primário de mudas de cana-de-açúcar na área em questão, foram realizadas todas as operações necessárias para se propiciar condições de se proceder a um bom plantio, levando-se em consideração todas as características do local.

A seguir serão descritas, por ordem de acontecimento, as atividades que foram realizadas.

1 Medição da área, locação de terraços e marcação de carregadores

Todas essas atividades foram realizadas por profissionais agrimensores do GEOSAT de Campo Grande, utilizando-se de equipamentos adequados e obedecendo a cotas previamente orientadas, segundo necessidades topográficas da área. A marcação das curvas de nível ou terraços de base larga foi realizada visando o plantio contínuo sobre os mesmos.

2. Amostragem e Interpretação da análise química de solo

Para amostragem de solos foram realizadas 03 amostras na referida área, sendo cada uma delas composta por 10 sub-amostras, as quais foram encaminhadas e analisadas no laboratório SOLOS em Campo Grande. De acordo com as análises físico-químicas do solo, pode-se concluir que não existia nenhum atributo limitante à produção, sendo feitas as recomendações de calagem, gessagem, adubação de plantio e operações com base nos resultados obtidos. Vale dizer que as interpretações e recomendações foram realizadas pelo **Eng. Agrônomo Paulo Francisco**

3 Calagem e Gessagem

Para se proceder estas operações, foi utilizado um trator leve de pneus (4 x 2 - 80 HP), tendo acoplado a ele um distribuidor do produto. A dosagem utilizada de calcário calcítico foi de 2 t / ha, e de gesso de 1 t / ha, sendo realizada uma operação de cada vez.

4. Gradagem intermediária

Esta “operação foi realizada logo após a distribuição dos corretivos, necessitando-se para tal, de uma grade média de 28”, acoplada a um trator de pneus (4 x 4 - 150 HP).

5. Gradagem niveladora

Esta operação foi realizada logo após a aração, utilizando-se mais uma vez de gradagem média de 28”, acoplada a um trator de pneus (4 x 4 - 150 HP).

6.Conservação de solo

Após a realização de todas as operações de preparo de solo descritas, procedeu-se à construção dos terraços, conforme as cotas descritas anteriormente, os quais foram em nível, devido à inexistência de um canal para escoamento da água na área em questão.

7. Sulcação / Adubação de plantio

Foi realizada com a utilização de um trator de pneus (4 x 4 - 150 HP) mais um implemento sulcador / adubador de duas linhas, espaçadas de 1,40m.

Os sulcos foram abertos com aproximadamente 30 cm de profundidade, e a adubação de plantio foi de 600 Kg/ha da formulação 05-28-23.

8. Mudas - Distribuição / Corte em toletes

As mudas vieram da COPAGRO, de Nova Londrina – PR – em torno de 4.500 toneladas, bem como das 600 toneladas do município de Ivinhema/MS, todas provenientes de cana-planta, plenamente sadia. As 15 variedades utilizadas foram plantadas na densidade média de 13 gemas/metro linear, o que resulta em torno de 12 a 14 toneladas de cana / ha, dependendo da variedade. O transporte das mudas para área foi realizado por caminhões de alta potência com plataforma, acopladas a julietas (semi-reboque), e distribuídas nos sulcos manualmente, sendo disposto da maneira dupla cruzada, pé com ponta, e posteriormente picotado em toletes de

aproximadamente 30 cm. As mudas também foram colhidas, distribuídas e picotadas manualmente, utilizando-se de facões desinfetados a fogo.

9. Cobertura do sulco / desinfecção

Esta operação será realizada mecanicamente com a utilização de um trator leve de pneus (4 x 2 - 75 HP) mais um implemento cobridor / pulverizador de discos com rolo compactador, de duas linhas. O inseticida utilizado foi o Regent 800 (Fipronil), na dosagem de 150 g / ha.

10. Repasse manual

Logo após a cobertura mecânica, realizou-se o repasse manual com o uso de enxadas, evitando-se que mudas ficassem descobertas.

11. Controle de plantas daninhas

Esta operação foi realizada por volta de 15 dias após o término do plantio, nas condições adequadas de umidade no solo. Para tal, utilizou-se de um trator de pneus (4 x 2 - 80 HP) mais implemento pulverizador com tanque de 600 litros e barra de 16 bicos tipo leque 80.03, espaçados de 50 cm, com pressão de serviço de 40 libras / pol².

Os herbicidas utilizados foram Gamit 500 CE (Clomazone) e Velpar-K GRDA (Hexazinone), em mistura, nas dosagens de 2 litros e 1,2 Kg/ha, respectivamente, escolhidos em função do levantamento de daninhas da área. Os produtos foram aplicados em pré-emergência e pós-inicial das plantas daninhas, com volume de calda de 300 litros/ha.

Quanto à estocagem dos herbicidas informamos que a mesma foi feita a campo, uma vez que o transporte realizou-se por camionete à medida da necessidade diária. Os mesmos foram adquiridos junto a Camda, nesta Capital, distante 35 km da área de viveiro. Quanto às embalagens fez-se triplice lavagem e foram devolvidas no depósito específico de Campo Grande.

Quando da implantação do empreendimento e nos primeiros anos seguintes haverá a importação da vespa (*cortesia flavipes*), do Estado de São Paulo, tendo fornecedores com boa oferta da mesma.

Censo varietal da cana utilizado

Variedade	1º Corte	% Variedade
RB835054	1º Corte	13,07
RB925211	1º Corte	53,83
SP81-1842	1º Corte	3,74
RB937570	1º Corte	22,99
RB855536	1º Corte	6,37

Segue em anexo o mapa, (na escala 1/20.000) com a localização do viveiro de mudas já existentes.

iii. Serviços de apoio necessários

No processo de implantação da produção da cana, serão vários os serviços de apoio, sendo os de maior relevância os descritos a seguir:

- Equipe de oficina (fixa e volante): serão efetuados por mecânicos, eletricitas, funileiros e ajudantes, nos serviços de conserto e manutenção de tratores, veículos e implementos agrícolas;
- Equipe de borracharia (fixa e volante): serão realizados pelos borracheiros nos serviços de conserto de pneus;
- Equipe de comboio e lubrificação: serão realizados por trabalhadores nos serviços de lubrificação dos equipamentos agrícolas, tratores e máquinas;
- Posto de abastecimento de combustível e água: para abastecimento de carretas tanques, tratores e veículos e equipe de lavagem: para lavar os equipamentos, máquinas e implementos;
- Almojarifado de insumos: responsável pelo controle de estoque e disponibilidade de fertilizantes e defensivos agrícolas;
- Departamento agrícola e administrativo: para apoio técnico e administrativo nas decisões das práticas agrícolas;
- Laboratório de produção de Cotésias e outros agentes de controle biológico;
- Serviços gerais: será executada por trabalhadores braçais nos serviços de capina, limpeza, catação de toco e pedra, etc.

iv. Recursos Humanos Necessários;

Pelo que se constatou com a administração do Grupo e pelos compromissos firmados com a Prefeitura local e o Governo do Estado, a mão de obra utilizada na unidade industrial, se dão para os trabalhadores da região. A previsão de mão de obra para sua fase final será de 1.045 funcionários conforme tabela descrita abaixo:

TABELA DA PREVISÃO DE FUNCIONÁRIOS

ÁREAS	2011	2012
ADMINISTRATIVA	40	70
INDUSTRIAL	200	175
AGRÍCOLA	700	800
TOTAL GERAL	940	1.045

v. Defensivos Agrícolas

Todos os cuidados relativos aos defensivos agrícolas serão observados e seguidos todas as normas técnicas, conforme citamos abaixo:

Cuidados na estocagem:

Dentro do armazém os defensivos são mantidos em suas embalagens originais e fechados, empilhados em cima de estrados, mantidos em local apenas destinado a agrotóxicos. O depósito é de alvenaria, coberto e bem ventilado, o piso é impermeável com placas de advertência em todo recinto, e o local é apenas acessado por pessoas autorizadas como regulamenta a NR-31.

Cuidados no transporte:

A partir do início todo transporte de agrotóxicos sai do depósito de armazenamento já no caminhão calda pronta (caminhão próprio para transporte de agrotóxico) que é abastecido por um sistema onde já não há mais contato direto com pessoas, este sistema evita riscos maiores de acidentes no percurso até o campo além de diminuir risco para os funcionários que manipulavam os produtos, além de evitar que as embalagens sejam encaminhadas à lavoura. O abastecimento dos tanques dos pulverizadores será feito através de mangueiras que saem direto da calda pronta.

Cuidados no manuseio:

Toda forma de manipulação dos produtos serão feitos com uso de EPI's (macacão, botas de borracha, luvas de borracha, máscara com filtro de carvão ativado e óculos). Após o manuseio os funcionários são levados ao vestiário onde seus EPIs são recolhidos para devida higienização.

Todo funcionário que tem acesso a agrotóxicos são devidamente treinados para esse fim.

Todo o produto decorrente da limpeza dos materiais é encaminhado para uma caixa de decantação que posteriormente é reaproveitada para aplicação em outras áreas.

Cuidados na aplicação:

Na aplicação de herbicida são levadas em consideração: textura do solo, matéria orgânica, plantas daninhas infestantes do local, preço do insumo, classificação toxicológica, periculosidade ambiental, período residual, intervalo de segurança, intervalo de reentrada, fito toxicidade, fase de desenvolvimento da planta.

Outro fator muito importante são as condições climáticas: temperatura, vento e umidade relativa do ar.

Para manipulação ou mesmo qualquer contato com os herbicidas todos os integrantes recebem treinamentos específicos no intuito dotá-los de plenos conhecimentos dos riscos aos quais estão sujeitos, e ainda tenham o curso da NR-31.

Todo equipamento não pode conter qualquer espécie de vazamento ou defeito que ofereça algum risco ao funcionário e ao meio ambiente.

Cuidados no descarte das embalagens: As embalagens são todas recolhidas recebem a tríplice lavagem e são perfuradas, posteriormente são armazenadas em galpão coberto, fechado e bem ventilado, com as mesmas normas de acesso, até que sejam levados para o local indicado na nota fiscal para devolução, nas centrais de recebimento de embalagens de agrotóxicos vazias.

Vantagens ambientais da calda pronta:

Reaproveitamento da água utilizada na lavagem de EPIs e chuveiros dos aplicadores de defensivos, evita transporte de agrotóxicos para o campo, permite maior controle de embalagens para devolução, evita perda de agrotóxicos nos abastecimentos dos pulverizadores no campo e impossibilita furtos de agrotóxicos e embalagem.

e) Insumos necessários aos processos industriais

Para cada insumo utilizado no processo industrial e também no agrícola, a unidade industrial destina um local separado e adequado para cada tipo de produto, com diques de contenção, sempre atendendo o que rege a legislação ambiental. Segue abaixo a relação de alguns insumos utilizados no processo industrial:

- Cal hidratada - Bactericida
- Antiespumante - Fosfato
- Dispersante - Soda Caustica
- Polímero - Ácido sulfúrico
- Fermento

f) Fontes Geradoras e características qualitativas e quantitativas dos Resíduos Sólidos.

Na fase de implantação industrial serão gerados diversos tipos de resíduos sólidos (restos de materiais de construção, sucatas ferrosas a não ferrosas, pneus e outros), além dos resíduos que já são gerados fora do processo industrial (no escritório, alojamento e demais instalações de apoio e industriais - das oficinas, das instalações de manutenção, das instalações industriais de apoio e dos pátios de estocagem de materiais); que se não forem gerenciados de forma correta poderão causar poluição do meio ambiente local.

RESÍDUOS GERADOS

Sistema de Efluentes:

A crescente pressão social, alavancada pelo estabelecimento de normas ambientais e políticas públicas regulatórias, vem afirmando a necessidade de projetos que contemplem as políticas ambientais e a sustentabilidade na região onde será instalado o complexo industrial.

Com a regulamentação da Lei Federal nº 9433 de 08/01/1997, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos, o Complexo Industrial Terra Verde deve ser implantado atendendo integralmente as normas ambientais vigentes.

Tratando-se de um projeto de alta sustentabilidade, não haverá qualquer tipo de despejos de efluentes, isto é, **nível 0,0 de despejos**.

Controle de resíduos:

As decisões técnicas e econômicas tomadas em todas as fases do tratamento de resíduos sólidos industriais (manuseio, acondicionamento, armazenagem, coleta, transporte e disposição final) deverão estar fundamentadas na classificação dos mesmos.

Com base nesta classificação serão definidas as medidas especiais de proteção necessárias em todas as fases, bem como os custos envolvidos.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) editou um conjunto de normas para padronizar, a nível nacional, a classificação dos resíduos:

NBR 10004 – Classificação de Resíduos Sólidos;

NBR 10005 – Lixiviação de Resíduos (Procedimento)

NBR 10006 – Solubilização de Resíduos (Procedimento)

NBR 10007 – Amostragem de Resíduos (Procedimento)

A norma NBR 10004 classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, indicando quais resíduos devem ter manuseio e destinação mais rigidamente controlados.

Segundo essa norma, os resíduos são agrupados em 03 classes, conforme segue:

Resíduos Classe I – Perigosos

São classificados como resíduos perigosos os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Resíduos Classe II A– Não Inertes

São classificados como resíduos não inertes os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I ou na Classe II B.

Estes resíduos podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes

São classificados como Resíduos inertes os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos ao teste de solubilização não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões definidos na norma (NBR 10006).

Como exemplos desses materiais podem citar as rochas, tijolos vidros, etc.

Como demonstrado, os resíduos são classificados em função de suas propriedades físicas, químicas ou infesto-contagiosas e com base na identificação de contaminantes presentes em sua massa.

Por isso, e também, pela forma com que as listagens são consultadas, um conhecimento prévio do processo industrial é imprescindível para a classificação do resíduo, identificação das substâncias presentes no mesmo e verificação da sua periculosidade.

Quando um resíduo tem origem desconhecida, o trabalho para classificá-lo torna-se ainda mais complexo.

Muitas vezes, mesmo para resíduos com origem conhecida, torna-se impossível conseguir uma resposta conclusiva e nesses casos, será necessário analisar parâmetros indiretos ou realizar bioensaios.

A amostragem de resíduos sólidos constitui uma operação de fundamental importância, pois os resultados de uma análise efetuada na amostra somente terão valor se aquela porção do resíduo tomada para a análise representar o mais fielmente possível a composição e as propriedades do todo que ele representa.

Ao se programar uma campanha de amostragem deve-se ter sempre em mente que as propriedades das amostras coletadas deverão corresponder às propriedades do todo, bem como que quanto maior for o número de amostras mais próximo do valor médio verdadeiro estará o valor médio obtido para os parâmetros em estudo.

Resumidamente propõe que antes de determinar soluções de tratamento ou destinação final dos resíduos já gerados sejam verificadas alternativas de redução da geração destes resíduos na fonte. Em outras palavras, deve-se sempre tentar evitar (ou ao menos minimizar) a geração dos resíduos, para apenas depois buscar técnicas de reuso e reciclagem destes resíduos fora do processo, e apenas na impossibilidade de usar estas técnicas enviar estes para tratamento e disposição final.

Para os resíduos de saúde, devem ser observadas as normas:

ABNT NBR 12.807, ABNT NBR 12.808, ABNT NBR 12.809 e ABNT NBR 12.810.

g) Geração, Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos a serem gerado dentro da usina Terra Verde deverão ser armazenados e transportados em containeres de empresa contratada, devidamente licenciada, e que fará a sua destinação final.

CONTROLE DA GERAÇÃO

O grupo empresarial também buscará cada vez mais a implementação da Produção mais Limpa dentro do empreendimento.

PRÁTICAS DO MDL EFETUADAS PELA TERRA VERDE BIOENERGIA

A Usina Terra Verde colocará em prática alguns elementos importantes no que concerne ao Desenvolvimento Sustentável e Limpo. Dentre elas, é possível citar:

- Menor utilização de água na lavagem da cana-de-açúcar haja vista o emprego da colheita mecanizada em 100% de suas áreas. A limpeza da cana será realizada com jatos de ar;
- O bagaço da cana é utilizado na cogeração de energia elétrica;
- Vinhaça, torta, lodo e demais efluentes são tratados e utilizados na fertirrigação dos canaviais;
- Modernização continuada do sistema produtivo industrial, visando à diminuição do consumo de energia; e
- Redução do consumo de matéria prima.

É necessário salientar que um estudo recente realizado pela UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas, 2006) concluiu que o balanço de carbono de todo o processo de uma Usina, incluindo plantio e industrialização do etanol (total de carbono capturado menos o lançado) é muito positivo. Segundo este estudo, a cada tonelada de cana produzida, emite-se, em média, 34,5 kg de dióxido de carbono e, por outro lado, captura-se 220,5 kg de dióxido de carbono (no caso de produção de etanol anidro) e 147,4 kg de dióxido de carbono (no caso de produção de etanol hidratado).

Num outro estudo conforme balanço de crédito de carbono, elaborado pela empresa **The Green Initiative**² conforme quadros seguintes. Neles pode-se observar que uma usina similar que processa um canavial de 36.000 ha apresenta um balanço positivo da ordem de 2.190.686 t CO₂ por safra fixado, ou seja: 60,852 t/ha, logo a UTE-USINA em estudo com 50.000 ha poderá apresentar uma extraordinária fixação de CO₂ na ordem de 3.042.619 t por safra, contribuindo para o controle do efeito estufa que atualmente assola o planeta.

² Fonte: <http://www.thegreeninitiative.com/pt/calculadora>

BALANÇO DE CRÉDITO DE CARBONO

Área Industrial

♦ Fermentação

Na produção de 1 litro de álcool é emitido 800 g de CO₂

Produção de 59.447.981 litros de álcool a 100% → emissão 47.558 ton CO₂.

♦ Caldeiras

Na queima de 1 ton de bagaço é emitido 4,22 ton de CO₂

Queima de 496.078 ton de bagaço → emissão de 2.093.449 ton de CO₂.

♦ Cogeração de energia – Crédito de Carbono

Uma redução da emissão de 11.693 ton de CO₂ → MDL portanto,

A emissão total de CO₂ da área industrial foi de:

$$47.558 + 2.093.449 - 11.693 = \boxed{2.129.314 \text{ ton de CO}_2}$$

SGI

Sistema de Gestão Integrada

**MECANISMO
DESENVOLVIMENTO
LIMPO - MDL**

BALANÇO DE CRÉDITO DE CARBONO

> Área Agrícola

♦ Canavial

A cana absorve 8 ton de CO₂ para cada 1 ton de CO₂ liberado, ou seja, tem um saldo positivo de absorção de 7 ton de CO₂.

A cana absorve 120 ton de CO₂ por hectare ano.

Supondo uma área de 36.000 ha → corresponde a uma absorção de 4.320.000 ton CO₂.

Resultado final do balanço considerando indústria e agrícola:

$$4.320.000 - 2.129.314 = \boxed{2.190.686 \text{ ton de CO}_2}$$

**ISTO DEMONSTRA O QUANTO A ATIVIDADE SUCROALCOOLEIRA
CONTRIBUI COM A REDUÇÃO DO EFEITO ESTUFA E
CONSEQUENTEMENTE O AQUECIMENTO GLOBAL.**

A Produção mais Limpa no Setor Sucroalcooleiro propõe algumas formas de destinação, verificadas a seguir:

REJEITO	ORIGEM	COMPOSIÇÃO	EXEMPLOS DE MEDIDAS DE P+L	
			REDUÇÃO	REUSO/ RECICLO
Água de lavagem da cana	• Lavagem da cana antes da moagem;	<ul style="list-style-type: none"> • Teores consideráveis de sacarose, principalmente no caso de despalha da cana com fogo; • Matéria vegetal, terra e pedregulhos aderidos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação da despalha com fogo reduz aderência de terra e pedregulhos, podendo haver dispensa da lavagem; • Realização da lavagem em mesa separada daquela onde ocorre o desfibramento (evita perda de bagacilho aderido); • Redução vazão de água usada, através da remoção à seco de parte das impurezas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem no processo de embebição (permite recuperação de parte da sacarose diluída); • Reciclagem no processo de lavagem (necessário tratamento para remoção de sólidos grosseiros e resíduos sedimentáveis, e eventualmente para remoção substâncias orgânicas solúveis);
Água dos condensadores barométricos e Água condensada nos evaporadores	• Concentração do caldo	• Água contendo açúcares, arrastados em gotículas;	<ul style="list-style-type: none"> • Redução perda do xarope: <ul style="list-style-type: none"> - redução da velocidade do fluxo; - redução da temperatura da água de condensação; • Recuperação do xarope: <ul style="list-style-type: none"> - uso de obstáculos que diminuam o arraste (separadores e recuperadores de arraste); - aumento da altura dos evaporadores; 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem da água no próprio processo (cuidado com teor de açúcar); • Reciclagem no processo, mas em outra etapa, como: <ul style="list-style-type: none"> - embebição da cana; - lavagem do mel após cristalização do açúcar; - geração de vapor; - lavagem filtros; - preparo de solução para caleagem (na clarificação);

REJEITO	ORIGEM	COMPOSIÇÃO	EXEMPLOS DE MEDIDAS DE P+L	
			REDUÇÃO	REUSO/ RECICLO
Bagaço	• Moagem da cana e extração do caldo	• Celulose, com teor de umidade de 40- 60%;	•	<ul style="list-style-type: none"> • Cogeração energia elétrica; • Obtenção de composto- uso como adubo; • Produção de ração animal; • Produção de aglomerados; • Produção de celulose;
Torta de filtração	• Filtração do lodo gerado na clarificação;	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos solúveis e insolúveis da calagem; • Rico em fosfatos; 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Uso como condicionador do solo; • Produção de ração animal;
Água de remoção de incrustações	• Remoção química (soda ou solução ác. clorídrico) de sais, na concentração do caldo (volume reduzido);	• Variam muito, mas predomínio de fosfatos, sílica, sulfatos, carbonatos e oxalatos;	•	<ul style="list-style-type: none"> • Pelo elevado teor de fosfato e pequena quantidade, incorporação ao vinhoto para uso como fertilizante; • Uso como complemento da atividade em tratamento biológico de efluentes;
Água da lavagem das domas	• Lavagem dos recipientes de fermentação, p/ obtenção álcool (volume reduzido);	• Semelhante ao vinhoto, mas bem mais diluído(cerca de 20% de vinhoto);	•	<ul style="list-style-type: none"> • Uso como fertilizante (observar taxa de aplicação em função da composição e do tipo de solo);
Vinhoto	• Resíduos da destilação do melão fermentado (para obtenção do álcool);	• Alta DBO e DQO;	•	

Melão	• Fabricação açúcar;	• Alta DBO (~90.000 mg/l);	• Praticamente todo usado na produção do álcool;	<ul style="list-style-type: none"> • Produção álcool; • Fabricação levedura;
Ponta da cana	• Corta da cana para moagem;	•	•	• Alimento animal;

Fonte: A Produção mais Limpa no Setor Sucroalcooleiro- Informações Gerais-CETESB

Plano de Contingência

O **plano de contingência**, também chamado de *planejamento de riscos*, descreverá as medidas a serem tomadas pela empresa, incluindo a ativação de processos manuais, para fazer com que seus processos vitais funcionem plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos ao empreendimento.

O primeiro passo do plano é a identificação e avaliação de riscos, de modo que as ações possam ser desenvolvidas para a redução destes riscos, seu gerenciamento e planejamento de intervenções emergenciais

O planejamento de um sistema para atendimento a acidentes ambientais deve ser desenvolvido por um grupo de trabalho multidisciplinar, contando com especialistas de diversas áreas. O sistema deverá contemplar as peculiaridades da região e dos órgãos participantes; assim, deve-se aproveitar ao máximo as estruturas já existentes, adaptando-as quando necessário. O sistema deve contemplar os seguintes aspectos:

- a. Recursos humanos
- b. Sistema de comunicação.
- c. Rotinas operacionais
- d. Treinamentos
- e. Manutenção do sistema

A prevenção de acidentes ambientais e a minimização de seus impactos devem ter como objetivos:

- a. Preservar a vida humana,
- b. Evitar impactos negativos significativos ao meio ambiente,
- c. Evitar ou minimizar perdas materiais.

Nas situações de emergência deve-se agir de forma coordenada com a participação de todos os envolvidos, razão pela qual o estabelecimento de planos específicos, associados a treinamentos regulares, são importantes para o sucesso destas operações.

Essa forma de ação integrada normalmente contempla a coordenação por parte da Defesa Civil, à qual lhe compete atuar como órgão facilitador para a mobilização dos recursos de materiais e especialistas, deste modo, a resposta à situação de emergência poderá ser rápida e eficaz, diminuindo assim os impactos resultantes do acidente. Dentro deste contexto a usina participa em Nova Andradina do projeto Prev-fogo.

O intuito é o de mitigar eventuais danos que possam atingir trabalhadores, meio ambiente e a propriedade, causados por acidentes reais ou potenciais durante as atividades da TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A. Além disso, se preocupa em assegurar o fornecimento de informações consistentes às autoridades competentes e ao público interno e externo.

h) Identificação dos sistemas de tratamento e disposição dos efluentes líquidos industriais e domésticos.

A disposição final de todos os efluentes industriais líquido será a lavoura de cana. A vinhaça e as águas residuais deverão ser estocadas em bacias devidamente dimensionadas e protegidas por geomembranas.

O resíduo de origem doméstica, quando do funcionamento da unidade industrial, terá como destino a ETE, que após receber tratamento de compostagem será encaminhado para a bacia de vinhaça para utilizar na fertirrigação.

a) Impactos na qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Os impactos que ocorrerão na qualidade das águas, tanto superficiais como subterrâneas, está na captação, onde o empreendimento fará a adução de suas águas brutas para utilizá-la nos processos industriais e dos poços tubulares profundo, para consumo humano e uso no laboratório. A utilização deste recurso hídrico permite ajustar um projeto compatível com a legislação e as normas técnicas.

Na parte agrícola, as dosagens de adubos, fertilizantes e vinhaça são devidamente aplicadas, em quantidades suficientes e adequadas, para que o próprio solo os absorva e permita um controle dos padrões de fertilidade, sem contaminações e ao contrário dentro de uma produção sustentável.

A vinhaça é individualmente de maior volume e também pode se tornar o mais agressivo poluente de coleções hídricas, se aplicada indevidamente. É um líquido de cor castanha esverdeada, com grande turbidez, ácido, rico em matéria orgânica e conseqüente índice elevado de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), e de alta temperatura (próxima à ebulição da água), que requer resfriamento e aplicação assistida tecnicamente.

Além desses resíduos líquidos, a indústria produz águas residuárias originárias da lavagem de pisos e equipamentos, purga da caldeira, entre outras. Estas águas, percentualmente de baixo volume, mas de descarte freqüente, são incorporadas à vinhaça, após um pré-tratamento.

Para o devido controle das águas subterrâneas, será feito poços de monitoramento na área onde se aplicará a vinhaça. Já para as águas superficiais, será feito análises das águas, na montante e jusante dos corpos hídricos, com seu devido monitoramento.

b) Impactos sobre a população e os sistemas viários

Os principais objetivos desse estudo é determinar as condições do tráfego existente na rede circunvizinha do empreendimento, a infra-estrutura viária existente e futura, e identificar as melhorias a serem feitas no entorno do empreendimento e até que ponto haverá impacto nos sistemas viários.

Outro ponto importante é o impacto que a população terá com o funcionamento da usina. Este impacto é visto como positivo, pois traz o emprego, a renda e o desenvolvimento do município.

i) Sistema de tratamento e controle de emissões atmosféricas

Os poluentes que serão objetos de análise consistem em material particulado e óxidos de nitrogênio que serão emitidos das caldeiras, queimando bagaço de cana. Estes poluentes são legislados em termos de qualidade do ar (Estadual e Federal) através do Decreto Estadual 8468/76 e Resolução CONAMA 382/2006.

Para atender as legislações ambientais e contribuir para uma ambiente industrial mais limpo será instalado lavadores de gases nas duas caldeiras que serão instaladas.

j) Sistemas de transformação e transmissão de energia elétrica (cogeração)

O vapor gerado nas caldeiras é utilizado no acionamento das turbinas a vapor onde ocorrerá a transformação da energia térmica em energia mecânica. Estas turbinas são responsáveis pelo acionamento dos picadores, desfibradores e terno de moenda; no caso de terno de moendas movido a turbinas, bem como, pelo acionamento dos geradores para a produção da energia elétrica necessária nos vários setores da indústria.

O vapor liberado por estas turbinas é de baixa pressão, denominado vapor de escape, que é reaproveitado como a energia básica necessária no processo de fabricação de álcool.

A descrição técnica completa de todos os sistemas das caldeiras e do sistema de cogeração está contida no projeto técnico e que se encontra no **anexo III** a este estudo.

k) Localização e atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obras.

Contemplamos neste estudo, a atividade do canteiro de obras, que faz parte da unificação dos procedimentos de licenciamento ambiental, conforme Art. 1º da Resolução nº 20 SEMAC/IMASUL

Pretende-se com isso atender as normativas que compõe os serviços do canteiro de obras para instalação e montagem dos equipamentos da TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S/A. O empreendimento deverá dar importância à boa acomodação dos operários, com instalações adequadas, EPIs, iniciando o trabalho de educação ambiental, para a distribuição correta dos resíduos da construção, resíduo humano, Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) e a proibição da caça e pesca, evitando a degradação ambiental.

O canteiro de obras será montado com a devida organização, tendo local determinado de armazenamento para cada produto e local certo dos coletores dos resíduos gerados pela implantação do empreendimento. Haverá um barracão específico para o armazenamento, devidamente organizado, dos resíduos recicláveis.

O canteiro de obras abrigará em torno de 500 funcionários que terão toda a infra-estrutura necessária para o desempenho de suas atividades, tais como: água gelada distribuída em vários pontos, banheiros sanitários e local adequado para a alimentação.

Para a umidificação da área do solo na fase de execução do canteiro de obra e estradas, a água será retirada do mais próximo, inicialmente por veículo pipa.

Os dormitórios serão dentro do canteiro de obras do empreendimento. O transporte será feito gratuitamente por ônibus, disponibilizados pelas empreiteiras, com o devido conforto e segurança.

O projeto executivo detalhado e o memorial descritivo e o cronograma de implantação, serão disponibilizados no processo da LI, com todas as etapas e prazos pré- estabelecidos. O desfazimento do canteiro de obras ocorrerá com a distribuição correta dos entulhos e o reaproveitamento dos produtos recicláveis.

l) Descrição das ações (limpeza, remoção, terraplenagem)

Esta ação inclui todos os serviços de terraplenagem com movimentação de terra, “offset” de corte e aterro e áreas de compensação e/ou regularização do relevo para adequação topográfica, visando à implantação da infra-estrutura física do empreendimento: tanques, reservatórios, edificações, equipamentos e sistema viário interno. Desta forma, a limpeza, remoção e terraplanagem na área do empreendimento serão de médio impacto, mas considerado de pouca relevância para o meio ambiente.

Não haverá supressão vegetal dentro da área do empreendimento, visto que o local já é antropizado.

m) Localização (jazidas, áreas de empréstimo e bota-fora)

As atividades pertinentes à implantação da unidade industrial se realizarão preponderantemente na ADA do empreendimento. Dentre elas, contam-se as escavações para fundações da unidade industrial, implantação de canteiro de obras, obras de movimentação de terras e contenção, drenagem das águas pluviais e proteção superficial, obras civis e montagem eletro-mecânica da unidade industrial e a manutenção de equipamentos e transporte de materiais, equipamentos e produtos.

Provavelmente não haverá necessidade de utilização de áreas de empréstimo. O material terroso excedente, caso tenha, será utilizado nas obras para melhoria das estradas internas e aterros no entorno dos futuros depósitos de álcool.

n) Mão de obra industrial e agrícola

Há uma grande preocupação do grupo econômico quanto à geração de empregos, principalmente quanto a sua qualidade, treinamentos e o aproveitamento da mão-de-obra e operadores locais. Nesse sentido há clara decisão de utilizar o

máximo da mecanização desde o plantio até a colheita, como forma de evitar queimadas e de ter menos operadores, mas com qualificação e salários que contribuam para a melhoria do padrão de vida local e regional. Para isso, a região é muito favorável, tendo solos de bom padrão, clima favorável e uma logística privilegiada.

Na fase final serão necessários os seguintes funcionários: 175 na área industrial e 800 na área agrícola e 70 administrativos, atingido um total de 1.045.

o) Detalhamento dos principais aspectos e técnicas construtivas em cada etapa de implantação do projeto.

O Plano diretor industrial, no anexo II, detalha os aspectos e técnicas construtivas em cada etapa de implantação e operação do projeto.

O planejamento industrial de implantação resume os equipamentos em grandes grupos ou setores da destilaria, que se encontram descrito no plano diretor industrial, juntamente com os balanços de massa, energia, térmico, hídrico e o fluxograma de processo.

p) Descrição da operação

i) Caracterização das instalações e equipamentos;

As instalações do complexo industrial serão adequadas para suportar o aporte dos equipamentos a serem instalados, visando um melhor desempenho na produção.

As listas dos equipamentos do complexo industrial estão relacionadas e especificadas no (Anexo II) deste estudo.

ii) Descrição das rotinas operacionais de manutenção e segurança;

As rotinas diárias operacionais que visam à manutenção e segurança têm como objetivo: monitorar e acompanhar preventivamente a casa de força, geração de emergência e demais equipamentos do complexo industrial da TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A., em relação à possibilidade de qualquer tipo de vazamento de óleo, além dos ruídos e dos riscos aos operadores. Essa manutenção será feita com supervisão diária e emissão de relatórios mensais, durante toda a fase de operação.

As metas a serem alcançadas com a implantação da usina são:

- Manter os equipamentos em perfeito funcionamento, sem vazamento ou derramamento de óleos;
- Evitar acidentes trabalhistas e ambientais, pelo uso correto dos EPIs e manutenção preventiva dos equipamentos, painel de controle e sistema de automação.

- A ausência de ruídos estranhos, anormais ao funcionamento dos geradores, e vazamentos são os indicadores principais a serem monitorados.

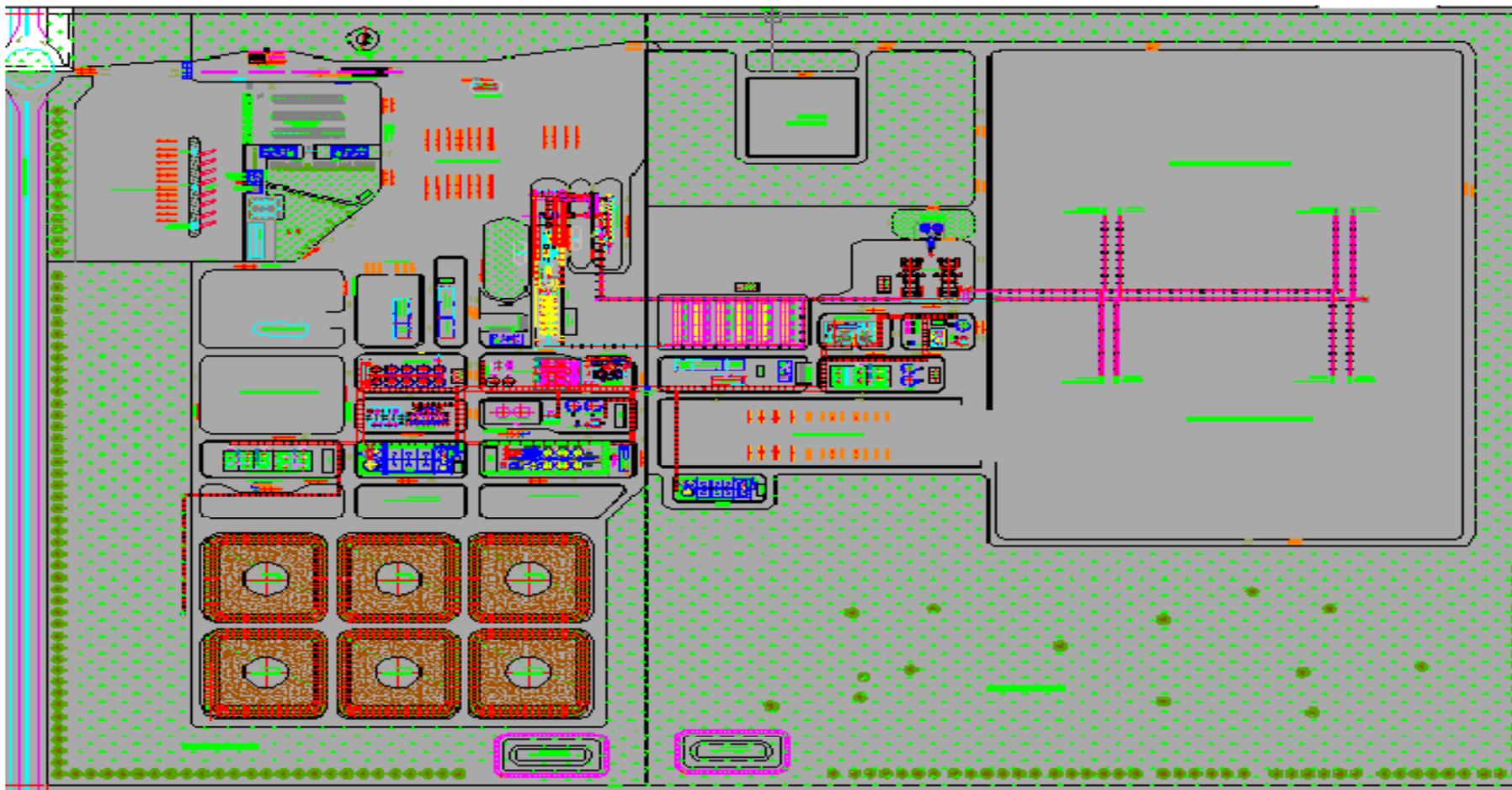
O presente Programa define os diversos aspectos do sistema de geração de energia elétrica emergencial, principalmente o monitoramento ambiental da casa de força.

Considerando a periculosidade e o risco de vazamentos dos depósitos de óleo dos geradores, se faz necessário o atendimento aos aspectos de segurança ao trabalhador e ao meio ambiente.

As atividades consistirão de vistorias diárias para a avaliação das condições dos sistemas, quando serão verificados, via painéis de controles automatizados.

- Pressão do óleo principal
- Pressão do óleo de lubrificação
- Pressão do óleo de regulação
- Temperatura de todos os mancais
- Nível do tanque dos geradores diesel
- Vazamento de óleos
- Gotejamento de óleos

q) Layout do Empreendimento



Obs.: ver no Anexo II o mapa em tamanho maior (A zero).

r) Normas, Regulamentos e Procedimentos para a operação do empreendimento

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo que analisa as condições para instalação, implantação, e operação de determinado empreendimento e sua conformidade com a legislação; podendo ser concedida a licença, sujeita ou não a determinadas condicionantes, sempre feitos pelo poder público no exercício de seu poder de fiscalização, no caso, em nosso Estado, o IMASUL-SEMAC.

Assim, para cumprir os regimentos ambientais, destacamos no capítulo 3.2.6 adiante, todas as Normas, Regulamentos e Procedimentos para a operação do empreendimento e o monitoramento ambiental do seu entorno.

3.2.4. Análise das alternativas

Quanto às três opções locacionais da indústria, segundo o que estabelece a Resolução CONAMA nº 01/86, quanto aos aspectos tecnológicos e sócio-ambientais, a escolha deu-se de comum acordo pela equipe técnica e a equipe do empreendedor e considerou os seguintes aspectos básicos para as opções:

- a. A viabilidade sócio-econômica apresentada pelo projeto;
- b. Boa infra-estrutura existente na região escolhida, com estradas, pessoal e insumos;
- c. A posição estratégica do município escolhido para os mercados: interno e externo e o apoio da prefeitura ao empreendimento;
- d. A necessidade energética do País para a bioeletricidade;
- e. Os programas Estaduais e Federais para viabilizar maior infra-estrutura futura em alcoolduto (polidutos), estradas e linhões para absorver as demandas das várias usinas sendo instaladas no Estado; e
- f. A boa condição de sustentabilidade apresentada pela região, diante do balanço energético e do maior benefício/custo do projeto.

OPÇÕES LOCACIONAIS

A escolha do município de Nova Andradina deu-se pela parceria com a família Kyreeff, proprietária de 4 grandes fazendas interligadas, ora exploradas com pecuária bovina de corte, possuindo ótima condição de solos e clima, em região antropizada no entorno, permitindo ter num raio de 25 km uma grande área de canaviais para fornecimento a usina e receber os efluentes pela fertirrigação. As opções locacionais, nessa região, basearam-se na melhor área que oferecesse os critérios de pontuações técnicos e sócio-ambientais mais favoráveis, conforme segue:

OPÇÃO Nº 1 – FAZENDA TERRA ROXA, NAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS:
22°18'20" S e 53°29'42" O

Altitude 269 m a 13 km do perímetro urbano de Nova Andradina e 830 m do corpo de água mais próximo.

OPÇÃO Nº 2 – FAZENDA VISCAYA, NAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS:
22°11'25,85" S e 53°32'07,41" O

Altitude 299 m a 1.260 m do corpo d'água mais próximo e a 19 km do perímetro urbano de Nova Andradina.

Figura 11 – foto do local da opção 2 – escolhida para a implantação do projeto.



OPÇÃO Nº 3 – FAZENDA VISCAYA, NAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS:
22°11'16" S e 53°31'15" O

Altitude de 338 m a 1,7 m do corpo hídrico mais próximo e a 17,5 km do perímetro urbano de Nova Andradina.

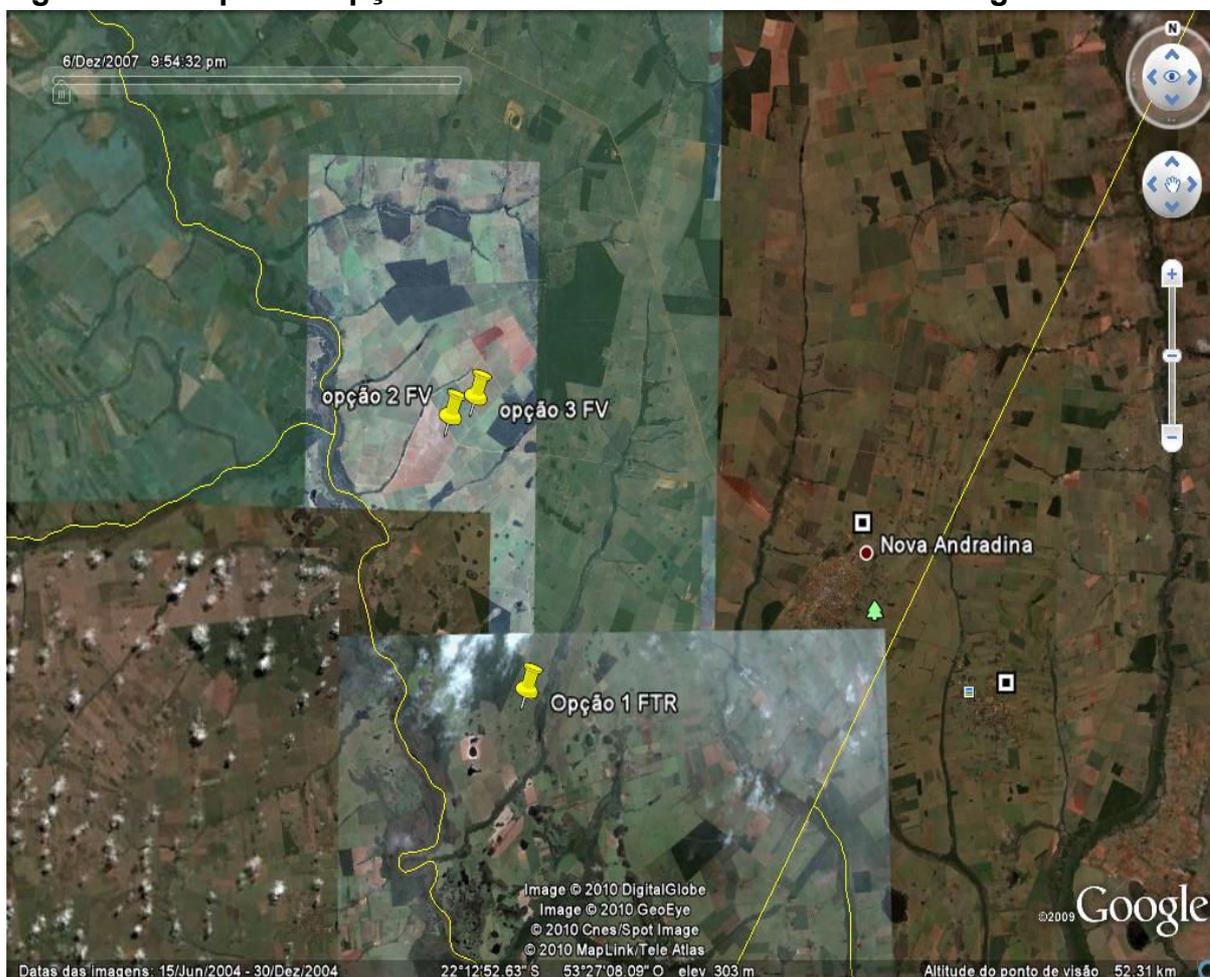
Portanto, a alternativa locacional, no município de Nova Andradina, é justificada pela disponibilidade de áreas para plantio da lavoura de cana-de-açúcar, com uma situação edafoclimática muito favorável, boa infra-estrutura de transporte e comunicação, além de outros recursos, dentre eles destaca-se a grande oferta de mão-de-obra e viveiros de mudas no entorno.

A escolha dessas opções locacionais recaiu na opção 2, por ter apresentando maior pontuação nos critérios técnicos analisados, conforme a foto-imagem e tabela abaixo:

 ARATER Consultoria e Projetos Ltda.		ANÁLISE DAS OPÇÕES LOCACIONAIS		
		USINA TERRA VERDE - EDP		
AÇÕES/INVERSÕES	OPÇÃO 01 (FTR)	OPÇÃO 02 (FV)	OPÇÃO 03 (FV)	
	PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO	
a) Redução dos custos do transporte da matéria prima (distância ao centro das áreas agrícolas)	2	4	5	
b) Redução dos custos de transp de produtos acabados (distância a rodovia e a cidade de Nova Andradina)	5	3	3	
c) Desflorestamentos - interferência na flora (não terão desflorestamentos)	5	5	5	
d) distância de cursos hídricos	1	4	5	
e) Altitude e facilidades a fertirrigação	1	4	5	
f) Adutoras de captação e rede de energia (menor gasto maior pontuação)	5	2	1	
g) Menor Interferência em APP	5	4	4	
h) Menor Interferência na Fauna (maior proximidade de reservas florestais)	2	4	3	
i) Desapropriações (Áreas e valores)	0	0	0	
j) Importância Sócio-econômica ***	5	4	3	
k) Negociação para compra da área indl	1	5	4	
l) Compensação Ambiental **	1	3	2	
m) Compensação Ecológica *	5	5	5	
SOMA DOS PONTOS (P - N)	38	47	45	
OPÇÃO MAIS FAVORÁVEL NO RESULTADO DA SOMA		47		

Obs. Critérios técnicos de 1 a 5
 * Replante de árvores
 ** Valor da tabela conforme Decreto Estadual 12.909/2009 para EAP
 *** Relativo a desapropriações e maior interesse público

Figura 12 - Mapa das opções locais da Terra Verde Bioenergia



HIPÓTESE DA NÃO REALIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO –

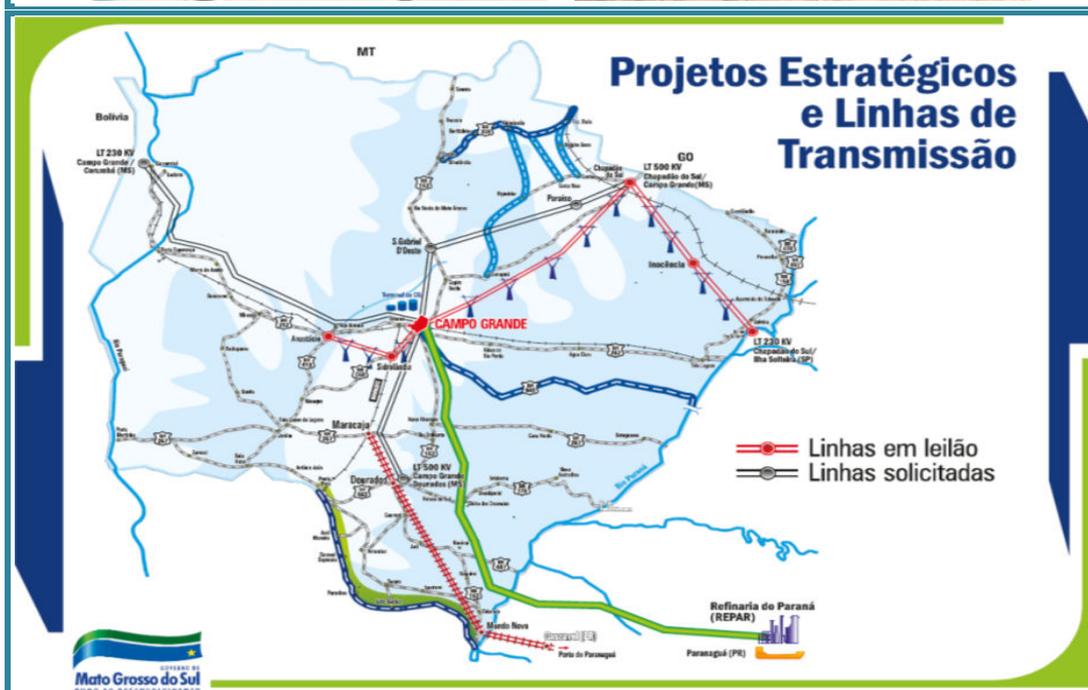
Por uma análise subjetiva dos custos/benefícios entende-se que a não implantação e principalmente a implantação do empreendimento, por certo, traria prejuízos ao desenvolvimento do município e região, notadamente com relação aos aspectos sócio-econômicos (empregos e impostos). Também no aspecto ambiental percebem-se ganhos quanto ao balanço de CO₂, tendo condições de haver créditos de carbono, pela produção de etanol e bioeletricidade – combustíveis limpos. Bem como, pela redução de emissões com as alternativas a serem feitas no processo industrial, com o lavador de gases das caldeiras.

Dessa forma, se por um lado os impactos negativos identificados (possíveis de mitigação), não ocorreriam, por outro lado os positivos deixariam de beneficiar toda a sociedade. Assim, considerando o desenvolvimento sustentável é pertinente a implantação do empreendimento.

3.2.5. Planos e programas de desenvolvimento

O Governo Federal juntamente com o Governo do Estado deverão implantar nos próximos anos, várias obras que trazem benfeitorias ao Estado e principalmente para o empreendimento, pois com a implantação do alcoolduto ligando nosso Estado ao Porto de Paranaguá, com a conexão de modais de cargas, irá facilitar a exportação do álcool, açúcar e energia elétrica, conforme abaixo apresentamos:

O Governo de MS vai contratar a execução de um Plano Estratégico de Logística





3.2.6. Análise jurídica

INTRODUÇÃO

Dos elementos normativos contidos da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, destacamos o item referente aos instrumentos da Lei, verdadeiras ferramentas cuja correta utilização pode garantir o tão almejado desenvolvimento sustentável. Dentre tais ferramentas, destacamos as que consideramos mais importantes para esta análise; são as seguintes:

- O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- O zoneamento ambiental;
- A avaliação de impactos ambientais;
- O licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- Os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental.

O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental é de competência do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA que se utiliza de Grupos de Trabalho (GT) para, em conjunto com institutos de pesquisa, chegar ao consenso sobre o "padrão" que deva ser estabelecido para cumprimento geral.

O **zoneamento ambiental** anteriormente realizado em função da implantação de indústrias (Lei n. 6.803/80 – Zoneamento Industrial) passou como a maior parte do conjunto normativo ambiental posterior ao ano de 1981, a cercar-se dos mais variados componentes. Hoje o principal tipo de zoneamento realizado no território nacional é o ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico.

A **avaliação de impactos ambientais** também foi introduzida no Brasil pela Lei n. 6.803/80 (zoneamento industrial), porém, reservando a exigência de tal estudo, somente aos casos de implantação de zonas de uso estritamente industrial que se destinem à localização de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos, bem como a instalações nucleares e outras definidas em lei. O licenciamento deveria levar em conta os padrões estabelecidos para as seguintes características do processo produtivo:

- I - emissão de gases, vapores, ruídos, vibrações e radiações;
- II - riscos de explosão, incêndios, vazamentos danosos e outras situações de emergência;
- III - volume e qualidade de insumos básicos, de pessoal e de tráfego gerados;
- IV - padrões de uso e ocupação do solo;
- V - disponibilidade nas redes de energia elétrica, água, esgoto, comunicações e outros;
- VI - horários de atividade.

Fácil de observar que, sendo Lei ainda do período “fragmentado” da legislação ambiental, tal normativo ainda não apresenta preocupação direta de cunho holístico vez que não inclua dentre os quesitos a ser analisada, a interação do empreendimento com a biota, as condições estéticas do meio ambiente, prejuízos à saúde, ao bem estar e segurança da população, etc.

Sob a ótica da Lei n. 6938/81, a determinação de realização do EIA/RIMA passou a ser de competência do CONAMA, juntamente com a tarefa de analisar a questão da oportunidade em solicitar tal modalidade de estudo e a indicação dos elementos constitutivos dos mesmos. Somente com o advento da Resolução CONAMA n. 01/86 é que foi estabelecido um rol de atividades passíveis da apresentação do EIA/RIMA. E em 1988, o EIA/RIMA foi elevado à categoria de exigência constitucional (art. 225, § 1º. IV).

O **licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras** no universo das atividades de controle ambiental tornam-se a mais efetiva das ferramentas de preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, e do estabelecimento de condições de desenvolvimento sustentável.

Os incentivos à produção e instalação de equipamentos, e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental tratase do fenômeno conhecido como “**internação das externalidades**”. Por este fenômeno extra-fiscal, quanto mais os empreendimentos pautarem suas atividades pela introdução de mecanismos limpos (MDL), mais incentivos receberá no momento de comercialização de seus produtos ou aquisição de seus insumos. É o caso da possibilidade de participarem do Mercado de Crédito de Carbono, o recebimento de algum selo de qualidade ambiental que lhe garanta um melhor preço ou a possibilidade de acesso a determinado mercado consumidor mais exigente.

OS PRINCÍPIOS ORIENTADORES DO DIREITO AMBIENTAL

Princípios são elementos “extra-lege” que, segundo Miguel Reale em sua obra “Lições Preliminares de Direito”, são enunciações normativas de valor genérico, que condicionam e orientam a compreensão do ordenamento jurídico em sua aplicação e integração ou mesmo para a elaboração de novas normas. Os princípios gerais do direito são os alicerces do ordenamento jurídico que visam estabelecer o necessário equilíbrio entre os direitos dos administrados e as prerrogativas da Administração, bi-polaridade do Direito Administrativo traduzida pela liberdade do indivíduo e autoridade da administração.

Tais Princípios têm por objetivo, orientar os atos individuais e as ações públicas. Dentre tantos, destacamos os seguintes:

1. Legalidade (art. 37 da CF/88)
2. Supremacia do interesse público
3. Impessoalidade
4. Especialidade
5. Controle ou tutela.
6. Autotutela
7. Publicidade
8. Motivação

Fora os Princípios gerais de ordem administrativa, outra série de Princípios envolvem e permeiam o Direito Ambiental. Dele destacamos os seguintes:

1. **Princípio do desenvolvimento sustentável:** O desenvolvimento sustentável é definido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento como “aquele que tende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. A ele estão ligados todos os demais princípios listados a seguir.
2. **Princípio da indisponibilidade do interesse público:** Por ser o meio ambiente equilibrado um direito de todos (art.225, CF), e ser um bem de uso comum do povo, é um bem que tem caráter indisponível, já que não pertence a este ou aquele.
3. **Princípio da obrigatoriedade da proteção ambiental:** Este princípio está estampado no art.225, caput, da Constituição Federal, que diz que o Poder Público e a coletividade devem assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente sadio e equilibrado.
4. **Princípio da precaução:** Segundo a Declaração Rio 92, “quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental”.
5. **Princípio da prevenção:** É muito semelhante ao Princípio da Precaução, mas com este não se confunde. Sua aplicação se dá nos casos em que os impactos ambientais já são conhecidos, restando certo a obrigatoriedade do licenciamento ambiental e do estudo de impacto ambiental (EIA), estes uns dos principais instrumentos de proteção ao meio ambiente.

6. **Princípio do Direito Humano fundamental:** O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras.
7. **Princípio democrático:** Assegura ao cidadão o direito à informação e a participação na elaboração das políticas públicas ambientais, de modo que a ele devam ser assegurados os mecanismos judiciais, legislativos e administrativos que efetivam o princípio. Esse Princípio é encontrado não só no capítulo destinado ao meio ambiente, como também no capítulo que trata os direitos e deveres individuais e coletivos. Exemplos de participação: audiências públicas, integração de órgãos colegiados, Ação Popular, Ação Civil Pública, etc.
8. **Princípio da Função Socioambiental da propriedade:** Com o advento da Constituição Federal de 1988, a propriedade passou a ter seu uso condicionado ao bem-estar social e a ter assim uma função social e ambiental, conforme consta dos seus art. 5º, XXIII, 170, III e 186, II.
9. **Princípio do poluidor-usuário-pagador:** Estabelece que quem utiliza o recurso ambiental, assim como aquele que contribui para a poluição do meio devem suportar os custos inerentes à recuperação ambiental. Atende à necessidade de combater-se o velho conceito de se “internalizar o lucro e repartir o prejuízo”.

“ Em sua construção, a norma é geral e abstrata. É o fato que estabelece uma relação jurídica individual e concreta.”

O LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OS ESTUDOS AMBIENTAIS A ELE APLICADOS

Para que os atos administrativos possam entrar validamente no mundo jurídico é necessária a obediência a alguns pressupostos. São pré-requisitos a tais atos administrativos a competência, a finalidade, a forma o motivo e o objeto, todos assim explicados:

- 1) **Competência:** todo ato administrativo deve emanar de órgão público (e agente) competente;
- 2) **Finalidade:** deve ter uma razão de ser com o fito de atender a uma finalidade pública premente;
- 3) **Forma:** deve estar revestido de certa formalidade imprescindível para sua validade quando a lei assim o exigir;
- 4) **Motivo:** deve ser fundamentado por um motivo coincidente com o interesse público (ato vinculado pela lei);
- 5) **Objeto:** deve ter um objeto que é a aquisição, transferência, modificação, extinção ou declaração de direitos.

Em atendimento a estes quesitos é que a Lei determina que “a construção, instalação, implantação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente

poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA” (art. 10 da Lei n. 6938/81).

Para os efeitos legais (Lei Estadual 2.257, de 09 de julho de 2001), define-se:

A - Licenciamento Ambiental: o procedimento administrativo pelo qual o órgão estadual competente, verificando a satisfação das condições legais e técnicas, licencia a localização, instalação, implantação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação e ou modificações ambientais;

B - Licença Ambiental: o ato administrativo pelo qual são estabelecidas as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação e ou modificação ambiental;

C - Autorização Ambiental: o ato administrativo pelo qual são estabelecidas as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para a prática de atividades de exploração dos recursos naturais.

Via de regra, são estas as modalidades de licença:

- I. **Licença Prévia (LP)**, concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implantação;
- II. **Licença de Instalação (LI)** autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- III. **Licença de Operação (LO)** autoriza a operação do empreendimento ou atividade, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinantes para a operação.
- IV. **Autorização Ambiental** autoriza a operação de atividades de exploração de recurso natural, de acordo com as especificações constantes dos requerimentos, planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle e demais condicionantes estabelecidas nas normas e diretrizes técnico-legais, dispensada a exigência das Licenças: Prévia, de Instalação e de Operação.

Desse modo, o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, no âmbito do estado de Mato Grosso do Sul, é tarefa da competência do IMASUL ou de órgão municipal a ele conveniado. A finalidade desse licenciamento é o controle público das possíveis fontes de poluição, a forma é indicada no manual de procedimentos do IMASUL, atendendo aos preceitos legais com vistas à outorga do

direito de implantar e operar o empreendimento ou atividade indicado no requerimento padrão, peça inicial da atividade licenciadora.

De todas as modalidades de estudo, a que mais nos interessa é o **Estudo de Impacto Ambiental e seu Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA** – entendido como o conjunto de procedimentos sistemáticos que permitem, a partir de um diagnóstico físico, biológico e sócio-econômico, a previsão e o dimensionamento dos impactos ambientais decorrentes de uma atividade, a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias bem como de um plano de monitoramento dos impactos, de forma a subsidiar a tomada de decisão, quanto à viabilidade ambiental da mesma. O RIMA é o relatório, em linguagem acessível, que reflete as principais conclusões do EIA e tem por objetivo informar à comunidade, propiciando a participação pública no processo de decisão na gestão ambiental.

O EIA/RIMA deve ser realizado por equipe multidisciplinar, abrangendo estudos sobre o ambiente natural (solo, água, ar, flora e fauna), o ambiente cultural (arqueológico, artístico, histórico), o ambiente artificial (equipamentos urbanos) e do Trabalho (proteção ao trabalhador, normas de segurança, etc.) tudo com vistas ao oferecimento de vida mais digna às presentes e futuras gerações.

Nesse diapasão, o EIA/RIMA é um procedimento de prevenção e de monitoramento dos possíveis danos ambientais, condicionado aos Princípios da Legalidade e da Publicidade, possibilitando ainda, o pleno exercício do Princípio Democrático através de Audiências Públicas.

QUADRO SINÓTICO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO LICENCIAMENTO (foi apresentado no EIA um resumo de toda a legislação pertinente).

CONCLUSÃO JURÍDICA

As Leis, Decretos, Resoluções, e demais normativos que compõem este trabalho apontam um norte a ser seguido tanto pelo empreendedor quanto pelo órgão licenciador da atividade proposta.

A nova ocupação da área de influência direta do empreendimento não reportará em prejuízos ao ambiente local, uma vez que a planta industrial incorporará as tecnologias mais adequadas a evitar-se o comprometimento da qualidade de vida da região. Analogamente, isso acontecerá com as áreas de plantio, respeitando as áreas de preservação permanente e de Reserva Legal.

Todos os levantamentos realizados apontam a elevação do grau de qualidade de vida nas comunidades em que se instalaram empreendimentos desse porte, comprometidos com o cumprimento das normas ambientais.

A farta legislação citada, destaca aos empreendimentos agro-industriais, que o meio ambiente deve ser respeitado e que a todo eventual dano ou risco ambiental, haja a correspondente medida preventiva saneadora ou mitigadora, como previsto nas matrizes de impactos ambientais deste estudo.

Somado aos estudos ambientais, é certo que sejam propostos Planos de Automonitoramento e planos de controle ambiental contendo programas a serem efetivados quando da Licença de Instalação e Licença de Operação (coleta seletiva de lixo, educação ambiental, recuperação de APPs, etc.). Somando-se todas as

possibilidades, observa-se não haver impedimento de ordem jurídica ao empreendimento proposto, fazendo as adequações ambientais proposta pela empresa.

Entretanto é notório observar com maior ênfase as Legislações abaixo;

DA LEGISLAÇÃO FEDERAL

Dentre os normativos oriundos do Conselho Nacional de Meio Ambiente, destacamos os seguintes:

- I. Resolução CONAMA n. 397, de 03 de abril de 2008: altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA n. 357/05, imprescindível na classificação dos corpos d'água e fonte normativa quanto aos parâmetros de lançamento de efluentes.
- II. Resolução CONAMA n. 420, de 28 de dezembro de 2009: dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- III. Resolução CONAMA n. 422, de 23 de março de 2010: estabelece diretrizes para conteúdos e procedimentos em ações, projetos, campanhas e programas de informação, comunicação e educação ambiental no âmbito da educação formal e não-formal, realizadas por instituições públicas, privadas e da sociedade civil.

Além das resoluções supracitadas, importante incluírem a este rol legislativo, a Resolução CONAMA n. 382, de 26 de dezembro de 2006, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, por tipo de poluente e por tipologia de fonte.

Outros normativos federais a serem observados são os seguintes:

- I. Instrução Normativa IBAMA n. 146, de 11 de janeiro de 2007: Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou causadoras de impacto ambiental.
- II. Instrução Normativa IBAMA n. 31, de 03 de dezembro de 2009: Revoga a IN IBAMA n. 96/06 e estabelece os novos procedimentos para registro de pessoas físicas e pessoas jurídicas no Cadastro Técnico Federal instituído através do artigo 17, inciso I da Lei n. 6938, de 31 de agosto de 1981, nas categorias "instrumentos de defesa ambiental" e/ou "atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.

Também cabe destacar da legislação sobre produtos perigosos, alguns normativos não diretamente ligados ao licenciamento ambiental de empreendimento sucroalcooleiro, mas de suma importância no transporte de insumos e de produtos considerados perigosos. São os seguintes normativos:

- I. Decreto Federal n. 96.044, de 18 de maio de 1.988: Aprova regulamento para transporte rodoviário de produtos perigosos.
- II. Decreto Federal n. 98.973, de 21 de fevereiro de 1.990: Aprova regulamento para transporte ferroviário de produtos perigosos.
- III. Resolução ANTT n. 420, de 12 de fevereiro de 2.004: Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

DA LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Dentre os normativos editados pelo Estado de Mato Grosso do Sul o maior destaque deve ser dado a duas leis recentemente aprovadas e que introduzem significativas alterações na ocupação do espaço territorial do Estado e na cobrança de compensação em decorrência de impactos ambientais não mitigáveis identificados no licenciamento ambiental. Eis as leis e suas ementas:

Lei Estadual n. 3.709, de 16 de julho de 2.009: Fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências.

Tal normativo inova a questão da cobrança de compensação ambiental ao introduzir a obrigação de pagamento quando, a partir de estudos ambientais que não o EIA-RIMA, seja identificado impacto não mitigável.

Ao regulamentar a Lei, o Decreto Estadual n. 12.909, de 29 de dezembro de 2.009 passa a definir que o pagamento de compensação em casos que não envolvam EIA-RIMA será devido quando, para o licenciamento de empreendimento ou atividade, seja utilizado Estudo Ambiental Preliminar – EAP ou Relatório Ambiental Simplificado – RAS.

Lei Estadual n. 3.839, de 28 de dezembro de 2.009: Institui o Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS); aprova a Primeira Aproximação do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS), e dá outras providências.

O Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS) tem por finalidade subsidiar ações de desenvolvimento do Estado, em suas regiões e localidades. O gerenciamento do Programa será do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL (art. 8º) e deverá ocorrer mediante a obediência a diretrizes previstas no art. 3º da Lei em comento, destacando-se dentre tais diretrizes, a promoção do desenvolvimento sustentável, ampla participação democrática, valorização do conhecimento técnico-científico acerca do território do estado visando o desenvolvimento de suas regiões, abordagem multidisciplinar e a geração de oportunidades de desenvolvimento.

Dos vários objetivos do Programa de Gestão Territorial (PGT-MS), apresentam-se como de extrema importância, do ponto de vista do licenciamento ambiental, os enumerados como incisos I, II, III e V do art. 4º assim redigidos:

I - integrar o desenvolvimento social e econômico com o ordenamento do processo de ocupação espacial visando à sustentabilidade ambiental;

II - promover a efetiva inserção da dimensão territorial na política e nos planos de desenvolvimento estratégico de Mato Grosso do Sul;

III - orientar a exploração e aproveitamento sustentável dos recursos naturais e do meio ambiente;

V - subsidiar o estabelecimento de critérios e diretrizes para os procedimentos relativos ao licenciamento ambiental, à implantação de unidades de conservação e espaços territoriais protegidos, à regularização fundiária e à concessão de incentivos e subsídios.

Em conformidade com as disposições do Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002, o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS), descrito no Anexo I da Lei, é instrumento de organização territorial a ser obrigatoriamente observado para a consolidação do processo de licenciamento ambiental, inclusive na instalação de programas de fomento do Estado.

A nova Lei determina como nove os instrumentos do PGT-MS:

I - Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS);

II - Zoneamento Agro ecológico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZAE/MS);

III - Planos Diretores de Bacias Hidrográficas;

IV - Plano Estadual de Logística e Transportes (PELT);

V - Planos Diretores Municipais;

VI - Planos de Manejo de Unidades de Conservação;

VII - Gestão e regulação de serviços públicos;

VIII - Cartografia e política fundiária;

IX - Sistema de Gerenciamento de Informações Geográficas de Mato Grosso do Sul (SIG/MS).

Além das “novidades” supramencionadas, a Lei n. 3.839/09 introduz significativas alterações no texto da Lei nº 328, de 25 de fevereiro de 1982, especialmente dando nova redação ao art. 1º no que se refere à proibição de instalação de usinas sucroalcooleiras no Pantanal.

Segundo redação original, a proibição de usinas de álcool estendia-se a toda a “bacia do alto Paraguai – BAP, assim denominada, toda a extensão compreendida a partir da linha do divisor de águas com a bacia do rio Paraná.

Seguindo o “espírito da lei nova”, a proibição de instalação de usinas de álcool restringir-se-á a determinadas zonas da BAP, a saber: Zona da Planície Pantaneira, bem como nas áreas adjacentes, representadas pela Zona do Chaco, Zona Serra da Bodoquena, Zona Depressão do Miranda e Zona Proteção da Planície Pantaneira, delimitadas de acordo com o Anexo I da “*lex nova*”. Ainda em relação Zona Depressão do Miranda, poderá ser estabelecido procedimento específico estabelecendo exceções a instalação de empreendimentos em áreas das formações geológicas Aquidauana e Botucatu.

Fica estabelecido ainda que, mesmo fora da área da BAP, a instalação de empreendimentos sucroalcooleiros, especialmente as estruturas de manejo de vinhaça e áreas de fertirrigação em áreas de influência hídrica do Aquífero Guarani, devem ser condicionadas à prévia identificação das áreas de recarga do Aquífero, definindo-se medidas específicas para sua proteção.

Também a Política agrícola, estabelecida através da Lei nº 1.324, de 7 de dezembro de 1992, deverá ter seu planejamento adequado às diretrizes do PTG-MS e ZEE-MS, assim como, a concessão de crédito oficial ou, o licenciamento ambiental estabelecido na Lei n. 2.257, de 09 de julho de 2.001.

Cabe destacar a edição da Resolução SEMAC n. 08/09, que simplificou o licenciamento ambiental de poços tubulares profundos, incluindo ainda ao quadro sinótico da legislação, a Resolução SEMAC n. 08/08 que disciplina as questões do Sistema Estadual de Reserva Legal – SISREL.

Por fim, em razão de o empreendimento encontrar-se inserido em área cuja fitofisionomia florestal compreenda, em alguns casos, a presença de formações de floresta estacional, faz-se necessário apontar que o Decreto Federal n. 750/93 foi revogado pela Lei Federal n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006 – Lei da Mata Atlântica.

Assim, ao concluir este estudo, reiteramos o entendimento de que os normativos citados apontem a rota a ser seguida tanto pelo empreendedor quanto pelo órgão licenciador da atividade proposta.

3.2.7. Outras informações necessárias à compreensão do projeto

O projeto de implantação da UTE-USINA TERRA VERDE foi elaborado de forma a permitir a sua implantação em 02 fases, começando em 2011 e terminando em 2012, ou seja, começando sua moagem com 1.700.000 tc/a e no último estágio chegando a 3.500.000 tc/a. Este crescimento foi idealizado de forma harmônica e progressiva com ampliações e incorporações de equipamentos, dados a evolução de produção.

Todos os diversos setores deverão estar interligados a uma rede de controle e de distribuição de informações, com alto nível de automação a tornar o processo confiável, ágil e seguro. Portanto, este estudo visa apresentar a implantação do projeto básico existente, no município de Nova Andradina - MS.

3.3. Área de influência do empreendimento

A definição de limites geográficos sob influência de um determinado projeto, micro-bacia hidrográfica, é um dos requisitos legais, estabelecidos pela Resolução CONAMA 01/86, para avaliação dos impactos ambientais, constituindo-se em fator determinante para as demais atividades necessárias à elaboração do diagnóstico e prognóstico ambiental.

Este limite geográfico é denominado Área de Influência, e para efeito de estudo será dividida em Sub-Áreas, como segue:

- ✓ **ADA - A ÁREA DIRETAMENTE AFETADA:** Consiste na área industrial, que tem uma extensão de 160 ha e na provável captação do Córrego Santa Bárbara que fica a 5.223 m da mesma, por uma faixa de 6 m, totalizando assim uma área de 163,134 ha.
- ✓ **AID - A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA:** Consiste num raio médio de 25 km da área industrial, onde está a maioria das propriedades (fazendas) que estão atendendo a unidade industrial com o fornecimento da cana-de-açúcar, conforme segue as principais: Fazenda Viscaya, Fazenda Dona Amélia, Fazenda São Miguel e Fazenda Terra Roxa. Tem-se o crescimento dos canaviais mais expressivos, tomando-se como base a unidade industrial, para o sentido Noroeste, Leste e Sul. Outro fator positivo da AID é as distâncias por estradas e carreadores que permitam menores gastos de combustível e redução de custos de transportes.
- ✓ **AII - NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA:** As áreas urbanas que serão afetadas com a implantação do empreendimento, pela demanda de pessoal, residências, hotéis, comércio de gêneros de primeiras necessidades, insumos, peças, serviços, postos médicos, hospitais, aeroportos, além de outras é a cidade de Nova Andradina, que fica a 25 km da usina, Ivinhema e possivelmente Angélica. As outras localidades que terão impactos mais diretamente na implantação do empreendimento, pelo uso de hospitais e aeroporto são: Dourados (a 115 km) e Campo Grande (a 225 km). Todas as distâncias foram feitas em linha reta da área industrial.

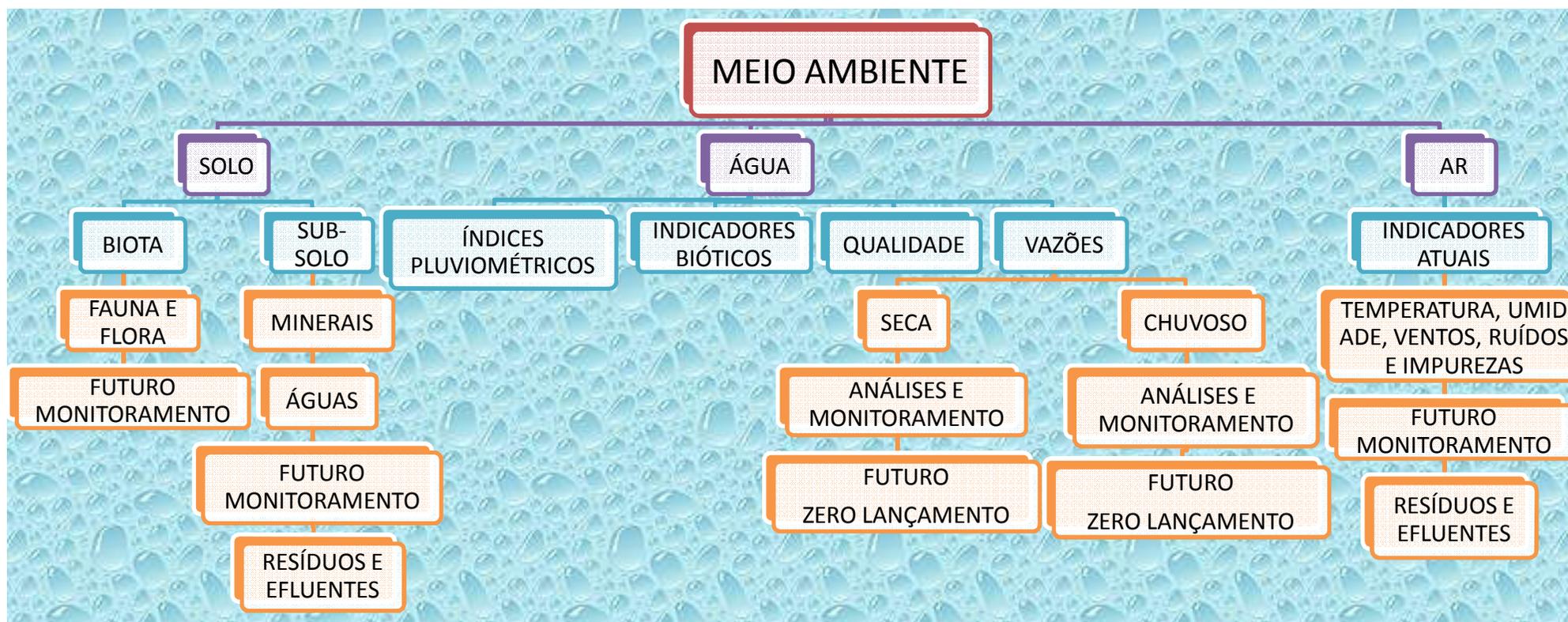
3.4. Caracterização e diagnóstico ambientais

Para diagnosticar o meio ambiente, inicialmente foi realizada uma caracterização geral, dos meios físicos, do desenvolvimento sócio-econômico e biológico. Foram abordados os aspectos geográficos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, uso e ocupação do solo, biológicos, além dos aspectos demográficos, sanitários, econômicos e financeiros, que apresentam relevância na história da ocupação e desenvolvimento da região.

3.4.1. Meio físico

Apresentamos abaixo um organograma do Monitoramento do meio ambiente, onde são demonstrados os três elementos principais da natureza (ar, solo e água), que serão cuidados individualmente, por profissionais específicos, para que o sistema não sofra nenhuma interferência relevante e venha afetar o meio em que vivemos, produzindo com sustentabilidade.

ORGANOGRAMA DO MONITORAMENTO DO MEIO AMBIENTE

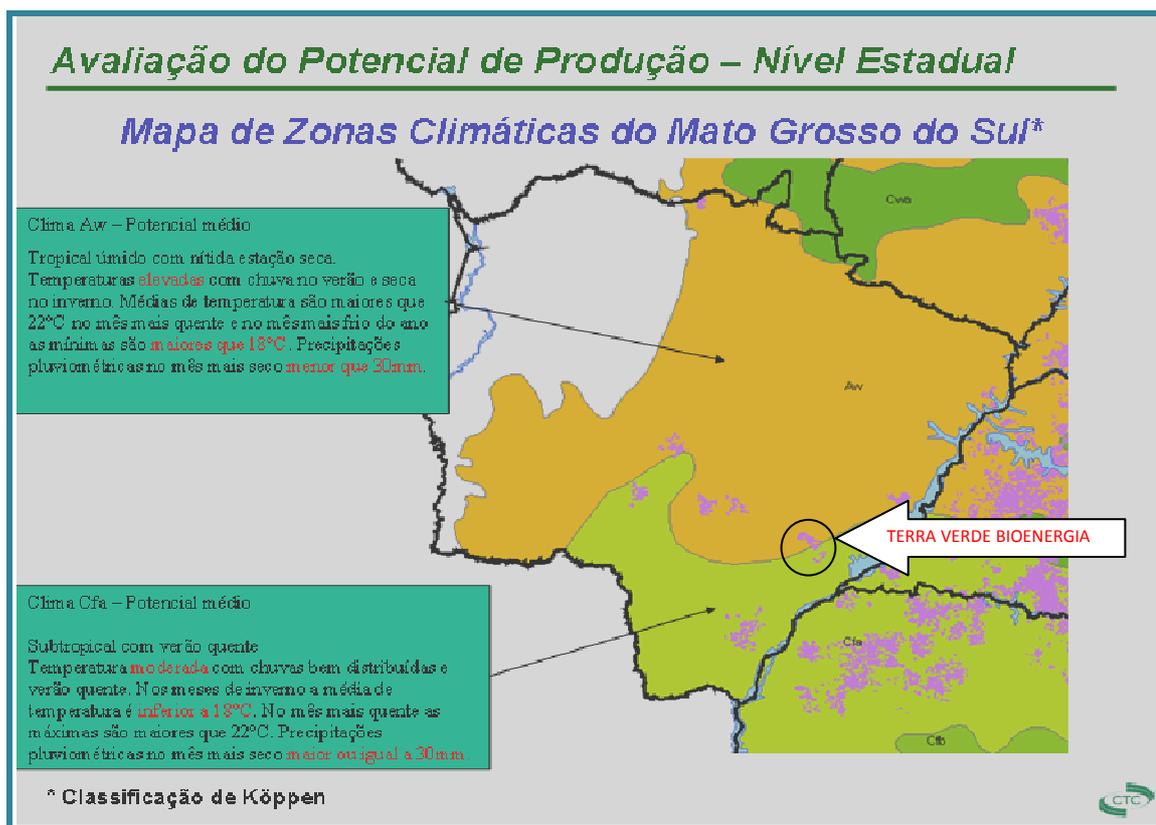


a) Clima e condições meteorológicas

Segundo classificação de KÖEPPEN, ocorrem em Mato Grosso do Sul três tipos climáticos:

- **O Aw** (clima tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno)
- **O Cfa** (clima mesotérmico úmido sem estiagem)
- **O Cwa** com clima temperado e inverno seco, encontrado na maior parte da área de estudo, a distribuição das temperaturas médias anuais da região em estudo apresenta uma temperatura mínima de 18°C e uma temperatura máxima de 30°C valores médios dos últimos dez anos fornecidos pela EMBRAPA.

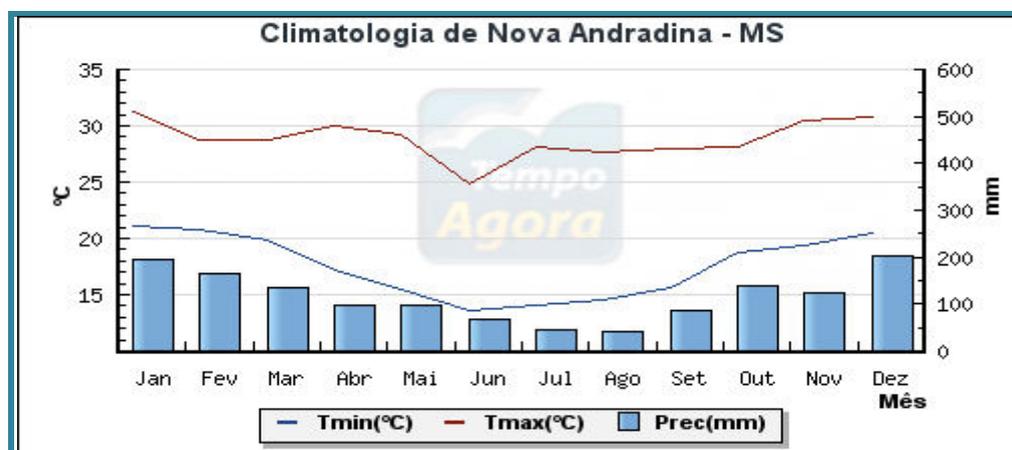
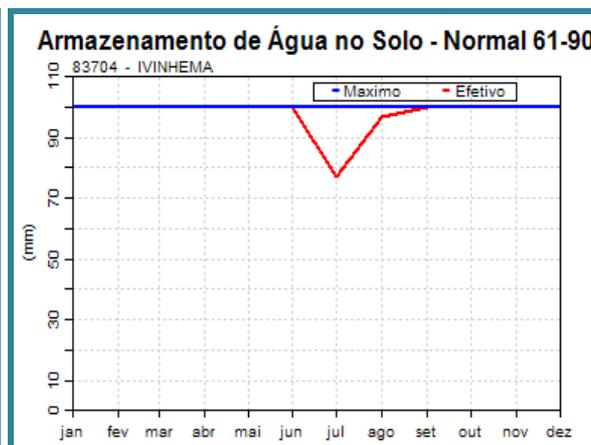
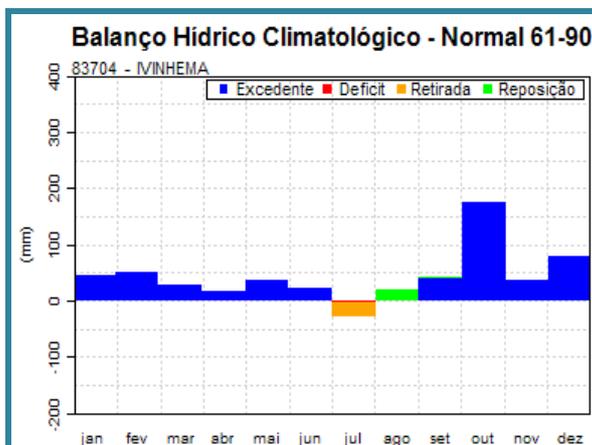
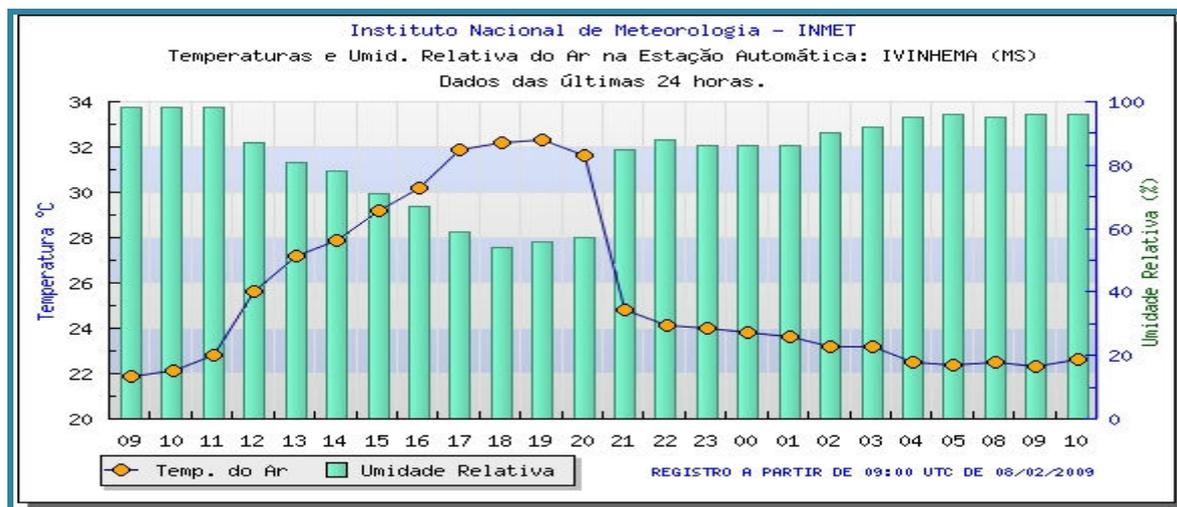
O clima da região de Nova Andradina é o úmido a sub-úmido com índice efetivo de umidade com valores anuais variando de 20 a 40. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1400 a 1600 mm anuais, excedente hídrico de 800 a 1200 mm durante 05 a 06 meses e deficiência hídrica de 350 a 500 mm durante 04 meses.



Fonte CTC – Centro Tecnológico da Cana.

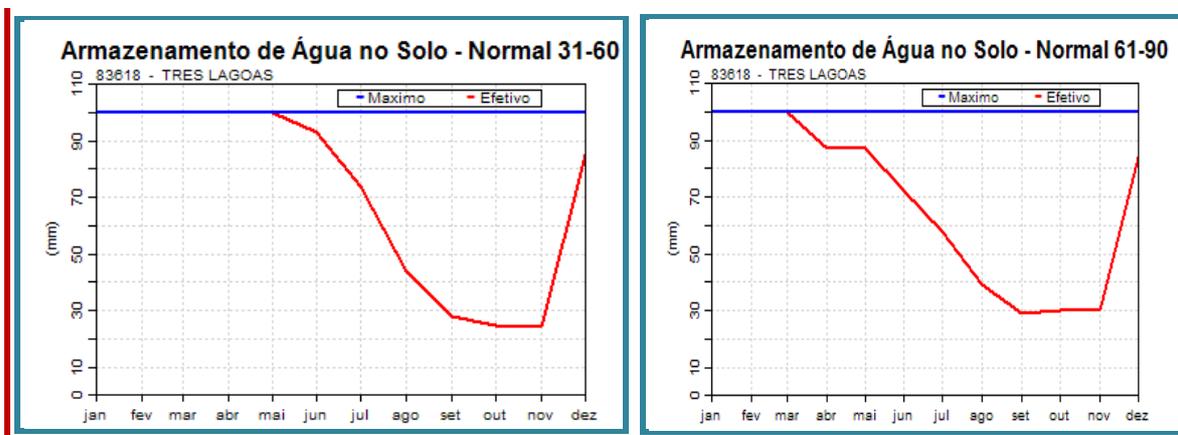
Clima local e regional

O clima de uma região é representado pelo conjunto estatístico de suas condições durante um intervalo específico de tempo. Essas condições geralmente incluem a temperatura, precipitação e umidade (IBGE).



Dados mensais da Climatologia: Nova Andradina - MS			
Mês	Temp. Mín. 🌡️ (°C)	Temp. Máx. 🌡️ (°C)	Precipitação 🌧️ (mm)
Os dados climatológicos representam uma média do período entre 1961 e 1990.			
1	21.1	31.3	195.4
2	20.8	28.8	166.7
3	19.9	28.8	134.3
4	17.2	30	97.6
5	15.5	29.2	96.8
6	13.6	24.9	69.1
7	14	28.2	45.7
8	14.5	27.7	40.2
9	15.6	28	86.1
10	18.7	28.1	138.9
11	19.3	30.4	125.4
12	20.4	30.8	202.2

Pode-se observar que nos meses do período de seca, a média de chuvas na região não passa dos 52 mm.



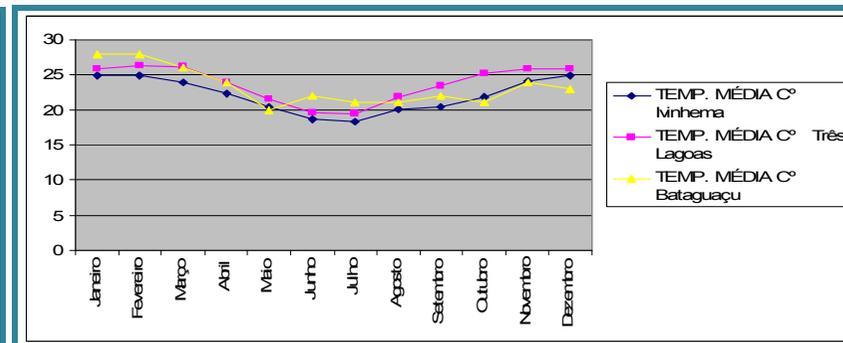
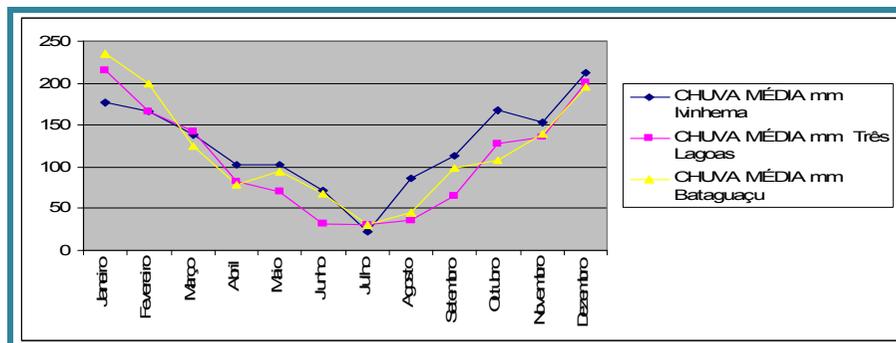
O conhecimento mais apurado da climatologia local contribui significativamente para o estabelecimento da melhores variedades para o rendimento industrial e agrícola. As condições locais importam para reduzir os riscos de perdas de produtividade, seja decorrente de déficits e/ou excessos térmicos ou hídricos, em períodos mais sensíveis da cultura.

Temperaturas e precipitações mínimas, médias e máximas ocorridas ao longo do ano na Leste e Região Sudoeste.

MÊS	TEMP. MÉDIA C° <i>Ivinhema</i>	TEMP. MÉDIA C° <i>Três Lagoas</i>	TEMP. MÉDIA C° <i>Bataguçu</i>	CHUVA MÉDIA mm <i>Ivinhema</i>	CHUVA MÉDIA mm <i>Três Lagoas</i>	CHUVA MÉDIA mm <i>Bataguçu</i>
<i>Janeiro</i>	24,9	25,9	28	177	216	235
<i>Fevereiro</i>	24,9	26,4	28	166	166	199
<i>Março</i>	24	26,1	26	138	142	125
<i>Abril</i>	22,4	23,9	24	102	83	79
<i>Maio</i>	20,4	21,5	20	102	70	94
<i>Junho</i>	18,6	19,7	22	72	32	68
<i>Julho</i>	18,4	19,4	21	23	30	30
<i>Agosto</i>	20,1	21,8	21	86	36	45
<i>Setembro</i>	20,5	23,5	22	113	65	99
<i>Outubro</i>	21,9	25,2	21	167	128	108
<i>Novembro</i>	24,1	25,8	24	153	135	140
<i>Dezembro</i>	24,9	25,9	23	213	201	195
Média Total	22	23,7	23	1.512	1.304	1.417

Fonte: EMBRAPA

Chuvas e temperaturas médias mensais na região do empreendimento.



b) Qualidade do Ar

O ar do local é considerado limpo ou rural, pois as unidades industriais distam mais de 19 km.

O objetivo deste trabalho foi apresentar, com o emprego de um modelo matemático, a dispersão da pluma de material particulado (MP) e óxidos de nitrogênio (NOx) liberados pelas chaminés do complexo agroindustrial de processamento de cana-de-açúcar, na cidade de Nova Andradina-MS. Bem como comparar a previsão das concentrações geradas no ambiente com os limites da Resolução nº 003/1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e apresentar as probabilidades de ocorrências dos ventos que podem gerar os cenários em estudo.

Segundo os valores da Resolução nº 382/06 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), para limites de emissão de poluentes atmosféricos provenientes de processos de geração de calor, a partir da combustão externa de bagaço de cana-de-açúcar, o projeto industrial, como apresentado pelo empreendedor, atende à legislação quanto à emissão para cada chaminé prevista.

Enquanto os limites mais restritivos para Material Particulado (MP) e NOx são respectivamente de 200,0 mg/Nm³ e 350,0 mg/Nm³, a previsão conforme informado pelo empreendedor é de 180,0 e 350,0 mg/Nm³ respectivamente para MP e NOx.

Um estudo mais específico da qualidade do ar será apresentado, quando do início das obras civis, para uma melhor avaliação, visto que a região onde se instalará a usina é atualmente uma área rural de agropecuária, não havendo outro empreendimento agroindustrial num raio de 25 km.

c) Ruídos

Os ruídos gerados pela indústria sucroalcooleira são oriundos do complexo industrial e a maior ou menor intensidade é determinada pelo tipo de atividade, podendo ser considerados normais e adequados ao local escolhido, não sendo significativo além de um raio de 600 m.

Como a usina ainda não se encontra instalada, este item deverá ser apresentado dentro dos estudos de monitoramento, quando do funcionamento do empreendimento.

d) Geologia e Geotécnica

Geologia

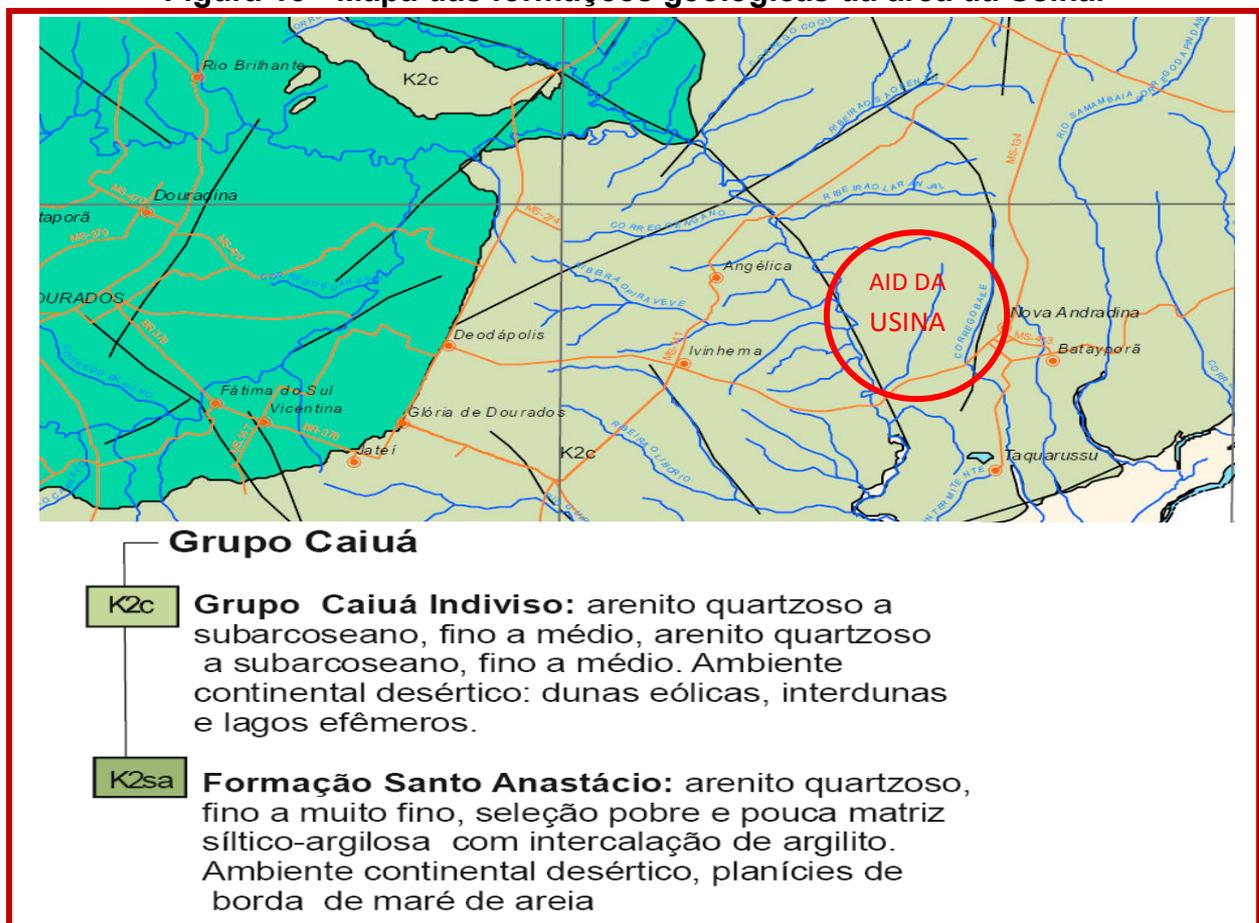
Os terrenos geológicos da região de Nova Andradina - MS inserem-se na porção setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná que através de suas litologias apresenta a história geológica do Paleozóico (Ordoviciano) até a o final do Mesozóico (Cretáceo) na parte sudeste da plataforma sul-americana.

As litologias presentes na região da Fazenda Viscaya, no local onde será implantada a Usina de Álcool e cogeração de energia elétrica, município de Nova Andradina MS podem ser identificadas como pertencentes á fase final de deposição da Bacia Sedimentar do Paraná com as Formações do Período Mesozóico, notadamente as Formações Santo Anastácio e Caiuá indiviso (Cretáceo Médio).

Estratigrafia Regional

Para uma melhor visualização das ocorrências de Grupos e Formações geológicas no Estado de Mato Grosso do Sul, será apresentado a seguir a Coluna Estratigráfica da região de Córrego Santa Bárbara e entorno:

Figura 13 - Mapa das formações geológicas da área da Usina.



Fonte: Mapa Geológico do Mato Grosso do Sul (2006).

HIDROGRAFIA

O principal corpo d'água da região onde está implantada a usina de álcool é o Rio Ivinhema sendo este navegável apenas para embarcações de pequeno porte de extração de areia em seu leito no trecho próximo a sua foz, em qualquer época do ano.

O local é drenado pelos Córregos Santa Bárbara e Laranjal e seus afluentes que são uma drenagem de 3º ordem de grandeza, com largura local em torno dos 5 a 10 m, sendo afluentes da margem esquerda do Rio Ivinhema. O Rio Ivinhema tem sua foz no Rio Paraná à jusante da Barragem da Usina Hidroelétrica de Sergio Motta.

O padrão das drenagens demonstra-se encaixado em estruturas geológicas, onde temos uma drenagem maior, no sentido Norte-Sul, sendo alimentada por outros menores no sentido Leste-Oeste.

A drenagem maior, no sentido Norte-Sul, encontra-se sobre o “graben” do Rio Paraná, onde as drenagens transversais como podem ser visto em mapa regional, possuem uma drenagem correspondente em cada lado desta drenagem maior.

A área onde esta implantada a usina de beneficiamento de cana de açúcar encontra-se na porção distal do micro bacia do Córrego Laranjal onde os rios apresentam características de rios jovens com alto poder erosivo e pequeno poder de sedimentação, característica esta gerada pela velocidade das águas com uma gradiente de terreno elevado.

No local o Córrego Laranjal encontra-se represado e na sua largura original (à montante e jusante da barragem) apresenta uma largura de aproximadamente 10 metros de largura e profundidades médias menores que 1,00m não havendo utilização de suas águas por moradores próximos ao local da instalação da usina.

Todas as drenagens da região podem ser consideradas perenes, mesmo após longos períodos de estiagem, que na região dificilmente excedem 45 dias.

HIDROGEOLOGIA

Por estar à área da instalação da indústria sobre terrenos de origem sedimentar em solos profundos a águas subterrâneas encontram-se a uma profundidade considerável, especificamente o Aqüífero Guarani encontra-se a uma profundidade média acima de 600,00m.

Como os solos são bastante profundos, com lençol freático profundo, e transmissividade elevada não é esperado o afloramento do lençol freático na área do empreendimento, mesmo com longos períodos de chuva.

As áreas de plantio da cana são instaladas sobre solos oriundos da decomposição de rochas areníticas da Formação Caiuás, gerando em consequência um solo mais arenoso, onde a infiltração é mais rápida e a transmissividade maior.

Quanto às águas subterrâneas o empreendimento poderá recuperar recursos hídricos dos aqüíferos Caiuás, Serra Geral ou ainda Guarani. Esta decisão deverá ser tomada considerando-se a vazão requerida pelo empreendimento, à qualidade da água a ser utilizada e seu uso dentro do processo produtivo.

Desta forma, as águas do Aqüífero Caiuá são águas captadas a uma menor profundidade, até 120 metros de profundidade com características de águas superficiais onde o aqüífero é abastecido, em sua quase totalidade, por águas meteóricas através da hidrografia superficial ou infiltração após precipitações pluviométricas.

Pedologia

No levantamento dos solos da área da **AID**, baseou-se no levantamento a campo e no mapeamento dos solos do Estado segundo a **FIPLAN MS**, quando foram identificados como predominantes quatro tipos, a saber:

LEa1 - Latossolo vermelho escuro álico, textura argilosa e relevo Plano.

LEa2 – Latossolo vermelho escuro álico com textura argilosa, relevo plano e suave ondulado.

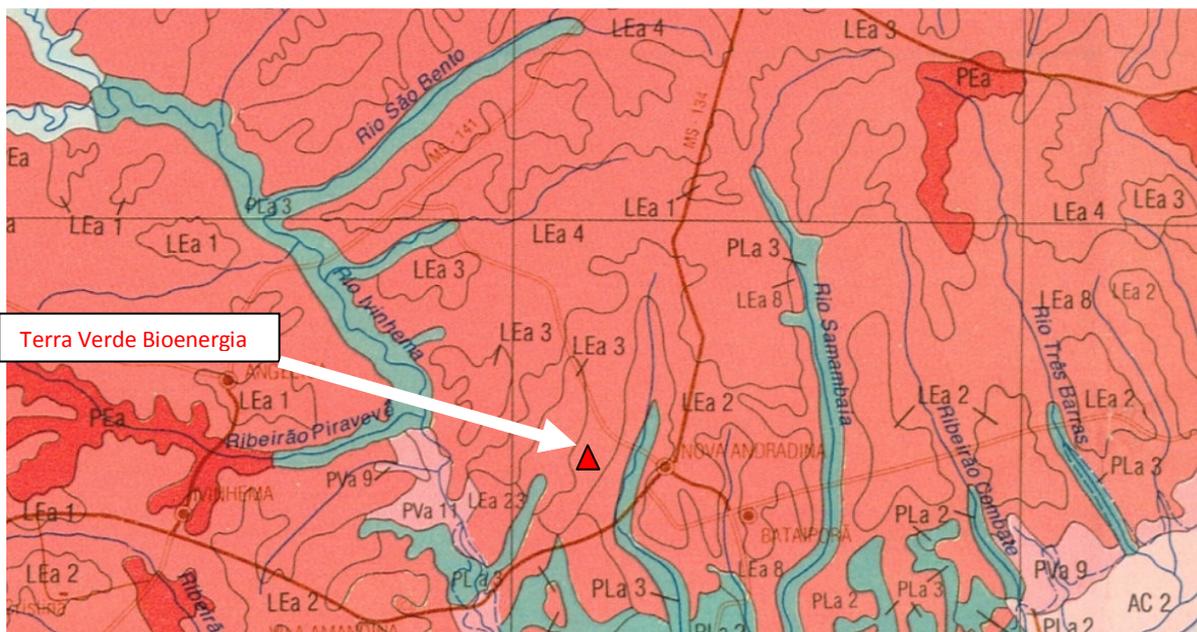
LEa3 - Latossolo vermelho escuro álico, textura média e relevo plano.

LEa4 – Latossolo vermelho escuro álico e distrófico, textura média, relevo plano e suave ondulado.

LEa23 - Latossolo vermelho escuro álico, textura média, relevo plano com relevo ondulado, com solo subdominante podzólico...

Abaixo segue o mapa dos solos da área AID do empreendimento.

Figura 14 - Mapa dos solos da área AID da usina.



Fonte: Fiplan MS

i. Análise do Solo

Em anexo seguem as várias análises dos solos a serem cultivados. (Ver anexo VI).

ii. Mapa dos pontos de coleta

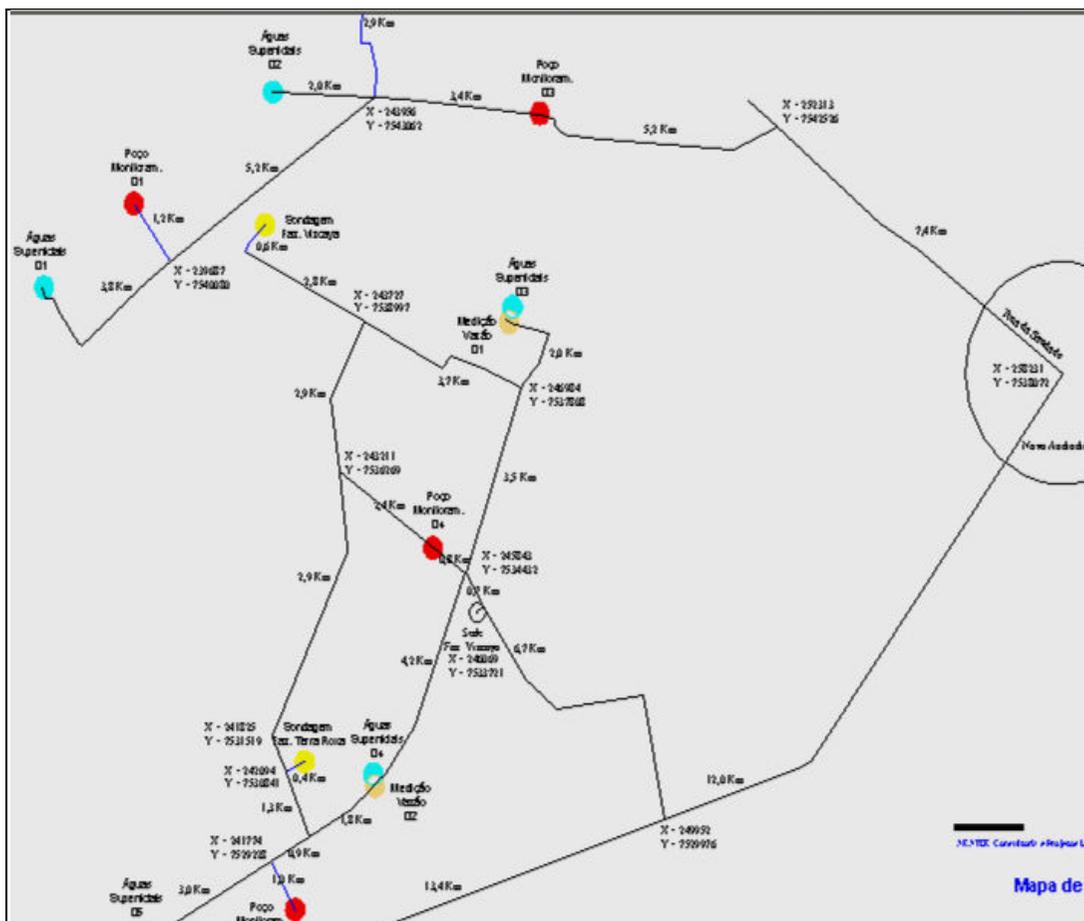
Figura 15 – Foto da coleta de solos da área de influência da usina, nesse caso na Fazenda Viscaya.



Ver mapa em escala maior no anexo VI.

iii. Mapa dos poços de monitoramento

Figura 16 - Mapa dos cinco poços de monitoramento, sondagem e coletas de águas superficiais feitos nas áreas de fertirrigação no entorno da unidade industrial. (Ver anexo XI), em escala maior.



Terra Verde Bioenergia			
Município de Nova Andradina/MS			
Pontos Locacionais de Coletas Águas - EDP			
Águas Superficiais			
Ponto	Coordenadas UTM SAD 68		Obs.
	X	Y	
1	237064	7539622	Barragem Córrego Hervabíinho. Faz. São Miguel
2	241815	7543166	Barragem Córrego Hervabíinho. Faz. Dona Amélia
3	246674	7539059	Barragem Córrego Santa Bárbara. Faz. Vitecaya
4	243954	7530638	Barragem Córrego Santa Bárbara. Faz. Terra Rosa
5	239153	7527759	Rio Iníhema. Faz. Vovô Josepha
6	239293	7522871	Rio Iníhema. Ponte do Rodovia MS 276

Poços de Monitoramento - Águas Subterrâneas			
Ponto	Coordenadas UTM SAD 68		Obs.
	X	Y	
1	238992	7541142	Córrego Hervabíinho (Jusante). Faz. Dona Amélia
2	243669	7545789	Córrego Hervabíinho (Cabeceira). Faz. Dona Amélia
3	247363	7542766	Córrego Santa Bárbara (estrada). Faz. Dona Amélia
4	245152	7538900	Córrego Santa Bárbara (estrada da casa). Faz. Vitecaya
5	242282	7528338	Córrego Santa Bárbara. Faz. Terra Rosa

Sondagem e Teste de Permeabilidade			
Ponto	Coordenadas UTM SAD 68		Obs.
	X	Y	
1	241665	7540748	Fazenda Vitecaya (área industrial 1)
2	242477	7531025	Fazenda Terra Rosa (área industrial 2)

Cálculo de Vazão			
Ponto	Coordenadas UTM SAD 68		Obs.
	X	Y	
1	246742	7539996	Barragem Córrego Santa Bárbara. Faz. Vitecaya (ponto de captação 1)
2	243956	7530545	Barragem Córrego Santa Bárbara. Faz. Terra Rosa (ponto de captação 2)

iv. Estudo de Profundidade de lençol freático na área passível de ser fertirrigada;

Apresentamos no **anexo XI** os poços de monitoramento feitos nas áreas agrícolas onde será implantada a fertirrigação da 1ª fase.

g) Recursos Hídricos

g.1) Recursos Hídricos Superficiais

g.1.1) Características Hidrológicas e Hidromorfológicas

A Grande Bacia Hidrográfica do Rio Paraná abrange os territórios dos Estados de Mato Grosso, Paraná, São Paulo e partes dos territórios dos Estados de Minas Gerais e Goiás. Geograficamente limita-se: ao norte, com a Bacia Hidrográfica Amazônica; a noroeste, com a Bacia Tocantins-Araguaia e Bacia do Rio São Francisco; a sudeste, com a Bacia do Atlântico Trecho Leste; e ao sul, com a Bacia do Uruguai. Sua área, não se estende apenas ao território brasileiro, mas também, ao Uruguai, Paraguai e Argentina.

Disponibilidade e demanda hídrica

Medição de Vazão

A determinação da vazão do referido corpo hídrico foi realizada no dia 02 de Junho de 2008, na montante e jusante do Córrego Santa Bárbara. Os resultados se encontram logo abaixo.

No local o Córrego Santa Bárbara apresenta uma largura de aproximadamente 3,40 m de largura e profundidade média de 1,05m, não havendo utilização de suas águas por moradores próximos ao local da captação da usina.

METODOLOGIA

Para o cálculo da vazão, adotou-se o método da meia-seção, descrito em Carvalho (1976). No referido método, supõe-se que a velocidade média em cada vertical representa a velocidade média em uma área retangular parcial. A largura do retângulo é dada pela distância entre o ponto médio da vertical em análise e da vertical anterior e o ponto médio da vertical em análise e da vertical posterior. A altura do retângulo é dada pela distância entre a superfície da água e o fundo na vertical em análise, ou seja, é a própria profundidade medida.

Este processo consiste na utilização de um molinete higrométrico para a determinação da velocidade e na representação da seção transversal, segundo um número adequado de verticais. O número de verticais de medição de velocidades e profundidades varia entre 20 e 25 e depende basicamente da largura do rio na seção de medição.

Foi utilizado cabo, haste e molinete. O molinete utilizado foi o A.OTT – 15973, hélice 4-8, equação do molinete $V = 0,1351 \times N + 0,0248$.

Abaixo tabela de medição de vazão do córrego Santa Bárbara.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E TRANSPORTES
LABORATÓRIO DE QUALIDADE AMBIENTAL

RESULTADO DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA (VAZÃO)

Nº: 10037280 - fl. 06/07

Interessado: **TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A**

Endereço: Rodovia MS 473 - km 06 à esquerda 8 km - Fazenda Terra Roxa

Município/UF: Nova Andradina/MS

CNPJ: 09.273.840/0001-00

Endereço da coleta: Fazenda Terra Roxa

Responsável pela medição: **Biólogo José Luiz Gonçalves - CRBio 18616/01-D**

Ponto de coleta: AM03-0518 – Barragem Córrego Santa Bárbara, Fazenda Viceza, Coordenadas UTM SAD 69: (X = 246674 / Y = 7539059).

Data de medição: 24/03/10

Tipo de medição: Cabo/haste/molinete		Planilha nº:	1
Molinete: Newton 22172	Hélice: 9-337	Equação do Molinete: (m/s) = 0,00531388 + 0,26702157*N para N(rps) menor ou igual a 0,7754	
Descarga (m³/s)	Área (m²)	Velocidade Média (m/s)	Profundidade Média (m)
2,88	3,81	0,799	1,05
		Largura (m)	3,40

Método utilizado: Molinete fluviométrico da marca Newton, nº do corpo 22172, nº da hélice 9-337, diâmetro da hélice (cm) 12,4 - com contador de pulso eletrônico nº 251409 e haste a vau.

Certificado de calibração nº 343-784-1-2009.

Cálculo pelo método da meia seção.

Campo Grande/MS, 10 de maio de 2010.

José Luiz Gonçalves
Responsável Técnico
Biólogo / CRBio 18616/01-D
Mestre em Saneamento
Análise de Recursos Hídricos
Laboratório de Qualidade Ambiental
LAQUA/D-7/6CE7/UFMS

g.1.2) Caracterização Limnológica da água

Qualidade das águas superficiais

O controle da qualidade das águas superficiais no Estado de Mato Grosso do Sul constitui uma atividade de competência da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMAC/IMASUL/MS). Essa atribuição foi definida pela Lei Estadual nº 90, de 2 junho de 1980, pelo Decreto Estadual nº 4625, de 7 de junho de 1988 e, posteriormente, pela Lei Estadual de Recursos Hídricos nº 2406, de 29 de janeiro de 2002.

Atendendo a Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Deliberação nº 003/97, do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CECA), a SEMAC-MS, por meio do Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL), vem desenvolvendo um programa de monitoramento da qualidade da água do Estado.

A amostragem da água superficial no Córrego Santa Bárbara foi realizada, tomando-se o cuidado de selecionar o ponto em que não havia áreas estagnadas ou em locais muito próximos à margem e que as amostras nesses pontos fossem bem representativas da realidade das águas do mesmo.

No anexo IV se encontra a análise do corpo hídrico, contemplando os aspectos físicos, químicos e bacteriológicos, com descrição da metodologia utilizada. Também foram feitas as caracterizações limnológicas da água superficial, com os parâmetros mínimos requeridos pelo Termo de Referência (TR). Todos os Resultados foram analisados com base na Resolução CONAMA 357/05.

Para a coleta foram atendidas todas as exigências pertinentes para o acondicionamento das águas coletas, até a entrega no laboratório Lacqua.

g.2) Recursos Hídricos Subterrâneos

g.2.1) Componentes Abióticos de água subterrânea

Desde há muito tempo se anuncia à importância da proteção do meio ambiente, incluindo seus componentes abióticos (ar, solo/subsolo e águas subterrâneo-superficiais) e bióticos; devido à existência de contaminantes gerados a partir de atividades antrópicas, sejam elas provenientes da disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes líquidos domiciliares e urbanos, industriais e agrícolas ou estéreis e rejeitos de mineração (SILVA, 2002).

Conseqüentemente, os contaminantes por meio de sua mobilização no meio ambiente querem por processos naturais e/ou decorrentes de atividades industriais e comerciais, alcançam as águas subterrâneas, muitas vezes, importantes reservas de água doce em nosso planeta.

Segundo Kaminski (2003), águas subterrâneas são geralmente amostradas para a determinação de suas características químicas para consumo humano ou para identificação de contaminações causadas por atividades industriais.

Os dados fornecidos pelo programa de amostragem e monitoramento dos aquíferos subterrâneos são subsídios imprescindíveis para a condução de um projeto de remediação ambiental, de maneira que os procedimentos e métodos para

obtenção dessas amostras devem ser tratados com máxima atenção antes, durante e após as ações de saneamento, a fim de que as amostras coletadas reflitam a qualidade da água numa área de interesse (NEGRÃO, 1997).

Erros durante a coleta de amostras podem, freqüentemente, levar a obtenção de resultados não representativos e comprometer todo o processo de monitoramento e remediação. A avaliação e quantificação de um “site” são baseadas nos dados analíticos obtidos através dessas amostras, as quais visam revelar a presença ou não de agentes contaminantes. Uma vez que elas não reflitam a realidade, o risco de se classificar de maneira errada o caso diante dos órgãos ambientais e regulamentações cresce (NEGRÃO 1997).

A amostragem de águas subterrâneas nos poços de monitoramento tem tradicionalmente envolvido a purga do poço para a remoção da água estagnada, que pode não ser representativa da qualidade da água subterrânea da formação. As regulamentações normalmente recomendam a purga de um volume fixo do poço, geralmente entre três a cinco vezes o volume do poço.

As amostragens de águas subterrâneas foram realizadas conforme a norma técnica ABNT NBR 13.895 (Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem), durante o período de alta pluviosidade.

A análise envolveu a identificação das diferenças nos resultados obtidos por meio dos métodos de amostragem das águas subterrâneas e a descrição geológica e hidrogeológica dos poços de monitoramento. Complementamos que esta é uma empresa em operação a mais de 30 anos e por isso só depois de um Background dos monitoramentos é que se pode ter uma idéia da situação das águas superficiais

3.4.2. MEIO BIOLÓGICO

3.4.2.1 Flora

Apresentação e metodologia

Objetivou-se com este trabalho a descrição e caracterização da cobertura vegetal da área de influência da usina **Terra Verde**, localizado no município de Nova Andradina, Mato Grosso do Sul.

Foram realizadas duas campanhas em campo, sendo uma na estação chuvosa (16 a 18 de janeiro/2009), e outra na estação seca (14 a 16 de maio/2009). Por meio da utilização das estradas de acesso existentes, com o método de observação direta e registro fotográfico, realizou-se o diagnóstico de diferentes formações e espécies vegetais, o que possibilitou a caracterização da fitofisionomia local.

Para a obtenção de dados fitossociológicos prévios foram montadas duas parcelas de 10 x 10 metros no interior de dois fragmentos de cerrado sendo coletados dados do perímetro à altura do peito – PAP a aproximadamente 1,30 metros do solo, das espécies de porte arbustivo e arbóreo com mais de 15 cm de PAP. Posteriormente, elaborou-se uma listagem com espécies de interesse, inseridos na área de influência do empreendimento. As categorias de extinção estão

baseadas na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (“*International Union for Conservation of Nature*”) (IUCN, 2008) e na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008). Para a caracterização do porte das plantas, foram utilizados os aspectos: arbóreo, arbusto, herbácea, trepadeira e gramínea.

Resultados

A área de influência do empreendimento pertence aos domínios da Mata Atlântica, com os fragmentos apresentando um mosaico de vegetação com espécies do Cerrado e da Mata Atlântica, por estarem situados em uma região de transição entre os dois biomas (**Figura 1**).

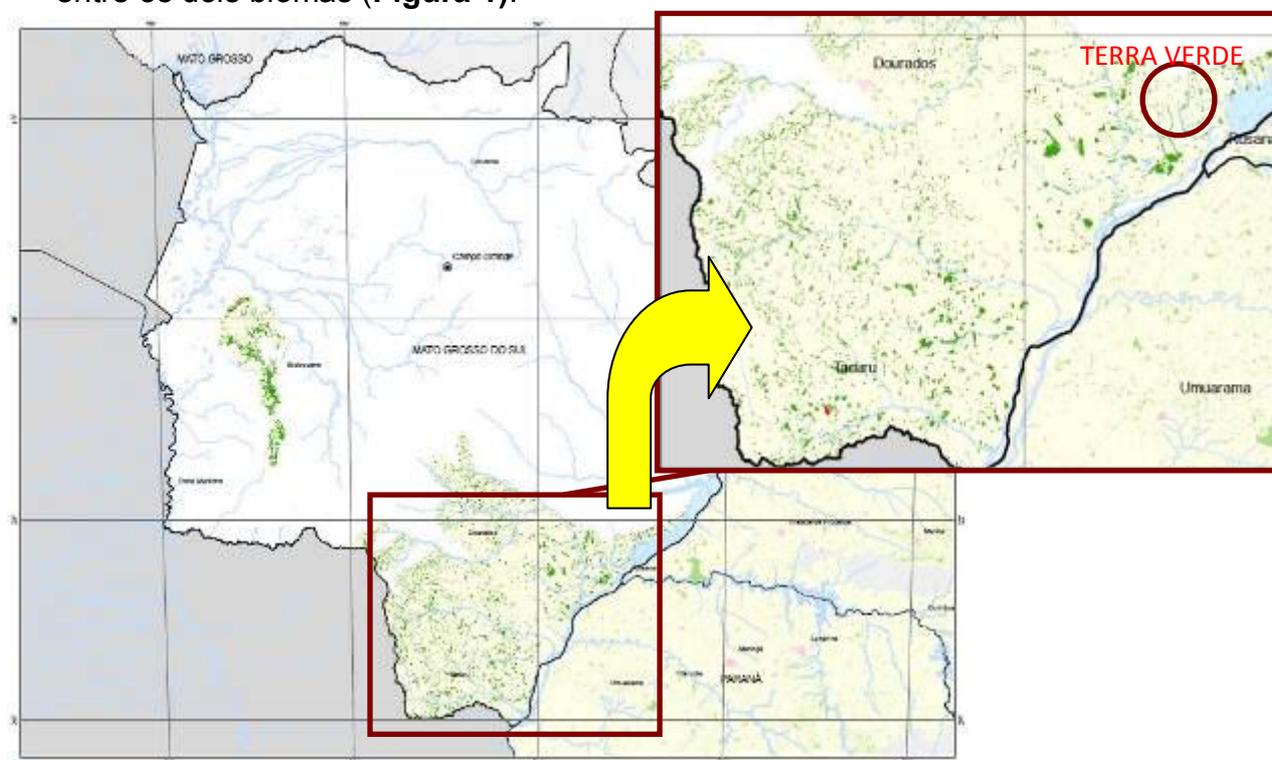


Figura 1. Domínio da Mata Atlântica no Estado de Mato Grosso do Sul. Legenda: Verde: Remanescentes florestais; Azul: Hidrografia; Vermelho: Decremento de mata; Amarelo: Domínio de Mata Atlântica; Em destaque na aproximação da imagem: Região do município de Nova Andradina. Fonte: Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica - Mato Grosso do Sul (S.O.S. Mata Atlântica / INPE, 2005).

A fisionomia da vegetação na área de influência do empreendimento é caracterizada por formações de Floresta Estacional Semidecidual, Savana (cerrado), Áreas de Vegetação com Influência Aluvial (Comunidades Aluviais).

O número de indivíduos amostrados no ponto 01 foi quase o dobro em relação ao ponto 02. Em contrapartida, os valores de PAP obtidos das árvores do ponto 02 foram, em grande maioria, maiores do que o ponto 01. Apesar de baixa

diversidade vegetal nos pontos, registrou-se melhor distribuição das espécies no ponto 02. Como não foram registradas espécies comuns entre os dois ambientes amostrados, o Índice de Similaridade entre os pontos é zero, que se deve à diferença na composição das espécies em cada ambiente amostrado.

Os resultados obtidos nesta fitossociologia prévia sugerem que a vegetação arbustivo-arbórea do ponto 01 encontra-se em estágio avançado de regeneração, com a comunidade arbustivo-arbórea apontada como jovem (PAP < 15 cm), que não foram amostrados. O ponto 02, por sua vez, encontra-se em estágio avançado de formação secundária. Neste fragmento foram encontradas espécies de estágios avançados de sucessão, como *Cedrella* e *Ficus*, com a comunidade arbórea apresentando grande parte dos indivíduos com valores de PAP > 25 cm.

Foram registradas 71 espécies vegetais de interesse, pertencentes a 34 famílias botânicas, identificadas até o menor nível taxonômico possível (**Tabela 1**).

Tabela 1. Espécies vegetais de interesse registradas na Área de Influência do empreendimento, com destaque do porte, grupo ecológico e características, **Usina Terra Verde**.

Táxon	Nome popular	Porte	Grupo ecológico	Características
Anacardiaceae				
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pombo	Arbóreo	S. in.	M, I
Annonaceae				
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Fruta-do-Conde	Arbustivo	P	A, Méd, Ff
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum	Arbóreo	P	A, Méd, Ff
<i>Duguetia furfuracea</i> (St. Hil.) B. et. H.	Ata-brava	Arbustivo	P	NM, A, Méd, Ff
<i>Unonopsis lindmanii</i> Fries	Pindaíva-preta	Arbustivo	P	NM, Ff
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	Arbóreo	P	M, C, I, Méd, Ff
Apocynaceae				
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Peroba-do-campo	Arbóreo	P	M, I
<i>Hymatanthus obovatus</i> (M.Arg.) Woods	Pau-doce	Arbustivo	P	NM, Méd
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (A. DC) Miers	Leiteiro	Arbóreo	P	M, C
Araliaceae				
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	Mandiocão	Arbóreo	P	M, C, Ff
Arecaceae				
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq) Lodd ex Mart.	Bocaiúva	Arbóreo	P	M, E, A, P, Ff
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Arbóreo	S.in.	M, I, C, Ff
Asteraceae				
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Candeia	Arbóreo	P	M, C, E
Bignoneaceae				
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	Arbóreo	S. td.	M, I, Méd, P
Boginaceae				
<i>Cordia naidophila</i> Johnson	Louro-branco	Arbóreo	P	NM
Bromeliaceae				
<i>Bromelia balansae</i> Mez	Caraguatá	Herbáceo	P	NM
Cactaceae				
<i>Cereus</i> sp.	Mandacaru	Arbustivo	P	M, I, A, Méd, Ff
Caryocaraceae				
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Piqui	Arbóreo	S. in.	A, M, Méd, Ff
Cecropiaceae				
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	Embaúba	Arbóreo	P	M, I, Méd, Ff

<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Arbóreo	P	M, I, Méd, Ff
Combretaceae				
<i>Combretum duarteianum</i> Camb.	Pombeiro-do-cerrado	Arbustivo	P	NM
<i>Terminalia agentea</i> Mart. & Succ.	Capitão-do-campo	Arbóreo	S. td	M, C, E
Cyperaceae				
<i>Cyperus</i> sp.	Tiririca	Herbáceo	P	NM
Dicksoniaceae				
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook	Samambaiçu-imperial	Herbáceo	P	NM
Dilleniaceae				
<i>Curatella Americana</i> L.	Lixeira	Arbóreo	P	M, Méd, Ff
<i>Davilla elliptica</i> St. Hiil.	Lixeirinha	Arbustivo	P	M, I, Méd, Ff
Euphorbiaceae				
<i>Croton urucurana</i> Baillon	Sangra-d'água	Arbóreo	P	M, I
Lauraceae				
<i>Ocotea</i> sp.	Caneleira	Arbóreo	P	M, C
Fabaceae / Caesalpinioideae				
<i>Bauhinia</i> cf. <i>longifolia</i> (Bong.) Steud	Pata-de-vaca	Arbóreo	P	M, C
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	Arbóreo	S. td	M, E, S
<i>Dimorphandra molis</i> Benth.	Falso-barbatimão	Arbóreo	P	M, C, P
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> (Mart.) Hayne	Jatobá	Arbóreo	S. td.	M, C, I, E, Méd
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá-mirim	Arbóreo	S. td.	M, C, E, Méd
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	Arbóreo	P	M, C, I
<i>Senna sylvestris</i> Irw et. Barn.		Arbóreo	S. in.	M, I
Fabaceae / Mimosoideae				
<i>Acacia</i> sp.	Acácia	Arbóreo	P	M, E
<i>Albizia hasslerii</i> (Chodat) Burr.	Farinha-seca	Arbóreo	P	M, E, I
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	Angico-do-cerrado	Arbóreo	S. td.	M, E, Méd
<i>Caliandra parviflora</i> Bth.	Angiquinho	Arbustivo	P	NM
<i>Inga vera</i> Wild.	Ingá	Arbóreo	S. in.	M, C
<i>Mimosa debilis</i> H et B.	Dorme-dorme	Herbáceo	P	NM
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Arbóreo	P	M, C, Méd
Fabaceae / Faboideae				
<i>Desmodium</i> sp.	Desmodium	Trepadeira	P	NM
<i>Ptendron</i> cf. <i>emarginatus</i>	Faveira	Arbóreo	S. td.	M, E
Malpighiaceae				
<i>Byrsonima coriacea</i> (Sw.) Kunth		Arbóreo	P	M, I
Melastomataceae				
<i>Miconia prasina</i> (sw.) DC.	Miconia	Arbustivo	P	NM
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.). Cogn.	Quaresmeira	Arbustivo	P	M, I
Meliaceae				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Arbóreo	S. td.	M, I, E
Moraceae				
<i>Ficus</i> sp.	Figueira	Arbóreo	S. in.	M, I, Ff
Myrsinaceae				
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Pororoca	Arbóreo	P	M, I, Ff
Myrtaceae				
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Arbóreo	Cult.	M, C, I, E
<i>Eugenia</i> sp.	Araçá	Arbustivo	P	M, C
<i>Myrcia</i> sp.		Arbóreo	P	M, I
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Arbóreo	P	A, Ff

Poaceae				
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Rabo-de-burro	Gramínea	Cult.	NM
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Taboca	Gramínea	P	NM
<i>Brachiaria brizantha</i> Stapf	Braquiária	Gramínea	Cult.	NM
<i>Saccharum</i> sp.	Cana-de-açúcar	Gramínea	Cult.	NM
Polygonaceae				
<i>Triplaris americana</i> L.	Pau-de-novato	Arbóreo	S. in	M, I
Rubiaceae				
<i>Alibertia edulis</i> (L. L. Rich) A. C. Rich	Marmelo	Arbustivo	P	A, Méd, Ff
<i>Chiococca alba</i> Hitch.		Arbustivo	P	NM, Méd
<i>Chomelia phliana</i> M. Arg.		Arbustivo	S. in.	NM
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltl.) K. Schum.	Olho-de-boi		P	Méd, Ff
<i>Psycotria carthagenensis</i> Jacq.		Arbóreo		
		Arbustivo	P	NM, Ff
Sapindaceae				
<i>Sapindus Saponara</i> L.	Saboneteira	Arbustivo	P	M, C, Méd
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Wild.		Trepadeira	P	NM, Ff
Tiliaceae				
<i>Luhea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Arbóreo	S. in.	M, C
Vochysiaceae				
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra	Arbóreo	S. in.	M, I
<i>Vochysia divergens</i> Pohl.	Cambará	Arbóreo	P	M, C, I, Méd
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Pau-doce	Arbóreo	P	M, C
Zingiberaceae				
<i>Hedychium coronarium</i> Koenig	Lírio-do-brejo	Herbáceo	P	NM

Legenda: **Gupo ecológico:** **P:** pioneiras; **S.in.:** secundárias iniciais; **S. td.:** secundárias tardias; **Cult.:** cultivadas. **Características:** **M:** Recursos florestais madeireiros; **I:** madeiras utilizadas em construção civil interna e acabamento; **E:** madeiras utilizadas em construção civil externa; **C:** madeiras utilizadas em caixotaria, carpintaria e marcenaria; **NM:** Recursos florestais não madeireiros; **Méd:** Folhas, cascas, frutos ou sementes utilizadas em medicina popular; **A:** frutos ou sementes utilizadas como alimento pelo homem; **P:** Paisagismo e arborização pública; **S:** espécies indicadas para sistemas silvoagropastoris; **Ff:** Frutos apreciados pela fauna silvestre (Fonte: POTT e POTT, 1994; LORENZI, 2002; NICODEMO *et. al.*, 2006).

Considerações

Das espécies registradas, a samambaiçu-imperial (*Dicksonia sellowiana*) está considerada como “em perigo” de extinção em alguns Estados brasileiros (MG, RJ, SP, PR, SC, RS), segundo a listagem do MMA (2008), e o cedro (*Cedrela fissilis*) está considerada “ameaçada” de extinção, de acordo com IUCN (2008). Não foram registradas espécies raras para a área de influência do empreendimento.

Os fragmentos de vegetação nativa apresentam-se impactados, devido ao livre acesso ao gado no seu interior e/ou por serem cortados por trilhas. Por isso, apresentam efeito de borda evidente, também ocasionado pela presença das áreas antropizadas ao seu entorno. Observou-se que nos rios de pequeno porte (inferiores a dez metros de largura), que cruzam a área de influência do empreendimento, bem como suas nascentes, em sua grande maioria, a vegetação ciliar encontra-se degradada e inferior aos valores mínimos necessários determinados por Lei em determinados trechos, tornando-se até mesmo ausente em outros.

Os impactos ambientais sobre os ecossistemas da região do empreendimento se dão em grande parte por meio de atividades agropecuárias. As formações vegetais observadas encontram-se impactadas, devido principalmente ao livre acesso do gado no interior dos fragmentos florestais, salvo algumas exceções. Os fragmentos apresentam efeito de borda evidente e as áreas de vegetação ciliar encontram-se, em determinados trechos, inferiores à largura mínima exigida por Lei.

Como medida mitigadora inicial que deverá ser adotada, sugere-se o isolamento os remanescentes florestais que ainda permitam o livre acesso do gado. Preferencialmente, as áreas impactadas deveriam ser utilizadas para a implantação dos canais, favorecendo, assim, a preservação das áreas com os maiores fragmentos de vegetação nativa remanescentes. Em relação à abertura de novas estradas, sua implantação deve ser orientada para evitar a erosão do solo para os rios. As valas/canais de adubação de vinhaça devem ser devidamente impermeabilizadas para evitar a contaminação da água e solo, e que não impeça o deslocamento de animais de pequeno e médio porte entre os fragmentos. Ressalta-se que os canais de transporte devem ser construídas em locais distantes (mínimo de 100 m) aos remanescentes de vegetação e corpos d'água.

Conclusão

A partir das investigações realizadas neste diagnóstico de vegetação, considera-se que a região já sofreu fortes intervenções antrópicas, e possibilita a implantação das estruturas e atividades da **usina Terra Verde**, não sendo necessária supressão adicional de vegetação.

3.4.2.1.1 Implantação de Reserva Legal

De forma geral, os efeitos adversos da implantação da atividade agrícola sobre o meio biótico serão pontuais, eminentemente potenciais e, na maior parte dos casos, pouco expressivos em relação às condições atuais de suporte biótico local, já que as áreas a serem cultivadas com cana estão bastante antropizadas. Prevê-se ganho ambiental, com a retirada dos bovinos e a menor pressão sobre as APPs e a presença dos mesmos nas áreas de Reserva Legal, além dos benefícios da fixação do gás carbônico, pelo balanço positivo desse processo agro-industrial demonstrado anteriormente.

Na AID, as áreas de preservação permanente ao longo de cursos d'águas, que são usualmente corredores eficientes para o fluxo de fauna de animais de pequeno e médio porte, estão adequadamente preservadas, como determina a legislação.

Os remanescentes de cobertura vegetal original, constituídas de matas e cerrados, em sua grande parte constituem-se de fragmentos com demandas de conectividade entre si, notadamente nas Fazendas da AID do empreendimento.

A área de Reserva Legal (RL) da unidade industrial será devidamente regularizada e averbada dentro da matrícula do Cartório de Registro de Imóvel.

3.4.2.2 Fauna

Introdução

O Brasil é um dos países do mundo que apresentam o maior número de espécies de plantas e animais, com mais de 56.000 espécies de plantas – quase 19% da flora mundial (Giulietti *et al.* 2005), 652 espécies de mamíferos, 817 de anfíbios, 641 de répteis (Sabino e Prado 2000; SBH 2007a, b) e mais de 1700 aves (CBRO 2008). Contudo, faltam investigações mais completas sobre a distribuição das espécies, dinâmica populacional, estrutura das comunidades e sobre os próprios ecossistemas.

O aumento do desenvolvimento econômico no país tem acelerado o desmatamento de suas florestas, alterando cada vez mais seus ambientes naturais (Costa *et al.* 2005). Em consequência, diversas espécies têm sido extintas nas últimas décadas, gerando uma grande perda da biodiversidade (Pavan e Dixo, 2004). Os impactos sobre os ecossistemas decorrentes do processo de ocupação do território e da implantação humana têm sido um desafio na conciliação com a conservação dos vários tipos de ambientes de nosso país (Harris *et al.* 2005).

Além dos problemas ambientais relacionados à destruição dos ambientes naturais, o conhecimento sobre a diversidade biológica em várias regiões do Brasil é extremamente escasso e o levantamento completo da fauna é tarefa árdua que requer anos de amostragem e uma grande variedade de técnicas (Young *et al.* 2003). Diante disto, avaliações ecológicas rápidas (AER), inventários e monitoramentos rápidos tornam-se importantes para obtenção de informações em curto prazo sobre a composição e a situação da fauna de determinadas áreas.

O bioma Cerrado com áreas de transição, no qual está inserida a área deste estudo, é considerado um “hotspot”, ou seja, uma região com enorme biodiversidade, muitas espécies endêmicas e altas taxas de destruição de suas áreas naturais (Ratter *et al.* 1997; Myers *et al.* 2000). Sua grande diversidade de espécies de animais e plantas está associada com a não menos desprezível diversidade de ambientes, que varia significativamente no sentido horizontal, sendo que áreas campestres, capões de mata, florestas e áreas brejosas podem existir em uma mesma região (Machado *et al.* 2004).

Cerca de 80% da área original do Cerrado já foi alterada de alguma forma, restando apenas 20% de vegetação em estágio primário (Myers *et al.* 2000). A preocupação quanto à fragmentação do habitat tem se intensificado nos últimos tempos. Uma das principais consequências da fragmentação é uma diminuição do fluxo gênico entre populações e o aumento da deriva genética em populações isoladas, reduzindo sua capacidade para adaptação, especiação e mudanças macro evolutiva (Templeton *et al.* 2001). Em geral, as intervenções humanas levam a um empobrecimento da estrutura e da diversidade da vegetação (Van Rooy e Stumpel 1995), alterando o habitat de diversas espécies animais (Liddle e Scorgie 1980).

O reconhecimento e a listagem de espécies de um determinado local permitem um avanço no conhecimento de nossos recursos biológicos e das espécies mais suscetíveis aos impactos (Scoss *et al.* 2004). As espécies mais sensíveis às perturbações antrópicas podem ser chamadas de espécies bioindicadoras, pois permitem a inferência sobre a conservação dos ambientes

naturais. Tais estudos possibilitam a identificação das variações nas populações naturais, ampliando o conhecimento sobre a tolerância dos grupos da fauna quanto aos fenômenos de fragmentação e impactos oriundos da implantação humana sobre o ambiente em que vivem (Rodrigues 2005).

Para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A., localizada no Município de Nova Andradina / MS, foi realizado um levantamento das espécies da herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mastofauna terrestre, bem como a caracterização das principais espécies da fauna local, os impactos sobre as mesmas e sugestões de medidas compensatórias.

Grupos da Fauna - Herpetofauna

Introdução

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento das espécies da herpetofauna ocorrentes na área de influência da Usina na área sob domínio do bioma Cerrado. A identificação das espécies ocorrentes em um determinado local, e os estudos das relações entre elas e seu ambiente, são o primeiro passo para o entendimento do funcionamento da comunidade. Além de permitir o acompanhamento da evolução das populações, fundamentais para o planejamento e a tomada de decisões a respeito de sua conservação (Hartmann *et al.* 2008). Um bom diagnóstico ambiental da fauna, e monitoramento posterior de suas populações, é essencial para o planejamento e efetivações de ações que visam minimizar os impactos provocados por qualquer empreendimento.

Área de Estudo

A área de abrangência dos estudos contemplou a região circundante da área proposta para implantação do empreendimento Usina Terra Verde sendo percorridas estradas, borda e interior de fragmentos vegetais em propriedades da circunvizinhança e trechos próximos ao local em questão (Figura 1).

A metodologia adotada nesse estudo foi a de Avaliação Rápida. Essa metodologia foi proposta pela The Nature Conservancy (TNC) em 1988 e denominada Avaliação Ecológica Rápida, e pela Conservação Internacional (CI) em 1992 e denominada Programa de Avaliação Rápida. Ambas atendem à necessidade de gerar informações rápidas, precisas e quantitativamente significativas, quando não se dispõe de tempo e recurso para uma pesquisa longa e detalhada (Coddington *et al.* 1991).



Figura 1. Ambientes visitados na área circundante da Usina Terra Verde, Nova Andradina/MS. Fotos: Cyntia Cavalcante Santos.

Metodologia

Para a realização do levantamento da fauna de anfíbios e répteis da área de influência direta e indireta da Usina Terra Verde, foram realizadas duas campanhas de campo, a primeira no período de 14 a 18 de janeiro em época chuvosa e a segunda no período de 14 a 16 de maio de 2009 em época de transição de chuvosa a seca, sendo utilizados quatro métodos de coletas de dados conjugados, devido à grande diversidade de formas, tamanhos, hábitos, habitats e horários de atividade das espécies de répteis e anfíbios (Heyer *et al.* 1994).

I - **Registro direto (RD)** utilizando o método de “busca ativa e procura visual” descrito por Blomberg & Shine (1996).

II - **Registro Indireto (RI)** ou zoofonia, utilizado para os anuros, durante a noite eram realizados pontos de escuta em que a espécie, quando presente e em plena época de reprodução é facilmente reconhecida pelo canto dos machos.

III - **Patrulhamento das estradas (PE)** realizado de modo não sistemático, durante o deslocamento da equipe, durante o dia e a noite.

IV - **Entrevistas (EN)** realizadas com os moradores ou freqüentadores (p.ex. pescadores) da região.

Para o auxílio na identificação das espécies foram utilizadas bibliografias específicas. O esforço amostral nestas duas campanhas totalizou 64 horas e gerou um gráfico com curva de coletor, que informa a relação entre esforço de coleta e riqueza acumulada ao longo das amostras. Testes estatísticos inferiram sobre a diversidade das espécies encontradas.

Resultados e Discussão

Durante a primeira campanha na área de influência do empreendimento foram realizados 316 registros diretos ou indiretos, totalizando 22 espécies da herpetofauna, sendo 16 espécies de anfíbios e seis de répteis (Tabela 1). Treze espécies ocorreram na área de influência direta (AID) da Usina Terra Verde e 13 ocorreram na área de influência indireta (AII), e apenas sete espécies foram comuns entre essas áreas.

A curva de acúmulo de espécies apesar de mostrar tendência à estabilização (Figura 2) deve ser interpretada com cautela, uma vez que a inclusão de pontos distantes de corpos d'água diminui a chance de registro de anuros (que foram os que mais contribuíram com a riqueza local), mas permitem o registro de lagartos e cobras ocorrentes em áreas de mata (pouco registrados no presente levantamento).

O baixo registro de espécies na segunda campanha em comparação à primeira pode ser reflexo das condições climáticas durante o período de coleta: chuvas fortes, porém isoladas, baixas temperaturas e céu nublado, condições que são desfavoráveis às atividades e, conseqüentemente ao registro, das espécies de lagartos e cobras. Adicionalmente como as espécies de anuros são animais que também dependem da temperatura externa para reprodução, por exemplo, praticamente nenhuma espécie de anuro apresentou atividade de vocalização no período da segunda campanha.

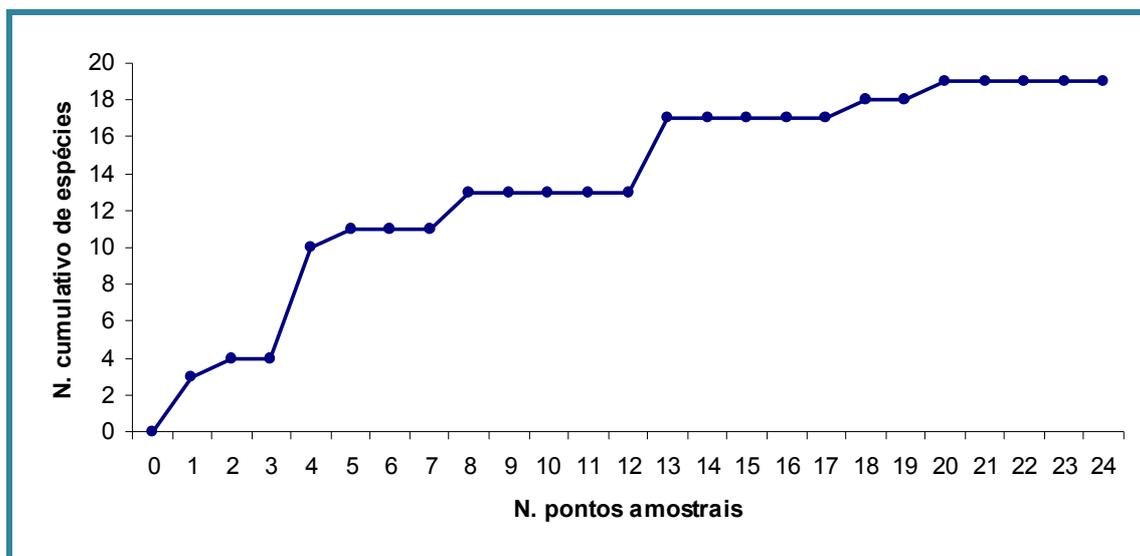


Figura 2. Curva do coletor para as espécies da herpetofauna na área de influência da Usina Terra Verde.

Tabela 1. Lista de espécies da herpetofauna ocorrentes na Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) da Usina Terra Verde em duas campanhas de levantamento de campo. **Legenda:** TR = Tipo de registro: (I) Registro Direto, (II) Registro Indireto, (III) Patrulhamento de estradas, (IV) Entrevista.

Família/Espécie	1ª Campanha 14 a 18/01/09			2ª Campanha 14 a 16/05/09		
	TR	AID	AII	TR	AID	AII
Família Leptodactylidae (3)						
<i>Leptodactylus diptyx</i> (Boettger, 1885)	II	9	6		-	-
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	I, II, III	1	3		-	-
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	II	0	1		-	-
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)				I	1	0
Família Hylidae (8)						
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	I, II	11	0		-	-
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	I, II	15	65		-	-
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	II	0	4		-	-
<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)	I, II	0	6		-	-
<i>Hypsiboas raniceps</i> (Cope, 1862)	I, II	2	53		-	-
<i>Pseudis platensis</i> (Linnaeus, 1758)	II	5	0		-	-
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	I, II	14	2		-	-
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	I, II	17	0		-	-
Família Bufonidae (1)						
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	II	3	0	III	0	1
Família Leiuperidae (3)						
<i>Eupemphix nattereri</i> (Steindachner, 1863)	I, II, III	21	4		-	-
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	II	0	2		-	-
<i>Pseudopaludicola saltica</i> (Cope, 1887)	I, II	50	10		-	-
Família Microhylidae (1)						
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	I, II	9	0		-	-
Família Tropiduridae (1)						
<i>Tropidurus</i> sp.	I	1	0		-	-

<i>Tropidurus cf. oreadicus</i> (Rodrigues, 1987)	II				0	1
Família Teiidae (1)						
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	IV	-	-	III	0	1
Família Colubridae (1)						
<i>Thamnodynastes cf. hypoconia</i> (Cope, 1860)	I	0	1		-	-

Continuação...

Família/Espécie	1ª Campanha 14 a 18/01/09			2ª Campanha 14 a 16/05/09		
	TR					
Família Viperidae (1)						
<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	IV	-	-	-	-	-
Família Boidae (1)						
<i>Eunectes notaeus</i> (Cope, 1862)	IV	-	-	-	-	-
Family Gekkonidae (1)						
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	I	0	1	-	-	-
TOTAL		158	158	01	03	

Dentre os anfíbios, a família Hylidae foi a que contribuiu com o maior número de espécies (8 spp.), seguida de Leptodactylidae e Leiuperidae (com 3 espécies cada). As famílias Bufonidae e Microhylidae contribuíram com apenas uma espécie cada (Figura 3).

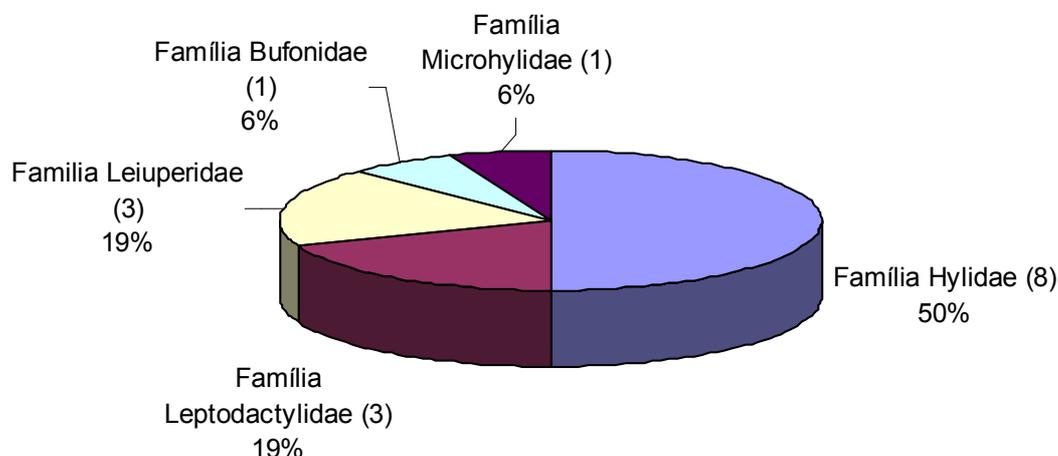


Figura 3. Distribuição das espécies de anuros registradas na área de influência por famílias.

Dentre os répteis, foram registradas seis famílias: Tropiduridae, Gekkonidae, Colubridae, Viperidae, Boidae e Teiidae, as três últimas tendo sido apontadas em entrevistas com moradores da região.

Grande parte das espécies observadas neste levantamento é comum para áreas de cerrado, p.ex., *Rhinella schneideri*, *Dendropsophus nanus*, *Ameiva ameiva* e *Hemidactylus mabouia* e *Tropidurus oreadicus*. Nenhuma das espécies registradas consta na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção. Não foi registrada nenhuma espécie endêmica de cerrado (Colli *et al.* 1992).

Apenas uma espécie, *Hemidactylus mabouia* é exótica: no Brasil a lagartixa de parede ocorre em todas as regiões e presumivelmente, foi introduzida no Novo Mundo através de navios negreiros vindos da África (Vitt 1995).

Espécies de Anfíbios e Répteis registrados nas áreas de entorno da Usina Terra Verde. (Fotos: Camila Aoki e Cyntia Cavalcante Santos)



Scinax fuscovarius



Elachistocleis bicolor



Dendropsophus nanus



Pseudopaludicola saltica

Conclusões

Embora tenhamos encontrado, aparentemente, uma baixa riqueza se comparada com outros levantamentos realizados no estado (Uetanabaro *et al.* 2006, 2007), que compilaram listas de dezenas de espécies, vale ressaltar que estes trabalhos foram realizados em diferentes estações do ano e com permanência de muitos dias em campo, acompanhando assim, se não todo, grande parte do ciclo anual das espécies. Desta forma, é provável que durante a realização do Programa de Monitoramento da Fauna, o número de espécies se eleve consideravelmente. Ainda assim, este levantamento se faz importante, pois foi um dos primeiros realizados na região e atende à necessidade de gerar informações rápidas, precisas e quantitativamente significativas necessárias à elaboração do Estudo de Impacto Ambiental.

Em uma avaliação dos impactos advindos da plantação de cana-de-açúcar sobre a fauna, realizado pela EMBRAPA (2003), os répteis aparecem como os animais que mais são prejudicados por essa cultura (impacto médio na alimentação, reprodução e abrigo). Desta forma, indicamos que seja realizado monitoramento de

médio a longo prazo deste grupo na área de estudo. No Brasil o acompanhamento sistemático de herpetofauna ainda é insipiente, não existindo publicações sobre os possíveis efeitos de alterações ambientais (Alho 2003). Yoccoz *et al.* (2001) coloca que é necessário levar em consideração por que se quer monitorar, o que monitorar e como monitorar. Sem levar em consideração estes três pontos, o monitoramento perde sua função.

O monitoramento da herpetofauna a médio e longo prazo é de extrema importância, tanto para complementar o conhecimento desse grupo e, principalmente, para que sejam direcionadas medidas mitigadoras que possibilitem a conservação das espécies em paralelo ao desenvolvimento econômico e social da região. Alho (2003) diz que o monitoramento tem por função determinar a composição da comunidade, determinar as abundâncias relativas e identificar as possíveis alterações de densidade, e pode ser realizada através de captura, marcação e recaptura, censos para contagem de espécies heliófilas, patrulhamento de estradas, encontros ocasionais, procura específica, colaboração de terceiros e focagem noturna.

O monitoramento da presença e ausência de cada espécie já registrada e da fisionomia em que ela está ocorrendo também é de suma importância para averiguar se está acontecendo um processo de substituição de espécies da comunidade em resposta as atividades humanas. Existem espécies que se adaptam bem aos distúrbios antrópicos e podem ter sua abundância elevada de tal modo que limite a presença de outras na mesma região.

Avifauna

Introdução

O Estado de Mato Grosso do Sul é formado principalmente pelo Bioma Cerrado. Nesse bioma foram registradas 837 espécies de aves, das quais 36 são endêmicas. Dentre os biomas brasileiros, o Cerrado é o segundo colocado em número de espécies ameaçadas e endêmicas ameaçadas. Quase 80% da vegetação original do Cerrado já foi convertida (Myers et al. 2000), principalmente devido às pastagens intensivas e à disseminação da agricultura mecanizada (Stotz et al. 1996 e Klink e Moreira 2002). Estimativas recentes sugerem que os habitats naturais remanescentes estarão, em grande parte, destruídos até 2030, se continuarem as atuais taxas de destruição (Machado et al. 2004).

A Terra Verde Bioenergia está localizada no Município de Nova Andradina, no Estado de Mato Grosso do Sul. Essa região está inserida no Bioma Cerrado e na Mata Atlântica, considerados uma das áreas prioritárias para a conservação no Brasil. No entanto, pouco se conhece sobre a avifauna remanescente nos fragmentos florestais nessa região. O inventariamento de espécies é o procedimento inicial e fundamental para que qualquer medida de manejo de uma área possa ser implementada (Wilson 1997).

O objetivo desse estudo foi realizar um inventário da avifauna na área de interferência do empreendimento para a elaboração de um Estudo de Impacto

Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) necessários para a regularização da produção de álcool e açúcar e cogeração de energia elétrica.

Metodologia

As espécies de aves foram registradas principalmente através de censos por observação direta. Esse método consiste em caminhar ao longo dos habitats específicos e anotar todas as espécies observadas ou ouvidas (Rodrigues et al. 2005). O censo foi conduzido no período diurno e noturno na estação chuvosa entre os dias 14 e 18 de janeiro de 2009, e na estação seca entre os dias 14 e 16 de maio de 2009. Na primeira campanha o esforço amostral foi de 35 horas de observação e na segunda campanha de 24 horas, totalizando 59 horas de observação nas duas campanhas de monitoramento. Durante esses dias as aves foram amostradas principalmente em dezesseis pontos localizados em um raio de 25 km da unidade industrial. Esses pontos foram escolhidos de acordo com o tamanho dos fragmentos, status de conservação e facilidade de acesso. No entanto, as espécies de aves visualizadas na área de interferência indireta (AII) do empreendimento, que não haviam sido registradas no raio de 25 km também foram consideradas na lista de espécies.

Todos os indivíduos foram listados seguindo a nomenclatura e a classificação do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2008). O status de endemismo e migratório segue Silva (1995a) e o status de conservação segue MMA (2003). As espécies de aves foram identificadas com a utilização de guias de campo (Ridgely e Tudor 1989, 1994; Sick 1997; Souza 2002) e classificadas em categorias tróficas, quanto à sensibilidade as perturbações antrópicas e quanto à dependência de ambientes florestados.

Resultados e Discussão

Durante o período amostrado foram registrados 921 indivíduos e 120 espécies (riqueza taxonômica) pertencentes a 20 ordens e 39 famílias. As espécies registradas correspondem a 14.2% da avifauna que ocorre no Bioma Cerrado. A família Tyrannidae foi a que apresentou o maior número de espécies (19 espécies) (**Tabela 1**). O índice de diversidade de Shannon registrado na área amostrada para a avifauna foi de 4.171 e a Equitabilidade de 0.889. O Índice de Equitabilidade foi alto nos pontos estudados, indicando que os indivíduos amostrados estão relativamente bem distribuídos entre as espécies.

Na primeira campanha (estação chuvosa) foram registrados 519 indivíduos pertencentes a 103 espécies, enquanto que na segunda campanha (estação seca) foram registrados 402 indivíduos pertencentes a 70 espécies, embora na segunda campanha tenham sido adicionadas 18 espécies que não haviam sido registradas na primeira campanha.

Na primeira campanha de amostragem (estação chuvosa) os pontos 3, 5 e 6 foram os que apresentaram as maiores riquezas de espécies, enquanto que na segunda campanha (estação seca) os pontos 8 e 15 foram os mais ricos em espécies (**Figura 1**). No entanto, o número de espécies variou de 1 a 32 espécies por ponto na estação chuvosa e de 2 a 23 espécies por ponto na estação seca.

Assim, o número de espécies amostradas por ponto se manteve mais homogênea na estação seca do que na chuvosa. No entanto, como as aves possuem um maior período de atividade no início da manhã e no fim da tarde, e como as aves foram amostradas em horários diferentes nos pontos, isso pode ter interferido no número de espécies registradas em cada ponto.

A curva de acumulação de espécies mostrou que não houve uma estabilização no número de espécies de aves amostradas, indicando que a comunidade de aves da área de interferência da Terra Verde Bioenergia é maior do que o amostrado, apesar de terem sido adicionadas poucas espécies nos últimos dias de amostragem.

Durante o período amostrado foram registradas três espécies endêmicas do Bioma Cerrado, que são: *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego), *Antilophia galeata* (soldadinho) e *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo). Não foram registradas espécies endêmicas da Mata Atlântica, apesar da área de estudo estar situada em uma área de transição entre os biomas do Cerrado e da Mata Atlântica. Nenhuma das espécies é considerada migratória (Silva 1995b) e nenhuma delas está inserida na lista oficial da fauna brasileira ameaçadas de extinção (MMA 2003). Todas as espécies registradas na área de estudo possuem valor científico, pois são essenciais no ecossistema em que vivem. Apesar disso, algumas espécies como, por exemplo, *Nothura maculosa* (codorna-amarela), *Rynchotus rufescens* (perdiz) e *Zenaida auriculata* (pomba-de-bando) foram bastante caçadas pelo homem nas últimas décadas, para fins alimentícios (Sick 1997). As espécies *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), *Ara ararauna* (arara-canindé) e *Ara chloroptera* estão inseridas na lista de espécies comercializadas pelo tráfico de animais silvestres (Renctas 2005). Essas espécies tiveram suas populações bastante reduzidas em algumas regiões do Brasil devido à sua elevada exploração, ao desmatamento e às modificações ambientais.

Dentre as categorias tróficas registradas, os frugívoros (285 indivíduos), os onívoros (166 indivíduos) e os pequenos insetívoros (131 indivíduos) foram as mais abundantes, enquanto que os pequenos insetívoros (30 espécies), os frugívoros (27 espécies) e os onívoros (17 espécies) foram as mais ricas em espécies.

As espécies de aves que possuem uma baixa sensibilidade às perturbações ambientais foram as mais abundantes e ricas em espécies em toda a área de estudo, apresentando 612 indivíduos e 80 espécies. Essas espécies são comuns em ambientes alterados pela atividade humana, como pastagens, plantações, áreas urbanas e capoeiras, como por exemplo, as espécies: *Falco sparverius* (quiriquiri), *Cariama cristata* (seriema), *Megarynchus pitangua* (neinei) e *Crotophaga ani* (anu-preto). No entanto, foram registrados 306 indivíduos pertencentes a 38 espécies que possuem uma média sensibilidade às perturbações, como por exemplo, às espécies: *Sarcoramphus papa* (urubu-rei), *Ictinia plumbea* (sovi), *Aratinga leucophthalma* (periquitão-maracanã) e *Arundinicola leucocephala* (sebinho-de-olho-de-ouro), e duas espécies que possuem alta sensibilidade às perturbações ambientais, *Ara chloroptera* (arara-vermelha-grande) e *Crax fasciolata* (mutum-de-penacho). Com o monitoramento da avifauna que deverá ser realizado durante a fase de operação do empreendimento e com o aumento da idade de regeneração florestal das áreas de preservação permanente é possível que essas espécies voltem a colonizar esses ambientes. As espécies consideradas como de alta sensibilidade às perturbações do

habitat e as dependentes de ambientes florestados podem ser consideradas como bioindicadoras da qualidade do habitat.

A maioria das aves amostradas é independente de ambientes florestais, sendo do que foram registrados 571 indivíduos pertencentes a 65 espécies, que são característicos de vegetação aberta, como pastagens, campo limpo, campo sujo e capoeiras. Dentre essas espécies estão: *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira), *Theristicus caudatus* (curicaca), *Columbina picui* (rolinha-branca) e *Elaenia chiriquensis* (chibum).

Contudo, ainda foram registradas 280 indivíduos pertencentes a 35 espécies que são semi-dependentes de ambientes florestais, como as espécies, *Icterus cayanensis* (encontro), *Ramphocelus carbo* (pipira-vermelha) e 70 indivíduos pertencentes a 20 espécies dependentes florestais, como *Tityra inquisitor* (anambé-branco-de-bochecha-parda), *Basileuterus flaveolus* (canário-do-mato), *Leptotila rufaxilla* (juriti-gemeadeira) e *Patagioenas cayennensis* (choca-bate-cabo). Em locais onde não há uma cobertura vegetal contínua devido à fragmentação, a existência de remanescentes florestais representa os últimos refúgios para diversas espécies de avifauna regional, promovendo recursos alimentares, reprodutivos e abrigo para diversas espécies, principalmente para as espécies de aves dependentes de florestas. As espécies dependentes de mata geralmente são as espécies mais sensíveis às modificações ambientais. Essas espécies não ocorrem em ambientes não florestais, como pastagens e plantações, nem mesmo em florestas de monoculturas como de *Eucalyptos* e *Pinus* (Faria et al. 2006). Além disso, a maioria dessas espécies não atravessa áreas não florestais, o que dificulta o deslocamento dessas espécies para outros fragmentos florestais da região.

Tabela 1. Lista de espécies de aves registradas na área de interferência da Terra Verde Bioenergia. Registro: VI (visual), VO (vocalização). Categoria trófica (CT): PI (pequenos insetívoros), IF (insetívoro-frugívoro), GI (grandes insetívoros), FR (frugívoros), GR (granívoros), NE (nectarívoros), ON (onívoros), CR (carnívoros), NR (necrófagos); PS (piscívoros), MA (malacófagos). Sensibilidade à perturbação (SP): A (alta), M (média), B (baixa). Dependência de ambientes florestados (DAF): 1 (independente), 2 (semi-dependente), 3 (dependente). AA (Abundância absoluta), AR (Abundância relativa). * espécies endêmicas.

Ordem/Família /Espécie	Nome popular	Registro	CT	SP	DAF	AA	AR (%)
STRUTHIONIFORMES							
Rheidae							
<i>Rhea americana</i>	Ema	VI	ON	B	1	8	0.9
TINAMIFORMES							
Tinamidae							
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambú-chintã	VO	FR	B	3	5	0.5
<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	VO	FR	B	3	2	0.2
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	VI, VO	FR	B	1	1	0.1
<i>Rynchotus rufescens</i>	Perdiz	VO	FR	B	1	5	0.5
ANSERIFORMES							
Anatidae							
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé-vermelho	VI	ON	M	1	1	0.1
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	VI	ON	B	1	2	0.2
GALLIFORMES							

Cracidae								
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	VI	FR	A	3	2	0.2	
PODICIPEDIFORMES								
Podicipedidae								
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhão-pequeno	VI	PS	B	1	1	0.1	
PELECANIFORMES								
Phalacrocoracidae								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	VI	PS	B	1	2	0.2	
CICONIIFORMES								
Ardeidae								
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	VI	PS	B	1	2	0.2	
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	VI	PS	B	1	1	0.1	
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	VI	GI	M	1	7	0.8	
Threskiornithidae								
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	VI	GI	B	1	10	1.1	
CATHARTIFORMES								
Cathartidae								
<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	VI	NR	M	2	0	0.0	
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-comum	VI	NR	B	1	15	1.6	
<i>Cathartes aurea</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	VI	NR	B	1	9	1.0	
FALCONIFORMES								
Accipitridae								
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	VI	GI	B	1	3	0.3	
<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi	VI	GI	M	2	1	0.1	
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	VI	CR	B	1	2	0.2	
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Casaco-de-couro	VI	CR	B	1	4	0.4	
Falconidae								
<i>Milvago chimachima</i>	Gavião-carrapateiro	VI, VO	ON	B	1	9	1.0	
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	VI	ON	B	1	5	0.5	
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	VI	GI	B	1	4	0.4	
GRUIFORMES								
Cariamidae								
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	VI, VO	ON	M	1	14	1.5	
CHARADRIIFORMES								
Jacanidae								
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	VI, VO	ON	B	1	2	0.2	
Charadriidae								
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	VI, VO	ON	B	1	25	2.7	
Scolopacidae								
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	VI	ON	B	1	1	0.1	
COLUMBIFORMES								
Columbidae								
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pomba-asa-branca	VI	FR	M	2	65	7.1	
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	VI	FR	M	3	5	0.5	
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando		FR	B	1	9	1.0	
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-branca	VI	FR	B	1	15	1.6	
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-de-asa-canela	VI	FR	B	1	0	0.0	

<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão	VI	FR	B	1	18	2.0
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-pagou	VI, VO	FR	B	1	25	2.7
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	VO	FR	M	3	0	0.0

PSITTACIFORMES

Pisittacidae

<i>Ara chloroptera</i>	Arara-vermelha-grande	VI, VO	FR	A	3	1	0.1
<i>Ara ararauna</i>	Canindé	VI, VO	FR	M	2	4	0.4
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-nobre	VI	FR	M	2	26	2.8
<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-rei	VI	FR	M	1	30	3.3
<i>Aratinga leucophthalma</i>	Periquitão-maracanã	VI	FR	M	2	6	0.7
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	VI	FR	B	1	2	0.2
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	VI, VO	FR	M	2	12	1.3
<i>Alipiopsitta xanthops*</i>	Papagaio-galego	VI	FR	M	1	6	0.7
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	VI	FR	M	3	18	2.0

CUCULIFORMES

Cuculidae

<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	VI, VO	GI	B	1	35	3.8
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	VI, VO	GI	B	1	12	1.3

STRIGIFORMES

Strigidae

<i>Athene cunicularia</i>	Buraqueira	VI	GI	M	1	18	2.0
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé	VO	GI	B	2	0	0.0

APODIFORMES

Trochillidae

<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	VI	NE	B	2	3	0.3
<i>Phaetornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	VI	NE	B	2	2	0.2
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	VI	NE	B	2	1	0.1

CORACIIFORMES

Momotidae

<i>Momotus momota</i>	Udu-de-coroa-azul	VI, VO	IF	M	3	0	0.0
-----------------------	-------------------	--------	----	---	---	---	-----

GALBULIFORMES

Galbulidae

<i>Galbula ruficauda</i>	Bico-de-agulha-de-rabo-vermelho	VI	GI	B	2	3	0.3
--------------------------	---------------------------------	----	----	---	---	---	-----

PICIFORMES

Ramphastidae

<i>Ramphastos toco</i>	Tucanuçu	VI, VO	ON	M	2	9	1.0
------------------------	----------	--------	----	---	---	---	-----

Picidae

<i>Picumnus albosquamatus</i>	Pica-pau-anão-escamado	VI, VO	PI	B	2	1	0.1
<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão	VI	PI	B	2	1	0.1
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	VI	PI	B	2	1	0.1
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	VI, VO	PI	B	1	9	1.0
<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito-de-testa-amarela	VI	PI	M	2	1	0.1
<i>Melanerpes candidus</i>	Birro	VI	IF	B	2	2	0.2

PASSERIFORMES

Thamnophilidae

<i>Formicivora rufa</i>	Papa-formiga-vermelho	VI, VO	PI	B	1	2	0.2
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	Choca-da-mata	VO	GI	B	3	3	0.3
<i>Thamnophilus punctatus</i>	Choca-bate-cabo	VI, VO	GI	B	3	2	0.2
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	VI, VO	GI	B	2	15	1.6
Dendrocolaptidae							
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçú-de-Cerrado	VI	PI	M	1	2	0.2
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçú-grande	VI	PI	M	3	2	0.2
Furnariidae							
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	VI, VO	PI	B	1	14	1.5
<i>Synallaxis frontalis</i>	Pi-puí	VI, VO	PI	M	2	2	0.2
Tyrannidae							
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	VI	PI	M	1	0	0.0
<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca	VI	PI	M	1	2	0.2
<i>Machetornis rixosa</i>	Bentevi-do-gado	VI	PI	B	1	5	0.5
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	VI, VO	IF	B	1	16	1.7
<i>Tyrannus albogularis</i>	Suiriri-da-garganta-branca	VI, VO	IF	B	1	6	0.7
<i>Tyrannus savana</i>	Tesoura	VI	PI	B	1	5	0.5
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	VI, VO	ON	B	2	10	1.1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bentevi	VI, VO	ON	B	1	19	2.1
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	VI	PI	B	3	4	0.4
<i>Philohydor lictor</i>	Bentevizinho-do-brejo	VI, VO	PI	M	3	0	0.0
<i>Legatus leucophaeus</i>	Bentevi-pirata	VI	PI	B	2	1	0.1
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum	VI, VO	IF	B	1	4	0.4
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	VI, VO	IF	B	2	6	0.7
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	VI	PI	B	1	2	0.2
<i>Phaeomyias murina</i>	Bagageiro	VI	PI	B	1	3	0.3
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	VI, VO	PI	B	2	2	0.2
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irrê	VI, VO	PI	B	1	1	0.1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	VI	PI	B	2	3	0.3
<i>Gubernetes yetapa</i>	Tesoura-do-brejo	VI	PI	M	1	1	0.1
Pipridae							
<i>Antilophia galeata*</i>	Soldadinho	VI, VO	FR	M	3	0	0.0
Tityridae							
<i>Tityra inquisitor</i>	Anambé-branco-de-bochecha-parda	VI	FR	M	3	4	0.4
Vireonidae							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	VI, VO	PI	B	2	2	0.2
Corvidae							
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-piçaca	VI, VO	IF	M	2	3	0.3
<i>Cyanocorax cristatellus*</i>	Gralha-do-campo	VI, VO	IF	M	1	0	0.0
Hirundinidae							
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	VI	PI	B	1	4	0.4
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	VI	PI	B	1	39	4.2
Turdidae							

<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	VI, VO	ON	B	1	4	0.4
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	VI, VO	ON	B	2	24	2.6
Mimidae							
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	VI	ON	B	1	9	1.0
Thraupidae							
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	VI, VO	IF	B	2	30	3.3
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	VI, VO	IF	B	2	4	0.4
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	VI	IF	B	3	6	0.7
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	VI	IF	M	1	8	0.9
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	VI	IF	B	2	3	0.3
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	VI	IF	M	3	1	0.1
<i>Eucometis penicillata</i>	Pipira-da-taoca	VI	FR	M	3	2	0.2
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	VI	IF	B	2	10	1.1
Emberezidae							
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo-verdadeiro	VI, VO	GR	M	1	16	1.7
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei	VI	GR	B	2	5	0.5
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	VI, VO	GR	M	1	19	2.1
<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	VI, VO	GR	B	1	4	0.4
<i>Paroaria capitata</i>	Cavalaria	VI	GR	B	1	3	0.3
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	VI, VO	GR	B	1	38	4.1
Parulidae							
<i>Basileuterus flaveolus</i>	Canário-do-mato	VI, VO	PI	M	3	12	1.3
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	Pula-pula-de-barriga-branca	VI	PI	B	3	1	0.1
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fi-fi-verdadeiro	VO	FR	B	2	13	1.4
Icteridae							
<i>Icterus cayanensis</i>	Encontro	VI, VO	FR	M	2	9	1.0
<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa	VI, VO	PI	B	1	9	1.0
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo	VI	PI	M	1	0	0.0
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim	VI	ON	B	1	4	0.4
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto	VI, VO	ON	B	1	20	2.2

Principais impactos

Os principais impactos que podem acometer a comunidade de aves com a implantação desse tipo de empreendimento são: 1) o desmatamento de áreas florestadas, principalmente das áreas de preservação permanente e a não constituição das reservas legais, que causarão um impacto direto sobre as aves dependentes de ambientes florestais que geralmente são as mais sensíveis às perturbações ambientais; 2) o aumento dos ruídos gerados com a intensificação da movimentação de veículos e com a própria construção do empreendimento que acabam afugentando as aves; 3) o atropelamento das aves pelo aumento de tráfego de veículos nas áreas de acesso ao empreendimento.

Esses impactos podem ser mitigados se não forem desmatadas novas áreas para a implantação dos canais e se forem recuperadas e reflorestadas com árvores nativas as APP's e as Reservas Legais. O aumento de ruídos pode ser controlado através da manutenção dos veículos e dos maquinários utilizados para a

construção do empreendimento e os atropelamentos podem ser mitigados com a colocação de placas de sinalização, limitando a velocidade nas estradas de acesso e informando os motoristas sobre o deslocamento das aves nas estradas. No entanto, a principal ferramenta para manter a avifauna local é a implementação de um programa de educação ambiental, que vise à importância da preservação da fauna para a comunidade local e principalmente para os trabalhadores envolvidos com o empreendimento para que haja um desenvolvimento sustentável.

Registros fotográficos

Durante o período amostrado foi possível registrar com a utilização de máquinas fotográficas somente parte das espécies amostradas (**Figura 3**), pois os dias de amostragens foram bastante chuvosos e as aves são facilmente espantadas com a aproximação de pessoas, além de não termos na equipe fotógrafos profissionais.



Sicalis flaveola
(canário-da-terra-verdadeiro)



Crotophaga ani (anu-preto)



Rhea americana (ema)



Rupornis magnirostris
(gavião-carijó)



Galbula ruficauda (bico-de-agulha-de-rabo-vermelho)



Tachybaptus dominicus
(mergulhão-pequeno)



Colaptes campestris
(pica-pau-do-campo)



Guira guira (anu-branco)



Aratinga aurea (periquito-rei)

Mastofauna Terrestre

DATA DA CAMPANHA:

O estudo foi realizado de 14/01/2009 à 18/01/2009 e de 14/05/2009 à 16/05/2009.

2. INTRODUÇÃO

O grupo dos mamíferos é importante nos estudos de impactos ambientais por incluir organismos com uma enorme diversidade de formas, tamanhos e hábitos, o que possibilita que desempenhem diferentes funções no ecossistema. A presença e abundância das espécies de mamíferos de grande porte podem fornecer informações sobre a estrutura da teia alimentar local e a integridade do ambiente. Enquanto o estudo da comunidade de pequenos mamíferos auxilia na caracterização ambiental por serem ótimos indicadores biológicos tendo grande importância na determinação do status de um dado ecossistema, pois tem um ciclo de vida curto e respondem rapidamente às alterações ambientais (Bonvicino *et al.* 2002). Os mamíferos são importantes na manutenção dos ecossistemas através da polinização, dispersão de sementes e por regularem o tamanho populacional de outros vertebrados, além de gerar informações sobre o potencial de regeneração da vegetação devido a atuação desses animais como na dispersão e predação seletiva de sementes e plântulas.

O objetivo deste estudo é avaliar a interferência do empreendimento sobre a mastofauna terrestre, com relação aos seus impactos positivos e negativos, principalmente relacionados aquelas identificadas como relevantes para a conservação, além de contribuir para o conhecimento da ocorrência e distribuição da mastofauna terrestre da região, fornecendo diretrizes para o manejo adequado e para a gestão futura deste empreendimento.

3. METODOLOGIA

A amostragem foi realizada na área de interferência direta (raio de 25 km) e indireta da Terra Verde Bioenergia em matas de cerrado, matas de galeria e mata ciliar (Figura 1). Devido o período de chuva muitos pontos amostrados não obtiveram registros, pois a mesma “lava” o solo não deixando que se formem pegadas ou mesmo apagando as que ali estavam anteriormente.

- Ponto 01: ST01 0245508 E, 7553760 S – Fragmento
- Ponto 02: ST02 0242644 E, 7554330 S – Córrego
- Ponto 03: ST03 0246576 E, 7546771 S – Fragmento
- Ponto 04: ST04 0247541 E, 7542733 S – Córrego
- Ponto 05: ST05 0262835 E, 7554549 S – Córrego
- Ponto 06: TV01 0239583 E, 7522672 S – Rio Ivinhema
- Ponto 07: TV02 0235444 E, 7513396 S – Córrego
- Ponto 08: TV03 0232168 E, 7518372 S – Córrego
- Ponto 09: TV04 0235980 E, 7518224 S – Fragmento
- Ponto 10: TV05 0225909 E, 7524446 S – Córrego
- Ponto 11: TV06 0222929 E, 7533114 S – Córrego
- Ponto 12: TV07 0264319 E, 7535029 S – Córrego
- Ponto 13: TV08 0244760 E, 7535198 S – Córrego Charrua
- Ponto 14: TV09 0241576 E, 7532145 S – Fragmento
- Ponto 15: TV10 0239147 E, 7528114 S – Rio Ivinhema
- Ponto 16: TV11 0258737 E, 7526560 S – Córrego Baile

3.2. Coleta de dados

Os registros de mamíferos de médio e grande porte foram realizados por meio de observação indireta (sons, pegadas, carcaças e fezes) e direta nas trilhas, estradas e cursos d’água percorridos durante o dia. Adicionalmente, foram realizadas entrevistas com moradores e funcionários das fazendas, e outros pesquisadores da equipe durante o período da expedição. Este método é eficiente para levantamento de mamíferos de médio e grande porte uma vez que esses animais geralmente deixam pegadas em locais próximos aos rios (Figura 2). Carcaças de animais mortos são de fácil identificação e de serem encontrados, geralmente atropelados nas estradas de rodagem.

A campanha teve duração de cinco dias de campo no mês de Janeiro de 2009 (estação chuvosa) e outros quatro dias no mês de junho (estação seca).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas realizadas nas áreas amostradas, bem como o relato idôneo de moradores permitiram o registro de 15 espécies de mamíferos terrestres (tabela 1), registrados em sua maioria pelo encontro de rastros e vestígios e alguns poucos registros da visualização de indivíduos (Figura 4).



Figura 4: Tatu galinha observado na área de influência direta do empreendimento.
Foto: Camila Aoki

As 15 espécies registradas estão distribuídas em 7 ordens e em 9 famílias, porém esse número é maior quando acrescido à lista de espécies provenientes de dados secundários.

No total houve um registro de 44 indivíduos da mastofauna terrestre, porém este número pode ser ilusório por ter sido feito através de registros de pegadas, e por registros feitos através de relatos, essa informação de presença não nos dá o número exato de indivíduos, por este motivo não constam nos dados de abundância.

O Índice de Shannon_H foi de 2,28 (n=44). Os animais mais registrados foram o macaco prego e o lobinho ambos com 8 (18%) registros (Tabela 2).

Tabela 1: Espécies da mastofauna terrestre ocorrentes nas subáreas do levantamento da Terra Verde Bioenergia no município de Nova Andradina/MS. As áreas onde não houve registro não constam nesta tabela.

ORDEM/ Espécie	Nome Popular	Habitat	Categor ia	Local de registro direto																										
				TV1		TV2		TV3		TV4		TV5		TV6		TV10		TV11		ST1		ST2		ST3		ST5				
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
EDENTATA																														
Dasypodidae																														
<i>Dasyus novencinctus</i>	Tatu-galinha	T		vt				vt				vt	vi																	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	T				vt						vi													vt					
XENARTHRA																														
Myrmecophagidae																														
<i>Myrmecophaga tridactyla*</i>	Tamanduá bandeira	T	VU					vt																		et				
PRIMATA																														
Cebidae																														
<i>Cebus apela</i>	Macaco prego	Ab										vi																		
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio	Ab																								et				
CARNIVORA																														
Canidae																														
<i>Cerdocyon thous</i>	Lobinho	T										vt		vi			vi								1	et		vi		
<i>Chrysocyon brachyurus*</i>	Lobo guará	T	VU											vi												et		vi		
Felidae																														
<i>Panthera onca*</i>	Onça-pintada	T	VU	et																						et				
<i>Leopardus pardalis*</i>	Jaguatirica	T	VU					vi																						
Mustelidae																														
<i>Lontra longicaudis*</i>	Lontra	Aq	VU																							et				
PERISSODACTYLA																														
Tapiridae																														
<i>Tapirus terrestris*</i>	Anta	T	VU					vt	vt																	vt	vt		vt	vt
ARTIODACTYLA																														
Cervidae																														
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado Catingueiro	T						vt																						
RODENTIA																														
Hydrochaeridae																														
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	T		vt																								vt		
<i>C. paca</i>	Paca	T																										vt		
<i>C. aperea</i>	Preá	T																										vt		
Número de espécies	16			3		1		4	2	1	2	1	2		2		2		2		5	1			1	7	2		2	

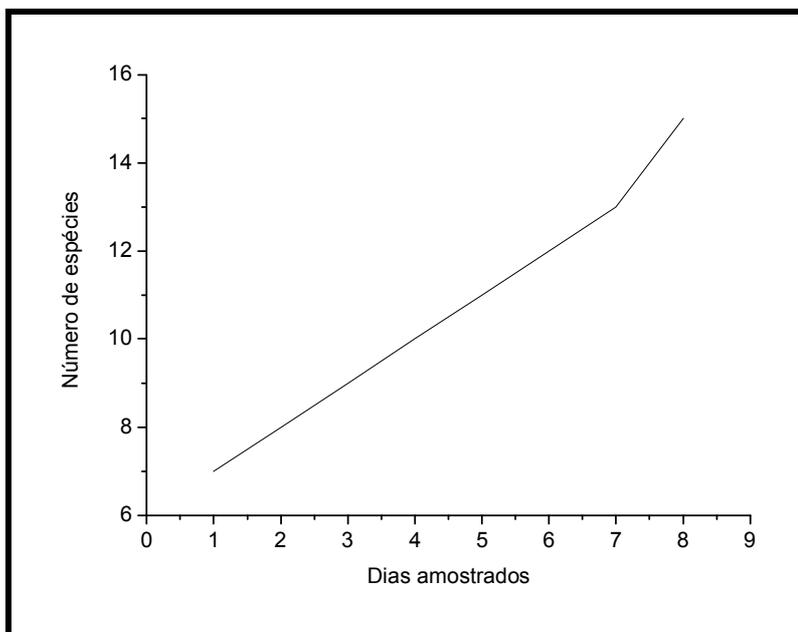
Legenda: **Tipo de Observação:** et= Entrevista, vt = Vestígio, vi = Visualizado. **Habitat:** T= Terrestre, Ab= Arborícola, Aq = Aquático. **Categoria:** VU = Vulnerável. (*) significa espécie ameaçada de extinção. OBS.: Na tabela consta apenas os locais os quais obtiveram registros de mamíferos.

Tabela 2: Abundância Absoluta e Relativa das espécies da mastofauna registrada nas subáreas do levantamento da Terra Verde Bioenergia.

ORDEM/ Espécie	Nome Popular	Abundância Absoluta (Relativa)																								
		ST1		ST2		ST3		TV1		TV2		TV3		TV4		TV5		TV6		TV10		TV11		ST5		Total
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
EDENTATA																										
Dasypodidae																										
<i>Dasyopus novencinctus</i>	Tatu-galinha					1		1				2	1			1	1									6 (14%)
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba				1				1				3													5 (11%)
XENARTHA																										
Myrmecophagidae																										
<i>Myrmecophaga tridactyla*</i>	Tamanduá bandeira											2														2 (5%)
PRIMATA																										
Cebidae																										
<i>Cebus apella</i>	Macaco prego												5		3											8 (18%)
CARNIVORA																										
Canidae																										
<i>Cerdocyon thous</i>	Lobinho	2			1		1										1				1			1		8 (18%)
<i>Chrysocyon brachyurus*</i>	Lobo guará																	1						1		2 (5%)
Felidae																										
<i>Leopardus pardalis*</i>	Jaguaritica										1															1 (2%)
Mustelidae																										
<i>Lontra longicaudis*</i>	Lontra																				1					1 (2%)
PERISSODACTYLA																										
Tapiridae																										
<i>Tapirus terrestris*</i>	Anta	1				1						1	1										1			5 (11%)
ARTIODACTYLA																										
Cervidae																										
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado Catingueiro											1														1 (2%)
RODENTIA																										
Hydrochaeridae																										
<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	Capivara						1														1		1			3 (7%)
<i>C. aperea</i>	Preá																							1		1 (2%)
<i>C. paca</i>	Paca																							1		1 (2%)
Número de indivíduos nos pontos amostrados		1	2	0	1	2	1	2	0	1	0	6	7	1	6	1	2	0	3	0	2	0	4	0	2	44 (100%)

(*) significa espécie ameaçada de extinção.

A curva do coletor é uma técnica que surgiu da relação espécie-área, considerada de grande importância na caracterização de comunidades, apesar do esforço amostral, a curva cumulativa de espécies não demonstra tendência à estabilidade, portanto espera-se que mais espécies ocorram na região.



De forma geral, a lista de espécies dos mamíferos variam pouco entre si a despeito da diversidade da fauna regional (local do empreendimento), por exemplo em uma área relativamente próxima, de Rio Brilhante, o número de mamíferos registrados foi de 17 espécies.

4.2 Espécies ameaçadas de extinção

Das espécies registradas na região do empreendimento, 6 (seis) possuem status de ameaça em âmbito nacional (MMA, 2003), isso representa 31,58% das espécies listadas ocorrentes no Cerrado brasileiro. Porém trataremos aqui o total de 7 espécies (36,84%) pelo registro ocorrido próximo a área de interferência direta, Lobo-guará, Onça pintada, Jaguaritica, Lontra, Anta, Tamanduá-bandeira e Cervo do Pantanal.

4.3 Espécies bioindicadoras:

Espécies de grande porte são sensíveis aos desmatamentos e fragmentação de habitat. A maior parte das espécies registradas na região é de hábito normalmente noturno, mas muitas delas podem ser diurnas em habitats mais conservados, provavelmente explicado pela atividade humana durante o dia. Porém, poucas destas podem ocupar paisagens modificadas pelo homem, como áreas de cultivo agrícola ou pecuário (Emmons e Feers, 1997), a ausência de animais de

grande porte, por exemplos os carnívoros predadores de topo, reforçam a status de degradação do ambiente em questão.

5. CONCLUSÃO

O trabalho de campo demonstrou que grande parte da área de intervenção encontra-se em elevado grau de antropização, contribuindo para que os impactos sobre a fauna se maximizem.

Foi registrado um total de 15 espécies distribuídas em 7 ordens e em 9 famílias, os animais mais registrados foram o macaco-prego e o lobinho, ambos com 8 registros.

Das espécies registradas, sete possuem status de ameaçadas de extinção em âmbito nacional, são eles: Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tirdactyla*), Onça pintada (*Panthera onca*), Jaguaritica (*Leopardus pardalis*), Anta (*Tapirus terrestris*), o Cervo do Pantanal (*Blastocerus dichotomus*), o Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a Lontra (*Lontra longicaudis*). O Lobo-guará é considerado espécie endêmica do Cerrado.

A curva cumulativa do coletor não demonstrou tendência a estabilidade, portanto espera-se que mais espécies ocorram na região.

Os impactos negativos oriundos da interferência na construção da usina vão desde a perda de habitat, a supressão vegetal na área do empreendimento resultará em redução de habitats de transição e florestais para a fauna local e para a fauna associada a esses tipos de habitats.

Os principais impactos a fauna a serem gerados estarão diretamente ligados à vegetação. Desta forma, as medidas preconizadas estão associadas principalmente à preservação, recuperação, manejo e enriquecimento dos remanescentes florestais e matas ciliares e de galeria, bem como de suas reserva legal, isso faz com que aumente a efetividade como áreas de fluxo da fauna terrestre, havendo a restituição de corredores, permitindo o retorno ao ambiente de espécies de maior exigência ambiental e o contato entre populações isoladas ou com pequena mobilidade dentre os fragmentos.

3.4.2.3 Biota Aquática Ictiofauna

DATA DAS CAMPANHAS

Foram realizadas duas campanhas para estudos ambientais, a primeira entre 14 e 18 de janeiro de 2009, correspondendo ao período de chuvas e a segunda entre 14 e 16 de maio de 2009, na estação seca para a região.

INTRODUÇÃO

A ictiofauna de água doce da região Neotropical é a mais rica e menos conhecida (Sá *et al.*, 2003; Sabino & Prado, 2003). Na porção Sul-Matogrossense da bacia do Rio Paraná há poucos inventários, como Froehlich *et al.* (2006) na bacia do Rio Sucuriú, Suarez & Petreire Júnior (2007) na bacia do Rio Iguatemi e CESB (1993), na ocasião da construção da Usina Hidrelétrica de Porto Primavera.

Na Bacia do Rio Ivinhema, região onde estão projetadas as instalações da Terra Verde Bioenergia, há alguns estudos sobre a ictiofauna, como Suarez & Petreire Júnior (2007), Suarez *et al.* (2007) Suarez (2008) e Lourenço *et al.* (2008), além de trabalhos técnicos como Arater (2006, 2009).

Em ocasião do pedido de licenciamento ambiental da Terra Verde Bioenergia, foram solicitados estudos prévios de impactos ambientais, inclusive sobre a ictiofauna. Os objetivos deste estudo foram: (1) inventariar, em campo, a ictiofauna da área do empreendimento; (2) prever possíveis impactos ambientais da instalação do empreendimento sobre a ictiofauna e (3) sugerir medidas mitigadoras para os impactos.

METODOLOGIA

Pontos de Amostragem

As coletas foram realizadas em sete ambientes aquáticos, incluindo riachos de primeira ordem, represas, riachos segunda ordem, o ribeirão Charrua e o rio Ivinhema (Tabela 1). Como critérios para a escolha destes pontos de amostragem, foram consideradas a heterogeneidade dos ambientes aquáticos e sua distribuição nas áreas direta e indiretamente afetadas pelo empreendimento.

Tabela 1: Pontos de coleta da Ictiofauna na área de influência da Terra Verde Bioenergia, Nova Andradina, MS.

Pontos	Nome do ponto	Coordenadas geodésicas (UTM, 22 K, SAD 69;)
Ponto 2	Córrego S/N	0242644 E, 7554330 S
Ponto 4	Córrego S/N	0247541 E, 7542733 S
Ponto 5	Córrego S/N	0262835 E, 7554549 S
Ponto 8	Represa em Córrego S/N	0232168 E, 7518372 S
Ponto 10	Córrego S/N	0225909 E, 7524446 S
Ponto 13	Ribeirão Charrua	0244760 E, 7535198 S
Ponto 15	Rio Ivinhema	0239147 E, 7528114 S

Coleta de dados

Foram utilizadas diferentes metodologias de coleta em cada ponto de amostragem, em função de características físicas dos ambientes, como largura e profundidade (Tabela 2).

Os peixes coletados foram fixados em formol a 10% por 48 horas e posteriormente transferidos para álcool a 70%. A identificação dos peixes foi realizada de acordo com manuais de identificação para a bacia do Paraná, catálogos de sub-bacias do Paraná e artigos científicos de descrição de espécies (Cassatti et

al. 2001, Castro et al. 2003, Castro et al. 2004, Serra e Langeani 2006, Graça e Pavanelli 2007). Exemplos de espécies com fácil diagnose, principalmente aqueles de médio e grande porte foram identificados em campo, e libertados, vivos, no ambiente natural.

Os possíveis ou previstos impactos ambientais sobre a ictiofauna foram classificados segundo a NBR ISO 14001.



Figura 1. Utilização de peneiras em amostragens no Ponto 8, área de influência da Terra Verde Bioenergia, Nova Andradina, MS.

Tabela 2: Esforço amostral e metodologia de amostragem para cada um dos pontos de coleta da ictiofauna na área de influência da Terra Verde Bioenergia, Nova Andradina, MS.

Campanha	Ponto de coleta	Petrechos de coleta				Período de coleta
		Rede de arrasto (malha 5mm)	Peneira (Ø70cm malha 5mm)	Tarrafa (Ø2m, malha 1,5 cm)	Tarrafa (Ø6m, malha 3 cm)	
Janeiro	Ponto 2	5X				Matutino
Janeiro	Ponto 4			10X	10X	Vespertino
Janeiro	Ponto 5		50X	10X		Vespertino
Janeiro	Ponto 8	3X	50X	10X	10X	Vespertino
Janeiro	Ponto 10		50X			Vespertino
Janeiro	Ponto 13		50X	10X	10X	Matutino
Janeiro	Ponto 15				10X	Matutino
Maio	Ponto 2	5X				Matutino
Maio	Ponto 4			10X	10X	Vespertino
Maio	Ponto 5		50X	10X		Vespertino
Maio	Ponto 8	3X	50X	10X	10X	Vespertino

Maio	Ponto 10	50X			Vespertino
Maio	Ponto 13	50X	10X	10X	Matutino
Maio	Ponto 15			10X	Matutino

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 35 espécies de peixes nos locais estudados para este relatório (Tabela 03). A maioria, 22 espécies, foi de lambaris, piaus e outros Characiformes, a seguir sete espécies de bagres e cascudos (Siluriformes) três de carás e joanas-guenza (Perciformes) e duas espécies de tuviras (Gymnotiformes), o que coincide com o esperado para a composição da ictiofauna Neotropical (Lowe-McConnell, 1999; Castro, 1999; Langeani *et al.*, 2007). Na primeira campanha foram registradas 25 espécies, várias das quais ocorreram em amostras da segunda campanha, na qual foram registradas ainda outras dez espécies (Tabela 3).

As espécies mais abundantes foram os lambaris *Serrapinus notomelas*, *Hemigrammus marginatus*, o mato-grosso *Hyphessorycon eques* (Figura 2), o charutinho *Pyrrhulina australis*, o lambari *Bryconamericus stramineus* e o cascudo *Hypoptopoma* sp. Isto coincide com o já descrito para a bacia do Rio Ivinhema, em riachos das sub-bacias dos rios Vitória e Piravevê (Súarez, 2008), onde as espécies mais abundantes foram *S. notomelas* e *H. marginatus*.

A curva cumulativa de espécies não estabilizou (Figura 3), assim é provável que o número de espécies possa estar sub-amostrado. Súarez (2008) realizando várias coletas ao longo do ano em riachos na bacia do Rio Ivinhema, capturou cerca de 50 espécies.

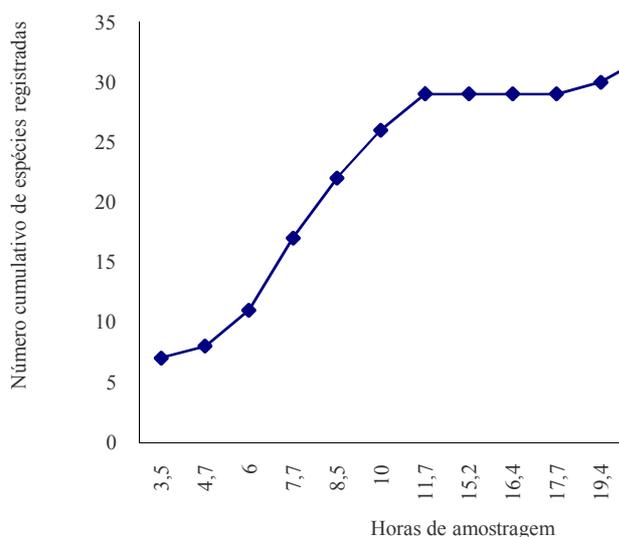


Figura 3. Curva do coletor indicando o número de novas espécies capturadas em cada ponto de coleta de ictiofauna na área de influência da Terra Verde Bioenergia, Nova Andradina, MS.

Tabela 3: Lista de espécies com nomes populares, distribuição por ponto de coleta e abundância relativa presentes na área de influência da Terra Verde Bioenergia, Nova Andradina, MS.

Taxa	Nome popular	Janeiro de 2009						Maio de 2009						TOTALS	Abundância relativa			
		P2	P4	P5	P8	P10	P13	P15	P2	P4	P5	P8	P10			P13	P15	
CHARACIFORMES																		
Prochilodontidae																		
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)	curimbatá															1	1	0,002
Anostomidae																		
<i>Leporinus friderici</i> (Agassiz, 1821)	piau-três-pintas							1									1	0,002
<i>Leporinus lacustris</i> (Campos, 1945)	piau-três-pintas																1	0,002
<i>Schizodon nasutus</i> (Agassiz, 1829)	piau																1	0,002
Crenuchidae																		
<i>Characidium zebra</i> (Eigenmann, 1909)	charuto					14						2				3	19	0,032
Characidae																		
<i>Astyanax altiparanae</i> (Garutti & Britski, 2000)	lambari		3	2	1					3							9	0,015
<i>Bryconamericus stramineus</i> (Eigenmann, 1908)	lambari	26															26	0,044
<i>Bryconamericus</i> sp.	lambari											1					1	0,002
<i>Hemigrammus marginatus</i> (Ellis, 1911)	lambari					74				3		5		5			87	0,147
<i>Hyphessorycon anisitsi</i> (Steindachner, 1882)	pequira					2											2	0,003
<i>Hyphessorycon eques</i> (Steindachner, 1882)	matogrosso	1				50						4					55	0,093
<i>Metynnis mola</i> (Eigenmann, 1908)	pacu-peva					5							1				6	0,01
<i>Moenkhausia sanctefilomenae</i> (Siendachner, 1907)	lambari								1							1	2	0,003
<i>Oligosarcus pinto</i> (Amaral Campos, 1945)	saicanga	1			2												3	0,005
<i>Salminus hilarii</i> (Valenciennes, 1850)	jatarana								1								1	0,002
<i>Serrapinus notomelas</i> (Eigenmann, 1915)	pequira	94			131		5									4	234	0,396
<i>Serrapinus</i> sp.	pequira					1											1	0,002
Lebiasinidae																		
<i>Pyrrhulina australis</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)	charutinho	1		2	25	9	1		1		4	1				4	48	0,081



Terra Verde Bioenergia Participações S/A

RIMA - RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Erythrinidae														
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	lobó											1	1 0,002	
<i>Hoplias</i> sp.2	traíra		2										2 0,003	
Poeciliidae														
<i>Phallocerus caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	guaru			2	6							1	9 0,015	
<i>Poecilia reticulata</i> (Peters, 1859)	guaru											1	1 0,002	
Rivulidae														
<i>Rivulus punctatus</i> (Boulenger, 1895)	guaru			2	2								4 0,007	
GYMNOTIFORMES														
Gymnotidae														
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i> (Valenciennes, 1839)	tuvira											1	1 0,002	
Sternopygidae														
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	tuvira			2									2 0,003	
SILURIFORMES														
Callichthyidae														
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	camboatá												6 0,01	
Loricariidae														
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	casudo	1		3								8	2 14 0,024	
<i>Hypoptopoma</i> sp.	casquinho											7	28 0,047	
<i>Hisonotus</i> sensu <i>insperatus</i>	casquinho											3	3 0,005	
<i>Hisonotus</i> sp.	casquinho											1	3 4 0,007	
Heptapteridae														
<i>Imparfinis shubarti</i> (Gomes, 1956)	bagrinho											1	1 2 0,003	
Auchenipteridae														
<i>Tatia neivai</i> (Ihering, 1930)	bagre												2 0,003	
PERCIFORMES														
Cichlidae														
<i>Aequidens</i> sp.	cará	1											2 0,003	
<i>Cichlasoma paranaense</i> (Kullander, 1983)	cará			3	1							3	7 0,012	
<i>Crenicichla britskii</i> (Kullander, 1982)	joana-guensa			1	2	1						2	6 0,01	
TOTAIS			125	3	13	311	42	16	3	4	3	4	18	3 27 20 591 1

A ictiofauna registrada tem boa equidade entre as espécies, o que indica, em princípio, boas condições ambientais. Além disso, houve grande variação da composição em espécies de peixes entre os pontos estudados, sugerindo outro forte componente da diversidade, a diversidade β (substituição espacial de espécies componentes e dominantes)

Entre as espécies capturadas, *H. eques* (mato-grosso, Figura 2) e *C. aeneus* (camboatzinho, Figura 4) apresentam aproveitamento comercial no ramo de aquariofilia. *Leporinus* spp. (piaus), *Astyanax altiparanae* (lambari), *Salminus hilarii* (jatarana, Figura 5) e *Prochilodus lineatus* (curimatá) são as espécies com maior interesse para a pesca.

Nenhuma das espécies registradas é considerada ameaçadas de extinção, a maioria, inclusive, pode ser considerada de ampla distribuição em diferentes sub-bacias de afluentes do rio Paraná (Cassatti et al. 2003, Castro et al. 2003, Castro et al. 2004, Graça e Pavanelli 2007, Vieira e Shibatta 2007, Suárez 2008).



Figura 4. Exemplo de peixe amostrado com rede de arrasto na área de influência da Terra Verde Bioenergia. Foto: Camila Aoki (Fevereiro/2009).



Figura 5. Exemplo de jatarana amostrada com tarrafa na área de influência da Terra Verde Bioenergia. Este foi um dos exemplares soltos após registro.
Foto: Ricardo Bocchese (Fevereiro/2009).

IMPACTOS SOBRE A ICTIOFAUNA

Impactos ambientais existentes sobre peixes da área

Atualmente, os principais aspectos ambientais que podem repercutir em impactos à ictiofauna na área estudada são alterações na vegetação marginal e presença de trilhas que o gado usa para dessedentação em alguns pontos das margens dos corpos de água visitados.

Esse tipo de alterações nas APPs pode impactar a ictiofauna por diferentes vias, como pela redução da oferta de alimento, originado no ambiente terrestre (Wantzen, 1998) e pelo aumento da erosão marginal e conseqüente assoreamento dos leitos (Jacomine, 2001).

O assoreamento, considerado o principal impacto sobre a ictiofauna de riachos nas regiões tropicais, reduz a disponibilidade de itens alimentares autóctones, pois provoca um “jato de areia” que acompanha a água remove o “filme” de algas e bactérias que se forma sobre o leito (Wantzen, 1998), indispensável recurso alimentar aos cascudos, por exemplo, e reduz a disponibilidade de habitats profundos, indispensáveis para a coexistência de várias espécies de lambaris e outros, mediante a estratificação na ocupação de sítios de forrageamento (Rosa, 2006).

Possíveis impactos gerados pelo empreendimento sobre a ictiofauna

a) Instalação do empreendimento

Durante a fase de instalação do empreendimento, pelo revolvimento do solo em canteiros de obras, alojamentos e depósitos pode haver aumento do assoreamento e da suspensão de sólidos em corpos de água da área circunvizinha. Esses impactos seriam reversíveis, localizados, relevantes (quanto ao potencial de verificação), de magnitude moderada e negativos.

b) Produção de álcool e açúcar

A principal causa de impactos ambientais da operação de usinas sucroalcooleiras sobre a ictiofauna pode ser o lançamento de efluentes e resíduos sólidos, de diversas fontes, em corpos de água, conforme o procedimento de produção empregado.

Após a colheita da cana os colmos costumam ser lavados com água. Segundo Albuquerque (2005), a água de lavagem pode conter cinzas, caldo, solo e fragmentos de bagaço, e por vezes apresentam elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Se ocorrer tratamento incompleto e lançamento em corpos receptores, parte desta DBO é transferida aos ambientes aquáticos causando falta de oxigênio e/ou eutrofização (excesso de nutrientes, que causa florações de algas microscópicas e de macrófitas, o que leva ao excesso de matéria orgânica que apodrece, diminuindo o oxigênio na água) com conseqüências graves sobre peixes e outros organismos aquáticos.

Após a fermentação e destilação do caldo da cana, no processo produtivo, resultam vinhaça e álcool. A vinhaça costumeiramente é utilizada em fertirrigação, podendo, eventualmente, chegar aos corpos de água por escoamento pela

superfície ou pelo lençol freático, e quando isso ocorre as conseqüências sobre a DBO dos sistemas aquáticos costuma ser mais intensa (mortalidade de peixes, por exemplo).

Há ainda outras fontes poluidoras no processo produtivo, como o bagaço, a torta de filtro de chaminé, lodo e as cinzas de caldeiras que são encaminhadas para sistemas de tratamento ou para fertilização (Albuquerque, 2005), mas que eventualmente podem chegar aos ecossistemas aquáticos sem o tratamento adequado. Em alguns casos, isto representa poluição com nutrientes, que, em casos extremos, pode causar a eutrofização de ambientes aquáticos, também com conseqüências graves à maioria das espécies aquáticas.

A poluição de corpos de água pode resultar em impactos ambientais parcialmente irreversíveis (quando extinguem populações, por exemplo), de abrangência regional, relevantes, de alta magnitude e comumente negativos. Esse tipo de impacto costuma manifestar-se em curto prazo, é temporário (se contida a fonte de poluição) e pode ser descontínuo ou cíclico, dependendo do regime de produção.

c) Co-geração de energia

No caso de co-geração de energia, utilizando a queima bagaço da cana em caldeiras (tecnologia atualmente mais usada), exerce impacto positivo, ao diminuir a quantidade de bagaço a ser lançada no meio (Formagini & Lopes, 2007). Esse impacto positivo é reversível, de abrangência regional, relevante, de magnitude moderada, pode manifestar-se em curto prazo, ser temporário e descontínuo ou cíclico, dependendo do regime de produção.

Contudo, produz cinzas e gases pela combustão, que podem precipitar-se sobre corpos de água principalmente com as chuvas. No caso de haver tratamento de resíduos da chaminé, parte das cinzas pode ser retida na água de lavagem de chaminés (Formagini & Lopes, 2007). Se for o caso do empreendimento em questão, isso representa uma fonte secundária de efluentes que podem contaminar ambientes aquáticos, com os mesmos tipos de impactos causados pelos poluentes aquáticos citados anteriormente.

d) Impactos indiretos - o cultivo de cana-de-açúcar:

Plantações de cana-de-açúcar, matéria-prima do empreendimento em questão, podem ser fonte de impactos sócio-ambientais positivos e negativos. Alguns pesquisadores recomendam a substituir algumas formas nocivas de atividades agropecuárias, como pastagens degradadas, por canaviais para conter processos erosivos moderados (Cunha *et al.*, 2004). Assim, instalar canaviais em áreas que apresentam erosão moderada representam um impacto positivo, o controle erosivo o que é benéfico para as comunidades aquáticas por diminuir o assoreamento.

No entanto, estudos aplicados ao manejo canavieiro indicam que, em princípio, o cultivo de cana-de-açúcar pode diminuir a erosão superficial em relação a outras formas de manejo do solo (Bezerra & Cantalice, 2006), mas que pode ocorrer aceleração dos processos erosivos durante o plantio e reforma dos canaviais (Alvarenga & Queiroz, 2008). Se houver aumento do assoreamento dos corpos de

água da área circunvizinha, isto pode representar impactos reversíveis, localizados, relevantes (quanto ao potencial de verificação), de magnitude moderada, e negativos.

Quando há utilização de agrotóxicos, estes podem chegar aos corpos de água e lençóis freáticos, com impactos negativos sobre os ambientes aquáticos semelhantes aos discutidos anteriormente, inclusive mortandade e extinção local de espécies.

MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE MONITORAMENTO

A maioria das medidas mitigadoras de impactos sobre a ictiofauna aqui sugeridas está de acordo com princípios gerais de controle de qualidade da água, afinal, habitat dos peixes. Tais princípios são regulamentados por legislação, como o a Lei Federal Nº 9433/1997 e Resolução CONAMA Nº 357/2005.

a) Medidas mitigadoras de impactos sugeridas:

- Diminuição do volume de efluente a ser tratado, por exemplo, diminuindo a utilização de água de lavagem;
- Escolha de um sistema de tratamento adequado de efluentes e monitoramento da sua eficiência, atendendo aos padrões da Resolução CONAMA Nº 357/2005, para mitigar impactos sobre ambientes e comunidades aquáticas, inclusive ictiofauna;
- Evitar e monitorar a sobrecarga do solo pela fertirrigação com vinhaça, torta de filtro e bagaço e outros, para evitar percolação, lixiviação e escoamento desses resíduos para o lençol freático e corpos de água (também previsto por legislação);
- Definir “zona tampão” (ou *buffer zone*, com 50 a 100 metros de largura), como uma faixa no entorno das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) dos corpos de água, que não devem ser utilizadas para fertirrigação, mas que podem ser utilizadas para agricultura, inclusive cultivo de cana-de-açúcar.

b) Medidas compensatórias sugeridas:

- Programa de Incentivo a Recuperação de APPs que estão dentro da área de fertirrigação, o que, além de reduzir impactos gerados pelo próprio empreendimento, atua positivamente sobre outros impactos com fonte externa, como os processos erosivos marginais.

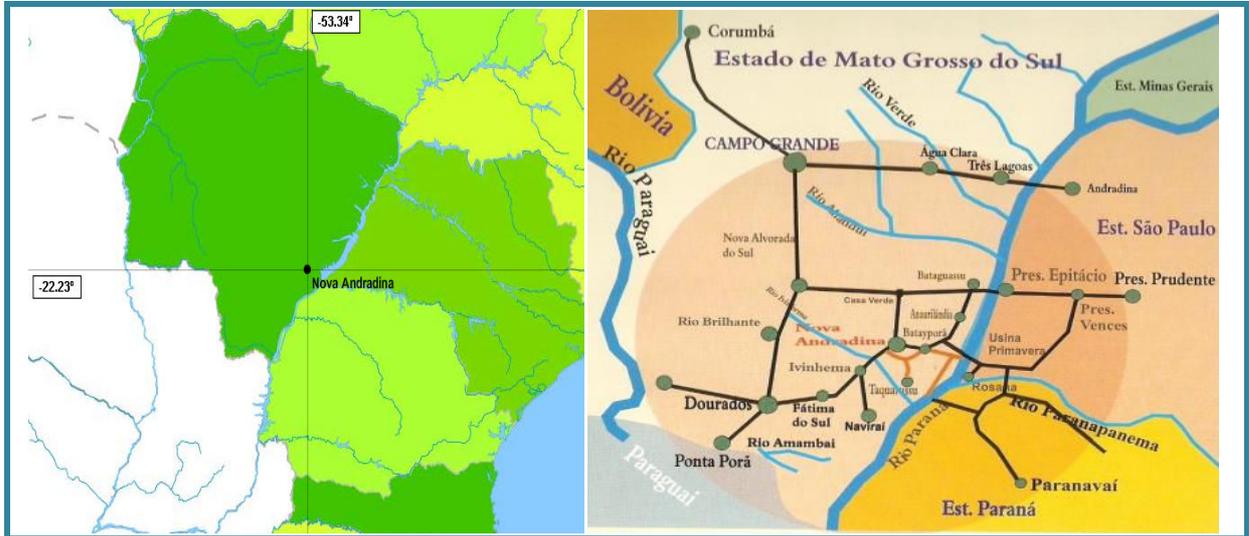
c) Monitoramento de ictiofauna:

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna durante instalação e operação do empreendimento pode seguir alguns critérios, a julgar pelos dados obtidos até o momento:

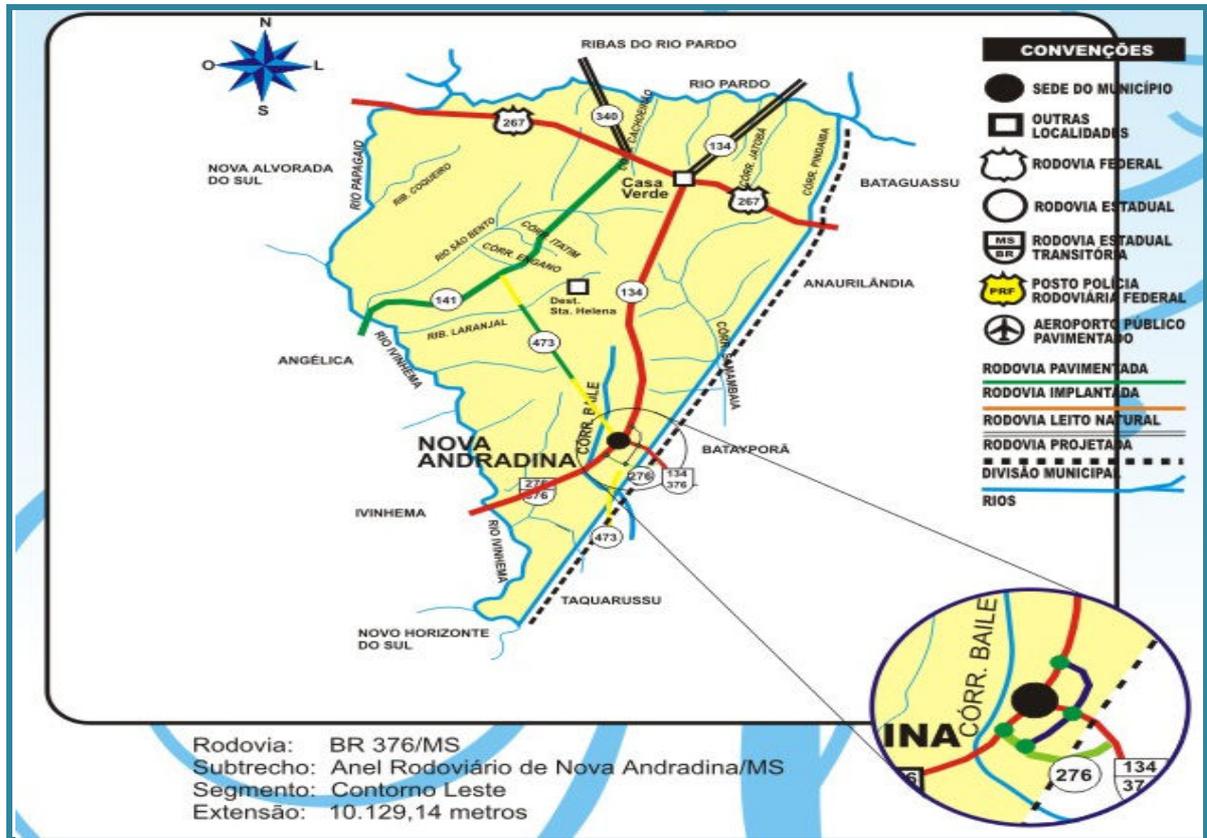
- Iniciar o monitoramento antes do início da instalação do empreendimento, com pelo menos uma campanha de campo intensiva, para melhor inventariar a ictiofauna;
- Monitorar a ictiofauna pelo menos os riachos onde estão localizados os pontos 8 e 13, concentrando esforços na área de fertirrigação e captação de água do empreendimento.

3.4.3 Meio Antrópico

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA



MAPA FÍSICO



Fonte: Prefeitura Municipal de Nova Andradina

INFORMAÇÕES GERAIS

Histórico do Município:

As terras que atualmente compõem o Município de Nova Andradina, bem como extensa área daquela região, foram colonizadas pelo paulista Antônio Joaquim de Moura Andrade, considerado o maior pecuarista do Brasil na época, chamado de “O Rei do Gado”, homem dotado de extraordinária visão e de incomum habilidade. Iniciou seus trabalhos de colonização em Mato Grosso, por volta de 1938 ou 1939, quando adquiriu do Estado, a Fazenda “Caapora” [em guarani, literalmente, “mata bonita”], que mais tarde passou a denominar Fazenda Primavera, localizada nas proximidades da Formosa baía do Rio Samambaia, em plena mata, no vale do Rio Paraná, empenhando-se, logo a seguir na construção de um porto fluvial, na margem direita do Rio Paraná, que serviria de base para a efetivação do projeto. Anos mais tarde, Moura Andrade estendeu seus domínios adquirindo as fazendas Santa Bárbara, Baile, Xavante e Panambi.

A fazenda Baile pertenceu inicialmente à Henrique Barbosa Martins e depois a Domingos Barbosa Martins, ambos membros do clã dos Barbosa Martins que escreveram brilhantes páginas da história de Mato Grosso e constituem uma das mais tradicionais famílias de Mato Grosso do Sul. A fazenda Baile foi adquirida por Moura Andrade em 1951. No segundo semestre de 1957, destacou ele uma gleba da fazenda onde implantou os alicerces da cidade de Nova Andradina.

O município foi criado pela Lei N.º 1.189, de 20 de dezembro de 1958. Comemora-se sua emancipação política e o aniversário da cidade dia 20 de dezembro.



Distância da Capital: 300 km

Área: 4.788,20 km² (Representa 1,34% do Estado)

Distritos: Nova Casa Verde

IDH-M (2000): 0,786 (6º no ranking estadual)

População: 43.508 habitantes (IBGE 2007)

a) População Humana

POPULAÇÃO RESIDENTE, POR SEXO E SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO.

Anos	População	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
2004 ⁽³⁾	38.220				
2005 ⁽³⁾	38.847				
2006 ⁽³⁾	39.470				
2007 ⁽²⁾⁽⁴⁾	43.495	21.722	21.685	36.538	6.957

(3) Estimativa. (4) Inclusive a população estimada nos domicílios fechados.

DENSIDADE DEMOGRÁFICA: 9,11 habitantes/km²
CRIANÇAS DE 7 A 14 ANOS, NA ESCOLA (2000): 97,07%
TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL (PMNA 2007): 3 %

ASPECTOS ECONÔMICOS

ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS (CENSO AGROPECUÁRIO 1995-96)

Menos de 10 ha.	58	De 1.000 a menos de 10.000 ha.	76
De 10 a menos de 100 ha.	1.872	De 10.000 e mais ha.	05
De 100 a menos de 1.000 ha	351	Sem Declaração	04

Pela localização dentro do município e pelo acesso até a cidade de Nova Andradina, a mesma é impactada pelo empreendimento, além do distrito de Nova Casa Verde.

Outras localidades que poderão ser impactadas são as cidades de Bataiporã e Angélica.

Não existe Reserva Indígena dentro do município de Nova Andradina. As Reservas Indígenas mais próximas do empreendimento estão nas cidades de: Dourados, Vicentina, Juti, Caarapó e Maracaju.

b) Estrutura produtiva e de serviços

A Estrutura econômica do município de Nova Andradina esta assim distribuída:

PRODUTOS AGRÍCOLAS – 2001-2005

Produtos	Área Colhida (hectares)				
	2003	2004	2005	2006	2007 ⁽¹⁾
Abacaxi	5	-	-	-	-
Algodão herbáceo	153	145	155	-	33
Amendoim (em casca)	-	-	194	-	-
Arroz	92	73	73	100	100
Cana-de-açúcar	13.124	13.975	11.500	14.506	14.220
Feijão	180	660	600	600	100
Girassol	-	-	363	-	-
Mandioca	303	900	1.730	1.000	600
Melancia	22	-	14	17	5
Milho	2.950	2.247	3.000	3.000	3.500
Soja	1.972	3.999	5.389	5.000	4000
Trigo	-	-	358	-	-

(1) Dados Preliminares

PRINCIPAIS REBANHOS 2002-2006

(CABEÇAS)

Especificação	2002	2003	2004	2005	2006
Bovinos	498.405	523.630	506.592	506.990	451.261
Suínos	4.230	4.290	4.410	4.422	4.434
Eqüinos	6.250	6.280	6.385	6.390	6.395
Ovinos	7.210	7.290	7.385	7.397	7.409
Aves (1)	45	45	46	46	31

(1) (galinhas, galos, frangos (as) e pintos) - em mil cabeças

INDÚSTRIAS POR RAMO DE ATIVIDADE - 2002-2006

Atividades	2002	2003	2004	2005	2006
Total	56	59	63	62	60
Minerais não Metálicos	8	11	12	11	9
Metalúrgica	2	4	5	6	5
Mecânica	-	-	-	-	1
Mat. Elétr. e de Comunicação	1	1	1	1	1
Transportes	1	1	-	-	1
Madeira	4	4	3	2	2
Mobiliário	2	1	2	3	3
Papel e Papelão	-	-	1	-	-
Borracha	-	-	-	-	-
Couros, Peles e Prod. Similar	2	1	1	-	1
Indústria Química	5	5	2	1	1
Prod. Farmac. e Veterinários	-	-	-	-	-
Perfumaria, Sabões e Velas	1	1	-	-	-
Plásticas	1	1	2	1	1
Têxtil	-	-	-	-	-
Vest. Calç. Artef. Tecido	7	7	9	9	8
Produtos Alimentícios	15	16	16	17	14
Bebidas	-	-	1	1	1
Editorial e Gráfica	5	5	4	5	4
Diversas	2	1	4	5	8

ARRECADAÇÃO DE ICMS, POR ATIVIDADE ECONÔMICA- 2003-2007 (R\$ 1,00)

Especificação	2003	2004	2005	2006	2007
Total	11.879.366,44	14.996.289,35	21.060.970,34	26.389.011,34	39.505.137,14
Comércio	3.787.598,03	4.962.651,33	6.396.809,56	6.408.682,12	8.399.860,97
Indústria	759.513,66	1.695.761,52	2.608.813,58	3.483.110,24	5.083.925,96
Pecuária	5.450.711,61	6.445.581,06	10.312.555,55	14.248.809,76	23.365.842,28
Agricultura	1.232.189,91	1.533.437,44	1.319.112,33	1.867.190,58	2.287.264,40
Serviços	81.584,02	122.850,84	242.317,25	206.845,22	212.701,53
Eventuais	567.769,21	236.007,16	181.362,07	174.373,42	155.542,00

QUADRO DE RENDAS – 2001-2005**(R\$)**

Receitas	2001	2002	2003	2004	2005
Total	1.604.735,82	2.863.384,43	3.264.783,38	4.873.335,75	7.646.071,10
I.P.T.U	556.495,24	703.921,52	846.818,34	980.737,82	1.205.824,99
I.T.B.I	321.962,04	308.661,77	555.021,19	549.204,58	449.717,36
I.S.S.	233.416,27	422.116,52	632.271,17	1.040.956,51	2.911.253,18
Receita Tributária	253.138,11	498.898,66	382.921,32	349.177,93	798.041,17
Receita Patrimonial	66.540,95	88.638,68	120.504,85	124.742,05	533.751,73
Taxas Diversas	79.758,55	152.471,22	222.752,46	282.530,19	333.427,40
Outras Receitas	93.424,66	688.676,06	504.494,05	1.545.986,67	1.414.055,27

Os municípios da área de influência do empreendimento (AID) não fogem muito da realidade do município de Nova Andradina, pois todas também além do comércio, suas atividades estão concentradas na agropecuária.

c) Saúde pública e saneamento**PRINCIPAIS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE – JUL/2007**

Centro/ Saúde: 14	Clinica Especializada: 1	Consultório Isolado: 61	Hospital Geral: 3
Posto de Saúde: 1	Unid. Diag. e Terap.:10	Unid. Vigil. em Saúde:	Numero Leitos:106

d) Infra-estrutura regional**ENERGIA ELÉTRICA – 2007**

Consumo (MWh):	86.640	Consumidores:	14.309
. Residencial:	18.791	. Residencial:	11.407
. Industrial:	43.796	. Industrial:	73
. Comercial:	10.261	. Comercial:	1.199
. Rural:	7.115	. Rural:	1.465
. Poder Público:	2.689	. Poder Público:	133
. Iluminação Pública:	2.583	. Iluminação Pública:	18
. Serviço Público:	1.336	. Serviço Público:	11
. Próprio:	69	. Próprio:	3

UNIDADES DE CORREIOS – 2007

O município conta com 2 agências próprias, 1 agência de correios franqueada, 5 caixas de coleta, 1 ponto de vendas de produtos.

TELEFONIA – 2007

Terminais Instalados: 6.716

Terminais de Serviços: 6.075

ESTABELECIMENTOS DE SERVIÇOS – 2006 - TOTAIS: 43

Ramos de atividade: Saúde (1); Transporte (23); armazém (2); comunicação e diversão (2); diversos (4); não especificado (11).

AGÊNCIAS BANCÁRIAS – 2007

- Comerciais: 2
- Banco do Brasil: 1
- Caixa Econômica Federal: 1

ESCOLAS, SALAS DE AULA EXISTENTES E UTILIZADAS – EDUCAÇÃO INFANTIL, ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO - 2007

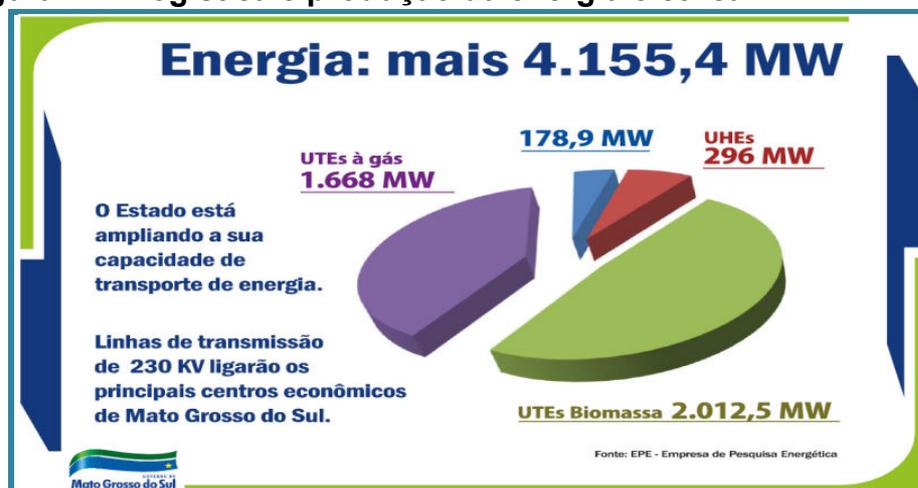
Dependência Administrativa	Número de Escolas			Salas de Aula					
	Total	Urbana	Rural	Existentes			Utilizadas ⁽¹⁾		
				Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	31	29	2	311	294	17	285	271	14
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	8	8	-	107	107	-	105	105	-
Municipal	14	12	2	109	92	17	106	92	14
Particular	9	9	-	95	95	-	74	74	-

⁽¹⁾Computadas as salas de aulas existentes e salas de aula adaptadas, cedidas e alugadas.

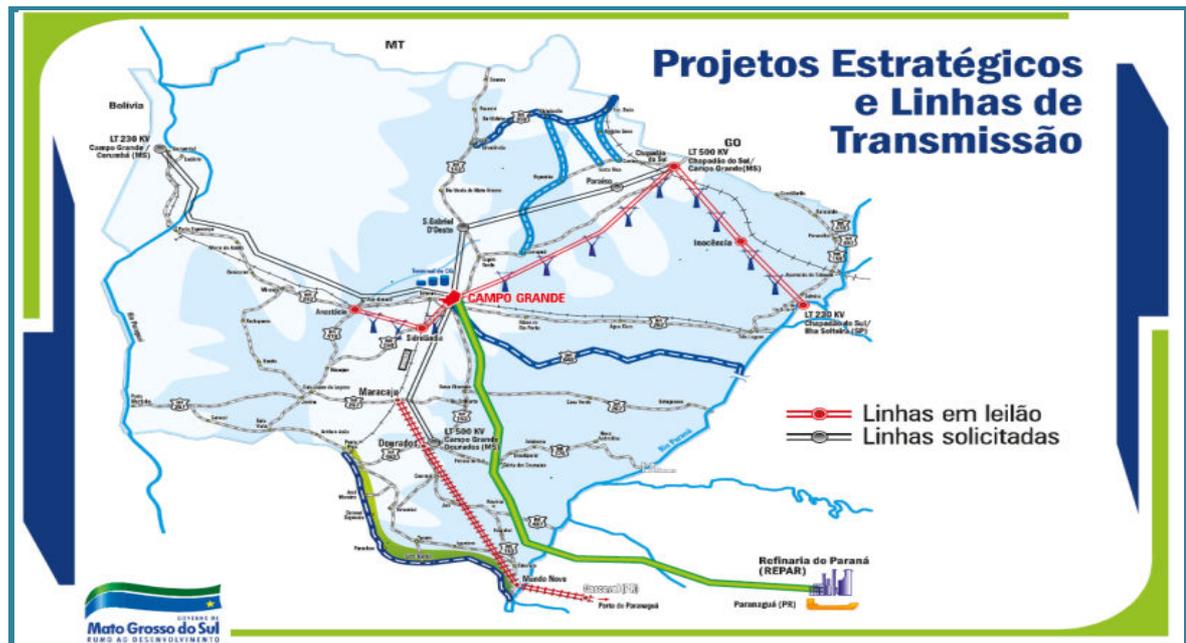
Logística regional.

Abaixo caracterizamos a infra-estrutura regional, com rodovias, ferrovias, hidrovias, aeroportos, sistema de transmissão de energia elétrica, etc.

Figura 17 - Logística e produção da energia elétrica



Fonte: Gov/MS



Fonte: Gov/MS

Figura 18 - Logística terrestre do Mato Grosso do Sul, em torno da Terra Verde.



Os aeroportos que deverão ser mais utilizados, por comportarem vôos de pequeno, meio e grande porte são os de Dourados e o de Campo Grande. Salientamos que o município possui aeroportos para pequenas aeronaves, inclusive nas fazendas a serem beneficiadas.

e) Uso do solo

A caracterização do uso e ocupação do solo tem por objetivo contribuir para o entendimento da distribuição espacial das principais atividades econômicas de uma região e a compreensão das inter-relações entre as formas de ocupação e a intensidade dos processos responsáveis pela degradação do meio físico.

O predomínio de ocupação dos solos por pastagens reflete uma situação de estagnação econômica. É característica da atividade pecuária a pequena demanda por mão-de-obra, produtos e serviços e conseqüentemente pequena distribuição de renda. Este círculo vicioso provoca profunda letargia em todas as atividades, econômica e social. Assim, o crescimento das atividades canavieiras modifica o cenário atual, em face das características intrínsecas que a reveste, como a utilização de grande contingente de mão-de-obra, insumos, serviços e produtos, o que proporcionará melhor distribuição de renda e maior crescimento social e econômico.

Como se pode notar nos dados acima do município, basicamente, toda a área é tomada pela agropecuária e comércio, incluindo os assentamentos. Não existem terras indígenas dentro do município. O mesmo conta com 04 assentamentos (São João com 160 famílias, Casa Verde com 471 famílias, Teijim com 1.009 famílias e Santa Olga com 170 famílias, totalizando 1.810 famílias assentadas e o distrito de Casa Verde.

Nova Andradina tem uma produção industrial focada na agropecuária, com aproveitamento dos solos para canaviais (usina Santa Helena) e principalmente dos subprodutos do boi, o que traz diversificação para o setor. Existem diversas empresas já em operação, como o setor frigorífico, produção de energia, metalurgia, amidos, álcool e laticínios. As maiores empresas em operação são: Usina Santa Helena, O Frigorífico Frigonova, a Amidos Yamakawa, a Novafer Serralheria e a Eletrocal/Corfio. Em fase de implantação está a Indústria Ceronia açúcar e álcool e a Terra Verde Bioenergia Participações S/A, ambas do setor sucroalcooleiro.

INFORMAÇÕES GERAIS

As ocorrências minerais mais importantes: areia e cascalho.

As principais atividades econômicas: Pecuária e comércio.

Fonte de Consulta:

ASSOMASUL; IBGE; Secretaria de Estado de Receita e Controle; Tribunal de Contas; Enersul; SANESUL; Brasil Telecom; Guia bancário do Brasil; DETRAN; INEP/Ministério da Educação; Secretaria de Estado de Educação; Instituto de Ensino Superior; DATASUS/Ministério da Saúde; Secretaria de Estado da Saúde; ETC e PNUD.

f) Patrimônio histórico e cultural (Arqueologia)

A legislação de proteção do patrimônio arqueológico brasileiro e a importância da pesquisa arqueológica para o licenciamento ambiental

Este resumo foi produzido como obrigatoriedade às exigências impostas pelo IMASUL. Constitui-se na síntese de um diagnóstico arqueológico de 53 páginas e 27 figuras, realizado em atenção às exigências da legislação brasileira e internacional de proteção a bens arqueológicos, a saber: (1) Constituição Federal de 1988, Artigo 20; (2) Lei Federal nº. 3.924/1961, conhecida como *Lei da Arqueologia*; (3) Resolução CONAMA nº. 001/1986, Artigo 6, Alínea C; (4) Lei Federal nº. 9.605/1998, conhecida como *Lei de Crimes Ambientais*, Capítulo 5, Seção 4; (5) *Recomendação de Paris*, de 1968, *Carta de Lausanne*, de 1990, e *Carta para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico*, de 1990, todas aprovadas pela UNESCO/ONU. O trabalho também foi orientado pelas observações constantes na Portaria IPHAN nº. 230, de 17/12/2002, que trata dos estudos de arqueologia para a obtenção de licença prévia, licença de instalação e licença de operação para empreendimentos que possam causar impactos sobre o patrimônio arqueológico. Deve-se registrar que as orientações constantes nesta portaria são incompatíveis com as exigências impostas pelo IMASUL no que se refere à limitação, em apenas 4 laudas, do tamanho do diagnóstico arqueológico de empreendimentos sucroalcooleiros. Dito de outra maneira, a citada exigência deste órgão ambientalista estadual está em desacordo com a legislação brasileira que normatiza o trabalho dos arqueólogos no licenciamento ambiental.

Portanto, de acordo com a legislação maior, deve-se esclarecer que este resumo somente pode ser compreendido a partir da leitura do texto completo que compõe o diagnóstico arqueológico do empreendimento em tela, o qual, aí sim, está em conformidade com as exigências legais para o EIA/RIMA do empreendimento. No entanto, o referido estudo não esgota a necessidade da realização de trabalhos mais acurados para fins de obtenção de uma nova licença de operação, em observação, por exemplo, à Portaria IPHAN nº. 230. Isto porque no caso da *Terra Verde Bioenergia Participações S/A*, constatou-se que a mesma ainda está na fase de obtenção da licença prévia para a construção do empreendimento, para a qual um diagnóstico arqueológico é o exigido por lei. No entanto, para a obtenção das licenças de instalação e operação, em conformidade com a Lei Federal nº 3.924 e a Portaria IPHAN nº. 230 serão necessárias pesquisas arqueológicas mais detalhadas e precisas.

2. Procedimentos metodológicos adotados para a realização dos estudos

Em primeiro lugar, fez-se a contextualização arqueológica e etno-histórica da região onde será implantada a *Terra Verde Bioenergia Participações S/A*, localizada no interior da Fazenda Viscaya, na grande bacia hidrográfica do rio Paraná, sub-bacia do rio Ivinhema, no município de Nova Andradina, meso-região Leste do Estado. Esta região caracteriza-se, de um ponto de vista ambiental, pela predominância de um solo arenoso misto, relevo suave de topografia plana, altitude média de 380 m, vegetação composta por matas, campos limpos, cerrados, várzeas

e áreas de pastagens e agricultura, e fauna característica e bastante variada no que se refere à ocorrência de várias espécies de mamíferos, répteis, aves, peixes etc. A referida contextualização foi concluída com base no levantamento e análise de fontes bibliográficas relevantes à arqueologia e à etno-história da região, bem como através de uma consulta ao sítio eletrônico do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) (www.iphan.gov.br), com vistas à obtenção de informações sobre os sítios arqueológicos registrados no Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA). Com este procedimento tomou-se conhecimento da inexistência de sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN para o município de Nova Andradina até o início do mês de março de 2009, o que atesta a ausência de pesquisas arqueológicas sistemáticas e contínuas na região e chama a atenção para a importância deste diagnóstico arqueológico.

Em segundo lugar, realizou-se uma pesquisa de campo, concluída na primeira quinzena de fevereiro de 2009, para averiguar *in loco* a existência ou não de sítios arqueológicos na área diretamente afetada pela usina de álcool, açúcar e co-geração de energia, a qual abrange um raio de 25 km no entorno do local onde será construído seu parque industrial. As pesquisas foram feitas por meio da adoção de procedimentos metodológicos amplamente recorridos em trabalhos desta natureza, porém foram centradas na inspeção visual do terreno apontado como sendo a área mais provável para a construção da indústria. Na ocasião constatou-se que esse espaço vem sendo utilizado há décadas para atividades agropecuárias, sobretudo para a criação de bovinos, o que caracteriza aquela área em específico como um espaço geográfico bastante descaracterizado do ponto de vista ambiental.

O referido terreno está situado no interior da Fazenda Viscaya (UTM 244622 E e 7543945 N) e ali a inspeção visual foi feita através do caminhamento sistemático a pé por toda a área. O trabalho foi realizado por meio de caminhamentos em linhas retas ou *transects*, com espaçamentos regulares de 50 m de largura entre elas. Os espaçamentos foram definidos dessa forma com o objetivo de possibilitar uma melhor inspeção visual do local. A orientação de cada linha de caminhamento foi feita com auxílio de uma bússola, evitando-se assim cometer equívocos no que se refere à direção correta a ser seguida em campo. Nos 100 m de cada lado do terreno destinado à construção do empreendimento, localizados na área de entorno, o caminhamento também foi feito da mesma maneira. A visibilidade dos primeiros 30 cm do solo foi facilitada pelo fato da área já ter sido gradeada e a terra revolvida repetidas vezes.

No mesmo local também foram observadas a superfície e a estratigrafia do terreno, além de sedimentos do subsolo que foram trazidos à tona pela ação das máquinas e animais. Constatou-se *in loco* a não ocorrência de afloramentos rochosos e seixos rolados na área onde será construído o parque industrial do empreendimento, pois, como se sabe, rochas e minerais diversos foram utilizados por antigos grupos indígenas para a fabricação de artefatos líticos diversos, conforme explicado no próximo item deste trabalho. Realizou-se, portanto, uma inspeção visual não somente na superfície desse terreno, mas também em locais onde camadas do subsolo haviam sido expostas por ações antrópicas e naturais.

A área onde será construído o parque industrial do empreendimento, acrescentando-se os 100 m de seu entorno, há mais três décadas vêm sendo

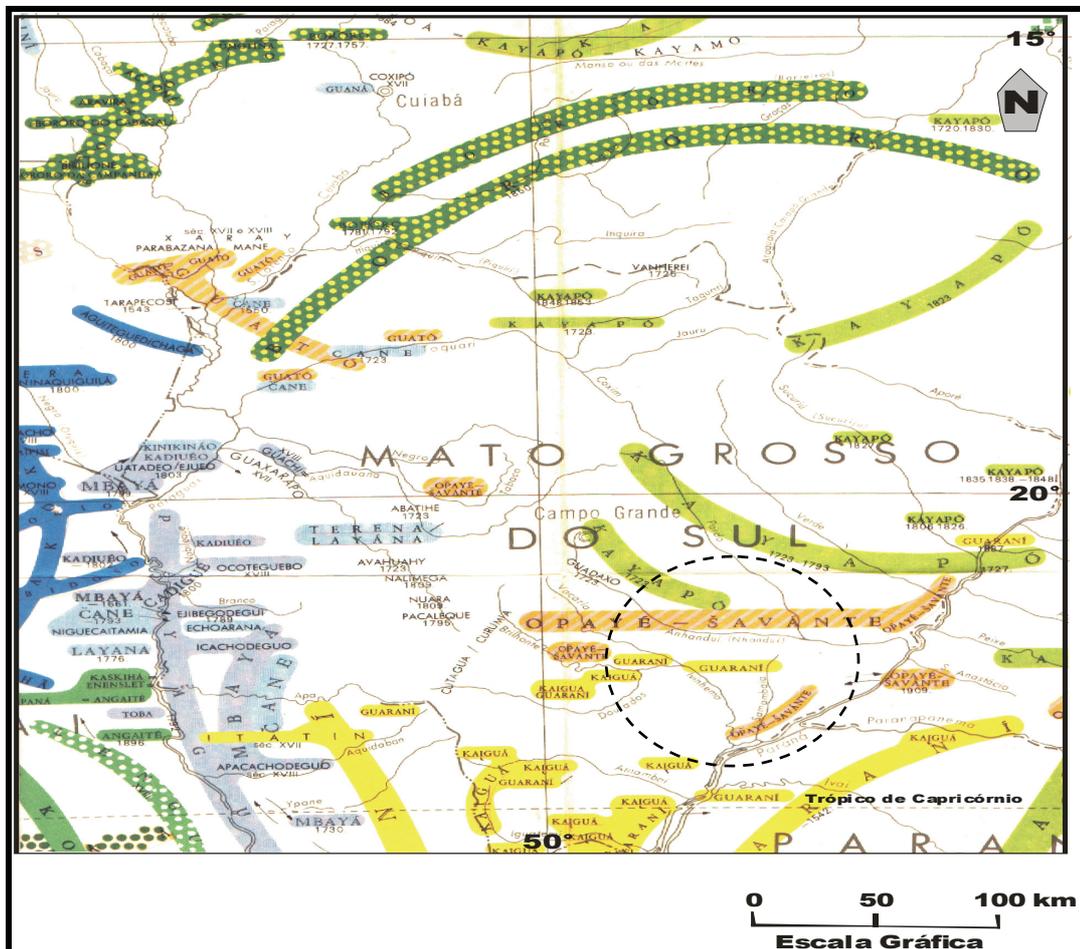
utilizada para atividades agropecuárias, sobretudo para a criação de bovinos. Naquela área a cobertura vegetal original foi derrubada e o solo gradeado repetidas vezes para a produção agropecuária. Significa dizer que naquele lugar a visibilidade de possíveis evidências arqueológicas superficiais é grande, muito embora restrita a sítios já perturbados.

3. Contextualização arqueológica e etno-histórica da região onde está localizada a área de influência direta do empreendimento

A porção centro-sul de Mato Grosso do Sul, sobretudo a região inclusa na bacia sedimentar do rio Paraná, incluindo as bacias hidrográficas dos rios Amambai, Anhanduí, Dourados, Brilhante, Iguatemi, Ivinhema e Vacaria, por exemplo, ainda são pouco conhecidas em termos arqueológicos. Até fins de 2003 alguns estudos haviam sido realizados na região pelos arqueólogos Gilson Rodolfo Martins e Emília Mariko Kashimoto. Existem ainda estudos que tratam da ocupação indígena do Centro-Oeste brasileiro, os quais foram escritos sob forma de sínteses regionais de grande utilidade para a compreensão da história pré-colonial da região. Os trabalhos analisados a partir da pesquisa bibliográfica chamam a atenção para a potencialidade arqueológica da região estudada, com destaque para a ocorrência de dois tipos de sítios arqueológicos.

Dessa forma, o conjunto das informações arqueológicas e etno-históricas apresentadas até então, sugere que a região onde está inserido o atual município de Nova Andradina configura-se, pois, como uma área com grande potencialidade no que se refere à ocorrência de sítios arqueológicos de populações indígenas pretéritas. Isto porque aquele é um espaço que historicamente foi uma espécie de limite de territórios entre grupos linguisticamente Macro-Jê e Tupi-Guarani, dos quais os atuais Guarani, Kaiowa e Ofaié descendem. Essas breves considerações, acrescidas da constatação de que fazendas e povoados não-indígenas foram estabelecidos na região desde ao menos a primeira metade do século XX, além do fato de que a partir da década de 1950 é que se deu a formação do município de Nova Andradina, sugerem, ainda, a possibilidade da existência de sítios arqueológicos de populações não indígenas na porção centro-sul de Mato Grosso do Sul. Igualmente há a probabilidade da existência de sítios de contato entre indígenas e não indígenas, além de sítios urbanos. Portanto, tudo leva a crer que há uma significativa potencialidade da região relativa à ocorrência de sítios arqueológicos, “pré-históricos” e “históricos”, o que também justificou o desenvolvimento dos estudos ora apresentados.

Figura 19 - Indicação da bacia do rio Ivinhema, onde está localizado o município de Nova Andradina (Nimuendaju 1981 [modificado]). Nesta representação cartográfica há indicação da presença pretérita de territórios Guarani e Kaiowa na área de estudo e Caiapó e Ofaié (ou Ofaié-Xavante) nas adjacências.



Fonte: Mapa etno-histórico de Curt Nimuendaju.

4. Levantamento arqueológico e avaliação da área diretamente afetada pelo empreendimento.

No local apontado como o provável terreno onde será construído o parque industrial da usina, incluindo os 100 m de seu entorno, não existe nenhum sítio arqueológico. Portanto, naquele lugar em específico a construção do empreendimento sucroalcooleiro não causará impactos de qualquer tipo e magnitude sobre sítios arqueológicos ou sobre qualquer outro tipo de bem cultural material ou paisagem cênica de valor histórico e cultural que ali pudessem existir na superfície do terreno ou enterrado. Todavia, no entorno mais amplo daquele local, abrangendo um raio de 25 km, o qual corresponde à totalidade da área de influência direta, há sim grandes possibilidades da existência de sítios arqueológicos ainda não detectados e que poderão ser negativamente afetados pelo empreendimento.

Segue a relação de pontos georreferenciados onde foi feita inspeção visual dos terrenos com vistas a encontrar eventuais ocorrências arqueológicas, cujas coordenadas estão em UTM: (1) vista panorâmica da área de implantação do parque industrial do empreendimento (244647 E/7543055 N); (2) lera com troncos de árvores carbonizados sobre uma curva de nível, onde o solo foi revolvido por ação antrópica e natural (244563 E/7543152 N); (3) entrada de toca de tatu onde se encontrou grânulos de carvão trazidos do subsolo para a superfície do terreno (244563E/7543152N); (4) curva de nível (244563E/7543152N); (5) buraco correspondente a um antigo formigueiro, onde parte da estratigrafia do subsolo estava exposta (244636E/7543597N); (6) buraco correspondente a um antigo formigueiro, onde parte da estratigrafia do subsolo estava exposta (244636E/7543597N); (7) lera com troncos de árvores carbonizados, onde o solo foi revolvido por ação antrópica recente (244629E/7543611N); (8) lera com troncos de árvores carbonizados, onde o solo foi revolvido por ação antrópica e natural (244579E/7543691N); (9) entrada de toca de tatu onde se encontrou grânulos de carvão trazidos do subsolo para a superfície do terreno (244579E/7543691N); (10) curva de nível (244578E/7543738N); (11) curva de nível (244527E/7543993N); (12) lera com troncos de árvores carbonizados, onde o solo foi revolvido por ação antrópica e natural (244622E/7543945N); (13) entrada de toca de tatu onde se encontrou grânulos de carvão trazidos do subsolo para a superfície do terreno (244622E/7543945N); (14) lera com troncos de árvores carbonizados, onde o solo foi revolvido por ação antrópica e natural (244482E/7543776N).

Figura 20 - Vista panorâmica da área de implantação do parque industrial do empreendimento (UTM 244647E e 7543055N). (UTM 244647E e 7543055N).



5. Conclusão da Arqueologia

Com base na totalidade dos dados arqueológicos e etno-históricos apresentados neste diagnóstico, bem como na vistoria realizada no local indicado como o terreno onde será construído o parque industrial da *Terra Verde Bioenergia Participações S/A*, conclui-se que: (1) no referido local de implantação do parque industrial não há sítios arqueológicos e ali a construção da usina não apresenta riscos de danos ao patrimônio arqueológico nacional; (2) a área de influência direta

do empreendimento possui grande potencial no que se refere à ocorrência de sítios arqueológicos, sobremaneira as margens de córregos que fazem parte da sub-bacia hidrográfica do rio Ivinhema.

Isto posto, em conformidade com a Lei Federal nº 3.924/1961, o Art. 20 da Constituição Federal/1988, a Lei Federal nº 9.605/1998 e, sobretudo, a Portaria IPHAN nº 230, já citadas e discutidas no primeiro item deste relatório, sugere-se o seguinte: (1) elaboração e aplicação de um Programa de Prospecção Arqueológica Intensiva, Monitoramento e Educação Patrimonial na área diretamente afetada pelo empreendimento, o que deve ocorrer antes da usina entrar em operação.

Um programa deste tipo será imprescindível para a realização de um levantamento arqueológico minucioso em toda a área objeto deste diagnóstico, algo que somente poderá ser concluído a partir de sondagens no subsolo. Para isso será imprescindível a obtenção de uma autorização oficial fornecida pelo IPHAN. Ademais, em um projeto assim dever-se-á promover ações voltadas à educação patrimonial, principalmente junto a funcionários da indústria e moradores residentes no entorno da propriedade onde está instalado o empreendimento sucroalcooleiro. A educação patrimonial é uma ação necessária para a socialização de conhecimentos sobre a arqueologia e a etno-história da região, a valorização de bens de natureza arqueológica e a capacitação de cidadãos e cidadãs para atuarem em prol da preservação do patrimônio arqueológico nacional. Acrescenta-se ainda a necessidade do monitoramento das obras, cujo principal objetivo é acompanhar e supervisionar a implantação do empreendimento, principalmente em relação a se evitar a ocorrência de algum tipo de impacto negativo sobre o patrimônio arqueológico.

4. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Tendo em vista identificar, classificar e avaliar os impactos ambientais causados pela implantação desta indústria do setor sucroenergético, apresenta-se neste capítulo os impactos positivos e negativos relacionados aos aspectos ambientais nas fases de implantação e operação do empreendimento TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A.

Buscou-se demonstrar de forma clara a viabilidade técnica e ambiental no local escolhido do projeto desta unidade agroindustrial.

Quanto à avaliação e identificação dos Impactos, a estrutura do projeto encontra-se em processo de adequação, quanto aos postulados contidos no sistema de licenciamento ambiental vigente, em função das legislações aplicáveis, assim como no conhecimento acumulado e amplamente difundido sobre as questões ambientais relativas à agroindústria do setor.

Segundo a legislação brasileira, considera-se impacto ambiental "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais" (Resolução CONAMA nº 001, de 23.01.1986).

Na análise para a identificação dos impactos ambientais fez-se necessário definir sua origem (atividade modificadora), possibilitando assim sua identificação (descrição). Inclui também o destino do impacto, ou seja, o(s) respectivo(s) meio(s) a que está direcionado. Quanto a isto, foi adotada a seguinte divisão: Meios Físicos (atmosférico, aquático, terrestre), Antrópico (comunidade humana), e Meio Biótico (fauna e flora) descritas nos capítulos anteriores.

4.1 Avaliação e Identificação dos Impactos locais e regionais

A identificação dos impactos ambientais é um processo de análise ambiental de um empreendimento, que se fundamenta no conhecimento dos problemas mais relevantes e constatações feitas em visitas exploratórias e de reconhecimentos da integração de fatores no ecossistema atual e futuro, pelas obras necessárias a realizar.

Para a identificação e visualização dos impactos criou-se uma matriz padrão, levando-se em consideração as características locais, o tipo e o porte do empreendimento.

Esta matriz tem como premissa, atender a cronologia dos fatos e ações, procurando assim, descrever o trajeto ou o fluxo desde a origem de cada ação impactante até a sua medida mitigadora ou de controle.

Com o estabelecimento da matriz, analisam-se separadamente os meios (físicos, biológicos e sócio-econômicos) visando à ordenação e análise dos impactos decorrentes.

Para a classificação e avaliação dos impactos serão consideradas as naturezas positivas ou negativas dos impactos, incluindo as seguintes premissas:

Itens de classificação dos impactos e medidas mitigadoras

Impactos						
Natureza	Probabilidade	Prazo	Abrangência	Duração	Magnitude	Grau de relevância
Positivo (+)	Certa - C	Curto	Localizado - L	Temporário - T	Pequena	Alto - A
Negativo (-)	Provável - P	Médio	Disperso - D	Permanente - P	Média	Médio - M
		Longo			Grande	Baixo - B

Fonte: Manual de Impactos Ambientais

4.2 Descrição das modificações do meio ambiente

Para as fases seguintes do processo industrial e agrícola, é apresentada uma matriz onde são expostos os impactos ambientais, indicando a atividade modificadora, sua descrição, natureza, classificação, avaliação, e as medidas mitigadoras quando forem necessárias.

Foram identificados **29 impactos relevantes**, numa seqüência lógica de suas prováveis ocorrências, desde a implantação até a operacionalização final do projeto agroindustrial.

Tabela Simplificada dos Impactos em projeto sucroenergético e Localização

Nº	CARACTERIZAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
1	Perda da camada superficial do solo	Implantação Industrial
2	Suspensão de particulados e poluentes	Implantação Industrial
3	Contaminação dos solos	Implantação Industrial
4	Alteração da paisagem	Implantação Industrial
5	Incômodos à população por ruídos / transportes	Implantação Industrial
6	Geração de resíduos e efluentes	Implantação Industrial e manutenção
7	Geração de empregos, rendas, tributos.	Implantação e operação
8	Interferência em áreas de APP	Implantação e operação
9	Desenvolvimento de processos erosivos	Atividade agrícola / implantação
10	Riscos da poluição dos solos e águas	Atividade agrícola
11	Riscos da contaminação (meio físico e biol.)	Atividade agrícola
12	Aumento na arrecadação de tributos	Implantação e operação
13	Demanda pela conservação de estradas	Implantação e operação
14	Melhoria da qualidade vida dos colaboradores	Implantação e operação
15	Produção e uso de energias renováveis	Atividade agrícola e industrial
16	Geração de ruídos da operação industrial	Operação industrial
17	Alteração da qualidade do ar	Operação industrial e agrícola
18	Alteração da disponibilidade hídrica - adução	Operação industrial
19	Risco de derramamento e estocagem álcool	Operação industrial
20	Eventual contaminação dos solos - resíduos sólidos	Atividade agrícola e industrial
21	Contaminação das águas subterrâneas	Atividade agrícola e industrial
22	Contaminação dos solos por efluentes sanitários	Atividade agrícola e industrial
23	Sazonalidade da mão-de-obra	Atividade agrícola e industrial
24	Riscos de acidentes de trabalho e ambientais	Atividade agrícola e industrial
25	Emissão de poluentes atmosféricos	Atividade agrícola e industrial
26	Contaminação das águas superficiais	Atividade agrícola e industrial
27	Uso de fertilizantes químicos e orgânicos	Atividade agrícola
28	Captação de águas	Atividade agrícola e industrial
29	Recomposição das vegetações ciliares e Reserva Legal	Atividade agrícola

Fonte: ARATER

4.2.1 Possibilidade de Perda da Camada Orgânica do Solo, erosão, compactação e contaminação por derramamento de óleo e combustíveis.

O solo é a camada mais superficial da crosta terrestre e é composto por sedimentos orgânicos e sais minerais dissolvidos na água intersticial e seres vivos e rochas em decomposição.

Há muita variação de terreno a terreno dos elementos do solo, mas basicamente existem quatro camadas principais.

Desta forma existe a possibilidade da camada orgânica do solo se perder pelos seguintes fatores:

- ✓ Terraplenagem e limpeza do terreno.
- ✓ Decorrente da utilização inadequada e acidentes como de combustíveis, produtos químicos diversos e, também, por deposição inadequada de resíduos sólidos.
- ✓ Desenvolvimento de processos erosivos e assoreamento dos corpos d'águas.

A atividade agrícola, por suas características, tem sido responsável direta pela maior incidência de processos erosivos. A erosão caracteriza-se basicamente pela remoção e pelo transporte, na superfície, de partículas de solo, seja através da água ou do vento. Em geral são identificados três tipos de erosão hídrica: laminar, de sulcos e de voçorocas.

- ✓ Erosão laminar é a remoção das camadas delgadas do solo em toda a sua extensão, sendo a forma menos notada, e por isso a mais perigosa.
- ✓ Erosão por sulcos resulta de pequenas irregularidades na declividade do solo, ocasionadas por enxurradas, concentra-se em alguns pontos do terreno, atingindo volume e velocidade suficiente para formar riscos mais ou menos profundos.
- ✓ Erosão por voçorocas é ocasionada por grandes concentrações de enxurradas que passam, ano após ano, no mesmo sulco, formando grandes cavidades por solapamento ou escavação em extensão e profundidade, podendo em alguns casos chegar ao lençol freático e ficando praticamente incontrolável.

A lavoura canavieira, por ser altamente tecnificada, em que a mecanização está presente em praticamente todas as fases (preparo do solo, plantio, tratamentos culturais e colheita/transporte) causa alterações no meio físico terrestre, representado principalmente pela erosão, assoreamento e compactação do solo.

Estes problemas serão graves se não forem obedecidos critérios técnicos, quando da implantação dos canais, podendo-se citar três alterações principais:

1. o revolvimento do solo, que provoca uma alteração nas suas condições físicas; 2. o desgaste provocado no solo, com a conseqüente remoção de sua parte superficial e/ou subsuperficial (erosão propriamente dita) e 3. a compactação do solo, devido à intensidade do uso de moto-mecanização, favorecendo o escoamento superficial, como conseqüência da maior resistência à infiltração de água.

As más condutas de manejo dos solos têm permitido grandes prejuízos ao meio ambiente. Isto já não é mais aceito, tornando-se uma página virada das modernas empresas agropecuárias e agroindústrias canavieiras, devendo ser sendo utilizada pelo Grupo empresarial em tela, que se dispõe a empreender um projeto moderno e adequado.

4.2.2 Impactos sobre as Comunidades por Ruídos, Canteiro de obras, Disposição de Efluentes e Resíduos.

O maior impacto gerado dentro do parque industrial é o barulho, ocasionado pelo transporte e utilização de máquinas, caminhões e equipamentos. Entretanto, em função do volume de implantação que ocorrerá dentro da área industrial. O impacto citado é somente dentro do complexo industrial, visto a distancia dos núcleos residenciais (vilas, distritos e cidades), afetando apenas os visitantes e trabalhadores presentes.

A dose de ruído permitida é definida como limite na maioria dos casos num nível médio de até 85 dB - para um período de 8 horas de exposição.

No quadro descritivo a seguir, estabelece-se a identificação dos principais impactos, as medidas propostas e a respectiva legenda.

Identificação de impactos – ruídos no canteiro de obras e pátio industrial.

Impactos identificados	Medidas propostas	Valoração		Justificativas
		Sem medidas	Com medidas	
Incremento dos volumes de tráfego de máquinas pesadas no acesso ao canteiro de obras e seu uso	Manutenção permanente dos veículos de transporte; Uso correto de EPIs; Uso de quebra-molas e sinalizações	M	B/ V.A.	O cumprimento destes roteiros estabelecidos no canteiro de obras permite o prognóstico de impactos pouco significativos.
Risco de acidentes e transtornos decorrentes da intensidade do ruído	Uso permanente e correto dos EPIs; Sinalização adequada para prevenção de acidentes	A	V.A.	O cumprimento destas medidas de proteção pode considerar o impacto pouco relevante.

Legenda: Impactos positivos: A + Alto; M + Médio, B + Baixo, V.A. - Virtualmente Ausente
Impactos negativos: A – Alto; M - Médio, B - Baixo, V.A. – Virtualmente Ausente

Fonte: Manual de Impactos Ambientais

4.2.3 Possíveis alterações sobre os Recursos Hídricos

Não haverá interferência significativa nas áreas de APPs, decorrente da captação, visto que o sistema a ser utilizado pela Terra Verde Bioenergia, comporta uma área já antropizada para passagem de ponte. A adução será feita através de tubulações adequadas, mediante projeto técnico, seguindo normas de segurança, com válvulas registro de proteção.

Para o cumprimento da legislação, está anexada a descrição sucinta de todo o processo de captação de água, os aspectos ambientais envolvidos, com o detalhamento parcial da adutora, além da linha de transmissão de energia elétrica que alimentará as bombas.

Também, os poços tubulares profundos (a serem licenciados) que faz parte da captação de água consumida pelos funcionários, laboratório, refeitório e instalações sanitárias.

4.2.4 Possíveis alterações nos Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

Distinguem-se as atividades pertinentes ao desenvolvimento agrícola (formação dos canais e manutenção dos mesmos), na fase de implantação e operação do empreendimento, circunscritos à AID, e aquelas pertinentes à unidade industrial, restritas à ADA, especialmente na fase de implantação. Nesta última, não são descritas ações impactantes sobre a biota (flora e fauna) local, considerando-se que atualmente a ADA apresenta-se antropizada (modificada) por pastagens.

Grande parte dos impactos ambientais constatados para o empreendimento é associável a medidas de mitigação capazes de atenuar seus efeitos. Sugerem-se algumas destas medidas mitigadoras de forma específica, associadas principalmente aos fatores causadores de impactos sobre os fatores do meio biótico, além de algumas medidas mitigadoras de caráter geral.

a. Impactos Ambientais Adversos sobre Vegetação Nativa Remanescente

Na implantação da unidade industrial não haverá efeitos sobre a cobertura vegetal nativa, exceto em algumas árvores isoladas. Isso decorre de que não haverá conversão de áreas com cobertura vegetal para a implantação da unidade industrial.

As áreas previstas para a atividade canavieira estão locacionadas em áreas já antropizadas em sua totalidade. Não haverá, portanto, supressão vegetal.

Na fase de implantação, em que as culturas estarão passando pelas fases de plantio e tratamentos culturais, tampouco se esperam riscos atribuíveis à implantação acidental de queimadas de cana-de-açúcar em pré-colheita. Esta será 100% mecanizada, dispensando a queima de palha e lavagem inicial na indústria.

b. Impactos Ambientais Adversos Sobre a Fauna Terrestre

Quando da implantação da atividade industrial ocorrerão efeitos negativos temporários sobre a fauna terrestre devido às operações de intervenção em escavações, sondagens e implantação. Além disso, as operações de canteiro de obras, contenção, drenagem e proteção superficial para a unidade industrial, além de ruídos e trânsito de veículos e máquinas.

As espécies mais impactadas por essa atividade são aquelas que ocorrem em áreas antropizadas, até então destinadas às atividades agropecuárias, com a alteração da paisagem e com a movimentação de máquinas, é possível que essas espécies se desloquem para outras áreas, sofrendo pouco impacto com essas atividades.

Para os colaboradores da implantação do complexo agroindustrial, o conjunto das ações envolvidas implicará no aumento e concentração da atividade de pessoas nas áreas. Em face disso, poderá ocorrer aumento da pressão sobre a fauna local, decorrente da maior presença humana em todas as atividades.

c. Impactos Ambientais Adversos ao Ecossistema Aquático

Esta possibilidade está associada aos possíveis efeitos destas atividades sobre as propriedades físicas e químicas dos cursos d'água e se de fato ocorrerem tais efeitos, eles deverão ser de manifestação local.

Sedimentos suspensos aumentam a turbidez da água e alteram o suporte à atividade algal. Espécies da ictiofauna poderão ter rotas obstruídas e modificação da disponibilidade de sítios de reprodução. As atividades de calagem e adubação química e de manutenção agrícola, industrial e abastecimento em campo poderão concorrer à contaminação dos cursos d'água no eventual aporte de efluentes e resíduos carregados por grandes enxurradas acidentais.

O eventual aporte de defensivos pode ter interferências bastante variáveis, conforme as características de cada princípio ativo e pode haver efeitos diretos sobre os organismos afetados, como também efeitos indiretos causados pela capacidade de adsorção à matéria orgânica de alguns princípios ativos. Todas estas ações e conseqüências foram avaliadas e as respectivas mitigações foram descritas. Porém, sob os aspectos relativos à biota aquática, as seguintes possibilidades devem ser avaliadas, considerando-se que a eficiência das medidas mitigadoras anteriormente propostas não foi consolidada:

- a. alteração das propriedades físicas e químicas dos cursos d'águas;
- b. assoreamento e aumento de turbidez por sedimentos; e
- c. pela potencial contaminação dos cursos d'águas por efluentes e resíduos.

d. Impactos Ambientais na Paisagem e sua Natureza Benéfica

Na atividade canavieira, as áreas plantadas representam efeitos modificadores da paisagem de forma direta e/ou indireta. Espera-se melhoria das condições de qualidade ambiental decorrente da conversão do uso de áreas de pastagem adjacentes aos fragmentos florestais remanescentes, nas lavouras de cana-de-açúcar.

As lavouras de cana representam um cultivo agrícola de massa verde mais densa e porte mais alto que o atualmente predominante (pastagens – mais predominante - e lavouras de milho e de soja). Poderá ocorrer ganho na matriz florestal em função da minimização do efeito de borda pela retirada dos bovinos, principalmente e em função do pisoteio e sulcos de erosão, além do comprometimento das APP's, comumente utilizadas como aguadas.

Saliente-se que será mantida uma distância mínima de 10 m entre o canal e a área florestal, como corredor corta fogo e riscos ambientais da propagação do fogo acidental.

Recomenda-se o corte preferencial das áreas que margeiam as reservas florestais e somente realizar a queima como medida extrema, sob recomendação técnica agrônômica, tendo ainda todos os cuidados preconizados pelo IBAMA e IMASUL.

Preconiza-se uma melhoria nas condições físicas do solo (correções, descompactações e adubações), fundamentada na implantação de lavouras de

cana-de-açúcar com boas práticas de cultivo e subsidiada por tecnologias adequadas e modernas.

Mais além, a presença de rebanhos bovinos será reduzida e não mais fará parte do contexto local – nas áreas de APPs e fragmentos florestais hoje inseridos nas pastagens, favorecendo a sucessão secundária da vegetação nativa remanescente destinada a Reserva Legal.

e. Impactos Ambientais no Meio Físico e na Biota

Por certo, ocorrerá alteração das propriedades físico-químicas do solo e da biota edáfica como produto da atividade da queima dos canaviais. Por essa razão que o empreendimento irá reduzir gradativamente as queimadas, com a implantação da mecanização nas colheitas, até o ano de 2012, fazendo-a somente em condição de extrema necessidade e por recomendação técnica de profilaxia no controle de pragas e doenças. Para as áreas de implantação dos canaviais está prevista a colheita mecanizada de 100% das mesmas

Com a queima, se por um lado aumenta momentaneamente o estoque de nutrientes mineralizados, prontamente disponíveis às plantas, por outro as condições físicas e edáficas de suporte demandam um período de recuperação e restabelecimento. Neste sentido, destacamos que cerca de 10 a 20% da matéria orgânica de restos culturais persiste no solo após a queima, representada pelas ponteiros da cana-de-açúcar, o que é um fator muito importante as soqueiras da cana.

Não ocorrerão efeitos significativos de supressão de cobertura vegetal nativa decorrente da fase de implantação das atividades agrícolas, posto que as locações propostas para as lavouras de cana-de-açúcar encontram-se atualmente sob cobertura agropastoril; com poucas árvores isoladas, em sua maioria nas áreas de pastagens.

f. Impactos Ambientais Sobre a Fauna Terrestre – Operação

Durante todo o processo da operação industrial, seja no armazenamento de insumos e produtos, poderão ter efeitos sobre a fauna terrestre, com a criação de habitats que propiciam o favorecimento da fauna de interesse epidemiológico.

Dentre estes habitats, conta-se: o pátio de estocagem de bagaço de cana, áreas abertas dos sistemas de tratamento de efluentes; o tanque de segurança e resfriamento de vinhaça, pátio de estocagem de torta de filtro, cinzas e fuligem, pátios de estocagem intermediária de resíduos sólidos recicláveis e embalagens, resíduos sólidos não recicláveis e resíduos de serviços de saúde, para encaminhamento a recicladores e destinadores finais ou para retorno ao fabricante.

Já na fase de manutenção e operações agrícolas poderão ter efeitos sobre a fauna terrestre as operações de: adubação orgânica com subprodutos do processo industrial, colheita mecanizada e operações de transporte. Efeitos de favorecimento da fauna de interesse epidemiológico poderão advir da adubação com vinhaça no sistema de canais de distribuição e depósito de vinhaça diluída.

g. Impactos Ambientais ao Ecossistema Aquático – Operação

As atividades da fase de operação agrícola com possíveis efeitos sobre ecossistemas aquáticos, quando podem ocorrer falhas ou negligências são:

- a) Adubação orgânica com subprodutos do processo industrial;
- b) Queima controlada e profilática;
- c) Colheita mecanizada; e
- d) Operações de transporte.

A operação de adubação orgânica (fertilirrigação) poderá estar associada ao favorecimento da fauna de interesse epidemiológico com a criação de habitats no sistema de distribuição da vinhaça.

O eventual aporte acidental ou difuso em grandes volumes de vinhaça aos recursos hídricos pode causar alterações à qualidade das águas, dada a grande carga orgânica inerente ao produto. Que por si só é inconcebível, dada a grande utilidade como adubo orgânico e os cuidados técnicos dessa usual prática.

Já as atividades de queima controlada, colheita mecanizada e transporte poderão ser geradores de alterações do suporte biótico dos corpos hídricos, em virtude de eventuais contaminações por efluentes e resíduos, diretamente ou através do aporte de sedimentos.

4.2.5 Possíveis alterações sobre o Meio Antrópico

A agroindústria canavieira exige uma agricultura de alto padrão e, portanto, dependente de mão-de-obra especializada permanente, além de agregar número expressivo de trabalhadores braçais na implantação de canteiros de obras e viveiros de mudas, além de funcionários no laboratório e no controle biológico de pragas.

A região oferece parte da mão-de-obra qualificada: tratoristas, motoristas, torneiros mecânicos, operadores de máquinas - e semi-qualificados: fiscais de campo, controladores, motoristas e operadores.

A Terra Verde Bioenergia contribuirá significativamente para a melhora dos índices de emprego e renda, uma vez que a demanda em (2012) será de aproximadamente **1.045 empregos**.

Vale salientar que empresas do ramo têm a capacidade de gerar, para cada emprego direto, em média, três outros, os chamados de indiretos, dentro da cadeia produtiva.

Os Municípios que estão sob influência direta e indireta do empreendimento, somavam em Dezembro de 2009, de acordo com IBGE mais de 150.000 habitantes, dos quais se estima um percentual de quase 20% de empregos formais, o que determinava um percentual de emprego formal relevante neste contexto.

a. Área de alimentação

O restaurante industrial, sob a responsabilidade de profissionais habilitados (nutricionistas), com elaboração de cardápios adequados para uma alimentação saudável e substancial, atenderá diariamente os funcionários da área industrial, administrativa e rural.

Aos rurícolas (normalmente de empreiteiros), será fornecido um complemento alimentar a base de carboidratos, e tendo o cuidado que a marmita chegue sempre no horário certo e quente, tendo um toldo para as refeições à sombra e bancos.

b. Área de educação

Na área da educação a empresa dará importância para que os filhos dos funcionários e até mesmo esses sejam incluídos num programa de incentivo aos estudos formais e profissionalizantes, extensivos aos dependentes.

O grupo empresarial incentivará através de programa para a formação de jovens e adultos para o trabalho, ajudando-os a se capacitarem para as necessidades de um mercado de trabalho cada vez mais exigente, devido às modernas máquinas e equipamentos do processo agro-industrial.

c. Área de saúde

Cabe ao Departamento ambiental, Segurança do Trabalho e serviço social a condução e divulgação de eventos promocionais da empresa, principalmente das datas comemorativas e realização de campanhas institucionais (AIDS, Drogas, Alimentos, Agasalhos, dia da árvore, da criança, do trabalho e outros.) e a SIPATR (Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho). O grande objetivo deste trabalho social é criar um corpo funcional participativo e engajado no crescimento e desenvolvimento da empresa.

Na área da saúde do trabalhador haverá aparatos preventivos e também curativos, compatível com o porte do empreendimento, atendendo a legislação.

O empreendimento disponibilizará ambulância para emergências, com convênio com as Prefeituras de Nova Andradina, para ficar em constante contato com a central da empresa, para prontos atendimentos aos colaboradores e funcionários da usina.

Haverá programas de educação sobre a saúde de forma geral, através de palestras e folhetos elucidativos, dentro de um Programa de Gestão Sócio-Ambiental de redução de riscos de acidentes humanos e ambientais.

d. Área de lazer

Nessa área há uma preocupação do Grupo para fixar a mão-de-obra e os colaboradores, tornando o ambiente de trabalho algo salutar e agradável. Assim, a assistente social terá liberdade de criar diversas ações visando programas constantes de integração entre os diversos setores diretamente e indiretamente envolvidos com o empreendimento.

Prevê-se a possível construção de um clube social para atender aos funcionários e seus dependentes, com estrutura para oferecer opções variadas de lazer e diversão.

e. Área de transporte

O transporte de pessoal da área administrativa e industrial será gratuito nos ônibus disponibilizados pelo empreendimento é realizado em obediência às normas técnicas e a legislação pertinente.

4.2.6 Alteração da Qualidade do Ar decorrente da emissão de material particulado.

O bagaço de cana, como subproduto, torna-se a principal fonte de energia primária na geração de energia térmica, mecânica e elétrica em indústrias do setor sucroenergético. O bagaço, ao entrar na câmara de combustão da caldeira, recebe correntes de ar pelo sistema de ventilação, ocorrendo sua queima em suspensão. No processo ocorre a emissão de gases.

Embora as modernas tecnologias ainda ocorra que a regulação deficiente das caldeiras ou fatores adversos à combustão ideal propicia a liberação de fagulhas não totalmente queimadas no processo. A estes resíduos, lançados na atmosfera, denomina-se material particulado. Daí a necessidade do sistema de lavagem de gases antes da entrada na chaminé.

No quadro a seguir, apresenta-se a composição média dos gases emitidos pelas chaminés das caldeiras de uma usina de açúcar e álcool. Essas emissões devem ser monitoradas de tal forma que atendam a Resolução CONAMA 382/2006, para emissões fixas.

Composição média dos gases na chaminé da caldeira.

Componentes	Fração molar (%)
O ₂	4,92
CO ₂	10,31
N ₂	59,72
H ₂ O	25,05

Fonte: Unicamp

Outras formas de emissão de poluentes atmosféricos são: gases na fermentação, gases das colunas de destilação e da queima do bagaço e palha nas caldeiras.

4.2.7 Geração de Ruídos nas fases de implantação e operação

A geração de ruídos pela usina não a coloca dentre aquelas de elevado nível de ruído industrial, sendo individualmente, visto a movimentação de máquinas e equipamentos utilizados dentro do empreendimento.

Desta forma o empreendimento seguirá o contido dentro das NRs. Dentro da NR-31 também são analisados os agentes físicos em suas diversas formas de energia e que possam deixar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, etc.

O PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NRs, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR-7.

4.2.8 Outros Fatores necessários a identificação dos impactos

O atual cenário da qualidade ambiental da AID do empreendimento é fruto de atividades humanas exercidas no passado que colonizaram a região, através da exploração extensiva da pecuária bovina de corte.

O que cabe ao empreendimento doravante é zelar pelas melhorias do panorama atual, sendo esta, uma contribuição à regeneração destes ambientes, notadamente nas APPs e Reservas Legais.

Diante das medidas mitigadoras propostas, associadas principalmente aos fatores causadores de impactos sobre os fatores do meio biótico, conclui-se que haverá sustentabilidade. Assim, o empreendimento propõe a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). O mesmo terá um encaminhamento e citações adiante detalhadas, tendo também um Plano Básico Ambiental (PBA) de Planos e Programas de atendimentos aos impactos como medidas mitigadoras e compensatórias.

Gestão Ambiental:

A gestão ambiental tem por objetivo apresentar uma metodologia de identificação, avaliação e gerenciamento dos aspectos e impactos relativos ao meio ambiente, inerentes às atividades, produtos e serviços, dentro do escopo definido no sistema de gestão ambiental de cada Unidade agro-industrial, que possam ser diretamente controlados pela empresa ou sobre os quais ela possa exercer sua influência, levando-se em consideração mudanças e/ou desenvolvimentos novos ou planejados.

Para identificação, avaliação dos aspectos e seus impactos ambientais e gerenciamento dos aspectos e impactos significativos poderão ser realizadas 4 etapas:

ETAPAS	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
Etapa 01	Elaboração, quando pertinente, um macro fluxo área/setor com identificação das entradas e saídas de produtos, materiais e atividades inerentes ao processo.	Profissional habilitado
Etapa 02	Identificação dos aspectos e impactos ambientais associados às atividades, produtos e serviços.	Profissional Habilitado
Etapa 03	Determinação dos aspectos e impactos significativos em função da avaliação e análise dos filtros de significância.	Coordenação da Qualidade ou Profissional habilitado
Etapa 04	Especificação do Gerenciamento dos impactos ambientais significativos	Profissional habilitado

Elaborou-se uma matriz genérica dos aspectos e impactos relacionados com atividades da empresa a qual visa orientar sobre o plano de gestão ambiental da empresa:

Matriz genérica de aspectos e impactos ambientais relacionados com atividades da empresa.

ELAÇÃO A	ASPECTO	CLASSE DE AGENTE	IMPACTO AMBIENTAL	
Efluentes Hídricos	Gestão de efluentes Líquidos	Orgânicos/sanitários	Alteração da qualidade da água. Alteração da qualidade do solo.	
		Contaminados com óleo		
		Metais Pesados		
		Material em suspensão		
		Temperatura		
		Solventes orgânicos		
		Tintas		
		Herbicida ou inseticida		
		Outros		
Outras Emissões Atmosféricas	Emissões Atmosféricas de Particulados	Poeiras	Alteração da qualidade do ar	
	Emissões Atmosféricas de gases	CFC's	Incômodos à comunidade externa Alteração da qualidade do ar	
		Solventes orgânicos		
		Odores		
		Gases de combustão		
	Emissões atmosféricas de vapores	Névoa		
		Vapores alcalinos		
		Vapores ácidos		
		Vapores de hidrocarbonetos		
Resíduos Classe 1	Geração de Resíduos Sólidos	Trapos, panos Contaminados.	Alteração da qualidade do solo	
		Óleos lubrificantes usados		
		Graxas		
		Lâmpadas de vapor de mercúrio, vapor metálico, vapor de sódio e Fluorescentes.		
		Sucatas de Tambores impregnados de produtos químicos e embalagens de tintas, colas e desingripantes em geral.		
		Embalagens de produtos químicos.		Alteração da Qualidade do solo. Alteração da Qualidade da água
		Baterias e pilhas		Alteração da qualidade do solo
		Lodo de estação de tratamento		Alteração da Qualidade do solo. Alteração da Qualidade da água
		Resíduos hospitalares		
		Cartuchos de tinta e tonner		
		Fossas sépticas		
		Caixas de gordura		
		Material radioativo		
		Óleo Combustível		
		Óleos Isolantes		
Catalisadores				
Outros				
Resíduos Classe II-A	Geração de Resíduos Sólidos	Lodo de estação de tratamento	Alteração da qualidade do solo	
		Catalisadores		
		Silicatos		
		Refratários		
		Resinas		
		Poliuretano		
		Amianto (fibra cimento)		
		Lã de rocha		
		Lã de vidro		
		Fibra Cerâmica		

Recursos Naturais	Consumo de energia elétrica	Outros Diversos	Contribuir para o esgotamento/redução da disponibilidade de recursos naturais.
	Consumo de gás combustível		
	Consumo de Combustíveis fósseis		
	Consumo de água		
	Consumo de madeira		
	Outros		
COM RELAÇÃO A	ASPECTO	CLASSE DE AGENTE	IMPACTO AMBIENTAL
Resíduos Classe II-B	Geração de Resíduos Sólidos	Sucatas de metais ferrosos	Alteração da qualidade do solo
		Sucatas de metais não ferrosos	
		Cavacos de metais ferrosos	
		Cavacos de metais não ferrosos	
		Lixo doméstico/varrição	
		Papel/papelão/plástico/vidro	
		Cobre e fios de Cobre	
		Alumínio	
		Lâmpadas incandescentes	
		Bombonas plásticas isentas de produtos químicos	
		Tambores isentos de produtos químicos	
		Madeira/serragem	
		Restos de Vegetação	
		Entulhos de Construção Civil	
Borrachas			
Pneus			
Outros			
Emissões Sonoras	Geração de ruídos	-----	Incomodo à comunidade externa
Riscos	Rompimento de Barragem/pilha	Diversos	Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade da água
	Rompimento de tubulação		Alteração da qualidade do solo-Alteração da qualidade da água-Alteração da qualidade do ar.
	Rompimento de equipamentos		Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade da água
	Vazamentos/transbordamentos		Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade da água
	Incêndio		Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade da água Alteração da qualidade do ar
	Explosão		Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade da água Alteração da qualidade do ar
	Outros		Alteração da qualidade do solo Alteração da qualidade da água Alteração da qualidade do ar

MATRIZES DE AVALIAÇÕES QUALITATIVAS

I - Fase – implantação agrícola - Matriz de avaliação qualitativa / AID E ADA

Fase	Meio	Atividade	Impacto		Atributos (ocorrência)			Duração	Magni-tude	Grau de Re-levância	Medidas Mitigadoras		
		Modificadora	Descrição	Natureza	Prob	Prazo	Abrang				Grau de Res.	Descrição	Caráter
IMPLANTACÃO AGRÍCOLA	FÍSICO, BIÓTICO E ANTRÓPICO	IMPLANTACÃO DOS CANAVIAIS	Desenvolvimento de processos erosivos, assoreamento dos corpos d'águas, destocamento	(-)	C	L	D	P	G	A	B	Utilização de práticas conservacionistas (vegetativas, edáficas e mecânicas) e terraços de contenção base larga.	Preventivo e Corretivo
			Risco de poluição do solo e recursos hídricos superficiais e subterrâneos em decorrência da utilização de defensivos agrícolas, fertilizantes químicos e corretivos	(-)	P	C	L	T	G	A	A	O uso de agroquímicos será executado mediante a orientação e supervisão de profissional habilitado, responsável por sua dosagem, método e frequência das aplicações, assim como o estabelecimento de padrões operacionais rígidos e uso de EPIs.	Preventivo e Corretivo
			Risco de poluição dos meios físicos e biológico, ocasionado pelo acondicionamento e destino inadequados das embalagens de agrotóxicos, lixos e insumos.	(-)	P	C	L	T	M	M	A	As embalagens vazias, submetidas ao processo da tríplex lavagem, serão armazenadas no depósito de agrotóxicos enquanto aguardam transporte para as unidades de recebimento, conforme determina as disposições legais, em local coberto e com piso. Lixos em aterros e ordenamento dos insumos nos locais certos.	Preventivo e Corretivo
			Movimentação de máquinas, veículos e ruídos que espantam a fauna e alteram seus hábitos e ninhos	(-)	P	C	L	T	M	A	A	Colocação de abafadores de ruídos nos canos de escape.	Preventivo e corretivo

Legenda: Natureza: (-) negativo (+) Positivo ;Probabilidade: C = Certa; P = Provável; Prazo: C = Curto; M = Médio; L = Longo; Abrangência: L = Localizado; D = Disperso; Duração: T = Temporário; P = Permanente; Magnitude: P = Pequena; M = Média; G = Grande; Grau de relevância: A = Alto; M = Médio; B = Baixo; Grau de Resolução A = Alto; M = Médio; B = Baixo.

II - Fase de implantação Industrial - Matriz de avaliação qualitativa - AID

Fase	Meio	Atividade	Impacto		Atributos (ocorrência)			Duração	Mag	Grau de Rel.	Medidas Mitigadoras		
		Modificadora	Descrição	Natureza	Prob	Prazo	Abrang				Grau de Res.	Descrição	Caráter
IMPLANTAÇÃO INDUSTRIAL	FÍSICO	Terraplanagem e limpeza do terreno e encascalhamentos	Perda da camada superficial do solo e selamentos para infiltração	(-)	C	Curto	L	P	P	B	M	Projeto de terraplanagem direcionado ao aproveitamento das características físicas do terreno, evitando cortes e aterros de grande movimentação do solo. Sistema de drenagem e escoamentos das águas	Preventivo
		Movimentação de veículos e máquinas	Emissão e suspensão de poluentes	(-)	C	Curto	L	T	P	B	A	Regulagem dos motores e umedecimento das vias de acesso	Preventivo
		Construção da planta industrial	Alteração da paisagem local	(-)	C	Curto	L	P	M	M	B	Execução de projeto paisagístico integrado com as necessidades do empreendimento e seus usuários, considerando sua integração com o ecossistema local e cortinas verdes.	Preventivo e Compensatório
		Utilização de produtos químicos	Contaminação do solo e águas	(-)	C	Curto	L	T	P	B	A	Aplicação correta e Gerenciamento dos resíduos. Instalação de sistemas de tratamento e destinação adequada dos resíduos.	Preventivo Monitoramento

FÍSICO E ANTROPÓICO	Construção civil, uso de sanitários, utilização de máquinas, montagem de equipamentos	Geração de resíduos e efluentes	(-)	C	Curto	L	T	P	B	A	Gerenciamento integrado dos resíduos. Instalação de fossas sépticas pelas empreiteiras contratadas, em conformidade com a ABNT.	Preventivo Monitoramento
	Operação de máquinas e equipamentos	Aumento no nível de ruído	(-)	C	Curto	L	T	P	B	A	Utilização de equipamentos de segurança manutenção preventiva e adequada	Preventivo
	Demanda por equipamentos, serviços e mão-de-obra	Geração de empregos, renda, tributos e dinamização da economia regional	(+)	C	Curto	D	T	G	A	A	Treinamento, Educação ambiental aos prestadores de serviços e trabalhadores e a comunidade local (escolas, SENAI, Ongs etc.)	Preventivo e monitoramento
BIOLÓGICO	Implantação do sistema de captação de água	Interferência em Aquífero e no e sua APP	(-)	C	Curto e longo	L	P	G	A	B	Construção de estruturas em atendimento as Normas Técnicas. Traçado da adutora com menor interferência possível no ambiente. Uso racional e reuso da água.	Compensatório Compensação Monitoramento

Legenda: Natureza: (-) negativo (+) Positivo ;Probabilidade: C = Certa; P = Provável; Prazo: C = Curto; M = Médio; L = Longo; Abrangência: L = Localizado; D = Disperso; Duração:

T = Temporário; P = Permanente; Magnitude: P = Pequena; M = Média; G = Grande; Grau de relevância: A = Alto; M = Médio; B = Baixo; Grau de Resolução A = Alto; M = Médio; B = Baixo.

III - Fase de operação industrial - Matriz de avaliação qualitativa / ADA e AID

Fase	Meio	Atividade	Impacto				Atributos (ocorrência)		Duração	Mag	Grau Relevância	Medidas Mitigadoras		
		Modificadora	Descrição	Natureza	Prob	Prazo	Abrang	Grau Res.				Descrição	Caráter	
OPERAÇÃO INDUSTRIAL	ANTRÓPICO	Aquisição de matéria-prima e comercialização de produtos e subprodutos.	Aumento na arrecadação de tributos	(+)	C	L	L	P	G	A	A	-Educação sócio-ambiental	Monitoramento	
			Demanda pela conservação da infraestrutura rodoviária	(+)	C	L	D	P	G	M	A	Adequação de vias e Obediência à legislação que visa a proteção e segurança no tráfego	Preventivo Monitoramento	
		Operação do parque industrial	Melhoria da qualidade de vida	(+)	C	L	D	P	G	A	A	- Orientação a poupança familiar	Monitoramento	
			Produção e uso de energia renovável	(+)	C	L	L	P	G	A	A	- Uso racional e melhorias progressivas	Monitoramento-	
			Geração de ruídos	(-)	C	L	L	P	M	B	A	Obrigatoriedade na utilização de equipamentos de proteção individual (EPI)	Preventivo e Monitoramento	
	FÍSICO E ANTRÓPICO	Queima do bagaço de cana em caldeiras	Alteração da qualidade do ar e temperatura do ar	(-)	C	L	L	P	M	A	M	Chaminés dotadas com sistema de lavadores de gases, regulagem fina da combustão e programa de monitoramento ambiental das emissões atmosféricas	Preventivo e Monitoramento	
		Captação de água no Corpo hídrico	Redução da disponibilidade hídrica	(-)	C	L	L	P	G	A	M	Uso racional, captação mínima e reuso da água	Compensatório e monitoramento	
		Estocagem de álcool	Risco de derramamento e explosão na estocagem e expedição	(-)	P	C	L	T	G	A	A	Armazenamento e expedição efetuados seguindo normas severas de segurança	Preventivo Monitoramento	
	BIOLÓGICO, FÍSICO E ANTRÓPICO	Geração de resíduos industriais e sanitários e domésticos	Contaminação do solo pela má disposição dos resíduos	(-)	P	L	L	P	M	A	A	Terão destinos, específicos atendendo a legislação e PGRS. O bagaço todo utilizado na geração de energia. Compostagem e tratamento	Preventivo Monitoramento	
			Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por efluentes líquidos industriais	(-)	P	L	L	P	G	A	A	Utilização dos efluentes líquidos no processo de fertirrigação, descartando a possibilidade de seu lançamento nas coleções hídricas	Preventivo e Monitoramento	
			Contaminação do solo por efluentes sanitários	(+)	P	L	L	P	M	A	A	Os efluentes sanitários serão tratados em um sistema constituído de fossa séptica, filtro biológico e sumidouro, de acordo com a NBR 7.229/82 e 13.969 da ABNT.	Preventivo Monitoramento	

Legenda: Natureza: (-) negativo (+) Positivo ;Probabilidade: C = Certa; P = Provável; Prazo: C = Curto; M = Médio; L = Longo; Abrangência: L = Localizado; D = Disperso; Duração:

T = Temporário; P = Permanente; Magnitude: P = Pequena; M = Média; G = Grande; Grau de relevância: A = Alto; M = Médio; B = Baixo; Grau de Resolução A = Alto; M = Médio; B = Baixo.

IV - Fase de operação agrícola - Matriz de avaliação qualitativa / Área diretamente afetada e de influência direta.

Fase	Meio	Atividade	Impacto		Atributos (ocorrência)			Duração	Mag-nitude	Grau Relevância	Medidas Mitigadoras		
		Modificadora	Descrição	Natu-reza	Prob	Pra-zo	Abrang				Grau de Res	Descrição	Caráter
OPERAÇÃO AGRÍCOLA	ANTRÓPICO	Período de safra e entressafra	Sazonalidade da mão-de-obra	(-)	C	C	L	T	M	A	B	Adoção de Programas para dispensa mínima	Preventivo e Compensatório
		Acidentes de trabalho	Risco de acidentes	(-)	P	C	D	P	M	A	A	Constituição da CIPA e promover o transporte por ônibus e EPIS de segurança e equipamento. no lugar certo. Orientação e treinamentos	Preventivo
	ANTRÓPICO, FÍSICO E BIOLÓGICO.	Eventual queima controlada dos canaviais	Emissão de poluentes atmosféricos	(-)	P	C	D	T	G	A	M	Redução gradativa do emprego do fogo (Decreto Federal nº 2.661/98) e a adoção de medidas para a minimização do problema (pronto combate ao fogo em caso de queimadas acidentais). Colheita mecanizada da cana crua.	Preventivo e monitoramento
		Fertirrigação (aplicação de vinhaça + águas residuárias)	Risco de contaminação dos recursos hídricos e incômodos à população devido à lixiviação	(-)	P	L	L	P	G	A	M	Aplicação da vinhaça em doses racionais, estabelecidas após análise do solo. Tanque de acumulação de vinhaça impermeabilizado com geomembrana. Respeito ao distanciamento em relação aos recursos hídricos de 200 m.	Preventivo e Monitoramento
			Redução no uso de fertilizantes químicos, ganho de produtividade e reuso da água.	(+)	C	L	D	P	G	A	A	Amostragem dos solos e controle da fertilidade para obter altas produtividades e melhor uso do solo e da água.	Preventivo e monitoramento
		Aplicação de resíduos sólidos orgânicos e defensivos	Eventual contaminação do solo excessos e descontroles	(-)	P	C	D	T	M	A	A	Aplicação obrigatoriamente controlada por técnicos sob análises e regulagens periódicas. Descarte correto das embalagens vazias	Preventivo e monitoramento

Legenda: Natureza: (-) negativo (+) Positivo; Probabilidade: C = Certa; P = Provável; Prazo: C = Curto; M = Médio; L = Longo; Abrangência: L = Localizado; D = Disperso; Duração: T = Temporário; P = Permanente; Magnitude: P = Pequena; M = Média; G = Grande; Grau de relevância: A = Alto; M = Médio; B = Baixo; Grau de Resolução A = Alto; M = Médio; B = Baixo.

5 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

O direito econômico ambiental brasileiro é a parcela da legislação que trata da relação entre as atividades econômicas e o meio ambiente no Brasil, já amplamente citados. O mesmo estabelece a obrigatoriedade de que um valor do total dos investimentos de um projeto, seja revertido em benefício do meio ambiente, como compensação ao provável dano ambiental.

Recentemente com a criação do **DECRETO Nº 6.848, DE 14 DE MAIO DE 2009**, que altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. A compensação ficou definida pelo **DECRETO ESTADUAL Nº 13.006, DE 16 DE JUNHO DE 2010 em função do Grau de Impacto (GI)** cuja planilha será apresentada ao IMASUL quando da solicitação da Licença de Instalação baseado nos valores dos investimentos industriais subtraídos os relacionados às medidas de controle ambiental.

a) Medidas mitigadoras quanto à sua natureza (Preventiva ou corretiva).

O controle efetivo dos poluentes do Ar, das Águas e do Solo, tais como odor, material particulado, ruído, vibração, efluentes líquidos e resíduos, fazem parte dos programas ambientais implantados e a serem melhorados com a implantação do empreendimento, inclusive de seus passivos ambientais.

O Diagnóstico de Passivo Ambiental é uma ferramenta muito importante que define o projeto que deverá ser implantado no local, bem como a necessidade ou não da implantação de medidas corretivas de remediação ambiental do solo e águas subterrâneas contaminadas.

A investigação do Passivo Ambiental é realizada através de diversas perfurações no solo com instalação de poços de monitoramento e coleta de amostras de solo e água, bem como de suas análises.

O grupo administrativo do empreendimento estará atento a todas as medidas necessárias para a mitigação preventiva e corretiva, inclusive os sistemas de controle da qualidade ambiental, sempre avaliando a eficiência em relação aos critérios ambientais.

b) Medidas quanto à fase do empreendimento em que deverão ser adotadas: implantação e operação.

Tratando-se de meio ambiente, o grupo empresarial adotará medidas conservacionistas na área industrial e principalmente na área agrícola. As medidas aos impactos mais significativos deverão ser consolidadas com uma metodologia particular de trabalho, com a finalidade de obter-se a mitigação ou compensação. Todas as áreas do empreendimento estarão envolvidas, desde a sua implantação até a fase atual em que se encontra a indústria e serão permanentes até a sua consolidação.

c) Fator ambiental

Por se tratar de um empreendimento sucroenergético e pela dimensão das áreas envolvidas, a proposição de medidas que se aplicam o fator ambiental abrange o meio físico, biológico e sócio-econômico.

d) Prazo de permanência de sua aplicação

Para cada medida adotada, seja ela mitigadora ou compensatória, os prazos podem ser relativos, podendo ser aplicados em curto, médio ou longo prazo. Em alguns casos elas podem se tornar permanentes, em função até do monitoramento, conforme matrizes qualitativas dos impactos e das medidas mitigadoras, já apresentadas anteriormente.

e) Medidas mitigadoras quanto à responsabilidade do empreendedor, etc.

A responsabilidade do grupo empreendedor vai muito além da instalação, implantação e funcionamento da Terra Verde Bioenergia, que tem atividades consideradas de potencial poluidor, ou aquelas sob qualquer forma, de causar degradação ambiental. Ela implica também em responsabilidade social, junto aos seus funcionários e a comunidade como um todo. Ela implica também no comprometimento com os órgãos ambientais responsáveis, em utilizar e respeitar o meio ambiente, da melhor forma possível visando a sua própria sustentabilidade.

A responsabilidade não fica só a cargo do empreendedor, ela é voltada a todos do poder público, sejam eles Municipais Estaduais e Federais, que tem o compromisso de fiscalizar as ações do empreendedor, quanto à correta aplicação de suas Leis.

A sociedade também tem um papel importante neste contexto, em ajudar a fiscalizar as atividades do empreendimento e participar principalmente de suas ações sociais, que são oferecidas a todos.

Enfim, o grupo deverá buscar constantemente a mitigação e melhoraria contínua de suas ações, aperfeiçoando suas instalações, projetando sempre uma melhor qualidade de vida.

f) Medidas mitigadoras quanto à sua exeqüibilidade

MEIO FÍSICO

- Principais Impactos Adversos

A identificação dos impactos ambientais na área de influência do projeto torna-se fundamental para uma tomada de decisão, quanto à melhor escolha das medidas a serem adotadas visando à neutralização ou minimização dos impactos adversos.

Desta forma, serão listados os principais impactos ambientais adversos que ocorreram no meio físico.

⇒ Contaminação química - Os únicos agentes químicos capazes de alterar as características químicas da água são as disposições de resíduos sólidos e líquidos (lixo, graxas / óleos e esgotos) resultantes da infra-estruturara e operação das máquinas. A contaminação por lixo e resíduos sanitários provoca um aumento do valor de DBO₅ na água, além de proliferar doenças infecto-contagiosas. O óleo, a graxa, a vinhaça e chorume são imiscíveis na água, alteram as características da cor e conseqüentemente da qualidade. Sua ingestão provoca distúrbios no organismo, que a depender da concentração ingerida, pode provocar a morte da fauna aquática e terrestre que utilizam a água (inclui-se os seres humanos).

⇒ Contaminação física por arraste de sólidos em suspensão - A única fonte detectada que pode gerar concentração de partículas sólidas em suspensão ou tração é acareamento do material estocado.

Gases - Os efluentes gasosos são resultantes da emissão de gases de combustão dos maquinários e unidade industrial (Caldeira, Fermentação, etc.). Seus indicadores são as fumaças que se encontram com certos gases, principalmente, SO₂, CO₂ e NO_x.

Ruídos - Os impactos negativos dos ruídos são decorrentes principalmente da atividade de transporte e unidade industrial de processamento devido aos equipamentos locados na área industrial. O ruído dos maquinários é contínuo e podem prejudicar o sistema auditivo/nervoso dos funcionários. Os impactos sonoros são pouco significativos aos transeuntes, bem como não será problema para os funcionários e a população das localidades, pois não há residências próximas do empreendimento. O uso de EPIs será obrigatório em toda área interna da usina.

- **Principais Medidas Mitigadoras**

Com relação aos recursos hídricos, as medidas de controle para evitar que a qualidade da água seja alterada devem atentar-se para conter os sólidos em suspensão, bem como para um armazenamento correto dos resíduos sólidos e líquidos.

Para evitar a contaminação química das águas superficiais e subterrâneas o melhor que se tem a fazer é a prevenção. Cuidado nas operações com efluentes químicos, armazenamento e transporte dos resíduos sólidos e líquidos, manutenção freqüente dos equipamentos para evitar vazamentos e a utilização de fossas sépticas para os efluentes sanitários.

O grau ou nível de poluição do ar e deposição de partículas sólidas sobre os recursos ambientais está sobremaneira condicionado às condições climáticas da região - períodos de seca, chuva e incidência de ventos.

No caso do material particulado é necessária a umectação da fonte geradora, quais sejam: movimentação dos maquinários nas pilhas de estocagem, na unidade industrial de processamento e nos carreadores.

Construção de um sistema de valetas e caixas de sedimentação para as áreas do pátio de estocagem.

Avaliação Qualitativa

Conclui-se que, mesmo que sejam adotadas todas as medidas de controle ambiental sugeridas para evitar os impactos sobre meio físico, ainda assim, não se poderão evitar as perdas dos solos e alteração na topografia original do terreno, pois sempre ocorrerão perdas na remoção, transporte, armazenamento e reposição. Portanto, considera-se que o impacto negativo no meio físico, principalmente com relação aos solos, morfologia e geologia, ocorrerão, entretanto, com menor intensidade tomada às devidas providências expostas neste estudo.

MEIO BIÓTICO

Principais Impactos Adversos

FAUNA

O impacto na fauna é evidenciado pelo comprometimento dos seus habitats, que causa a migração das espécies autóctones. Desta forma, o ecossistema se torna alterado, com modificações nas cadeias tróficas e com variação da capacidade de carga do meio.

O desmatamento, principalmente para retirada do material de capeamento, que culmina na destruição dos habitats,

Ruídos e vibrações provenientes dos maquinários e unidade industrial, que acabam por afugentar a macro fauna.

Comprometimento do local de dessedentação da fauna terrestre por contaminação de resíduos (como lixo, óleo, lubrificantes e graxas) dispostos em locais inapropriados.

Destruição parcial da meso e micro fauna com a remoção do solo e da cobertura vegetal por manterem uma forte relação de dependência dos substratos fornecidos pelo solo e pela vegetação.

FLORA E VEGETAÇÃO

Apesar da vegetação da área já encontrar-se bastante degradada, ocorrerá perda do patrimônio florístico devido. O principal impacto que podem afetar a vegetação esta descrito abaixo:

Remoção da vegetação nativa (árvores isoladas) na área da AID do empreendimento quando da implantação dos canais, com perda do banco natural de sementes do solo, que afetará a revegetação natural por não haver mais sementes que possam germinar espontaneamente, causando a diminuição da densidade de espécies importantes no ecossistema. Isso será mais significativo, caso tenha a necessidade de se fazer uma exploração ou supressão vegetal, fato aqui não previsto, entretanto.

- **Principais Medidas Mitigadoras**

Os impactos sobre a fauna poderão ser minimizados pela exploração gradual das pastagens ao plantio dos canaviais, o que permitirá que a vida silvestre migre para áreas ainda não impactadas ou se adaptem a essa. Recomenda-se o uso de corredores de vegetação que atuarão como zonas de proteção que permitirão o deslocamento das espécies autóctones para procura de água e alimentos.

Os impactos na vegetação poderão ser minimizados através da reconstituição das condições naturais ou de condições alternativas que permitam a instalação das espécies florísticas, com a implantação de PRADs a cada imóvel beneficiado.

Recomenda-se controle do material particulado (poeiras) por aspersão de água ou pavimentação dos pátios de circulação dos maquinários e vias de acesso. Esta atitude evita em muito as poeiras no setor operacional, corrigindo o efeito bloqueador das partículas em suspensão na evapotranspiração das folhas.

- **Avaliação Qualitativa**

A vegetação da área industrial (ADA) já se encontra bastante degradada ou inexistente, por tratar-se de uma área que já vem sofrendo intensa ação antrópica, através da atividade bovina. Desta forma, a não implantação do projeto em estudo não alteraria o meio biótico, entretanto, não haveria zoneamento de áreas de proteção nem as medidas compensatórias propostas neste estudo, o que causaria maior exposição das áreas de interesse ambiental aos fatores antropodinâmicos citados, contribuindo para continuidade dos processos degradacionais que está sujeita a região na atualidade.

MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

- **Principais Impactos Adversos**

Nas proximidades do empreendimento haverá transtornos devidos a um aumento do nível de ruídos nas vias, decorrentes do funcionamento de equipamentos e veículos. Estes equipamentos chegam a emitir uma intensidade sonora de cerca de 90 dB.

Uma das características da poluição sonora é o seu imediatismo. Da mesma maneira que se inicia tão logo comecem as atividades ruidosas, também cessa no instante que estas terminarem. Logo, a reversibilidade do impacto ambiental é total e imediata. As demais áreas habitadas com volume expressivo de habitantes ficam em torno de 28 km.

- **Principais Medidas Mitigadoras**

As medidas mitigadoras recaem nas ações maximadoras e nos programas e planos de proteção ambiental, a seguir citaremos algumas medidas para minimizar ou mesmo evitar os impactos negativos a população.

- ❖ Elaborar estudo sobre os níveis de ruídos esperados nos equipamentos, de modo a eliminar essa interferência.

- ❖ Umectação do solo na área industrial e acessos;
- ❖ Regulagem freqüente de veículos, máquinas e equipamentos.
- ❖ Elaboração de Programa de Comunicação Social, que informe às populações afetadas os transtornos que ocorrerão, o prazo de ocorrência, os benefícios advindos da usina, entre outras.

- **Avaliação Qualitativa**

Os impactos no meio são positivos e muito significativos neste tipo de empreendimento. Com a adoção das medidas de controle ambiental, sugeridas neste estudo, pode-se, de forma qualitativa, avaliar os impactos como positivos e muito significativos.

Síntese Conclusiva

Analisando em termos gerais, se constatam que o projeto traz benefícios para o campo social e econômico das regiões envolvidas, e que os impactos negativos podem ser minimizados e/ou evitados e até mesmo revertidos, tomados as medidas propostas neste estudo.

A expressão "medida mitigadora dos impactos negativos" da Resolução CONAMA 001/86 deve-se obedecer ao sentido superior da norma da Lei 6.803/80 (art. 10, §3º) quando diz lei "... avaliações de impacto, que permitam estabelecer a confiabilidade da solução a ser adotada".

Confiabilidade da solução é mais que mitigar o impacto, é tentar evitar o impacto negativo, ou sendo impossível evitá-lo, é procurar corrigi-lo, recuperando o ambiente. A recuperação não é uma medida que se possa afastar do EIA.

6. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO IMPACTOS.

A elaboração do programa de acompanhamento e de monitoramento dos impactos, sejam eles positivos ou negativos, é parte integrante do estudo de impacto ambiental, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados, com o objetivo de, na sua avaliação, se ter também em mente os acontecimentos ambientais que possam decorrer da execução do funcionamento do empreendimento, e a previsão das condições e meios necessários ao manejo de seus efeitos.

A implantação de tais práticas garante a conservação do ambiente local e fornece noções de respeito ao meio natural, além de propiciar segurança para os visitantes e funcionários durante a operação das atividades.

As usinas devem estar, a cada dia, mais preocupadas com o desempenho de seu processo produtivo e com a qualidade de seus produtos, buscando maiores resultados com menores impactos ambientais. Esta é a nova óptica do mercado mundial e, por isso, o acompanhamento técnico da produção, a inspeção dos resíduos e efluentes gerados no processo agroindustrial e o levantamento da interação da atividade no cenário sócio-ambiental é indispensável para a avaliação da atividade.

Para atender a legislação ambiental pertinente, apresentam-se propostas de programas permanentes e regulares, destinados a acompanhar as evoluções dos impactos ambientais positivos e negativos, causados pelo empreendimento nas fases atuais, de implantação e operação, bem como, para o caso de riscos de acidentes, tendo a estrutura abaixo:

- a. **Programas de controle da terra/solo:**
- b. **Programas de controle da qualidade das águas:**
- c. **Programa de controle da qualidade do ar:**
- d. **Programa de controle da biota:**
- e. **Programa de controle de resíduos**
- f. **Programa de ações de riscos e ações de emergência:**
- g. **Programas sociais, de educação ambiental e de proteção ao trabalhador:**

Para cada programa ambiental define-se objetivo, metas, área de estudo, metodologia, periodicidade, parâmetros, profissionais habilitados e, principalmente, o ponto de partida do meio ambiente antes da operação do empreendimento. Tanto solo, ar, água e biota apresentavam-se de uma forma “natural” e talvez diferente da forma após a implantação do empreendimento. Assim, o chamado PONTO ZERO ou BRANCO é fundamental para a discussão dos impactos no acompanhamento do monitoramento ambiental. Se o local já é um local com características alteradas cabe ao parâmetro “BRANCO” apresentar tais características e desmentir impactos depois da operação do empreendimento. Em outro aspecto, é no monitoramento que se vai apresentar e discutir o que na prática o empreendimento impactou se foi positiva ou negativamente.

6.1 Indicação e justificativa dos parâmetros e indicadores selecionados para a avaliação dos impactos sobre cada um dos fatores (ou elementos).

Para a avaliação dos impactos sobre os fatores (ou elementos) causadores das ações antrópicas sobre o meio ambiente, utiliza-se de indicadores consagrados pela pesquisa, longa tradição do setor nesse particular e exigências da legislação ambiental.

De acordo com Rados et al. (1999), dentro do Gerenciamento de Processos (GP), as medidas de desempenho possibilitam o acompanhamento e concentração de esforços nos fatores que auxiliam o sucesso das organizações. As medidas de desempenho podem também mostrar a eficiência no uso dos recursos, pois fornecem informações sobre as causas e origens dos problemas.

Ainda, de acordo com Rados et al. (1999), a medida de desempenho se compõe de um número e de uma unidade de medida. O número indica uma magnitude, ao passo que a unidade dá um significado a este número (relação entre o “quanto” e o “que”).

A representação das medidas de desempenho pode ser feita por unidades simples como horas, metros, segundos, quilômetros, toneladas, hectares, número de erros, tempo, entre outras. Tais medidas podem ser representadas, também, pela proporção ou razão de duas ou mais unidades fundamentais, tais como: tonelada por hora, quilômetro por hora, tonelada por hectare, quilômetros por litro, número de acidentes por milhão de horas trabalhadas, etc. São, portanto, medidas multidimensionais. Expressadas dessa forma, as medidas de desempenho normalmente oferecem maiores informações.

Ressaltam Rados et al. (1999) que “o ideal é representar as medidas de desempenho nas unidades que sejam melhor entendidas por todos os que delas fazem uso na tomada de decisões”.

Os autores afirmam que “os dados de desempenho devem dar suporte às missões designadas para todos em cada um dos níveis da organização, desde o mais alto até o operacional” (RADOS et al., 1999). Desta maneira, concluem os autores, “as medidas usadas devem refletir como é realizado o trabalho em todos os níveis” (RADOS et al., 1999).

Os indicadores são usados para controlar e melhorar a qualidade e o desempenho de produtos (bens/serviços) e processos. A apuração dos resultados através dos indicadores permite avaliar o desempenho ambiental em relação à meta e a outros referenciais, possibilitando o controle e a tomada de decisão gerencial.

Outra importante função é a de induzir atitudes nas pessoas cujo desempenho está sendo medido, pois as pessoas tendem a agir influenciadas pela forma como são avaliadas, principalmente no aspecto ambiental.

As normas para estabelecimento de critérios para a formação de Indicadores são importantes para atingir os objetivos traçados.

Os critérios para geração dos principais indicadores são:

a) Simplicidade e clareza – deve ser de fácil obtenção e compreensão, possibilitando a transmissão da mensagem de forma precisa e clara.

b) Acessibilidade - o acesso terá praticidade, pois é importante para a manutenção adequada e para a pesquisa dos fatores que afetam o indicador. A padronização dos procedimentos também é importante.

c) Pontualidade - para que se possa cumprir os objetivos de controlar e apoiar as decisões e é importante que o indicador seja disponibilizado na hora certa.

d) Baixo custo - o indicador deve ser gerado a baixo custo, devendo sua obtenção ser justificada economicamente.

e) Abrangência e seletividade - deve ser bastante representativa, devendo captar características-chave do processo ou produto. Cuidados para não emitir informações em excesso que acabam virando arquivo, além de elevar os custos de obtenção.

6.1.1 Indicadores da Qualidade da Água

Avaliar a qualidade da água da área de intervenção do empreendimento em superfície, meia água e fundo, apresentando malha amostral representativa (direto nos cursos d'água e nos poços de monitoramento), abordando os seguintes parâmetros medidos "*in situ*". Deve haver duas grandes preocupações quanto à água local:

- 1) Águas Superficiais (Corpos Hídricos): como os atuais empreendimentos sucroalcooleiros não fazem mais lançamentos de efluentes em corpos d'água, devem se preocupar especialmente com os corpos hídricos presentes na área da fertirrigação, mas também devem ser observados os rios próximos às áreas de plantio nas quais há aplicação de produtos que podem ser lixiviados e alterar a qualidade das águas dos mesmos.

Os parâmetros dependem dos produtos comumente aplicados no plantio da cana e também da composição da vinhaça que permanentemente é monitorada pela usina. Sugerem-se, no mínimo, os seguintes parâmetros: transparência da água; temperatura (°C); salinidade (‰); condutividade elétrica; sólidos totais (mg/L) (suspensos e dissolvidos, fixos e voláteis); pH; Oxigênio Dissolvido (mg/L O₂); DBO; DQO; formas de Nitrogênio (total, amoniacal, nitrito e nitrato) (mg/L N) e de Fósforo (total e fosfato); turbidez (UNT); cloretos; surfactantes; Coliformes totais e termo tolerantes (NMP/100 ml).

**Incluir todos os demais parâmetros que possam sofrer interferência pelos efluentes gerados pela atividade e respectivo sistema de fertirrigação.

***Analisar os Resultados com base na Resolução CONAMA nº 357/05.

****Caso houver lançamento do efluente no corpo d'água, apresentar o estudo da capacidade de suporte de carga do corpo de água receptor.

- 2) Águas Subterrâneas (Poços de Monitoramento): Com o intuito de cuidar da qualidade das águas subterrâneas, no estado do Mato Grosso do Sul ainda se exige a perfuração de poços de monitoramento. Principalmente em locais onde o lençol freático é muito raso e pode ser contaminada pela aplicação indevida de produtos agrícolas e/ou vinhaça. Comumente abre-se o poço, seguindo as normas, até 4,0 (quatro) metros abaixo do nível do lençol ou até

20 (vinte) metros no caso de não se encontrar água. Por estes poços faz-se a coleta periódica de água para monitorar alterações. Os locais são escolhidos em função de bacias hidrográficas e cotas mais baixas sujeitas a uma possível contaminação da atividade em questão, especialmente nas áreas da fertirrigação e na área industrial que pode sofrer com vazamentos de diversos produtos: etanol (tanques), vinhaça (tanque), efluentes líquidos (fossas e sumidouros), ácido sulfúrico (reservatório), soda cáustica (reservatório), etc. Os parâmetros dependem dos produtos comumente aplicados no plantio da cana e também da composição da vinhaça que permanentemente é monitorada pela usina. Sugerem-se, no mínimo, os seguintes parâmetros: Nitrato, Nitrito, Sódio, Cálcio, Potássio, Magnésio, Sulfato, Fosfato Total, Dureza, Condutividade Elétrica, DBO, DQO, Nitrogênio Amoniacal.

Importantes indicadores de qualidade de água são as comunidades aquáticas (macrófitas) por serem os primeiros indivíduos impactados no caso de uma contaminação. Estes organismos serão citados no item FAUNA, abaixo.

Os documentos das análises deverão conter metodologia utilizada, resultado e conclusão técnica, ART do técnico responsável, devidamente habilitado;

6.1.2 Indicadores da Qualidade dos Solos

Avaliar e monitorar a qualidade dos solos quanto ao potencial produtivo dos canaviais e culturas usadas na rotação de cultivos, quanto aos seguintes fatores: conservação ou erosão da camada superficial, correção dos solos, fertilização química, fertilização orgânica (fertirrigação e aplicação de resíduos orgânicos do processo industrial), níveis de produtividade (em função dos anos de cortes); saturação de bases, pH, saturação de potássio, e outros Macros e micro-elementos e níveis de matéria orgânica nos solos.

As coletas de amostras dos solos (com profundidade de amostra de 0 a 20 cm, 20 a 40 cm, 40 a 60 cm e 60 a 80 cm) serão realizadas nas áreas agrícolas cultivadas com cana em todos os talhões, principalmente nas áreas fertirrigadas, visando à manutenção da qualidade da correção e da fertilidade dos solos, para a sustentabilidade da cultura. O número de amostras será compatível com as áreas a fertirrigar, sendo analisados, no mínimo, os seguintes parâmetros:

Al (Alumínio trocável); **Ca** (Cálcio); **Mg** (Magnésio); **Na** (Sódio); **SO₄** (Sulfato); **H** (Hidrogênio dissociável); **K** (Potássio); **MO** (Matéria Orgânica); **CTC** (Capacidade de Troca Catiônica); **pH** (Potencial Hidrogeniônico); e **V%** (Saturação de base).

6.1.3 Indicadores da Qualidade do Ar

Avaliar e monitorar a qualidade do ar trimensalmente no entorno do empreendimento buscando comparar o que está sendo emitido com o permitido pelas normas ambientais. Os parâmetros a serem monitorados são:

- Monóxido de carbono – Célula eletrolítica - EPA 03
- Dióxido de carbono – Célula eletrolítica - EPA 03

- Particulado total em suspensão – ABNT NBR 9547 de set.1997 Amostragem de 24 para M. Particulado em Suspensão HI-VOL.
- Dióxido de enxofre – NBR 12979 – Determinação da concentração de dióxido de enxofre, pelo método de dióxido de hidrogênio.
- Dióxido de nitrogênio – EPA – 1277- 026 NO₂ ambiente coleta e análise.
- Ozônio - OSHA – S8 - O3 Ambiente Ozônio Método alcalino e colorimétrico.
- Cromatografia iônica de alta resolução: separação e identificação de ânions e cátions nas mais diversas amostras e matrizes.
- Particulado total em suspensão – ABNT NBR 9547 de set.1997 Amostragem de 24 para M. Particulado em Suspensão HI-VOL.
- Carbono orgânico total – medição por meio de fotoionização ultravioleta.
- Partículas inaláveis – ABNT NBR 13.412.

Há também a preocupação se as chaminés estarão soltando eliminando particulados e gases dentro do permitido pela R. CONAMA 382/2006.

6.1.4 Indicadores do Meio Biótico

Levando-se em consideração que a área de intervenção do empreendimento localiza-se na zona rural e que envolve tanto o ambiente aquático e como terrestre, deve-se observar:

- **Ecosistemas:** Ter a descrição, a caracterização e o mapeamento dos ecossistemas, destacando a flora e fauna: indicadoras da qualidade ambiental, endêmicas, ameaçadas de extinção e de interesse econômico e científico, levando-se em consideração as áreas de influência direta e indireta do empreendimento.
- **Flora:** Monitorar a vegetação aquática e terrestre na área de influência direta (AID) do empreendimento, identificando as espécies vegetais que possam vir a sofrer supressão, indicando sua localização, caracterização e a quantificação. Deverão ser citadas as espécies exóticas, endêmicas e em risco de extinção segundo Lista do IBAMA (portaria N° 37-N, de abril de 1.992) e no Estado.
- **Fauna:** Monitorar o levantamento faunístico das espécies encontradas dentro da área de influência do empreendimento, envolvendo tanto os organismos terrestres como aquáticos, identificando as espécies mais significativas que ocorrem na área e classificá-las de acordo com seu *status* de conservação e grau de endemismo. Descrevendo as espécies que sofrem maior pressão de pesca, extração e coleta. Deverão ser citadas as espécies exóticas, endêmicas e em risco de extinção segundo Lista do IBAMA (2003) e do Estado. **Fauna Terrestre (solos):** Monitorar entomofauna de vetores, herpetofauna, avifauna e mastofauna terrestre, pelas pegadas, dejetos, ninhos, carcaças, peles e com as capturas autorizadas e os registros fotográficos e de identificação de cada espécie. **Comunidades Aquáticas:** Já citado acima, as comunidades aquáticas são importantes indicadores da qualidade das águas superficiais ou do nível de poluição dos mesmos. A amostragem biológica utiliza de metodologia científica consagrada descrita em e.g. Esteves (1998) e Bicudo e Bicudo (2004) especificadas abaixo, de acordo com o grupo taxonômico. Essas metodologias são

comprovadamente eficientes para coleta de organismos aquáticos e são amplamente utilizados em estudos científicos e aplicados:

- Ictiofauna
- Fito plâncton
- Zooplâncton
- Zoobentos
- Macrófitas aquáticas

6.2 – Apresentação da(s) característica(s) da(s) rede(s) de amostragem justificando seu dimensionamento e distribuição espacial.

Caracterização da Rede de Amostragem

Segundo Blanco (2000) a rede de amostragem deve-se desenvolver, basicamente, em três fases:

Na primeira fase localizam-se as estações onde será feita a amostragem dos parâmetros que irão caracterizar o estado de cada categoria.

A segunda fase corresponde à amostragem propriamente dita, sendo realizada uma caracterização das estações de amostragem procedendo-se à caracterização.

A terceira fase corresponde ao tratamento dos resultados, e consiste no processamento da informação obtida que é apresentada em índices de qualidade, de forma a que, partindo de uma matriz de dados brutos se possam conhecer a qualidade da água, do solo, do ar e da biota em cada ponto de amostragem.

Para a classificação do estado ecológico é também necessário estabelecer, a partir de dados de campo, uma rede de estações com condições de referência para cada tipo de meio, dado que é necessário conhecer previamente quais as características que definem o ecossistema na ausência de impactos antrópicos. Estas estações deverão corresponder a locais cujos elementos biológicos indiquem um “estado ecológico excelente”, ou seja, locais que apresentem condições ecológicas e químicas próximas das condições prístinas.

6.3 Apresentação e justificativa dos métodos e da periodicidade de amostragem e análise para cada parâmetro selecionado.

Cada monitoramento possui método e periodicidade específicos:

6.3.1 Indicadores da Qualidade da Água

Para a avaliação da Qualidade da Água, todos os procedimentos de coletas, preservação, armazenamento e transportes de amostras deverão ser realizados de acordo com o que prescreve o Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água (CETESB, 1988) e o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st ed (APHA; AWWA; WEF, 2005). Esse programa de monitoramento é realizado trimestralmente durante toda a fase de instalação e na operação.

6.3.2 Indicadores da Qualidade dos Solos

As coletas de amostras dos solos (com profundidade de amostra de 0-20 cm, 20 a 40 cm, 40 a 60 cm e 60 a 80 cm) são realizadas nas áreas agrícolas cultivadas com cana-de-açúcar em todos os talhões, principalmente nas áreas fertirrigadas, visando à manutenção da qualidade da correção e da fertilidade dos solos, para a sustentabilidade da cultura. O número de amostras deverá ser compatível com as áreas a fertirrigar. Recomenda-se a norma da CETESB P.4231, com pontos georreferenciados e 4 amostras por ponto, com as profundidades acima.

O programa de monitoramento da contaminação do solo irá atender as fases de instalação e de operação do empreendimento.

Na **fase de instalação** do empreendimento (**não há aplicação da vinhaça**), as análises de solo são realizadas na formação dos canaviais (antes da plantação da cana-de-açúcar) e após a colheita da cana.

Na **fase de operação (há a aplicação da vinhaça)**, as análises de solo são realizadas na formação dos canaviais (antes da plantação dos canaviais) e após a colheita da cana, ou seja, nas socas, antes da emergência das brotações.

O cronograma de aplicação da vinhaça segue o período normal de operação, normalmente de março a novembro de cada ano. O monitoramento ocorre na época que melhor se apresenta para colher as amostras de solos são de abril a outubro, devido ao período seco.

6.3.3 Indicadores da Qualidade do Ar

A metodologia segue as normas da ABNT citadas no item 6.2 para cada parâmetro. Esse programa de monitoramento é realizado tri mensalmente durante toda a fase de instalação e operação do empreendimento.

6.3.4 Indicadores do Meio Biótico

Para a realização do monitoramento da flora e fauna (entomofauna de vetores, herpetofauna, avifauna e ictiofauna) é necessária a expedição da licença para coleta, captura e transporte da flora e fauna silvestre pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (**IBAMA**). Deverão ser realizadas durante a fase de implantação e operação do empreendimento 4 campanhas trimestrais com quatro dias de amostragem para os grupos da flora e fauna. Este intervalo de tempo foi escolhido por permitir a caracterização de possíveis variações ao longo do tempo dos componentes biológicos na área de estudo. Como não serão desmatadas novas áreas para o plantio da cana e para a construção da unidade industrial, não será necessário o resgate da fauna.

6.4 – Apresentação e justificativa dos métodos a serem empregados no processamento das informações levantadas, visando retratar o quadro de evolução dos impactos ambientais causados pelo empreendimento.

A empresa deverá adotar um Sistema de Gestão Ambiental (**SGA**) integrado a todas as atividades agroindustriais e administrativas, visando consolidar e unificar procedimentos para o atendimento de todas as medidas mitigadoras apresentadas, dentro dos diversos programas específicos chamados de Plano Básico Ambiental (**PBA**). Esses, por sua vez, terão definidos os cronogramas e os critérios técnicos e os indicadores que deverão ser monitorados e atendidos visando às ações proativas e preventivas e quando não corretivas, quando for o caso de eventuais acidentes do trabalho e ambientais.

Haverá um manual de gestão ambiental de registros de todos os relatórios, análises, e ações desenvolvidas, que serão enviados anualmente ao Órgão Licenciador, mediante um Relatório Anual com comentários e conclusões do resultado do monitoramento, ficando uma via de igual teor e forma arquivada no escritório central da usina.

Caso haja alterações significativas de parâmetros em relação aos resultados obtidos antes da operação do empreendimento, caberá ao **SGA** adotar as medidas de emergência para correção das falhas e adaptações da atividade para evitar outros danos futuros. Os relatórios de monitoramento devem ser de fácil leitura que apontem a evolução das campanhas e identifiquem claramente os resultados (evidências).

Para os programas de monitoramento de resíduos existem legislações específicas para a correta destinação dos mesmos e cabe ao SGA documentar-se com as guias de entrega dos resíduos assegurando que está se responsabilizando pelos dejetos gerados. Quanto aos programas de segurança ao trabalhador e de prevenção de riscos cabe ao SGA e a **CIPA** garantir equipes treinadas trabalhando cientes dos riscos e das ações de emergência. Os equipamentos de segurança (individuais e coletivos) deverão estar sempre em estados perfeitos de conservação e validade. Quanto os programas sociais, o empreendedor, por utilizar-se do meio ambiente para geração de produtos e riquezas, é obrigado a buscar melhorias sociais para a população impactada utilizando-se de programas de educação e saúde para promover o meio ambiente e o homem.

Enfim, todos os parâmetros serão analisados e discutidos em conjunto pela equipe técnica encarregada do monitoramento, gerando um relatório que é entregue ao empreendedor para sua análise. O relatório resultante apresenta a evolução do ambiente monitorado, e além das conclusões, sendo fornecida uma lista com pendências ou recomendações visando à manutenção das áreas utilizadas e a garantia da sustentabilidade do empreendimento. Além disso, após a entrega do mesmo, é realizada uma reunião entre a equipe de monitoramento e os diretores, com o objetivo de dirimir eventuais dúvidas sobre os procedimentos e ações recomendadas. O cumprimento ou não de tais recomendações será verificado pela equipe durante a próxima visita técnica, e posteriormente comentado no relatório subsequente. O empreendedor encaminhará os relatórios à **SEMAC/IMASUL/MS** dentro dos prazos solicitados, junto com as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) da equipe de monitoramento.

6.5 – Plano de monitoramento de aterro sanitário e das estações de tratamento de água e esgoto, se próprio.

A Terra Verde Bioenergia contratará uma empresa para dar a correta destinação aos resíduos sólidos gerados, inclusive os de saúde. Existirá, portanto, um monitoramento de todos os resíduos gerados na usina, conforme já citado no item 3.2.3 letra “g”.

O sistema de efluentes líquidos, na fase de instalação consistirá de fossas e sumidouros, e que será substituído por uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), já em sua fase inicial de funcionamento.

Será instalada também uma Estação de Tratamento de Água (ETA), com capacidade para atender a demanda de toda a unidade industrial.

Haverá um plano de monitoramento específico, notadamente do controle da estocagem e manipulação dos resíduos líquidos e das tubulações e conexões, para evitar vazamentos e contaminações dos solos e das águas via águas residuárias e rede coletora.

6.6 – Plano de monitoramento das áreas fertirrigadas com apresentação de memorial descritivo da prática de aplicação pretendida.

O plano de monitoramento tem o objetivo de definir os parâmetros básicos para implantação do sistema de aplicação de vinhaça e águas residuais e adequar o sistema atual de aplicação de efluentes a novos parâmetros de segurança, visando não só dar um destino seguro aos efluentes com alta carga poluente, mas também reduzir as perdas de vinhaça, e assim viabilizar uma maior redução do uso de adubos minerais.

A equipe do SGA da Terra Verde Bioenergia buscará profissionais com experiência no monitoramento da fertirrigação. A usina terá um PAV (Plano de Aplicação de Vinhaça) específico que seguirá rigorosamente os critérios e procedimentos sugeridos pela CETESB (P 4.231 de dezembro de 2006).

A adoção de práticas agrícolas conservacionistas preconizadas para uma lavoura de alto padrão tais como o plantio de canaviais em nível, terraceamento, subsolagem e outras, reduz ao mínimo a quantidade de solo carregado para cursos d'água devido à ação de águas pluviais.

Como **medidas mitigadoras** (preventivas), adotar o seguinte procedimentos:

- A - Não estarão contidas em áreas de preservação permanente ou reserva legal.
- B - Não estarão localizadas em áreas de proteção de poços.
- C - Estarão afastadas no mínimo de 50 m das vias de domínio publico.
- D - Estarão afastadas no mínimo de 1(hum) mil metros do limite dos perímetros urbanos.
- E - Estarão afastadas de no mínimo de 200 (Duzentos) metros dos cursos de água e coleções hídricas.
- F - Não estarão localizadas em áreas com lençol freático com menos de 1,50m de profundidade.
- G - Não estarão localizadas em áreas com declividade do terreno superior a 15%.
- H - Todas as áreas de aplicação de vinhaça terão sistema de conservação do solo compatível com a cultura e com a declividade do terreno.

6.7 - Cronograma de implantação e desenvolvimento das atividades de monitoramento.

Em cada programa citado, apresentou-se a exigência da norma para a periodicidade de cada um. Para melhor apresentar o cronograma do monitoramento ambiental do empreendimento, segue abaixo uma tabela apresentando o ciclo completo que será desenvolvido e que continuará quando do início das obras da implantação.



Terra Verde Bioenergia Participações S/A

RIMA - RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

CRONOGRAMA FÍSICO PARA MONITORAMENTO AMBIENTAL

Monitoramento AA=Auditoria Anual

EMPREENDIMENTO : TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A.

RA=Relatório Anual CS=Coleta Semestral

PROGRAMA	FREQUÊNCIA	FASE DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO (retrato anual)											
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1. Programa para Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD	Permanente 2 Auditorias e 1 Relatório Anual				AA						AA		RA
2. Programa de Monitoramento e Revegetação das App's e Reserva Legal	Permanente 2 Auditorias e 1 Relatório Anual				AA						AA		RA
3. Programa de Controle de Erosão e Assoreamento	Permanente 2 Auditorias e 1 Relatório Anual				AA						AA		RA
4. Programa de Controle da Fertirrigação e dos plantios	Permanente 2 Auditorias e 1 Relatório Anual				AA						AA		RA
5. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas (Poços de Monitoramento)	2 Col. Semestrais e Rel. Anual				CS						CS		RA
6. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais (Corpos Hídricos)	4 Col. Trimestrais e Rel. Anual	CS			CS			CS			CS		RA
7. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar em Ambientes Externos E Controle das Emissões Atmosféricas	2 Col. Semestrais e Rel. Anual					CS						CS	RA
8. Programa de Monitoramento da Flora & Fauna Silvestre	4 Col. Trimestrais e Rel. Anual	CS			CS			CS			CS		RA
9. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA
10. Programa de Transporte, Armazenamento e Descarte Resíduos Perigosos	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA
11. Programa de Diretrizes para o Plano de Gerenciamento de Riscos	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA
12. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA
13. Programa de Utilização Racional de Agrotóxicos	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA
14. Programa de Brigada de Incêndio	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA
15. Programa de Gerenciamento de Tráfego	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA
16. Programa de Diretrizes do Plano de Ação de Emergência – PAE	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA
17. Programas sociais, de educação social e de proteção ao trabalhador	Permanente e 2 auditorias anuais			AA						AA			RA

6.8 - Indicação dos responsáveis pelos programas.

Quando da Licença de Instalação, é obrigação do empreendedor apresentar detalhadamente TODOS os Programas do Plano Básico Ambiental previstos para Implantação e Operação do empreendimento. Neste **PBA** os programas são mais detalhados e já apresentam algumas particularidades do empreendimento a ser implantado. Abaixo está a lista dos programas ambientais que serão apresentados no com a sugestão dos profissionais que devem ser envolvidos para maior qualificação técnica do monitoramento ambiental.

RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTOS													
PROGRAMAS 	PROFISSIONAIS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS												
	ENG. AGRÔNOMO RESPONSÁVEL	TÉC. AGRÍCOLA	ENG. CIVIL	ENG. AMBIENTAL	ENG. SEG. TRABALHO	ENG. QUÍMICO (A)	ENG. AGRIMENSOR	BIÓLOGO (A/S)	ARQUEÓLOGO	JORNALISTA	LABORATÓRIO - SOLOS	LABORATÓRIO - ÁGUA	LABORATÓRIO - AR
PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA RL	1	1					1						
PROGRAMA DA FLORA	1						1						
PROGRAMA DE MONIT. DA FAUNA E COMUNIDADES AQUÁTICAS	1						5					1	
PROGRAMA DE MONIT. ARQUEOLÓGICO	1							1					
PROGRAMA DE INVESTIMENTOS SÓCIO-AMB.	1			1					1				
PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	1								1				
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PROGRAMA DE MONIT. DAS ÁGUAS SUPERF., SUBTERRÂNEAS E DO SOLO	1	1		1							1	1	
PROGRAMA DE CONTROLE DE EROSIÃO	1	1											
PROGRAMA DE MONIT. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	1					1							1
PLANO DE GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO	1		1		1								
PROGRAMA DE SEGURANÇA INDUSTRIAL E DA SAÚDE DO TRABALHADOR	1				1								
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO E PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL	1					1							
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS-PGRS	1		1	1									
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC	1		1										
PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS	1	1			1								
PROGRAMA DE BRIGADA DE ANTI-INCÊNDIO	1				1								

7. ANÁLISE, AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS

7.1 Históricos de Acidentes

O presente Estudo foi estruturado considerando as operações da **TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A.**, que esta situada no Município de Nova Andradina – Mato Grosso do Sul, e que tem potencial para causar incêndios, explosões ou dispersão tóxica.

Desta forma indica-se a implantação do PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos, que dará ênfase ao treinamento e aperfeiçoamento profissional pré e pós admissional, e que programará as medidas listadas e identificadas na APP, constante do Estudo de Análise de Riscos (EAR).

Deve constar nestes parâmetros de redução de freqüências acidentais que este empreendimento contará com sistema de controle e automatismo que propiciará segurança para detectar desvios do processo que possa incorrer em acidente, de modo a tornar possíveis precauções corretivas evitando que determinado acidente ocorra.

Com um eficiente Programa de Gerenciamento de Riscos operante, reduzir-se-á consideravelmente as freqüências de eventos acidentais.

É preciso ter eficiência em gerenciar os riscos ambientais, reconhecendo os pontos vulneráveis do processo e reagir com eficácia às crises.

7.2 Identificação dos Riscos

Dentro da encadernação em separado (EAR) esta descrita as avaliações e análises abaixo:

HISTÓRICO E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

AVALIAÇÃO DOS RISCOS

- ✓ Análise das conseqüências.
- ✓ Análise da vulnerabilidade
- ✓ Avaliação comparativa de riscos
- ✓ Gerenciamento de riscos

MEDIDAS PARA REDUÇÃO DOS RISCOS

- ✓ Medidas para redução das freqüências
- ✓ Medidas para redução das conseqüências

7.3 Análises de Riscos

O Estudo de Análise de Risco – **EAR** tem por finalidade, identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos ao meio ambiente às comunidades circunvizinhas (transeuntes e funcionários de empresas); e às instalações advindas da implantação e operação de uma unidade industrial, inclusive, no que tange ao transporte de seus produtos e insumos.

Em outras palavras, o Estudo de Análise de Risco é uma atividade de grande importância, que têm por principal finalidade, propiciar as condições necessárias para a manutenção do controle dos riscos; associados às operações em níveis considerados toleráveis e deve contemplar a concepção de um Programa de Gerenciamento dos Riscos – PGR e um rol de medidas mitigadoras específicas.

Por tratar-se de capítulo de extrema relevância e particularidade, o mesmo terá um encarte em separado denominado de **EAR** – Estudo de Análise de Risco e conjuntamente com ele serão abordados assuntos que tratarão da Dispersão Atmosférica; bem como os diversos programas de gerenciamento de risco, históricos, avaliações comparativas e medidas para redução dos mesmos.

7.3.1 Análise de Conseqüências

De acordo com os resultados obtidos pela Análise Preliminar de Perigos (APP), deve-se verificar as conseqüências e extensão dos danos que possivelmente ocorrerão às pessoas e instalações expostas ao evento acidental. Maiores detalhes dentro do EAR.

O cálculo das conseqüências tem como objetivo obter o distanciamento atingido por cada hipótese acidental. Após esta definição, quatro níveis de zonas de intensidade de danos do ponto de liberação mais significativo são plotados sobre o layout da empresa, obtendo, assim, a área de maior vulnerabilidade do empreendimento.

7.3.2 Análise de Vulnerabilidade

Para tanto, foram estimados os raios de isoradiação e isosobrepessão, determinando a área de vulnerabilidade e a possibilidade de elaboração do respectivo mapa de iso-risco (Anexo III do EAR) na planta industrial.

Aplicou-se modelagem matemática para se estabelecer a relação entre a intensidade do evento acidental e seu respectivo dano, permitindo a obtenção de um mapeamento para um determinado nível de dano, uma vez que a extensão dos possíveis danos é diretamente proporcional à intensidade do efeito físico causador dos danos.

Todos os requisitos necessários para a interpretação deste item se encontram no EAR.

7.3.3 Avaliação Comparativa de Riscos

Os eventos acidentais identificados e avaliados nos capítulos precedentes podem manifestar seus efeitos de duas maneiras:

- Dando origem a catástrofes que por sua importância interessa a toda sociedade;
- Provocando danos a indivíduos presentes na área de influência.

Os Riscos podem ser separados, portanto, em duas categorias específicas: Riscos Sociais e Riscos Individuais.

O Risco Social indica a probabilidade de certo grupo de pessoas morrerem em face de ocorrência de um acidente. Dessa forma o Risco Social considera a área circunvizinha à instalação.

O Risco Social envolve o cálculo da quantidade de pessoas, no grupo social, que virão a morrer. Deste modo, o Risco Social pode ser expresso como: vítimas estatisticamente esperadas em um determinado período de tempo, por exemplo: [Risco Social] = vítimas/ano.

Por Risco Individual (íso-risco) entende-se como a probabilidade anual de um indivíduo sofrer algum nível de dano, após a ocorrência de um determinado evento acidental.

Os níveis de dano dependem das aplicações particulares, mas seguramente estão relacionadas à:

- Perda de vida;
- Ferimentos mais ou menos graves;
- Danos à propriedade;
- Interrupção da atividade;
- Necessidade de abandonar a própria habitação.

Considerando a perda de vida como o pior nível de dano, o Risco Individual pode ser explicitado como “a probabilidade anual que um indivíduo tem de perder a vida após um determinado acidente”.

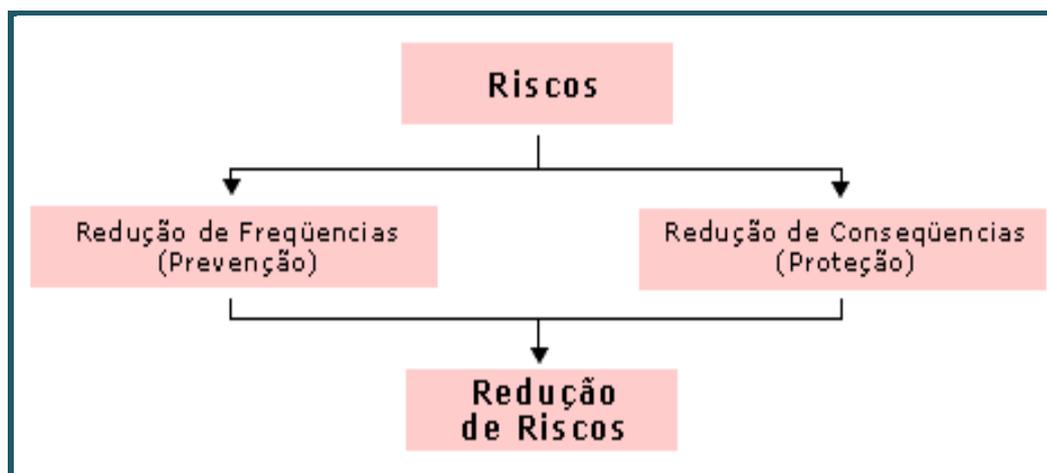
O risco individual é expresso em: [Risco Individual] = Prob. de fatalidade (adimensional)/ano. A avaliação se encontra em sua totalidade dentro do EAR.

7.3.4 Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)

Internacionalmente, o termo gerenciamento de riscos é utilizado para caracterizar o processo de identificação, avaliação e controle de riscos. Assim, de modo geral, o gerenciamento de riscos pode ser definido como sendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos, técnicos e administrativos, que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil (CETESB, 2007).

Redução de riscos

A redução de riscos depende da ação combinada para minimização das suas freqüências e conseqüências, conforme ilustra a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** A Análise de Riscos deve fornecer subsídios e informações suficientes para a elaboração do PGR definitivo para a planta industrial.



Sistemática de redução de riscos - Fonte: CETESB (2007)

Porém, além da redução dos riscos identificados na Análise de Riscos, medidas de Combate a Emergências e Ações de Manutenção do plano de gerenciamento também deverão ser contemplados.

7.4 Medidas para redução de riscos

Risco Individual

Este risco pode ser definido como a probabilidade de um indivíduo, em algum espaço de tempo, sofrer danos ou prejuízos, como: morte, lesões no corpo, prejuízos econômicos por danos ao patrimônio ou a inatividade, entre outros.

Considerando-se que a Usina possuirá acesso restrito, considerou-se na presente análise que apenas os funcionários localizados no interior desta estarão sujeitos aos efeitos demonstrados na Análise de Conseqüência e Análise de Vulnerabilidade.

Riscos Sociais

Os Riscos Sociais quantificam a probabilidade de pessoas morrerem nas áreas adjacentes a planta industrial onde eventualmente ocorra um acidente. Nesta situação, a construção da curva estatística F/N auxilia na definição das probabilidades, pois relacionada à freqüência de ocorrência com o número de

vítimas. Em seguida, a comparação com critérios internacionais de tolerância, qualifica o empreendimento.

A localização afastada da usina, longe de grandes aglomerados humanos (cidades, centros comerciais, vilas, etc.), favorece a segurança de operação do empreendimento. A sede da fazenda, pertencente a propriedade do empreendedor, encontra-se a 463 m da Unidade Terra Verde Bioenergia, no entanto não haverá moradores na operação da usina.

Desta maneira, as hipóteses acidentais abordadas no presente estudo não possuem distância de influência suficiente para atingir a população do entorno, impossibilitando o traçado da curva F-N, situação em que se pode considerar o Risco Social como negligenciável. Maiores detalhes encontram-se dentro do EAR.

7.4.1 Medidas para Redução das Freqüências

Análise de Freqüência de uma hipótese acidental é, corriqueiramente, realizada pela aplicação da metodologia da Árvore de Falhas.

Objetiva-se, desta maneira, estimar a freqüência de ocorrência de uma hipótese acidental, associando um encadeamento de falhas independentes que resultará em outra falha com probabilidade diferenciada e potencialmente mais severa do que os eventos iniciadores.

Os resultados obtidos por meio de tal análise auxiliarão na determinação das medidas mitigadoras para a melhoria da confiabilidade e redução dos riscos e impactos decorrentes de eventual incidente.

7.4.2 Medidas para Redução das Conseqüências

Recomenda-se também a prática do PAE – Plano de Ação de Emergência, conforme suas peculiaridades e com assiduidade nos treinamentos dos funcionários de forma que numa eventual ocorrência acidental, a resposta da ação emergencial seja rápida, correta e eficiente, bloqueando assim a deflagração de conseqüências maiores. Uso de procedimentos operacionais, “check-lists”, planos de contingência e outros meios de gerenciamento de riscos para prevenção de acidentes e minimização das devidas conseqüências.

É preciso ter eficiência em gerenciar os riscos ambientais, reconhecendo os pontos vulneráveis do processo e reagir com eficácia às crises.

JUSTIFICATIVA SEM A IMPLANTAÇÃO SOBRE O ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO (EAR)

O Estudo e Análise de Risco realizado para a implantação do projeto apontou riscos ambientais aceitáveis, possuindo uma probabilidade de ocorrência de mortes dentro de valores aceitos.

8. OBSERVAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

O presente Relatório de Impactos Ambientais procurou manter a essência do EIA, visando a sua compreensão por si. Para tanto, este estudo contou com o apoio técnico multidisciplinar de vários profissionais, que colaboraram com o esclarecimento de que o empreendimento contribui significativamente no desenvolvimento econômico regional e na preservação e melhoria da natureza local.

A empresa constituída por seus diretores é consciente das responsabilidades que o novo conceito de desenvolvimento sustentável determina e percebe claramente que a preservação dos recursos naturais é uma verdadeira moeda corrente no cenário internacional.

A realidade sócio-econômica do Município de Nova Andradina é hoje representada pela atividade comercial, agrícola e pecuária, com significativo destaque a agroindústria (canvieira e frigorífica).

Com a implantação do empreendimento ocorrerá uma contribuição ainda mais significativa para o processo de agro-industrialização da região, que já conta com tradição no setor sucroalcooleiro. Haverá uma consolidação da economia, em função da geração e circulação de moeda originária dos pagamentos dos salários, fornecedores, arrendatários e outros, possibilitando um círculo virtuoso de crescimento. Isto por que, em termos genéricos, e superficiais, está comprovado que a atividade canvieira, por si só, gera um resultado médio econômico (baseados nos últimos anos) da ordem de até 2 vezes a soja e o milho e até 3 vezes a pecuária bovina média regional; e se considerarmos os riscos e nos prazos de 6 a 12 anos. A atividade oferece mais segurança e estabilidade, principalmente com relação às variações climáticas.

Haverá para as populações residentes nas redondezas, outras opções de trabalho sempre com carteira assinada, treinamentos e todos os direitos trabalhistas preservados com maior renda, melhorando, desta forma, a qualidade de vida dessa população.

Na implantação do projeto, se faz necessária da utilização de recursos naturais e da modificação de ambientes e de novo ritmo de trabalhos e ações, pelo uso mais intensivo do solo, maior uso de maquinários, implementos e fluxo de veículos e pessoas (mecânicos, fornecedores, empreiteiros, técnicos e outros).

A maior utilização dos recursos naturais estará nos solos e nas águas, neste aspecto o projeto prevê o uso das águas superficiais, para atender a demanda de consumo no processo industrial. Entretanto, em função dos baixos custos e pelos ganhos ambientais, o processo de captação poderá sofrer alteração, deixando de captar dos recursos hídricos superficiais, passando para captação por poço tubular profundo, do aquífero Guarani, visto que a usina implementará ainda mais, o conceito de uso e reuso da água como forma de otimizar o processo produtivo, reduzindo seu consumo a um mínimo possível. Para isso, fará uso de colheita 100% mecanizada e a redução de queimadas ou até mesmo a sua eliminação.

Recomendações Finais

O estudo realizado resultou na obtenção e organização de importante acervo de dados e informações sobre a região de influência do empreendimento.

Diante da realidade constatada, são feitas algumas recomendações na Área de Influência Direta para consolidar a integração com meio ambiente regional:

a. Quanto à definição dos usos do solo:

- Cultivar a lavoura canavieira de acordo com capacidade e uso do solo.

b. Quanto ao controle de processos erosivos:

- O Programa de Combate as Erosões, deverá ser estratégico para o desenvolvimento sustentável da região;

c. Quanto ao uso da água nas atividades industriais:

- Buscar alternativas visando à racionalização do uso da água para fins industriais, incluindo otimização do consumo e reuso das águas servidas;

d. Quanto à preservação e conservação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas:

- Não efetuar a fertirrigação em áreas de maior vulnerabilidade dos aquíferos;
- Acompanhar com rigor os planos de monitoramento para aferir a qualidade dos recursos hídricos, e se for o caso tomar as medidas necessárias para a sua preservação.
- Elaborar um Plano de Gestão dos Recursos Hídricos.

e. Quanto ao desenvolvimento sócio-ambiental do empreendimento:

- Fomentar o reflorestamento e recomposição nas áreas de preservação permanente;
- Apoio nas atividades de Educação Ambiental de entidades de âmbito regional;
- Implantar o Programa de Educação Ambiental aos funcionários;
- · Estabelecer parcerias com os setores da sociedade envolvidas na área de interesse;
- · Elaborar e implantar programas de gerenciamento, quanto a: qualidade do ar, resíduos sólidos e efluentes líquidos.

O Grupo Empresarial pretende realizar todas as ações ambientalmente corretas, como por exemplo: responsabilidade social e trabalhista; adquirindo materiais e insumos de fontes com licenciamento ambiental, com origem legal e fazendo os treinamentos e o monitoramento através dos vários programas a do **PBA**.

Apesar deste estudo não esgotar todas as formas de diagnóstico de fatores e impactos que direta e indiretamente poderão afetar o meio ambiente, onde o empreendimento se encontra instalado, a empresa em tela se dispõe a:

- ✓ Estar aberta a contribuição de todos e de todas as formas de tecnologias que possam vir de encontro à racionalização do uso dos recursos naturais, implantando o programa dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar);
- ✓ Dar o melhor possível para o treinamento e a qualidade de vida a seus funcionários e colaboradores, fornecedores e da comunidade em seu entorno;
- ✓ Produzir com racionalidade e competência, atendendo a legislação, evitando impactos ambientais negativos e reduzir acidentes;

Concluiu o EIA que o prognóstico realizado (impactos x medidas mitigadoras) aponta para a viabilidade ambiental do projeto, considerando, principalmente, que os principais processos que resultam em degradação ambiental e da qualidade de vida das populações residentes já estão instalados atualmente e que a nova unidade agroindustrial, em si, pouco irá contribuir diretamente para a introdução de novos processos de degradação, pelo contrário, será capaz de proporcionar melhorias intensas e significativas.

Observa-se que se trata de um empreendimento gerador de empregos, criará riquezas de forma direta e indireta, promovendo a elevação do nível de vida da população, além de fazer nascerem perspectivas e expectativas de um futuro mais promissor, pelo uso de energias limpas e renováveis.

Assim, a equipe técnica do EIA recomenda que seja emitida a Licença Ambiental (LP) da TERRA VERDE BIOENERGIA PARTICIPAÇÕES S.A., que após passar por uma Audiência Pública e as considerações complementares dos órgãos envolvidos e de interesse socioambiental do empreendimento na região e no Estado, possa se instalar e operar de forma sustentável.

[Etanol - Uma Atitude Inteligente, pois contribui com a sustentabilidade do planeta.](#)

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 10.004: resíduos sólidos – *Classificação*, 1987.
- ALMEIDA, R.D.; PASSINI, E. Y. **Espaço Geográfico: Ensino e Representação**. São Paulo: Contexto, 1989.
- ARAUJO, A. G. N. **As Geociências e Suas Implicações em Teoria e Métodos Arqueológicos**. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo: MAE/USP, Suplemento 3, p.35-45, 1999.
- ARAÚJO, A. F. B. & COLLI, G. R. - **Biodiversidade do Cerrado** - Herpetofauna. In: Workshop "Ações prioritárias para a conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal". Brasília: FUNATURA/CI Brasil/Biodiversitas/UnB. 1999.
- BECKER, M & DALPONTE, J. C. - **Guia de Campo, Guia de Trabalhos Práticos de Zoologia e Atlas de Zoologia** - Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros, Editora Universidade de Brasília, 1991.
- BELKIS, V **Curso de simulação e controle de processos**, Rio de Janeiro: IBP, 1988. 114p.
- BERNARDES, A. T., MACHADO, A. B. M., RYLANDS, A. B. 1990. - **Fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte: Biodiversitas, 1990.
- BERNHARD, J. R. C., PINTO, E. M., SOARES FILHO, F., ARAUJO, N. B. - **Estudo da ictiofauna do pólo Araguaia-Tocantins**. Goiânia: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1982. 200p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas. Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas. **Comissão de Solos**. Rio de Janeiro, 1960;
- CAMARGO A.P., & ORTOLANI A.A. - **Clima das Zonas Canavieiras do Brasil**. In: *Cultura e adubação da cana-de-açúcar*. São Paulo: Ed. Peri Ltda. 1964. pg. 121-123.
- CARNEIRO, R. **Direito Ambiental: Uma abordagem econômica**, Forense. Rio de Janeiro, 2003.
- CARVALHO, J. C. M. - **Atlas da fauna brasileira**. Rio de Janeiro, IBDF; MEC/FENAME, 1978, 128p.
- CASTANHEIRA, L. - **Responsabilidade jurídica no descarte de embalagem de agrotóxicos**. Monografia. Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 2002. 41p.
- CAVALCANTI, B. R. **Modelagem e monitoramento de estrutura da avifauna de ambientes fragmentados: exemplos do Cerrado**. In: ALVES, M. S. A., SILVA, J. M. C., VAN SLUYS, M., BERGALLO, H. G. e ROCHA, C. F. D. *Omitologia do Brasil: pesquisa e atual perspectiva*. Rio de Janeiro: UERJ, 2000.
- CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. **Eficiência de armadilhas de queda (pit-fall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil**. Rev. Bras. Zool. 17(3): 729-740, 2000.
- CTC. **Palestra técnica pelo Sindalcool e Seprotur - MS**, NOVA ANDRADINA - MS, 2006.
- FORUM de COGERAÇÃO e GERAÇÃO DISTRIBUIDA**, realizada em Piracicaba em fevereiro de 2001, com a participação na elaboração do INEE, CODISTIL, PA SYS E outros
- FINK, D.R.; H. ALONSO Jr.; M. DAWALIBI - **Aspectos Jurídicos do Licenciamento Ambiental**. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 2000.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS.
- Gaona, jairo**, palestra sobre a mosca-dos-estábulo, realizada na Reunião do Programa de Comunicação Social da Usina Monte Verde, Professor na Universidade da Grande Dourados, 2010, jairogaona@ufgd.edu.br.
- Manual de Anilhamento de Aves Silvestres**. 2ª edição Brasília: IBAMA. 1994.
- JÚNIOR, J. H. K. **Reconhecimento das espécies em perigo de extinção**. Ciência e Cultura 36 (10): 1681 - 1686. 1983.
- JUNQUEIRA, M. V, AMARANTE, M. C. DIAS, C. F. S. e FRANÇA, S. **Biomonitoramento da qualidade das águas da Bacia do Alto Rio das Velhas (MG/Brasil) através de macroinvertebrados**.: Acta Limnologica Brasiliensis, v. 12, p. 73-87. 2000.
- LASTORIA, GIANCARLO - **Hidrogeologia da Formação Serra Geral do Estado de Mato Grosso do Sul**, Tese de Doutorado, Rio Claro, 2002.
- LORENZI, H. - **Árvores Brasileiras - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil** v.1 e 2. Editora Plantarum, Nova Odessa, 2002.
- MACEDO et al. - **Controle Biológico da broca da cana-de-açúcar** *Manual de instrução*. Piracicaba, IAA-Planalsucar SUDER, 1983.
- MACEDO, I.C. - **Agroindústria da cana-de-açúcar: participação na redução da taxa de carbono atmosférico no Brasil**. Informativo do Centro de Tecnologia Copersucar nº 67, Piracicaba, SP, 1991
- MAGRO, J.A. & GLÓRIA, N.A. - **Adubação de soqueiras de cana-de-açúcar com vinhaça; complementação com nitrogênio e fósforo**. Brasil Açucareiro. v. 90, n. 6, p.31-34, 1977.
- MALAVOLTA, e. VITTI, G. C. e OLIVEIRA DE, S. A, **Avaliação do Estado Nutricional das Plantas**, Potafos, Piracicaba, SP, 1.989.
- MATOS, E.L.- **Autonomia Municipal e Meio Ambiente**. Belo Horizonte, Ed. Del Rey, 2001.
- MENDONÇA, R. C., FELFILI, J. M., WALTER, B. M. T., SILVA, M. C., JR., REZENDE, A.V., FIGUERAS, T. S. E NOGUEIRA, P. E. **Flora vascular do Cerrado**. In: SANO, S. M. E ALMEIDA, S. P. *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: Embrapa, 1998.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA & COMISSÃO DE SOLOS. - **Levantamento de Reconhecimento dos Solos - Contribuição à Carta de Solos do Brasil**. Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas - Boi. nº 12, 1960.

- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, Secretaria de Minas e Metalurgia, CPRM - **Serviço Geológico do Brasil**, CARTA GEOLÓGICA, FOLHA CAMPO GRANDE - SF.21, ESCALA 1:1.000.000 - CPRM, 1999
- MIRRA, A. L. VALERY, **Impacto Ambiental**, aspectos da legislação brasileira, Juarez de Oliveira, São Paulo, 2006.
- MORAIS, M. A. F., SHIKIDA, P. F., **Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios**. Atlas, São Paulo, 2002.
- MORATO, S. A. B. **Padrões de distribuição da fauna de serpentes da Floresta de Araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil**. Curitiba: UFPR, 1995. 122 p. (Dissertação de Mestrado).
- MORELLI, S. L. **Legislação Ambiental do Estado do Mato Grosso do Sul**, Procuradoria de Justiça do MS, editora UFMS, 2000.
- NOELLI, F. **Nota Sobre a Presença da Tradição UMBU no Meio-Baixo Ivai, Paraná**. Revista do CEPA, v.22, n.27/28, pg. 101-105, 1999.
- NOVARETTI, W.R.T; TOTINO, L.C. 7 GONÇALVES, O. - **Controle de moscas em áreas de deposição de vinhaça**. Boletim Técnico Coopersucar (37); 30-37,1987.
- OMOTO, A.S. et alii. - **Controle de poluição em caldeiras a bagaço - Análise técnico- econômica de alternativas**, In 130 Congresso de Engenharia Sanitária, ABES, Maceió, AL, 1985.
- ORLANDO FILHO, J. & LEME, 1984. - **Fluxograma simplificado apresentado quantidade médias de produtos e subprodutos gerados na industrialização da cana de açúcar** - Revista Saneamento Ambiental - nº 11 - Dez/1990
- ORLANDO FILHO, J. & LEME, E.J.A. - **Utilização Agrícola dos Resíduos da Agroindústria Canavieira**. In: Simpósio Sobre Fertilizantes da Agricultura Brasileira. Brasília, EMBRAPA-DEF, 1984. 451-75p.
- ORLANDO FILHO, J - **Nutrição e Adubação da cana-de-açúcar no Brasil**. Piracicaba, SP. IAA/Planalsucar, 1983. 369p.
- PRATA, F., LAVORENTI, A. - **Comportamento de herbicidas no solo: influência da matéria orgânica**. Revista Biociências, UNITAU, 1998.
- RASOVSKY, E.M. **Álcool, destilarias**, Rio de Janeiro: MIC/IAA, 1973, 384p., Coleção Canavieira, nº 12
- RIZZINI, C.T. - **Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil**. Revista brasileira de geografia, v.25, n.1, p.3-64, 1963.
- ROCHA, G.A. - **O grande manancial do Cone Sul**. *Estudos Avançados*. São Paulo : USP. v.11, n.30, p.191-212, 1997.
- SANT'ANA, C. E. R., DINIZ-FILHO, J. A. F. **Macroecologia de corujas (Aves: Strigiformes) da América do Sul**. Ararajuba 7(1) 3-11. 1999.
- SANTOS, G. M. & JEGU, M. **Inventário Taxonômico dos Anostomideos (Pisces, Anostomidae) da Bacia do Rio Uatumã - AM, Brasil, com descrição de duas Espécies Novas**. Acta Amazônica, Manaus, 26: 151-184. 1996.
- SANTOS, R.M.G. - **Aspectos Jurídico-Processuais da Proteção ao Patrimônio Cultural Brasileiro**. Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, p. 159-161. UCG, Goiânia, 1996.
- SENADO FEDERAL, **Legislação do Meio Ambiente**, vl. I e II, 4ª edição, 1998.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- SOARES, P.C et al - **Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo**: Grupo Bauru Rev. Bras.Geol., SBG, 10(3): 177 - 185, São Paulo.
- UNICA - **União da Agro-Indústria Canavieira de São Paulo**. *Mimeografia*. São Paulo, 2000
- Vários autores - **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**, 4 ed., Nova Odessa,SP: Editora Plantarun, 1994.
- Vários autores, **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais** - MAIA, 2ª edição, Curitiba-PR, IAP:GTZ, 1993.
- VIEIRA, C. M., DINIZ-FILHO, J. A. F. **Macroecologia de mamíferos neotropicais com ocorrência no Cerrado**. Rev. 177rás. Zool. 17(4) 973-988. 2000.
- VIEIRA, C. C. - **Lista remissiva dos mamíferos do Brasil**. Arq. Zool. São Paulo 13 (2): 127-194, 1954.
- VELOSO, H.P.; GÓES FILHO, L. - **Fitogeografia brasileira: classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical**. Boletim técnico Radam-Brasil: série vegetação, n.1, p.1-80, 1982.
- VERONEZI, E. **A Ocupação do Planalto Central Brasileiro: O Nordeste do Mato Grosso do Sul**, dissertação de Mestrado - Instituto Anchieta de Pesquisas/UNISINO, 1994.
- VIEIRA, D.B. - **Fertirrigação Sistemática de Cana-de-açúcar com Vinhaça**. Álcool e Açúcar. São Paulo, 6(28): 26-30, maio/jun/1986.
- ZAVATINI, J. A. **Dinâmica Climática no Mato Grosso do Sul**. Geografia, Rio Claro, v.17, n.2,p.65-91, 1992.
- ZULAUF, W.E. - **Energia liberada pela queima de palha de cana nos canaviais brasileiros**. Uma estimativa - CETESB, 1985.
- ROSSIN, A. C. **Prevenção de acidentes ambientais**. CETESB, São Paulo, 1986.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA ICTIOFAUNA

- Alvarenga, R. P. & Queiroz, T. R. 2008. **Caracterização dos Aspectos e Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais do Setor Sucroalcooleiro Paulista**. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008. Disponível *on line* em <http://www.sober.org.br/palestra/9/691.pdf>

- Bezerra, S. A. & Cantalice, J. R. 2006. Erosão entre sulcos em diferentes condições de cobertura do solo, sob cultivo da cana-de-açúcar. **R. Bras. Ci. Solo**, **30**:565-573p.
- Cassatti, L.; Langeani, & Castro, R. M. C. 2001. Peixes de Riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do Alto Rio Paraná. **Biota Neotropica**. v1
- Castro, R.M.C. e Menezes, N.A. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados (R.M.C. Castro, ed.). WinnerGraph, São Paulo, p. 1-13.
- Castro, R. M. C. 1999. **Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais**. In Ecologia de Peixes de Riachos (E.P. Caramaschi, E. P., R. Mazzoni. R. & P.R. Peres-Neto, eds.). Série Oecologia Brasiliensis/PPGE-UFRJ, v.VI, p. 139-155.
- Castro, R.M.C. Casatti, L. Santos, H.F. Ferreira, K.M. Ribeiro, A.C. Benine, R.C. Dardis, G.Z.P. Melo, A.L.A. Stopiglia, R. Abreu, T.X. Bockmann, F.A. Carvalho, M. Gibran, F.Z. e Lima, F.C.T. 2003. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, Sudeste e Sul do Brasil. **Biota Neotropica** **3(1)**: p1-31.
- Castro, R.M.C., Casatti, L. Santos, H.F. Melo, A.L.A., Martins, L.S.F. Ferreira, K.M. Gibran, F.Z., Benine, R.C. Carvalho, M. Ribeiro, A.C. Abreu, T.X., Bockmann, F.A. Dardis, G.Z.P. Stopiglia, R.e Langeani, F. 2004. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande, no Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **4(1)**: 1-39.
- Cunha, C. N.; Wantzen, K. M.; Junk, W. J. 2004. **The Pantanal Ecology Project: Challenges and progress of a Brazilian-German scientific collaboration**. In: The proceedings of the Symposium The Pantanal: Scientific and Institutional Challenges in Management of a Large and Complex Ecosystem. D. J. Tazik, A. A. R. Ioris and S. R. Collinsworth (eds). US Army Engineer Research and Development Center. p. 65 – 77 (ERDC SR-04-1).
- Froehlich, O. Vilela, M.J.A. Cavallaro, M.R. Cordeiro, L.M. . Inventário da Ictiofauna do Complexo Aporé-Sucuriú. In: Pagotto, T. C. S; Souza, P R. (Org.). **Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: Subsídios à Conservação e Manejo do Bioma Cerrado**. 1 ed. Campo Grande: EDUFMS - Editora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2006, v. 1, p. 89-102.
- Graça, W.J. e Pavanelli, C.S. 2007. **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: EDUEM. 241 p.
- Langeani, F., Castro, R.M.C. Oyakawa, O.T., Shibatta, O.A., Pavanelli, C.S. & Casatti, L. 2007 Ichthyofauna diversity of the upper rio Paraná: present composition and future perspectives. **Biota Neotropica**. vol. 7, no. (3) 181-198.
- Lourenço, L.S., Suárez, Y.R. e Florentino, A.C. 2008. Aspectos populacionais de *Serrapinnus notomelas* (Eigenmann, 1915) e *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Characiformes: Characidae) em riachos da bacia do rio Ivinhema, Alto Rio Paraná. **Biota Neotropica**. 8(4)
- Lowe-McConnell, R.H. 1999. **Estudos ecológicos em comunidades de peixes tropicais** (A.E.A.M. Vazzoler, A.A. Agostinho & P.T.M. Cunningham, tradutores), EDUSP, São Paulo, 534 p.
- Pavanelli, C. S. e Caramaschi, E. P.. 2003. Temporal and spatial distribution of the ichthyofauna in two streams of the upper rio Paraná Basin. **Brazilian Archives of Biology and Technology** **46(2)**: 271-280.
- Sabino, J. & Prado, P. I. 2003. Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil – Vertebrados. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/verteb.pdf> (acessado em 1º de setembro de 2008).
- Suarez, Y. R. e Petre Junior, M. 2007. Environmental factors predicting fish community structure in two neotropical rivers in Brazil. **Neotropical Ichthyology**, **5(1)**:61-68.
- Suárez, Y.R. Valério, S.B. Tondato, K.K. Ximenes, L.Q.L. e Felipe, T.R.A. 2007. Determinantes ambientais da ocorrência de espécies de peixes em riachos de cabeceira bacia do rio Ivinhema, alto rio Paraná. **Acta Scientiarum, Biological Sciences** **29(2)**: 145-150.
- Suárez, Y.R. 2008. Fish, lower Ivinhema River basin streams, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Check List** **4(3)**: 226–231.
- Suárez, Y.R e Petre Junior, M. 2005. Organização das assembleias de peixes em riachos da bacia do rio Iguatemi, Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Sci. Biol. Sci.** Maringá, v. 27, no. 2, p. 161-167.
- Vieira, DB. e Shibatta, OA. 2007. Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, município de Londrina, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v7 (n1): 57-65.
- Wantzen K. M. 1998. Effects of siltation on benthic communities in clear water streams in Mato Grosso, Brazil. **Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie**, **26**, p.1155-1159.
- Wantzen K. M. 1998. Effects of siltation on benthic communities in clear water streams in Mato Grosso, Brazil. **Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie**, **26**, p.1155-1159.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA AVIFAUNA

- Bierregaard, R.O.Jr. 1990. Species composition and trophic organization of the understory bird community in a central Amazonian terra firme forest. In Gentry, A. H. (ed), Four Neotropical Rainforests, pp 217-236. Yale University Press, New Haven.
- Borges, S.H. e Stouffer, P.C. 1999. Bird communities in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. *Condor* **101**: 529-536.

- Brawn, J.D.; Robinson, S.K. e Thompson III, F.R. 2001. The role of disturbance in the ecology and conservation of birds. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 251-276.
- Bryce, S.A.; Hughes, R.M. e Kaufmann, P.R. 2002. Development of a bird integrity index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. *Environmental Management* 30: 294-310.
- CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2008). Lista das aves do Brasil. Versão outubro/2008. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 02/10/2008.
- Collar, N.J.; Gonzaga, L.P.; Krabbe, N.; Madroño-Nieto, A.; Naranjo, L.G.; Parker III., T.A. e Wege, D.C. 1992. Threatened birds of the Américas. The ICBP/IUCN Red Data Book, Third edition. Cambridge.
- Faria, C.M.A.; Rodrigues, M.; Amaral, F.Q.; Módena, E. e Fernandes, A.M. 2006. Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. *Revista Brasileira de Zoologia* 23: 1217-1230.
- Fleming, T.H. e Estrada, A. 1993. Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects. Kluwer, Dordrecht, Belgium.
- Goerck, J.M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Conservation Biology* 11: 112-118.
- Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, London.
- Hass, A. 2002. Efeitos da criação do reservatório da UHE Serra da Mesa (Goiás) sobre a comunidade de aves. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas.
- Howe, H.F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. In Murray (ed.) Seed Dispersal. Academic Press Australia. .
- IBAMA. 2003. Lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> acesso em maio de 2007.
- Johns, A.D. 1985. Selective logging and wildlife conservation in tropical rain forest: problems and recommendations. *Biological Conservation* 31: 355-375.
- Johns, A.D. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. *Journal of Tropical Ecology* 7: 417-437.
- Karr, J.R.; Robinson, S.K.; Blake, J.G. e Bierregaard, R.O.Jr. 1990. Bird of four neotropical rainforests. In Gentry, A. H. (ed), *Four Neotropical Rainforests*, pp 237-268. Yale University Press, New Haven.
- Lindenmayer, D.B.; Cunningham, R.B.; Donnelly, C.F.; Nix, H. e Lindenmayer, B.D. 2002. Effects of forest fragmentation on bird assemblages in a novel landscape context. *Ecological Monographs* 72: 1-18.
- Machado, R.B.; Neto, M.B.R.; Pereira, P.G.P.; Caldas, E.F.; Gonçalves, D.A.; Santos, N.S.; Tabor, K. e Steininger, M. 2004. Estimativas de perda de área do Cerrado brasileiro. Relatório interno não publicado, Conservação Internacional, Brasília.
- Marini, M.A. e Garcia, F.I. 2005. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade* 1: 95-102.
- Motta-Junior, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1: 65-71.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; da Fonseca, G.A.B. e Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Renctas. 2005. Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. Disponível na Internet. www.renctas.org.br. Acessado em fevereiro de 2007
- Ridgely, R.S. e Tudor, G. 1989. The birds of South America: The Oscine Passerines. Oxford University Press, Oxford.
- Ridgely, R.S. e Tudor, G. 1994. The birds of South America: The Suboscine Passerines. Oxford University Press, Oxford.
- Robinson, S.K. e Terborgh, J. 1990. Bird communities of the Cocha Cashu biological station in Amazonian Peru. In Gentry, A. H. (ed), *Four Neotropical Rainforests*, pp 199-216. Yale University Press, New Haven.
- Schemske, D.W. e Brokaw, N. 1981. Treefalls and the distribution of understory birds in a tropical forest. *Ecology* 62: 938-945.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira S. A., Rio de Janeiro.
- Silva, B.M., Zucca, C.F.; Souza, C.R.; Mamede, S.; Pina, P.I. e Oliveira, I.R. 2006. Inventário da avifauna no Complexo Aporé-Sucuriú. 115-128p. In: Pagotto, C.S. e Souza, P. R. (ed), *Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jaurú*. Editora UFMS. 308p.
- Silva, J.M.C. 1995a. Avian inventory of the Cerrado Region, South América: Implications for biological conservation. *Bird Conservation International* 5: 15-28.
- Souza, D. 2002. All the birds of Brazil: an identification guide. Editora DALL, Salvador.
- Stotz, D.F.; Fitzpatrick, J.W.; Parker III, T.A.; Moskovits, D.K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Terborgh, J.; Robinson, S.K.; Parker III, T.A.; Munn, C.A. e Pierpont, N. 1990. Structure and organization of na amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60: 213-238.
- Wiens, J.A. 1989. The ecology of bird communities, Vol 2. Cambridge University Press, Cambridge.
- Willis, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33: 1-25.

Wilson, E.O. 1997. A situação atual da diversidade biológica, p. 3-24. In: E. O. Wilson (Ed.) Biodiversidade. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 657 p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS ANÁLISES QUÍMICAS DA ÁGUA

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – **Normas para análise físico química e microbiológico em água potável, água naturais, efluentes e água minerais.**

NBR 9898 de junho de 1987 – **Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.**

Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005.

CETESB, **Variável da qualidade das águas, São Paulo.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA HERPETOFAUNA

ALHO, C. 2003. Conservação da biodiversidade da Bacia do Alto Paraguai. Campo Grande: UNIDERP. 449p.

BASTOS, R.P, MOTTA J.A.O, LIMA L.P & GUIMARÃES L.D. 2003. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás. 82 pp.

BLOMBERG, S. & SHINE, R. 1996. Reptiles. In: W. J. Sutherland (Ed). Ecological Census Techniques, pp. 218-226. Cambridge University Press, Cambridge.

BRANDAO, R. A., PERES Jr, A. K. 2001. Levantamento da herpetofauna na área de influência do Aproveitamento Hidroelétrico da UHE Luis Eduardo Magalhães (Palmas, TO). Humanitas, Palmas, TO, v. 3, n. 1, p. 35-50.

BRUSQUETTI, F. & LAVILLA, E.O. 2006. Lista comentada de los anfíbios de Paraguay. Cuadernos de Herpetología 20(2):3-79.

BUCHER, H. 1980. Ecología de la fauna Chaqueña. Una revisión. Ecosur 7(4):111-159.

CABRERA, M.A. 1995. Comparative composition of turtle species in four natural regions of the Chacoan domain, South America. An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 23(1):41-52.

COLLI, G.R., BASTOS, R.P. & ARAÚJO, A.F.B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p. 223-241.

DUELLMAN, W. E. 1999. Distribution patterns of amphibians in South America. In: Patterns of distribution of amphibians: A global perspective. W. E. Duellman (Ed.). The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore and London. Pp.: 255-327.

EMBRAPA 2003. Agroecologia da cana de açúcar, EMBRAPA. Disponível em : <http://www.cana.cnpm.embrapa.br>. Acessado em Julho de 2007.

FEDER M.E. & BURGREN W.W. 1992. Environmental Physiology of the Amphibians. The University of Chicago Press, Chicago and London.

FROST, D.R. 2008. Amphibian Species of the World: an Online Reference.. Electronic <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA). Acessado em Julho de 2008.

HARTMANN, M.T.; GARCIA, P.C.A; GIASSON, L.O.M. & HARTMANN, P.A. 2008. ANFÍBIOS. IN: J.J. CHEREM & M. KAMMERS (orgs). A fauna das áreas de influência da usina hidrelétrica Quebra Queixo. Editora Habilis.

HEYER, W.R., DONNELLY, M.A., MCDIARMID, R.W., HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.

MARQUES, O.A.V., A.S. ABE & M. MARTINS. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do estado de São Paulo. In: Biodiversidade do estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX. Editora FAPESP, São Paulo.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; STRÜSSMANN, C. E & SAZIMA, A. 2005. "Serpentes do Pantanal: Guia ilustrado" 184pp.

NOGUEIRA, C. 2009. Répteis Squamata do Cerrado. Disponível em <http://www.ib.usp.br/~crinog/index3.htm> . Consultado em 19/05/09.

RODRIGUES, M.T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In Biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga. (M. Tabarelli & J.M.C. Silva, eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 181-236.

SBH. 2009a. Brazilian amphibians – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 19/05/2009.

SBH. 2009b. Brazilian reptiles – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 19/05/2009.

SOUZA, F.L. 2005. Geographical distribution patterns of South American side-necked turtles (Chelidae), with emphasis on Brazilian species. Rev. Esp. Herp. 19:33-46.

STRÜSSMANN, C. 2000a. Herpetofauna. In: Fauna silvestre da região do rio Manso, MT. Edições IBAMA/ELETRONORTE. Mato Grosso.

- STRÜSSMANN, C., PRADO, C.P.A., UETANABARO, M. & FERREIRA, V. L. 2000b. Levantamento de anfíbios e répteis de localidades selecionadas na porção sul da planície alagada do Pantanal e Cerrado do entorno, Mato Grosso do Sul, Brasil. In Uma avaliação ecológica dos ecossistemas aquáticos do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil (P.W. Willink, B. Chernoff, L.E. Alonso, J.R. Montambault & R. Lourival, eds.). Conservation International. Washington, DC, p. 219-223.
- UETANABARO, M., GUIMARÃES, L.D., BÉDA, A.F., LANDGREF FILHO, P., PRADO, C.P.A., BASTOS, R. P. & ÁVILA, R.W. 2006. Inventário da herpetofauna do Complexo Jauru. In: T.C.S. PAGOTTO & P.R. SOUZA (orgs.). Biodiversidade do Complexo Jauru, subsídios à conservação e manejo do Cerrado. Campo Grande, MS: Editora UFMS.
- UETANABARO, M.; SOUZA, F.L.; LANDGREF FILHO, P.; BÉDA, A.F. & BRANDÃO, R.A. 2007. Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul Brasil Biota Neotropica, Vol.7 (number 3): 2007; p. 279-289.
- UETANABARO, M; PRADO, C.P.A.; RODRIGUES, D.J.; GORDO, M. & CAMPOS. Z. 2008. Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno. Editora: UFMS e UFMT. 192p.
- VANZOLINI, P.E. 1988. Distributional patterns of South American Lizards. In Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns (P.E.Vanzolini & W.R. Heyer, eds.). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, p.317-342.
- VAZ-SILVA, W., GUEDES, A. G., AZEVEDO-SILVA, P L., GONTIJO, F. F., BARBOSA, R. S., ALOÍSIO, G. R. & OLIVEIRA, F. C. G. 2007. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, state of Goiás, Brazil. Check List 3(4): 338-345.
- VITT, J.P., WILBUR, H.M. & SMITH, D.C. 1990. *Amphibians as harbingers of decay*. BioScience 40:418.
- VITT, L. J. 1995. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of northeast Brazil. Paper Oklahoma Museum of Natural History n°1: 1-29.
- YOCOZ, N. G.; NICHOLS, J. D. & BOULINIER, T. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time. Trends in ecology and evolution 16(8): 446-453.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA MASTOFAUNA

- Bonvicino, C.R.; Lindberg, S.M.; Maroja, L.S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. **Revista Brasileira de Biologia** 62(4B):765-774.
- Costa, R.B., Roa, R.A.R., Martins, W.J., Smaniotto, C.R., Skowroski, L, Benatti, L.A.C. 2005. Os solos da reserva indígena de Caarapó- MS: subsídios para a sustentabilidade dos Kaiowá e Guarani. **Interações. Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, n. 11. Campo Grande. Editora UCDB, 158p. V. 7.
- IUCN. 2006. **Red List of Threatened Species**. www.iucnredlist.org
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2008. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. RL: <http://www.mma.gov.br>
- Vieira, E.N. 1996. Highway mortality of mammals in central Brazil. **Ciência e Cultura** 4(48): 270-272.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA ARQUEOLOGIA

- BEBER, M. V. 1994. **Arte rupestre do nordeste do Mato Grosso do Sul. Dissertação de Mestrado**. Porto Alegre, PUCRS.
- CALDARELLI, S. B. (Org.). 1997. **Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural**. Goiânia, IGPA-UCG/Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia, pp.57-65.
- DUTRA, C. A. dos S. 1996. **Ofaíé: morte e vida de um povo**. Campo Grande, IHGMS.
- EREMITES DE OLIVEIRA, J. 2005a. Diagnóstico arqueológico da área a ser diretamente afetada pelo Aterro Sanitário de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Arandu**, Dourados, 9(32):5-22.
- EREMITES DE OLIVEIRA, J. 2008b. **Diagnóstico arqueológico da área diretamente afetada pelas atividades da Companhia Brasileira e Açúcar e Álcool Ltda, localizada em Brasilândia, Mato Grosso do Sul**. Dourados, s/e. (não publicado)
- EREMITES DE OLIVEIRA, J. & VIANA, S. A. 2000. O Centro-Oeste antes de Cabral. **Revista USP**, São Paulo, 44(1):142-189.
- EREMITES DE OLIVEIRA, J. et al. 2008. **Prospecção arqueológica na área de implantação do Ramal Ferroviário da VCP-MS, no município de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul (Relatório Final)**. Dourados/São Paulo, Scientia Consultoria Científica.
- KASHIMOTO, E. M. 1997a. **Variáveis ambientais e arqueologia no Alto Paraná**. Tese de Doutorado. USP, São Paulo.
- LANDA, B. dos S. 2005. **Os Nandeva/Guarani e o uso do espaço na Terra Indígena Porto Lindo/Jakarey, município de Japorã/MS**. Tese de Doutorado. Porto Alegre, PUCRS, 2v.
- MARTINS, G. R. et al. 1995. **Projeto arqueológico Porto Primavera, MS. Relatório geral da etapa de levantamento**. Campo Grande, FAPEC-UFMS.
- MARTINS, G. R. 1996. **Arqueologia do Planalto de Maracaju-Campo Grande: o estudo do sítio Maracaju-1 através da análise quantitativa de sua indústria lítica**. São Paulo, USP. Tese de Doutorado.

NIMUENDAJU, C. 1981. *Mapa etno-histórico de Curt Nimuendaju*. Rio de Janeiro, IBGE/Fundação Nacional Pró-Memória.

VERONEZE, E. 1994. *A ocupação do planalto central brasileiro: o nordeste do Mato Grosso do Sul*. Dissertação de Mestrado. São Leopoldo, UNISINOS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO LEVANTAMENTO FLORESTAL (FLORA)

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n. 302, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Publicada no Diário Oficial da União de 13 de maio de 2002.

BRASIL. **Lei n. 4771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Publicada no D.O.U. de 16.9.1965.

CAMPOS, E. P.; SILVA, A. F.; MEIRA NETO, J. A. A. *et al.* 2006. Floristics and horizontal structure of the tree vegetation of a ravine in a forest fragment in the municipality of Viçosa, MG. **Rev. Árvore**, vol. 30, no. 6, p. 1045-1054.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F.R.; SCHEPHERD, G. J. 1992. A riqueza florística dos Cerrados brasileiros: considerações sobre o conhecimento da sua flora arbustivo-arbórea magnoliófitica. In: RAUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, Crato, CE. **Resumos**. Crato. Universidade Regional do Cariri, 16: 41.

CASTRO, A. A. J. F. 1994. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de Cerrado**. Campinas: UNICAMP. 520 p. Tese de Doutorado.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F.R.; TAMASHIRO, J. Y.; SCHEPHERD, G. J. Comparação florístico-geográfica (Brasil) de amostras de Cerrado. 1995. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, Ribeirão Preto, SP. **Resumos**. Ribeirão Preto: USP/Sociedade Botânica do Brasil, 56: 125.

COUTINHO, L. M. 1978. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, n. 1, p. 17-23.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. **Red List of Threatened Species, 2008**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>

JOLY, C.A.; AIDAR, M.P.M.; KLINK, C.A. *et al.* 1999. Evolução of the Brazilian phytogeography classification systems: implications of biodiversity conservation. **Ciência e Cultura Journal of the Brazilian Association of the Advancement of Science**, 51, n.5-6: 331-348.

LORENZI, H. 2002. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, vols. 1 e 2. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora S.A., 368p.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WATER, B. M. T.; JÚNIOR, M. C. S.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: Ambiente e Flora**, p.289-556. Planaltina: Embrapa.

MMA. Instrução Normativa n. 6, de 23 de setembro de 2008. **Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**.

NICODEMO, M. L. F.; MELOTTO, A. M.; BOCCHESI, R. A.; QUEIROZ, H. P.; LIMA, J.; LEAL, L. (Org.). **Sistemas Silvopastoris** [Web Page]. 2006. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/saff/index.htm>>.

POTT, A.; POTT, V. J. 2003. **Espécies de Fragmentos Florestais em Mato Grosso do Sul**. In: COSTA, R. B. Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região do Centro-Oeste, p. 26-52. Campo Grande: UCDB

POTT, A.; POTT, V. J. 1994. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: Centro Brasileiro de Pesquisa Agropecuária, 320p

RIBEIRO, F. J.; WALTER, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: Ambiente e Flora**, p. 88-166. Planaltina: Embrapa

RIZZINI, C. T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-fitossociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, 25: 3-64.

VELOSO, H. P. 1992. Manuais técnicos em Geociências. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro, 92 p.

WARMING, E. 1973. Lagoa Santa. In: WARMING, E.; FERRI, M. G. **Lagoa Santa, A vegetação de cerrados brasileiros**, p.1-284. São Paulo: EDUSP/Belo Horizonte: Itatiaia.

ANÁLISE JURÍDICA

Ministério do Meio Ambiente: www.mma.gov.br

Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul: www.imasul.ms.gov.br

SIRVINSKAS, Luis Paulo, Manual de Direito Ambiental, São Paulo, Saraiva, 2002

MORAES, Luis Carlos Silva, Código Florestal Comentado, São Paulo, Atlas, 2002

BANDEIRA DE MELLO, Celso A., Curso de Direito Administrativo, São Paulo, Malheiros, 1999

REALE, Miguel. Lições Preliminares de Direito. 27ª ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

10 ANEXOS

ANEXO I	MAPA GERAL DOS ESTUDOS: <ul style="list-style-type: none">• Mapa geral dos estudos ambientais da AID – Foto imagem• Mapa geral dos estudos ambientais da AID – Carta do exército
ANEXO II	Plano Diretor Industrial <ul style="list-style-type: none">• Estimativa preliminar de investimentos• Layout (Plano Diretor)
ANEXO III	<u>Cogeração</u> (Usina de Biomassa) <ul style="list-style-type: none">• Plano Diretor, Diagramas e fluxogramas
ANEXO IV	<u>Análises de águas (LACQUA) Superficiais (córregos) e subterrâneas (poços de monitoramento) e medição de vazão</u> <ul style="list-style-type: none">• Análises de coletas dos Córregos da área de fertirrigação• Medição de vazão
ANEXO V	<u>Coletânea de mapas (solos e geológico) Alexandre Scheid</u> <ul style="list-style-type: none">• Planta de Situação• Mapa Hidrogeológico• Mapa Geológico em escala 1:50.000• Perfil Topográfico W-E• Perfil Topográfico N-S
ANEXO VI	<u>Análise de solos</u> <ul style="list-style-type: none">• Análise dos Solos da área de fertirrigação
ANEXO VII	<u>Implantação canavieira</u> <ul style="list-style-type: none">• Cronograma de expansão da área agrícola
ANEXO VIII	<ul style="list-style-type: none">• Cronograma de Monitoramento
ANEXO IX	<u>Captação</u> <ul style="list-style-type: none">• Arranjo Físico (sistema de Captação)
ANEXO X	<u>Fertirrigação</u> <ul style="list-style-type: none">• Projeto Geral de Fertirrigação
ANEXO XI	MAPAS: <ul style="list-style-type: none">• Mapa Geral da APP, RL• Mapa dos solos e vegetação• Mapa de aptidão agrícola• Mapa dos poços de monitoramento, sondagem e coleta superficiais
ANEXO XII	Canteiro de Obra <ul style="list-style-type: none">• Mapa do canteiro de obras
ANEXO XIII	Posto de abastecimento <ul style="list-style-type: none">• Descritivo e croqui do posto de abastecimento
ANEXO XIV	Sondagem, monitoramento <ul style="list-style-type: none">• Relatório de sondagem, poços de monitoramento e ensaio de infiltração
ANEXO XV	ARTS <ul style="list-style-type: none">• ART dos profissionais envolvidos no estudo