

# IACO AGRÍCOLA S/A

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)



**ARATER**

IACO - INDÚSTRIA DE ALCÓOL E AÇÚCAR  
DO CENTRO-OESTE S/A

**MUNICÍPIO DE CHAPADÃO DO SUL - MS**

**Janeiro/2007**

**Reunion**  
Engenharia Ltda

## **APRESENTAÇÃO**

Em atendimento a solicitação do **IMASUL-SEMAC-MS**, apresentamos a seguir o Relatório de Impacto Ambiental ou Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (**RIMA**) do empreendimento sucroalcooleiro **IACO AGRÍCOLA S.A.**, visando a demonstração da sua viabilidade sócio-ambiental no local escolhido.

Este trabalho atende a legislação vigente. Foi realizado devido à necessidade de análises dos possíveis riscos que a implantação da unidade agroindustrial em tela, possa causar ao Meio Ambiente, sendo imprescindível o seu conhecimento prévio tanto por parte dos órgãos competentes que protegem o Meio Ambiente e os que representam a população em geral. Assim sendo, direcionamos este estudo a todos aqueles que de alguma forma, estão ligados diretamente aos Órgãos Ambientais entre outras Entidades Governamentais ou a aqueles que meramente se interessarem pelo assunto.

Para este estudo tivemos como objetivo principal apresentar uma coletânea de informações de áreas distintas, expondo detalhadamente o que, como e onde se pretende instalar a empresa **IACO AGRÍCOLA S.A.** Para a realização desta tarefa reunimos uma equipe multidisciplinar de profissionais capacitados em áreas específicas, que auxiliaram na coleta das diversas informações sobre os mais variados assuntos pertinentes ao Meio Ambiente do entorno do empreendimento.

De uma forma geral, expomos e desejamos que este trabalho sirva como uma boa ferramenta para que o empreendimento receba do Poder Público as autorizações necessárias para implantar e operar uma unidade Agro-industrial no município de Chapadão do Sul, utilizando-se do Meio Ambiente de forma consciente e sustentável.

O presente Relatório de Impacto Ambiental apresenta de forma sistêmica todas as informações e dados pertinentes à implantação do citado empreendimento.

Apontamos que as informações e dados contidos neste trabalho estão de acordo com o Termo de Referência disponibilizado pelo órgão ambiental da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (**SEMAC/IMASUL-MS**) que norteou os capítulos deste estudo e os trabalhos da equipe multi e interdisciplinar.



O estudo foi dividido em capítulos como veremos a seguir. Primeiramente com informações referentes ao empreendimento abordando os principais objetivos e suas justificativas, posteriormente serão descritas detalhadamente todas as operações pretendidas para efetivar a implantação e o funcionamento da nova unidade agro-industrial.

No capítulo terceiro apresenta-se a caracterização das áreas de influência do empreendimento IACO AGRÍCOLA S.A. e o seu Meio Ambiente, nas áreas diretamente afetadas (ADA) de influências Direta (AID) e Indireta (AII)

No capítulo quarto e quinto deste estudo apresentam-se a análise dos impactos ambientais e as medidas mitigadoras e compensatórias. Ficou demonstrado que para cada impacto ambiental negativo observado é atribuído uma medida suavizadora capaz de suprimir ou diminuir os efeitos deletérios, em contrapartida, foram potencializados todos os fatores que se mostram positivos à presença do novo empreendimento. Ficaram salientes os aspectos e impactos positivos no tocante das áreas sócio-econômicas, pela grande geração de empregos, rendas e impostos.

No sexto capítulo é apresentada a forma do acompanhamento e monitoramento dos impactos, com a proposição de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e PCA que contemple um Plano de Automonitoramento (PAM), previsto para a Licença de Instalação.

O sétimo capítulo trata da análise, avaliação e gerenciamento de riscos, além de um estudo da dispersão atmosférica, que vem como um encarte em separado, denominado EAR, dada a importância do mesmo.

Na conclusão, de forma resumida, sintetizando o presente estudo técnico que irá trazer de forma consistente a deliberação da equipe multidisciplinar que o elaborou.

Assim, a apresentação deste Relatório de Impacto Ambiental tem por objetivo expor a análise simultânea dos aspectos ecológicos e sócio-econômicos do empreendimento, para que os técnicos do Órgão ambiental licenciador tenham todos os subsídios para a formação de uma conclusão precisa do custo/benefício a comunidade local e ao meio ambiente. Desta forma, o presente trabalho pretende mostrar em simples linhas a viabilidade ambiental do empreendimento através das observações realizadas sobre as variáveis ecológicas e sócio-econômicas influenciadas por sua inserção na área de atuação prevista, a micro-região de Chapadão do Sul e especialmente a micro-bacia do córrego Indaiá Grande.



## AGRADECIMENTOS

A equipe técnica agradece em primeiro lugar ao **Criador**, por ter-nos dado o dom da vida e a graça de ter uma planta tão extraordinária como a cana-de-açúcar, permitido a realização desses estudos; pela riqueza do meio ambiente existente na área escolhida para a locação da nova indústria. Agradece ainda a todos os colaboradores, autoridades, aos empreendedores pela confiança e aos amigos que nos indicaram, acreditando n nosso potencial para a viabilização desse trabalho.

A todos que direta e indiretamente colaboraram com este estudo, nosso sincero muito obrigado e esperança que seja o EIA/RIMA e EAR uma ferramenta básica e muito útil para a elucidação de todos os pontos importantes e necessários à emissão do licenciamento ambiental, no cumprimento a toda a legislação pertinente.



## DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS

Está sendo apresentado, em encarte separado, a documentação exigida que é relativa ao presente processo de requerimento da Licença Prévia, a saber:

1. Requerimento Padrão
2. Cadastro industrial simplificado
3. Certidão da Prefeitura municipal, atestando que o local e o tipo de atividade estão de acordo com as posturas e leis municipais.
4. Cópia do RG e CPF do representante da requerente.
5. Certificado Nacional da Pessoa Jurídica – CNPJ
6. Publicação da súmula do pedido de Licença Prévia no Diário Oficial do Estado e em periódico de circulação local/regional conforme modelo do IMASUL.
7. Comprovante do pagamento da taxa da Licença Prévia.
8. Planta de localização do empreendimento e de ocupação do entorno num raio de 1.000 m.
9. Anotação de responsabilidade técnica ART dos membros da equipe técnica,
10. Comprovante de propriedade, posse, arrendamento da área ou anuência do proprietário.

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 <b>DADOS DO EMPREENDEDOR</b> .....	12
1.2 <b>EMPRESA CONSULTORA</b> .....	12
1.2.1 Responsabilidade técnica.....	13
1.2.2 Equipe técnica .....	13
1.3 <b>IACO AGRÍCOLA SA</b> .....	14
1.3.1 Perfil empresarial.....	14
1.3.2 Histórico .....	14
1.3.3 A IACO no Mato Grosso do Sul. ....	19
1.3.4 Política Ambiental .....	19
<b>2 IACO AGRÍCOLA S.A.</b> .....	20
2.1 <b>DIRETRIZ GEOGRÁFICA</b> .....	20
2.1.1 Localização.....	20
2.1.2 Cursos d'águas.....	23
2.1.3 Relatório da medição das águas dos córregos Indaiá Grande/Paraiso.....	23
2.1.4 Área de Preservação Permanente .....	25
2.2 <b>PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA</b> .....	26
2.2.1 Viveiros de mudas .....	26
2.2.2 Época de implantação dos viveiros .....	27
2.2.3 Escolha das variedades .....	27
2.2.4 Escolha do local e cuidados fitossanitários a campo.....	27
2.2.5 Desinfecção dos instrumentos .....	28
2.2.6 Multiplicação dos viveiros .....	28
2.2.7 Retirada e transporte de mudas dos viveiros .....	28
2.3 <b>OPERAÇÕES AGRÍCOLAS</b> .....	29
2.3.1 Preparo do solo.....	30
2.3.2 Aplicação de calcário e gesso .....	30
2.3.3 Sulcação com adubação.....	30
2.3.4 Aplicação de torta de filtro .....	31
2.3.5 Aplicação de vinhaça (cana-soca) .....	31
2.3.6 Controle de doenças e vigilância fitossanitária (biotecnologia).....	32



2.3.7	Colheita.....	34
2.3.8	Serviços de apoio ao processo de produção agrícola .....	35
2.3.9	Recursos humanos para a execução da produção agro-industrial. ....	36
2.3.10	Equipamentos agrícolas.....	37
2.4	<b>DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE IMPLANTAÇÃO</b> .....	37
2.4.1	Aspectos de implantação .....	38
2.4.2	Descrição das operações.....	38
2.4.3	Mão de obra .....	39
2.4.4	Layout.....	39
2.4.5	Alternativas Locacionais .....	40
2.4.6	Justificativa da alternativa preferencial .....	41
2.5	<b>DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS/EQUIPAMENTOS</b> .....	44
2.5.1	Recepção e Preparo da cana .....	44
2.5.2	Extração do caldo .....	45
2.5.3	Tratamento do caldo .....	45
2.5.4	Produção de açúcar.....	46
2.5.5	Produção de álcool .....	47
2.5.6	Geração de vapor/evaporação.....	47
2.5.7	Geração de energia elétrica.....	48
2.5.8	Águas e ar comprimido/Geração e distribuição energia elétrica .....	48
2.5.9	Elementos constituintes .....	50
2.5.10	Ruídos.....	50
2.5.11	Resíduos sólidos e seu tratamento .....	50
2.5.12	Sistemas de tratamento .....	51
2.5.13	Controle de emissões atmosféricas.....	51
2.5.14	Transmissão de energia .....	51
2.6	<b>VIDA ÚTIL DO EMPREENDIMENTO</b> .....	52
2.7	<b>INVESTIMENTOS</b> .....	53
2.8	<b>ANÁLISE JURÍDICA</b> .....	54
2.8.1	Licenciamento ambiental.....	56
2.8.2	Legislação sobre emissões a atmosfera e qualidade do ar.....	58
2.8.3	Uso da água .....	59
2.8.4	Descartes de efluentes .....	60
2.8.5	Legislação de manuseio e estocagem de produtos químicos e perigosos.....	62



2.8.6	Parecer Jurídico .....	63
<b>3</b>	<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>64</b>
<b>3.1</b>	<b>DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....</b>	<b>64</b>
3.1.1	Área Diretamente Afetada (ADA).....	64
3.1.2	Área de Influência Direta (AID).....	65
3.1.3	Área de Influência Indireta (AII).....	65
<b>3.2</b>	<b>GEOLOGIA E GEOTECNIA .....</b>	<b>66</b>
3.2.1	Geologia .....	66
3.2.2	Geomorfologia.....	68
<b>3.3</b>	<b>CLIMA .....</b>	<b>69</b>
<b>3.4</b>	<b>HIDROGRAFIA .....</b>	<b>70</b>
<b>3.5</b>	<b>HIDROGEOLOGIA .....</b>	<b>70</b>
<b>3.6</b>	<b>PRINCIPAIS SOLOS .....</b>	<b>74</b>
3.6.1	Latossolo Vermelho-Escuro distrófico:.....	74
3.6.2	Latossolo Vermelho Escuro álico:.....	75
3.6.3	Suscetibilidade dos solos à erosão.....	76
<b>3.7</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO ATMOSFÉRICO .....</b>	<b>78</b>
3.7.1	Clima local e regional.....	81
<b>3.8</b>	<b>QUALIDADE DO AR .....</b>	<b>82</b>
3.8.1	Padrões de qualidade do ar .....	83
<b>3.9</b>	<b>HIDROGRAFIA .....</b>	<b>84</b>
3.9.1	Águas superficiais .....	84
3.9.2	Disponibilidade e demanda hídrica .....	85
3.9.3	Qualidade das águas superficiais.....	85
<b>3.10</b>	<b>HIDROGEOLOGIA .....</b>	<b>86</b>
3.10.1	Sistema Aquífero Guarani .....	88
3.10.2	Aquífero Bauru.....	88
<b>3.11</b>	<b>MEIO BIOLÓGICO, BIÓTICO E OS ECOSISTEMAS NATURAIS.....</b>	<b>88</b>
3.11.1	Relações ecológicas.....	89
3.11.2	Fauna Silvestre .....	90
3.11.3	Grupos da fauna – metodologias e resultados .....	92
3.11.4	Avifauna .....	97
3.11.5	Mastofauna .....	109
3.11.6	Estudo da Ictiofauna .....	121



3.11.7	Flora local.....	126
3.11.8	Áreas internas ao empreendimento.....	127
3.11.9	Caracterização dos ambientes e da biota da AID .....	127
3.11.10	Entorno do empreendimento .....	134
3.11.11	Considerações Finais do Meio Biológico e Biótico .....	135
3.12	<b>DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO</b> .....	136
3.12.1	Introdução.....	136
3.12.2	Objetivos e Justificativa.....	137
3.12.3	Metodologia.....	137
3.12.4	Arqueologia Regional.....	138
3.12.5	Contribuições Etno-históricas para a Arqueologia do Nordeste Sulmatogrossense..	139
3.12.6	Sítios arqueológicos nas proximidades do empreendimento.....	143
3.12.7	Vistoria de superfície.....	144
3.12.8	Resenha fotográfica de arqueologia .....	145
3.12.9	Entrevistas .....	147
3.12.10	Avaliação dos impactos sobre o patrimônio arqueológico.....	147
3.13	<b>CHAPADÃO DO SUL</b> .....	148
3.13.1	População humana.....	149
3.13.2	Economia .....	150
3.13.3	Indústrias .....	151
3.13.4	Rendas .....	152
3.13.5	Infra-estrutura regional .....	152
3.13.6	Educação.....	153
3.13.7	Foto aérea da cidade de Chapadão do Sul .....	154
4	<b>ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b> .....	155
4.1	<b>A CANA E SUAS DIVISAS</b> .....	155
4.2	<b>AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS</b> .....	156
4.2.1	Identificação e classificação .....	156
4.3	<b>MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS</b> .....	156
4.4	<b>DESCRIÇÃO E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS</b> .....	157
4.4.1	Impacto 03 .....	158
4.4.2	Impacto 06 .....	159
4.4.3	Impacto 07 .....	161
4.4.4	Impacto 09 .....	162



4.4.5	Impacto 10 .....	166
4.4.6	Impacto 15 .....	174
4.4.7	Impacto 17 .....	175
4.4.8	Impacto 18 .....	178
4.4.9	Impacto 20 .....	178
4.4.10	Impacto 25 .....	181
4.4.11	Impacto 29 .....	183
4.4.12	Matrizes de avaliações qualitativas .....	184
4.4.13	Fase de implantação Industrial .....	185
4.4.14	Fase de Operação Industrial .....	187
4.4.1	Fase de operação agrícola.....	188
4.5	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO BIOLÓGICO</b> .....	189
4.5.1	Efeitos adversos sobre a biota da AID do empreendimento.....	189
4.5.2	Impactos ambientais adversos sobre vegetação nativa remanescente .....	190
4.5.3	Impactos ambientais adversos sobre a fauna terrestre.....	191
4.5.4	Impactos ambientais adversos ao ecossistema aquático.....	192
4.5.5	Impactos ambientais na paisagem e sua natureza benéfica .....	194
4.5.6	Impactos ambientais adversos na vegetação nativa remanescente.....	196
4.5.7	Impactos ambientais adversos sobre a fauna terrestre.....	198
4.5.8	Impactos ambientais adversos ao ecossistema aquático.....	198
4.5.9	Considerações sobre o prognóstico do meio biótico .....	200
4.5.10	Compromisso.....	201
5	<b>MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS</b> .....	202
5.1	<b>PROPOSTA DO EMPREENDEDOR</b> .....	203
5.2	<b>COMPENSAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	203
5.3	<b>COMPROMISSO COM O MEIO AMBIENTE</b> .....	204
5.4	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO</b> .....	204
6	<b>ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS</b> .....	206
6.1	<b>PROG. DE MONITORAMENTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS</b> .....	206
6.1.1	Objetivo .....	206
6.1.2	Plano de contenção das emissões .....	206
6.1.3	Metodologia.....	207
6.1.4	Interpretação dos resultados .....	207
6.1.5	Custos .....	207

<b>6.2</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO - QUALIDADE DAS ÁGUAS</b> .....	207
6.2.1	Plano e Objetivo .....	207
6.2.2	Local e pontos das coletas .....	207
6.2.3	Parâmetros a serem Analisados .....	208
6.2.4	Metodologia.....	208
6.2.5	Interpretações de Resultados .....	208
6.2.6	Custos .....	209
<b>6.3</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO ECOLÓGICO</b> .....	209
6.3.1	Programa de Monitoramento da Fauna .....	209
6.3.2	Programa de recuperação de Reservas Legais e de APP's.....	209
<b>7</b>	<b>ANÁLISE, AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS.</b> .....	210
7.1	<b>HISTÓRICO DE ACIDENTES</b> .....	210
7.2	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS</b> .....	210
7.3	<b>AVALIAÇÃO DOS RISCOS</b> .....	210
7.3.1	Análise das conseqüências. ....	210
7.3.2	Análise da vulnerabilidade .....	210
7.3.3	Avaliação comparativa de riscos .....	210
7.3.4	Gerenciamento de riscos.....	210
7.4	<b>MEDIDAS PARA REDUÇÃO DOS RISCOS</b> .....	210
7.4.1	Medidas para redução das frequências .....	210
7.4.2	Medidas para redução das conseqüências .....	210
	<b>OBSERVAÇÕES FINAIS</b> .....	211
	<b>ANEXOS</b> .....	216



FOTO DA AV. PRINCIPAL DA SEDE DA FAZENDA RIBEIRÃO

## 1 INTRODUÇÃO

Iniciamos nosso trabalho com a identificação dos empreendedores e responsáveis técnicos pela elaboração deste Estudo. Em seguida serão apresentados os objetivos e as justificativas do empreendimento, bem como a descrição das principais características do empreendimento, tais como: a localização, área de influência e diagnóstico ambiental, legislação pertinente, entre outros assuntos.

Queremos que este estudo seja uma boa contribuição à tomada de consciência cada vez maior do uso racional e responsável dos recursos naturais; e que aflore cada vez mais o uso das “tecnologias limpas”, com a capacidade humana aplicada na utilização dos recursos naturais de forma produtiva e sustentável, permitindo deixar aos nossos sucessores um ambiente desenvolvido, mantendo boas condições de vida, num meio-ambiente adequadamente conservado.

### 1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR

Razão Social:	<b>IACO AGRÍCOLA S.A.</b>
CNPJ:	<b>07.895.728/0001-78</b>
Endereço:	<b>Faz. Ribeirão - Chapadão do Sul - Mato Grosso do Sul</b>
Endereço Comercial:	<b>Rodovia MS 306 – Km 130 – Cx. Postal 38</b>
CEP:	<b>79.560-000</b>
Cidade:	<b>Chapadão do Sul - MS</b>
Telefone Escritório:	<b>067 3562-5700</b>
e-mail:	<a href="mailto:ribeirao@chapnet.com.br">ribeirao@chapnet.com.br</a> ; <a href="mailto:edson.ribeirao@chapnet.com.br">edson.ribeirao@chapnet.com.br</a>
Coordenada Geográficas:	Latitude: (S) -18° 46' 37,44'' Longitude: (W) -52° 54' 30,01'' UTM Z22K E 298852,127 e N 7.922.760,529
Bacia Hidrográfica	Rio Paraná
Sub-Bacia Hidrográfica	Rio Sucuriú
Micro-bacias hidrográficas	Córrego Indaiá Grande (distante + 1.000 m). Rio Paraíso (distante + 1.000 m).

### 1.2 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 - Mato Grosso do Sul - Tel. (67) 3352-4311 - Fax: 3352-1816

e-mail: [irenogolin@terra.com.br](mailto:irenogolin@terra.com.br)

### 1.2.1 Responsabilidade técnica

O responsável técnico pela coordenação e elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental e também pelo Relatório de Impacto Ambiental é o Engenheiro Agrônomo: Ireno Golin, CREA 5318 D - VISTO-MS 537, devidamente cadastrado no Conselho Regional de Agronomia e Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

A responsabilidade técnica pela elaboração e confecção do EAR (estudo da análise de risco) é da Engenheira Química, Maria Margarida Crippa, CREA 5368-D MS.

### 1.2.2 Equipe técnica

A equipe multidisciplinar reunida para a elaboração deste Relatório de Impacto Ambiental da empresa IACO AGRÍCOLA S.A, consiste nos profissionais abaixo descritos, com suas respectivas áreas de atuação:

Eng Agr IRENO GOLIN CREA 5 318-D VTO 537 MS

Geólogo - ALEXANDRE SCHEID CREA 1 970-D MS

Bióloga CYNTHIA CAVALCANTE DOS SANTOS CRBio 147 851 / 01 – D

Engenheira Química MARIA M. CRIPPA CREA 5368-D MS

Advogado LUIZ MESQUITA BOSSAY JUNIOR OAB 4998-MS

Técnico Agropec. ANTENOR C. CANABARRO CREA 7 172-TD

Eng. Agrimensor MAURÍCIO M. YAFUSSO CREA 5 089-D MS

Arqueólogo Professor da UFMS - GILSON RODOLFO MARTINS - PHd

### 1.3 IACO AGRÍCOLA SA

O novo empreendimento sucroalcooleiro denominado IACO AGRÍCOLA S.A. representa um novo avanço do um novo Grupo empresarial que surge no setor. Para melhores esclarecimentos sobre ele e suas pretensões, mister é apresentar dados e informações da Ribeirão Agropecuária Ltda, cuja empresa recebe o novo investimentos em suas terras, por demais conhecida na região, no país e no exterior, pelo seu relevante trabalho na produção agropecuária e nos cuidados dispensados ao meio ambiente. Nesse aspecto destaca-se a ação da BUNGE que a contemplou com estudos ambientais executados pela:

**ORÉADEAS** (Núcleo de Geoprocessamento),

**CORREDORES DE BIODIVERSIDADE** – Redesenhando A Paisagem

**CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL** – BRASIL

A área da Fazenda Ribeirão, com 33.417,3 ha, por si, praticamente permite atender as necessidades de matéria prima da futura agro-indústria. Apresentaremos seu perfil empresarial, além de um breve histórico, bem como sua missão e objetivos. Apontamos que os dados expostos nos itens a seguir encontram-se disponíveis eletronicamente no site <http://www.fazendaribeirao.com>

#### 1.3.1 Perfil empresarial

O principal **objetivo** empresarial é administrar a terra de maneira eficiente, profissional e sustentável, gerando uma interessante rentabilidade para os investidores.

A empresa tem como **missão** ser uma empresa agroalimentar que venha a ter seu projeto dentro do mesmo espírito conservacionista implementado pela Ribeirão Agropecuária Ltda, que fez história pela forma empresarial e dinâmica como sempre conduziu suas atividades, com destaque pelo uso de modernas tecnologias e altas produtividades, sendo uma geradora de novas técnicas, com divulgação através de inúmeros dias de campos, palestras e recepção de comitivas de estudantes, visitantes nacionais e estrangeiros.

Sua **visão** está voltada em consolidar uma equipe humana honesta, confiável, transparente e capacitada para atingir a excelência na administração.

Para atingir os objetivos de excelência, a empresa considera que o principal ativo é a equipe de trabalho. O êxito do negócio está dado na capacidade de identificar, atrair e reter talentos, para isso a IACO conta com pessoas altamente capacitadas e comprometidas, que compartilham valores destacados como a confiança, a transparência e o trabalho em equipe.

#### 1.3.2 Histórico

1980 – Ano em que foi fundada a Ribeirão Agropecuária.

Nesta época, a Schimdt Irmãos Calçados Ltda., tradicional empresa produtora e exportadora, com sede em Campo Bom, RS, procurava diversificar seus investimentos.

Comprou uma área de terra no Mato Grosso do Sul, no município de Chapadão do Sul, divisa com Goiás, comprando a Fazenda Ribeirão. A idéia era montar um empreendimento no setor primário: trabalhar a terra; produzir grãos. E criar gado de corte.

Assim nasceu a Ribeirão Agropecuária. Nasceu da vocação empresarial e do espírito empreendedor que construiu a Schmidt Irmãos. Nasceu para ser uma verdadeira empresa do setor agropecuário.

No começo era o cerrado. O agreste. As Trilhas e a sucuri. A natureza convidava e desafiava os pioneiros da Ribeirão. Conquistá-la passou a ser seu maior sonho. Ano a ano, chuva e seca. Trabalho, investimento. Uma visão do futuro. E uma determinação que se transformou numa indústria, em pleno Centro-Oeste brasileiro.

## **Bloco 2: FILOSOFIA**

Desde o começo, a Ribeirão Agropecuária definiu sua filosofia: trabalhar a terra empregando modernas tecnologias na busca da produtividade, da eficiência e da qualidade. Mas sempre respeitando a terra e preservando a natureza.

Apesar da pobreza do solo e da estação da seca – dois obstáculos à produção de alimentos no cerrado – os homens da Ribeirão não hesitaram ao traçar seus objetivos: produzir carne de qualidade e fazer uma lavoura de alta produtividade.

## **Bloco 3: INTEGRAÇÃO LAVOURA/PECUÁRIA**

Os anos passaram e o projeto da empresa evoluiu. A integração lavoura-pecuária foi a alavanca principal. Abriu os caminhos para a redução dos custos e aumento da produtividade. E permitiu uma exploração mais racional da terra. Hoje, todo o sistema Ribeirão gira em torno da integração. É isto que garante alimento em abundância para o gado o ano inteiro. Assim se consegue encurtar o ciclo da pecuária, o que a torna mais rentável.

A rotação de culturas, além de aumentar o rendimento das lavouras, também ajuda a preservar a fertilidade do solo.

A renovação é constante. Áreas com lavouras de verão dão lugar a pastagens. Culturas de Segunda safra são alimentos para o gado durante a seca. Pastagens cedem lugar à soja para a renovação do solo. A aveia vira o feno que alimenta o gado no inverno. Na resteva da soja e do milho são semeados o milheto, o sorgo, o guandu para o gado pastorear. É assim que gira a rota da eficiência e da produtividade.

## **Bloco 4: COLABORADORES**

Tão importantes quanto a integração lavoura-pecuária é a integração colaboradores - empresa.

A Ribeirão Agropecuária adota modernos métodos de gerenciamento de recursos humanos, implantando programas de qualidade e técnicas de eficácia comprovada. O mais importante é o SADI - Sistema Agropecuário de Desenvolvimento Integrado – que foi desenvolvido pelos próprios colaboradores.

Outro programa é o SOL - Segurança, Organização e Limpeza.

É uma verdadeira revolução nas relações de trabalho no meio rural. Os colaboradores participaram com idéias que ajudam a melhorar o desempenho da empresa. O retorno é

compartilhado por todos. Em todos os setores, os colaboradores participam dos resultados, recebendo prêmios de acordo com as metas alcançadas.

A Ribeirão não poupa esforços para garantir segurança e bem estar no trabalho. Investe pesado em máquinas e equipamentos modernos que proporcionam conforto aos colaboradores durante o trabalho.

Investe também no desenvolvimento profissional e pessoal visando uma melhor qualidade de vida de toda a família Ribeirão.

Todos os 150 colaboradores moram aqui, em casas cedidas pela empresa. Ao todo são cerca de 350 pessoas que vivem na fazenda com conforto e tranquilidade. Desfrutam de áreas de lazer, alimentação saudável e estão em permanente contato com os centros urbanos.

As crianças dispõem de uma escola de primeiro grau, considerada padrão no município.

### **Bloco 5: PECUÁRIA I**

A pecuária da Ribeirão está estruturada para produzir carne, comercializar reprodutores, sêmen, embriões e bezerras.

Tudo começou com o nelore, a raça melhor adaptada às condições do Brasil Central. Ao longo do tempo, o rebanho foi sendo melhorado. Sofreu um processo de seleção visando precocidade, fertilidade e ganho de peso. Hoje, a fazenda conta com um rebanho de zebuínos Brahman, Nelore e Boran, taurinos Aberdeen Angus e raças Africanas adaptadas Tulli, Bosmara e Senepol. Nelore Elite que produz touros para a comercialização.

Possui também um núcleo de Europeus Puros, das raças Red Angus, Aberdeen Angus e Simental, frutos de embriões nascidos na fazenda. Um criterioso cruzamento é feito entre estas raças obtendo-se assim, um gado com excelente adaptação para a região centro oeste e com altos níveis de produtividade.

Estes animais, de genética superior, sofrem seleção rigorosa em função da precocidade, fertilidade e habilidade materna.

Hoje, o núcleo produz seus próprios embriões para manutenção e comercialização. A Ribeirão também coloca no mercado touros comprovados e adaptados à região. Para a produção de carne, a empresa tem um rebanho industrial de excelente performance. Os produtos deste rebanho são abatidos aos 15 meses. Este é o objetivo da Ribeirão.

### **Bloco 6: CARNE**

Na comercialização de carnes, a empresa busca um mercado diferenciado. Oferece um produto especial, identificado e com marca registrada.

Uma carne saudável, natural. Para isso, a Ribeirão fez parcerias com frigoríficos da região cadastrados no programa do novillo precoce do Mato grosso do Sul.

### **Bloco 7: AGRICULTURA**

Ribeirão Agropecuária possui cerca de 30 mil hectares de terra, divididos entre lavouras de soja e de milho, pastagens formadas e reservas ecológicas. Os índices de produtividade são excelentes, apesar da aridez do solo e da estação da seca. Na estação das chuvas, são 1.900 milímetros em oito meses.



Na Ribeirão as pastagens são tratadas como lavoura. A manutenção é anual para que as diversas espécies como: Tifton, Coast Cross, Tanzânia, Mombaça, Brachiarão e o Andropogon possam demonstrar o máximo de seu potencial. A consorciação das gramíneas com as leguminosas: Estilosante Campo Grande, centrosma e outras, tem propiciado aos animais uma alimentação de melhor qualidade e fixado nitrogênio para a nutrição das plantas.

No inverno, também tem agricultura na Ribeirão. Nesta época, cultiva-se aveia, guandu, sorgo e milheto. Estas culturas servem de alimento para o gado e dão cobertura ao solo, criando as condições adequadas para o plantio direto das culturas de verão. Mas toda esta produção só é possível porque o solo recebe tratamento adequado. A preocupação com fertilidade é constante. Todos os anos, as folhas e o solo são analisados em laboratório. A empresa executa um rígido controle para a correção e a manutenção da fertilidade do solo.

Boa parte das sementes de soja é produzida e beneficiada na própria fazenda, que também produz e comercializa sementes de leguminosas forrageiras e mudas de pastagens.

### **Bloco 8: SECA**

Todos os anos, de maio a setembro, o cerrado sofre a estação da seca. A falta de chuva acaba com o capim. Grande parte das aguadas desaparece. Um espectro de desolação toma conta do Centro-Oeste. Na maioria das fazendas as conseqüências são desastrosas. O gado passa fome, perde peso. Na Ribeirão isto não acontece. Quando a seca reduz a produção de pasto, o gado tem outras opções como as culturas de inverno: milheto e sorgo e guandu. A silagem é mais uma opção.

Outro recurso que a fazenda utiliza em grande escala são os fenos de aveia. é a silagem. Feita de milho, sorgo, capim e leguminosas. Os silos aéreos permite que o gado se alimentem sem a necessidade da distribuição diária. A distribuição O fornecimento é feito de acordo com as necessidades de cada lote área. Assim o gado não perde peso. As vacas entram em reprodução regularmente. Os bezerros crescem e engordam. Não tem correria atrás de comida.

### **Bloco 9: PECUÁRIA II**

Na busca constante da eficiência e da produtividade, a Ribeirão Agropecuária adotou um criterioso programa para o desenvolvimento de sua produção pecuária. Os estudos e observações indicaram que a introdução de raças européias como o Aberdeen eo Simental novas raças contribuíram de forma importante para alcançar o objetivo, que é produção de carnes de alta qualidade.

O gerenciamento do programa é moderno e profissional. A administração do rebanho é totalmente informatizada. Todos os animais destinados à produção de reprodutores são identificados desde o nascimento. Durante o ciclo da pecuária, os dados de cada fase estão registrados nos computadores da empresa.

A alimentação dos animais no confinamento, destinados ao abate, é feita com programas de nutrição balanceada.

A inseminação artificial é empregada para o constante melhoramento genético. A transferência de embriões é utilizada no núcleo de europeus puros. Os touros, por sua vez, só entram no plantel depois de rigorosa análise e seleção.

Precocidade: esta é a linha-mestra do sistema Ribeirão. Todo o manejo visa encurtar o ciclo da pecuária, reduzir o espaço entre gerações.

Assim se reduzem os custos de produção e a atividade torna-se mais rentável. Para isto, a empresa investe constantemente em pesquisa, treinamento, mão de obra qualificada e assessoria especializada internacional para buscar tecnologia de ponta.

### **Bloco 10: ESTRUTURA**

Independente de época, o cotidiano da Ribeirão tem ritmo industrial. A movimentação das máquinas é constante. Assim que as colheitadeiras trabalham em uma área, logo atrás vão as plantadeiras, semeando as culturas de segunda safra. Depois começa a silagem. A seguir, a fenação da aveia. E o giro do gado, troca de piquetes, boidadas de deslocando pelos retiros, trocando de pastagens. Todo o pastoreio na Ribeirão é feito no sistema rotacionado.

Toda a área da fazenda está dividida em partes, sendo os retiros destinados à pecuária e uma área de lavoura. Estas terras são delimitadas por 650 quilômetros de cerca, com toda infra-estrutura necessária. O núcleo central da fazenda é uma pequena vila bem organizada, com ruas arborizadas e sinalização, onde ficam os escritórios da administração, as moradias, o refeitório, a escola, a horta e as áreas de lazer.

Os silos da Ribeirão, onde fica armazenada boa parte da produção de grãos, foram projetados com tecnologia de ponta. A temperatura e a umidade do ar são controladas por equipamento eletrônico, conectados a uma pequena estação meteorológica. A fazenda é integrada por um sistema de comunicação que permite agilidade e segurança no trabalho. O sistema viário interno da fazenda tem 350 quilômetros de extensão.

Grande parte da energia da propriedade é gerada por uma hidrelétrica própria.

### **Bloco 11: CONCLUSÃO**

Hoje, a Ribeirão Agropecuária é reconhecida como uma das empresas mais produtivas do setor. Por isso, tem recebido vários prêmios. Também serve de modelo e sede de eventos como dias de campo, palestras e visitas técnicas. As metas e objetivos traçados no início foram cumpridos e redimensionados. A empresa esqueceu sua filosofia. Conquistou a produtividade sem degradar a terra. Preservou natureza da região com suas matas nativas cortadas por riachos limpos e habitadas por espécies da rica fauna e flora do cerrado.

Assim é a Ribeirão Agropecuária uma empresa eficiente que desenvolve um projeto de alta tecnologia na produção primária. Uma empresa voltada para o futuro. Preocupada com a qualidade de vida de seus colaboradores e a preservação do ambiente natural.

<b>RIBEIRÃO AGROPECUÁRIA: QUALIDADE, EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE</b>
---

<b>IACO AGRÍCOLA S/A</b>
--------------------------

<p>A empresa IACO foi criada em 31.01.2006, com o fim específico de instalar na Fazenda Ribeirão um empreendimento sucroalcooleiro, tendo na própria fazenda o fornecimento da matéria prima básica, a cana-de-açúcar, sendo, contudo, considerar a inclusão de outros vizinhos como fornecedores.</p>
--

<p>Desde sua criação a IACO fez parceria com a Ribeirão Agropecuária Ltda e a CTC-Centro Tecnológico da Cana-de-açúcar, na implantação dos viveiros primários, que serão a sustentação da produção agrícola da nova indústria.</p>
--

<p>Atualmente a IACO é usufrutuária ou proprietária de 42 hectares, destinados a área industrial.</p>
---

### 1.3.3 A IACO no Mato Grosso do Sul.

Com a política de expansão vista nos tópicos anteriores, o grupo buscará ampliar seus horizontes empresariais, bem como, se posicionar entre os principais grupos sucroalcooleiros do Estado. Seguindo sua missão a IACO busca continuamente ser uma empresa agroalimentar líder na região, tornando-se uma forte alternativa de investimento atrativa, séria, confiável e com liquidez. Com este pensamento aliado ao potencial mercadológico que o Estado de Mato Grosso do Sul oferece a empresa que se projetará no mercado através de um novo empreendimento denominado: IACO AGRÍCOLA S/A

Através da parceria com a Fazenda Ribeirão e outros fornecedores a IACO busca firmar sólidas parcerias tendo por objetivo atingir a industrialização de 3.000.000 toneladas de cana-de-açúcar para a produção de 127.500 m<sup>3</sup> (1.000 m<sup>3</sup>/dia) de álcool e 202.500 t (26.000 sc 50 kg/dia) de açúcar com cogeração potencial de 44 MW (169.664 MWh) de energia elétrica da biomassa da cana-de-açúcar e derivados por safra. Estimamos que as metas sejam alcançadas em 2013 quando a área utilizada para o cultivo da cana-de-açúcar seja de 36.000 hectares.

### 1.3.4 Política Ambiental

A política ambiental do grupo é a de dar todo apoio técnico e tecnológico aos fornecedores para melhorar as condições ambientais e dar sustentabilidade ao solo, seu principal fator de produção da matéria prima do novo empreendimento. Dessa forma, estão comprometidos no cuidado do entorno e do ecossistema que rodeia as grandes extensões das áreas produtivas da Fazenda Ribeirão.

Adotará a mesma política da Ribeirão Agropecuária Ltda nos cuidados com o meio ambiente e com seus funcionários, além de estar sempre aberta a visitas e as novas tecnologias, visando ser uma usina modelar, com todos os certificados de qualidade, principalmente o ISO14001.

## **2 IACO AGRÍCOLA S.A.**

As agroindústrias, de um modo geral, têm como principal característica a relação de dependência mútua entre o setor industrial com o setor agrícola. O êxito da produção industrial possui relação direta quanto à disponibilidade e qualidade da matéria-prima produzida pelo setor agrícola. Diante disto, podemos notar a importância que o setor agrícola representa para uma agroindústria, especialmente a do ramo sucroalcooleiro, que tem impossibilidade de armazenamento da matéria-prima (cana-de-açúcar), devido a necessidade de uma atuação em perfeita sinergia entre os dois setores.

Portanto, para a caracterização do empreendimento IACO AGRÍCOLA S.A. descritos a seguir, iniciaremos observando os aspectos de localização da usina; após, veremos os processos de implementação da produção agrícola e industrial, suas inter-relações, e a demanda de produtos, insumos, mão-de-obra e equipamentos.

### **2.1 DIRETRIZ GEOGRÁFICA**

A escolha da área ideal para a implantação do Parque Industrial foi um processo acurado de análises, onde todos os fatores técnicos e estratégicos foram estudados e considerados satisfatórios; os mesmos conjugados com as facilidades de acesso rodoviário e escoamento das futuras produções, além dos aspectos de segurança ao núcleo residencial da Fazenda Ribeirão, do ponto de captação de água industrial e do escoamento da vinhaça para fertirrigação.

A localização prevista da indústria obedeceu a critérios considerados básicos e de extrema relevância, tais como: a presença de áreas agrícolas disponíveis para o plantio da cultura da cana-de-açúcar, passível de atender as necessidades de demanda da empresa, já antropizadas; a existência de um sistema viário capaz de atender as exigências de transporte; a aptidão climática (apresentar boas condições térmicas e hídricas, com regime de estações bem definidas ao longo do ano) e edáfica (terras com limitações simples para a cultura de cana, com relevo variando de plano a suave-ondulado e 100% apto à mecanização);

Outros fatores, além dos descritos anteriormente foram considerados para implantação da unidade industrial no local escolhido, dentre outros dois pontos, porém, todos os fatores foram escolhidos por apresentarem significativa relevância à logística da usina, numa região próxima de uma série de opções de escoamento dos produtos direcionados à exportação.

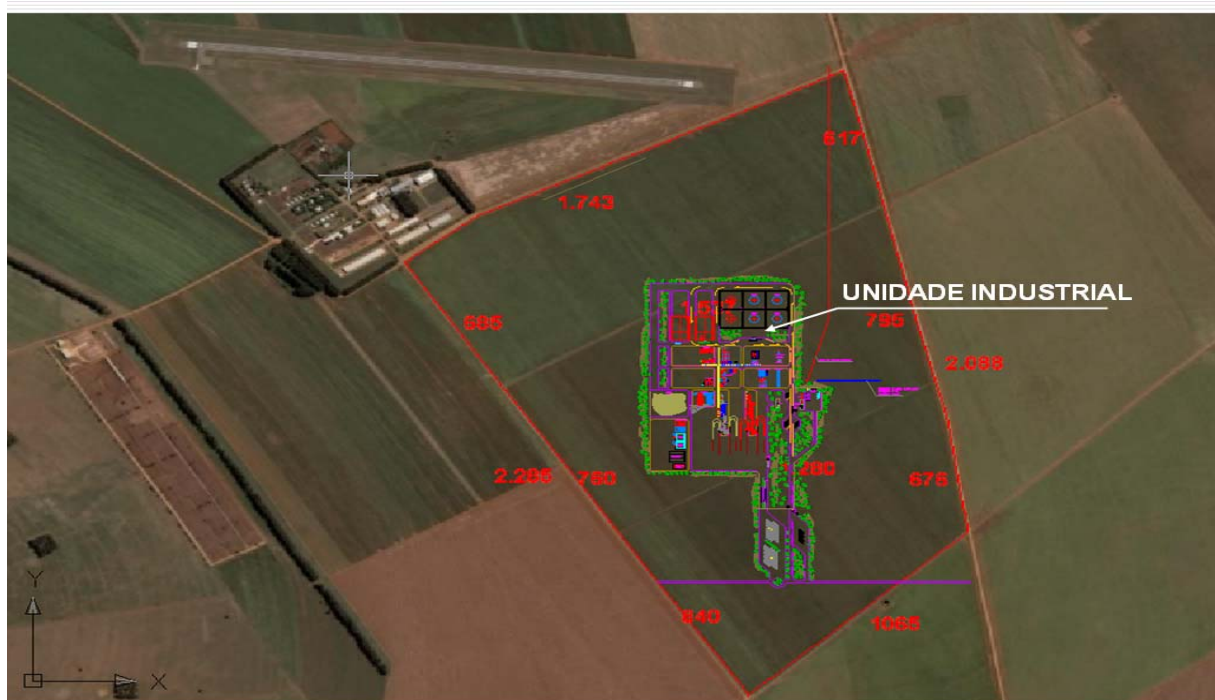
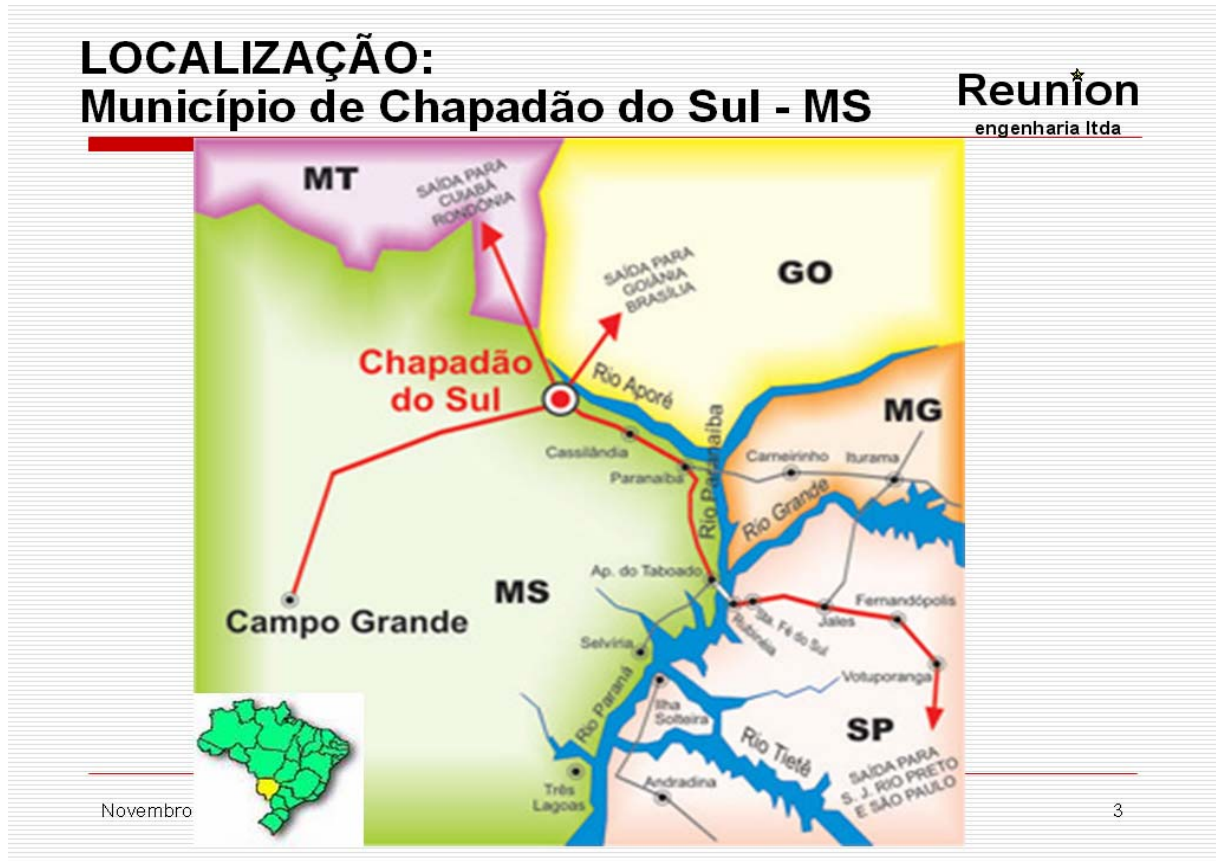
Tais fatores facilitam em muito a implantação de um empreendimento do ramo, sob vários aspectos, notadamente aqueles ligados ao meio antrópico.

Outros fatores, também foram considerados para implantação da unidade industrial no local escolhido, porém, todos os fatores foram selecionados por apresentarem significativa relevância à logística da usina, numa região próxima de uma série de opções de escoamento dos produtos direcionados à exportação, utilizando via férrea (Feronorte).

#### **2.1.1 Localização**

O local escolhido para a futura sede da usina foi a Fazenda Ribeirão (33.417,3 ha) localizada no município de Chapadão do Sul, considerado ideal pelas cotas altas e na margem

de Estrada Estadual (MS 425). A mesma situa-se próxima da rodovia BR 060, MS 306, além da FERRONORTE, distante 24 km da cidade de Chapadão do Sul e distante 6.000 m do córrego Indaiá Grande (captação), sub-bacia do Rio Sucuriú, Bacia do Rio Paraná, conforme croqui de localização a seguir:



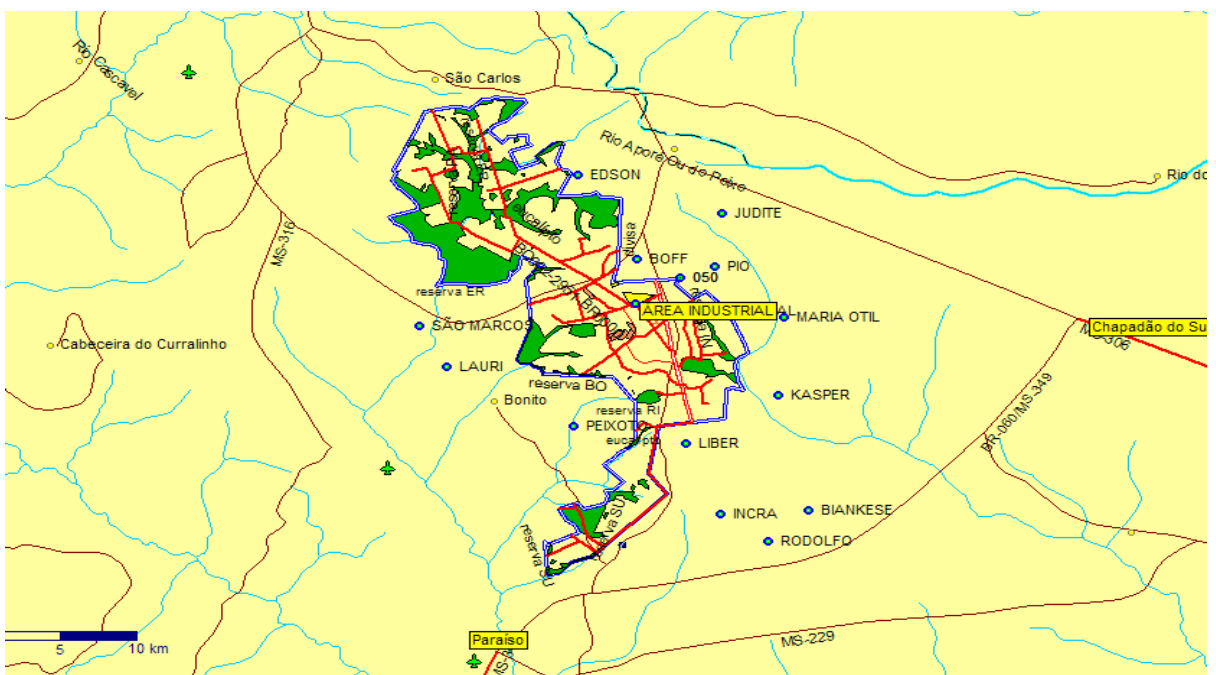




O Parque Industrial ficará distante aproximadamente 24 km do perímetro urbano da sede do município e suas coordenadas geográficas são: Latitude: (S) -18° 46' 37,44'' Longitude: (W) -52° 54' 30,01'' UTM Z22K E 298.852,127 e N 7.922.760,529

As vias de acesso principal são: a Rodovia BR 060, MS 306 e a MS 425. Há condição de acesso e escoamento pela ferrovia FERRONORTE (35 km da futura usina) e pela pista asfaltada de pouso, com 1.800 m, devidamente homologada para grandes aeronaves.

As ocupações vizinhas ao empreendimento consistem basicamente em fazendas de gado de corte ou de plantação agrícola (soja, milho e algodão), sendo o Distrito de Paraisópolis e a sede do município de Chapadão do Sul as localidades urbanas mais próximas do local escolhido para a nova usina.



### 2.1.2 Cursos d'águas

O local escolhido para captação de água para a indústria foi o Córrego Indaiá Grande (distante 6.000 m) que pertence a Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú, conforme pode ser observado na foto abaixo.

Para as captações do projeto de irrigação de salvamento das canas-socas (90 mm/ha/ano) de uma área calculada de 5.000 ha, está prevista a captação de até 30 % da vazão do Rio Paraíso, cuja medição da vazão em período seco (menor vazão) foi de 2,15 m<sup>3</sup>/s ou 7.740 m<sup>3</sup>/h, conforme pré-projeto do professor Matioli, em anexo.



Fonte: Arater - Local da captação cor. Indaiá Grande na Faz. Ribeirão

Do Córrego Indaiá Grande serão subtraídos, no final do projeto, até 1.000 t/h (m<sup>3</sup>/h) de água sendo 1.000 t/h destinado para a área industrial e 433 t/h para a área agrícola, representando da sua vazão 5.198,4 m<sup>3</sup>/h ou 1,444 m<sup>3</sup>/s ou ainda 19,23 % da sua menor vazão. O sistema será em circuito fechado, com reuso das águas, conforme previsto no plano diretor industrial. (anexo I – Diagrama Hídrico).

### 2.1.3 Relatório da medição das águas dos córregos Indaiá Grande/Paraíso

A metodologia utilizada seguiu as normas técnica da ABNT e a Resolução Conama nº 357/2005. O método do Laboratório seguiu o STANDAR METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 20 th Edition.

As coletas foram realizadas no dia 16.06.2006 às 13h45min e 16h15min, com frascos adequados para os parâmetros e finalidades industriais. A temperatura do ar e da água foram realizados no momento da coleta com termômetro apropriado. Logo após a retirada das amostras, as mesmas foram depositados nos recipientes devidamente preparados, deixou-se armazenados em caixas de isopor com resfriamento a menos 3 graus Celsius (-3°C). Antes do prazo de 24 horas todas essas amostras foram analisadas no Laboratório Anambi, Credenciado junto a Secretaria de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul, que emitiu o boletim com os dados abaixo.

## INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

### ANALÍTICOS (ver boletim do Lab. Anambi em anexo )

Parâmetros	Unidades	AMO-328	AMO-329	Limite Classe II Conama nº 357/2005	Comentário
pH	-	5,89	5,89	6,0 a 9,0	Próx. do normal.
Coliformes totais	N.M.P/100 ml	$1,1 \times 10^3 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3 \times 10^2$	--	Não há limite
Coliformes fecais	N.M.P/100 ml	$2 \times 10^3 \times 10^1$	$2 \times 10^3 \times 10^1$	--	Aceitável
Condutividade	u.s/cm <sup>-1</sup>	18,70	18,70	--	--
DBO	mg/l	<1,0	<1,0	5	Excelente
DQO	mg/l	4,6	5,7	4,0	Não há limite
OD	mg/l			--	
Fosfato total	mg/l	0,12	0,59	0,5	Bom
Nitrogênio Total	mg/l	0,63	0,73	-	Não há limite
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	<0,001	0,13	3,7	Excelente
Nitrato	mg/l	2,03	2,32	10,0	Excelente
Nitrito	mg/l	0,04	0,01	1,0	Excelente
Sólidos Totais	mg/l	82,0	144,0	--	Não há limite
Ferro total	mg/l			0,3	
Turbidez	UNT	15,6	<0,1	100	Mínima, Ideal

## MEDIÇÃO DE VAZÃO

A medição de vazão seguiu o método de precisão recomendado para o porte e finalidade, com 13 a 17 pontos amostrais. O equipamento utilizado foi o FLO-MATE MODEL 2000 Portable Flowmeter, MARSH-McBirney, INC., sendo um molinete com sensor para determinação da velocidade e registro digital. O ponto de captação por GPS foi N 74967393 e E 204927 m, realizados pelos técnicos Antenor Canabarro e Carlos Alberto Pedroso Figueiredo.

Pela planilha de medição de vazão conclui-se que o córrego Indaiá Grande, no ponto em tela, tem largura máxima de 8 m e profundidade máxima de 0,8 m, com velocidade máxima de 0,33 m/s.

O resultado final tirado da planilha de medição da vazão é:

- Descarga total de 1,444 m<sup>3</sup>/s,
- Largura total de 8,0 m,
- Velocidade média de 0,33 m/s e
- Profundidade média de 0,63 m.

Pela planilha de medição da vazão, em anexo, vê-se que o Rio Paraíso, no ponto S - 18°42'31,0" e W 53°01'38,3", tem largura máxima de 9 m e profundidade média de de 0,78 m, com velocidade máxima de 0,31 m/s.

O resultado final tirado da planilha de medição da vazão é:

- Descarga total de 2,15 m<sup>3</sup>/s,
- Largura total de 9,0 m,
- Velocidade média de 0,31 m/s e
- Profundidade média de 0,78 m.



## CLASSIFICAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUAS

Segundo a Resolução CONAMA nº 357 os cursos d'águas denominados de córrego Indaiá Grande e Rio Paraíso estão classificados como porte pequeno a médio na propriedade, classe II, quanto a sua vazão e qualidade das águas (potabilidade), com indicação de sua utilização.

## CONCLUSÃO

Trata-se de córregos classificados como corpos hídricos de classe II, cujas águas tem potencial para aproveitamento de irrigação e uso industrial com sistema de tratamento adequado a cada finalidade, ETA, pelo baixo teor de poluição e necessidade de custos de tratamentos para o processo industrial sucroalcooleiro.

O córrego Indaiá Grande forma uma micro-bacia, com área de aproximadamente 40.000 ha, que está inserida na sub-bacia do Rio Sucuriú (margem direita) e grande bacia hidrográfica do Rio Paraná. A mesma corresponde a parte das áreas de influência direta do empreendimento sucroalcooleiro IACO AGRÍCOLA S.A..

Pelas orientadas recebidas de normas e portarias da SEMAC-IMASUL/MS a ser regulamentada pelos comitês da sub-bacia hidrográfica a que pertence o córrego é de até 30% de sua vazão mínima. Assim, considerando que a medição feita de **1,444 m/s** (5.198,4 m<sup>3</sup>/h) está dentro de um período de baixa vazão a ser ainda novamente levantada, permite a captação de até 30% de sua vazão, ou seja: **1.559,52 m<sup>3</sup>/h**.

Considerando que a necessidade hídrica do empreendimento será de até **1.000 m<sup>3</sup>/ha** na sua fase final, concluiu-se que o local atenderá de forma legal a captação máxima da unidade industrial.

Já o córrego (no local da medição) ou Rio Paraíso tem potencial para irrigação com captação de até 30% da menor vazão medida de 2,15 m<sup>3</sup>/s ou 7.740 m<sup>3</sup>/h, ou seja: 2.322 m<sup>3</sup>/h, abaixo do previsto no anteprojeto de irrigação em anexo.

### 2.1.4 Área de Preservação Permanente

As áreas de preservação permanente (APP) estão definidas e enquadradas na legislação federal (Código Florestal, Lei nº 4.771, art. 2º) pela sua importância ambiental, quais sejam: faixas que margeiam nascentes, lagoas ou reservatórios naturais e artificiais e cursos d'água, faixas que protegem platôs, encostas íngremes e outros.

Na área diretamente afetada (ADA), com aproximadamente 40 ha não há esse tipo de unidade de conservação. Na área de influência direta (Fazenda Ribeirão, Fazenda São Marcos, Fazenda Indaiá e outras do entorno essas áreas (APP), de um modo geral precisam de um Programa de Preservação de Áreas Degradadas (Prade), já recomendado aos proprietários, face a presença degradante da pecuária bovina, com manejo inadequado. Há inúmeros locais para serem revegetados, além de outras medidas conservacionistas de solo, já sendo providenciados.

É meta do empreendimento, manter um quadro técnico especialmente treinado para dar a devida atenção a um Programa de recuperação de todas as áreas de APP onde a exploração canavieira venha a ser desenvolvida. Para isso, se dispõe a assinar um Termo de Compromisso com o IMASUL/SEM-MS, além do pagamento obrigatório da taxa de

compensação ambiental exigida em Lei, que se sugere seja feita na unidade de conservação mais próxima da futura usina, exatamente para atender aos problemas generalizados nessa sub-bacia.

## 2.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

O planejamento agrícola da IACO AGRÍCOLA S.A, prevê uma área cultivada de 36.000 hectares de cana-de-açúcar, sendo aproximadamente 80% para produção e 20% para rotação de culturas e pousio da área. Essas lavouras canavieiras estarão em terras próprias ou arrendadas, além de terceiros fornecedores, sempre num raio máximo de 25 km da usina, conforme pode ser observado no mapa de localização.

O plantio de cana ocorrerá nos meses de fevereiro a maio, para as canas denominadas de “ano e meio” de junho a setembro e para as canas de 12 meses, ou “cana de ano”. A escolha do tamanho das áreas a serem plantadas em épocas diferentes dependerá da estratégia escolhida para a produção.

O plantio será executado com mudas oriundas de viveiros formados com técnicas criteriosas, de modo a garantir plantas saudias. As operações agrícolas mecanizadas e manuais normalmente envolvidas no plantio são. Como complemento, as obras civis para a implantação do empreendimento serão iniciadas tão logo seja obtida a respectiva Licença de Instalação. (ver no anexo II - A evolução canavieira).

### 2.2.1 Viveiros de mudas

A escolha das variedades de cana para a formação dos viveiros tem por base os critérios técnicos e fatores de adaptabilidade que determinam o seu bom desempenho no cultivo comercial. Dentre eles, o mais desejado é a resistência às principais doenças que atingem a cultura canavieira, visto que o uso de defensivos apresenta, geralmente, elevados custos para o empreendimento.

Para o adequado controle das doenças, serão realizados ainda na fase de implantação dos viveiros, a seleção e inspeção das mudas logo após a aplicação da prática denominada “roguing”, para eliminação das plantas que apresentam alguma deficiência. Um importante fator para o adequado controle das mudas se faz em parceria com o Centro Tecnológico da Cana (CTC) que realiza pesquisa e mantém um banco genético que garante bons resultados no cultivo da cana-de-açúcar.

Com os viveiros já formados, serão abordados os seguintes cuidados:

Os viveiros pré-primários: serão formados em áreas de aproximadamente 300 ha;

#### Banco Genético



Os viveiros primários: serão as áreas resultantes da multiplicação da cana dos viveiros pré-primários, em média entre 6 a 8 vezes maiores que a área inicial, incluindo-se a primeira soca dos viveiros pré-primários;

Os viveiros secundários: consistirão na multiplicação da cana dos viveiros primários e serão formados somente quando as áreas dos primários forem insuficientes para atender a necessidades de mudas para o plantio comercial. Mantendo-se assim a mesma relação inicial.

### 2.2.2 Época de implantação dos viveiros

Os viveiros, em geral são instalados de 10 a 12 meses antes da data prevista para a utilização das mudas. As mudas tratadas termicamente são previstas com dois anos de antecedência para que sejam multiplicadas nas quantidades desejadas. Para os plantios de cana de ano e meio, a implantação dos viveiros será executada no período de abril a maio do ano anterior.

**Recomendação de Manejo das Variedades CTC**

Variedades	Destaque	Ambiente de produção**					Época de colheita								
		A	B	C	D	E	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	
CTC1	precocidade														
CTC2	soq., rusticidade														
CTC3	soqueira														
CTC4	rica e produtiva														
CTC5	precocidade														
CTC6	produtividade														
CTC7	precocidade														
CTC8	soqueira														
CTC9	precocidade														

### 2.2.3 Escolha das variedades

A escolha das variedades para a formação dos viveiros é sempre baseada no desempenho que estas apresentam na região, nas condições do solo e do clima do local. Estas devem ser sempre multiplicadas de áreas sadias e de preferência de 1º corte, quando há menos riscos de contaminações e normalmente com maior vigor e produtividade.

### 2.2.4 Escolha do local e cuidados fitossanitários a campo

Os locais para instalação dos viveiros devem ter condições propícias para o desenvolvimento de mudas com alto vigor vegetativo. As áreas escolhidas serão acessíveis durante o ano todo, para facilitar as operações de “roguing” e a retirada das mudas.

O maior controle de doenças e pragas para os viveiros, se faz na escolha dos locais das mudas a serem adquiridas. Isto porque, as operações de tratamentos anteriores ao plantio podem sofrer alguma interferência e não apresentar 100% de controle, permitindo que a lavoura seja contaminada posteriormente por ventos, solos infestados e pelo homem. Portanto, a constante vigilância nos viveiros de mudas é necessária, tornando-se condição básica para evitar contaminações que comprometam a produção de mudas.

A operação de “roguing” é executada por pessoal treinado na tarefa e consiste, quase sempre, na extirpação total das touceiras doentes com o auxílio de enxades. Outra forma de se realizar o “roguing” é através da utilização de herbicida, pulverizando solução à base de glifosate (5 a 6%) nas plantas afetadas. No caso do carvão, é necessário retirar os chicotes antes de pulverizar. A frequência das operações de “roguing” é mensal, com início 30 dias após o plantio, até a época da multiplicação dos viveiros.

### 2.2.5 Desinfecção dos instrumentos

A sanidade dos viveiros de mudas depende muito das práticas de assepsia dos instrumentos e implementos utilizados, que podem se tornar um importante vetor de contaminação do canavial.

Para a desinfecção dos facões e máquinas será utilizada uma solução química de creolina a 10%, onde os facões serão mergulhados por 10 a 15 minutos; as máquinas e implementos sofrerão lavagem prévia das partes cortantes e a solução, aplicada com um pincel, no mínimo 15 minutos antes do início dos trabalhos. Esta operação será realizada sistematicamente, ou seja, antes de se iniciar os trabalhos de corte; quando houver mudança de talhões; ao final de cada rua de cana cortada; quando houver mudança de variedades; nas paradas eventuais, hora do almoço e café.

É muito importante que o plantio de cana inteira (sem picar no sulco) diminui a quantidade de operações de desinfecção a serem realizadas, e ajuda a evitar a disseminação de doenças.

### 2.2.6 Multiplicação dos viveiros

A operação de retirada das mudas dos viveiros será realizada, preferencialmente, sem a utilização de instrumentos de corte. Dois processos alternativos podem ser realizados: o primeiro consiste na divisão de touceiras a partir de três meses de idade, quando são arrancadas, e seus brotos, que já possuem raízes próprias, são separados manualmente e plantados no local de multiplicação; o segundo é a quebra manual do colmo das touceiras com seis a sete meses de idade, e o plantio da cana inteira (sem picar) no local definitivo. A duração de um viveiro de mudas (número de multiplicações) depende, exclusivamente, dos cuidados fitossanitários executados durante a fase de campo. Contudo, pode ocorrer o plantio sem todos esses cuidados, dependendo da sanidade e da orientação do responsável técnico.

### 2.2.7 Retirada e transporte de mudas dos viveiros

As mudas terão corte manual com a utilização de facões (também denominados de podões), com desinfecção periódica das lâminas, visando o controle da doença “raquitismo da

soqueira”. Após a retirada das mudas a cana será carregada mecanicamente e transportada para as áreas de plantio por caminhões canavieiros, que atenuam os efeitos de compactação dos solos. Poderá ser, também, mecanizado o processo de colheita e plantio das mudas.

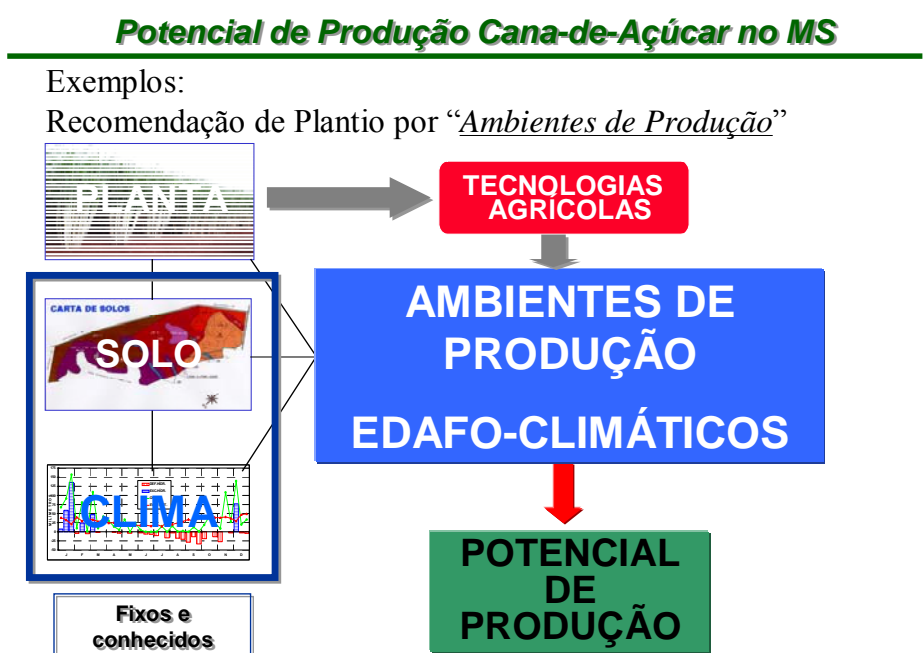
A distribuição também será manual para 9 ou 10 sulcos, para garantir um número médio de 14 a 18 gemas por metro linear. Após a distribuição das canas-sementes nos sulcos, segue uma equipe que as secciona em toletes, para facilitar o enraizamento.



Fonte: Arater – Plantio de viveiros primários na Fazenda Ribeirão

### 2.3 OPERAÇÕES AGRÍCOLAS

Descreveremos a seguir os processos de produção da cana-de-açúcar, com as operações e atividades previstas pelo departamento agrícola do empreendimento, que seguirá a orientação da Equipe técnica do CTC.





### 2.3.1 Preparo do solo

Para o preparo do solo utilizaremos dois tipos de gradagem:

1. Gradagem pesada - Essa operação visa a erradicação das pastagens, incorporando seus restos vegetais, através da utilização de grades de discos entre 30 e 32". Esse implemento é tracionado por trator de pneus com potência entre 140 a 180 hp.

2. Gradagem média - Tem como finalidade a eliminação de sementeiras remanescentes e a incorporação de restos vegetais, nivelando e corrigindo a depressões do terreno. Essa operação será feita com grade de discos, com diâmetro de 26 e 28", tracionada por trator de pneus com potência entre 120 a 140 hp

### 2.3.2 Aplicação de calcário e gesso

Fonte: Arater

A finalidade da calagem é corrigir a acidez do solo nas áreas que apresentam necessidade. A recomendação da dose é realizada com base nos resultados da análise química do solo. O calcário geralmente é incorporado pela aração ou gradagem subsequente.

A calagem já uma prática básica na região e será utilizada nas áreas que apresentarem acidez e baixos teores de cálcio emagnésio, visando uma saturação de bases da ordem de 60%. Para a adubação das soqueiras como fonte de cálcio e magnésio poderá também ser utilizado em doses menores, conforme as necessidades acusadas pelas análises dos solos. No plano técnico da empresa, o calcário a ser utilizado poderá ser de fonte dolomítica, como calcítica e ainda associado ao gesso agrícola, para neutralizar a acidez tóxica do alumínio em profundidade, permitindo maior resistência a seca, suprimindo as deficiências de enxofre.



A gessagem é de ordem técnica, também, e visa corrigir a acidez em profundidade, já que o sulfato de calcio tem essa capacidade, além de suprir a necessidade do macroelemento enxofre, que é importante aos canaviais.

### 2.3.3 Sulcação com adubação

A sulcação será realizada mecanicamente, conjugada com a adubação mineral e será implementada com a utilização do sulcador-adubador, com bico tipo “beija-flor” de duas a três linhas, para facilitar a operação e proporcionar uma melhor homogeneidade de espaçamento entre sulcos. Os tratores tracionadores desses implementos apresentam potência de 130 a 180 hp. No sistema normal o plantio é realizado pelo sistema “banqueta” que é constituído de 10 sulcos, sendo que no meio destes, dois sulcos não são abertos, pois serão usados no tráfego de caminhões e carretas para distribuição de mudas manualmente. Após esta distribuição, as duas linhas serão sulcadas. O espaçamento utilizado para o plantio é 1,1

a 1,5 m entre linhas, variando este de acordo com o tipo de solo. A profundidade de plantio utilizada está entre 20 e 30 cm, com sulcação de até 40 cm. Em períodos com menos umidade a sulcação deve ocorrer simultaneamente ao plantio e cobertura, para evitar a perda de umidade e facilitar a emergência das mudas.

#### 2.3.4 Aplicação de torta de filtro

A torta de filtro é um resíduo sólido oriundo da clarificação do caldo, rico em matéria orgânica e fósforo e sua utilização na lavoura canavieira substituirá parte da adubação mineral de plantio. Esta operação será executada com tratores de 80 hp, tracionando carretas dotadas de esteiras distribuidoras que dispõem a torta diretamente em dois sulcos de plantio, antes da colocação das mudas.

Quando a produção industrial se estabilizar haverá uma produção média de torta da ordem (Reunion) de 88.000 toneladas por safra, a qual beneficiará o plantio de 8.800 ha, antes da colocação das mudas, numa dose média 10 t/ha de torta fresca.

A torta de filtro que é o subproduto residual da industrialização da cana, em maior quantidade e que será depositada em um pátio intermediário, antes de ser levada para a lavoura. Ela é revolvida por equipamento específico com o objetivo de perda de umidade e maior homogeneização, denominado de compostagem, com a mistura de cinzas e foligens, somente após é distribuída nos canaviais como fertilizante, sempre com a orientação técnica.

#### 2.3.5 Aplicação de vinhaça (cana-soca)

A vinhaça é um resíduo líquido que se origina na fabricação de álcool e açúcar. Sua aplicação racional na lavoura de cana tem por princípio a reciclagem de nutrientes extraídos do solo pela planta, resultando no aumento da atividade biológica do solo.

A vinhaça (deverá ter análises diárias de sua composição), juntamente com as águas residuárias será aplicada nas áreas agrícolas mais próximas da usina, sendo prevista para essa finalidade uma área de **10.571 ha**. A fertirrigação por aspersão, que utilizará de equipamentos tipo pivô central rebocável, pivô linear (áreas planas) e autopropelidos acionados por motobombas, além de caminhões distribuidores. Esta tecnologia, denominada fertirrigação, visa substituir totalmente o potássio aplicado pelo adubo mineral e evitar a poluição ambiental.

Com este conceito, a vinhaça deixou de ser considerada um resíduo para tornar-se um importante subproduto da indústria sucroalcooleira, visto que, quando diluída possui teores apreciáveis de potássio e matéria orgânica, além de nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, enxofre e outros elementos. A dose a ser aspergida será definida em função do teor de potássio presente no líquido e das análises químicas da vinhaça e do solo, assim como realizado para adubação mineral.

Tendo em vista as ótimas condições topográficas e geográficas das futuras lavouras de cana, na Fazenda Ribeirão a fertirrigação através do sistema canais por declive ou gravidade, permitirão a fertirrigação a custos baixos e de forma adequada aos constantes ventos fortes no período seco.

Com base em levantamentos realizados pelo PLANALSUCAR (1983), à composição química dos diferentes tipos de vinhaça para as diversas regiões canavieiras do País, estão descritos conforme tabela abaixo.

**Composição química da vinhaça de mosto de caldo.**

Tipo	Unidade	Mosto de Caldo				
		(1)	(2)	(3)	(4)	Média
Nitrogênio (N)	Kg/m <sup>3</sup>	0,28	0,28	0,35	0,25	0,29
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Kg/m <sup>3</sup>	0,13	0,09	0,11	0,18	0,13
Potássio (K <sub>2</sub> O)	Kg/m <sup>3</sup>	1,23	1,29	1,15	1,94	1,40
Cálcio (CaO)	Kg/m <sup>3</sup>	0,69	0,13	0,76	0,56	0,54
Magnésio (MgO)	Kg/m <sup>3</sup>	0,21	0,21	0,30	0,33	0,26
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	Kg/m <sup>3</sup>	0,61	-	-	-	0,61
Matéria Orgânica	Kg/m <sup>3</sup>	19,65	22,31	34,70	15,30	22,99
Ferro (Fe)	ppm	-	-	110	45	77,5
Cobre (Cu)	ppm	-	-	18	01	9,5
Zinco (Zn)	ppm	-	-	02	03	2,5
Manganês (Mn)	ppm	-	-	10	05	7,5
PH	-	4,3	3,7	3,6	3,5	3,78

(1) = GLÓRIA et alli; (2) = RODELLA et alli; (3) = BOLSANELLO & VIEIRA; (4) = MEDEIROS;

O quadro de composição química da vinhaça demonstra que ela nutricionalmente é um material pouco balanceado (teor elevado de K, médio de N e baixo de P) e rico em matéria orgânica, no entanto, faz com que seja uma importante fonte de fertilização do solo, substituindo parcial ou totalmente as adubações químicas.

Em anexo é apresentado um ante-projeto feito pelo Professor Matioli, para justificar o projeto de Fertirrigação e irrigação de salvamento a ser implementado na Faz. Ribeirão.

**2.3.6 Controle de doenças e vigilância fitossanitária (biotecnologia)**

Os tratos culturais dos canaviais implicam na execução de várias operações. A utilização de agroquímicos será empregada apenas quando necessária; as operações serão recomendadas e supervisionadas por um engenheiro agrônomo capacitado, utilizando-se de métodos que sejam eficientes e isentos de riscos ao meio ambiente. Deverá ser dada preferência aos controles biológicos, tipo: “vespinhas” (*cotésia flavipes*) e outros.

A aplicação de herbicidas visando o controle das ervas daninhas infestantes, deverá ser realizada em pós-emergência. A decisão dessa prática é devido a sua eficiência e melhor identificação das ervas daninhas infestantes; e qual o estágio e nível de infestação das ervas daninhas nas áreas de cana. Nessa operação utilizam-se aplicadores pulverizadores, acoplados em tratores de pneus de pequeno porte ou pulverizadores autopropelidos, dotados de barras com bicos de jato em leque. Somente em alguns casos as aplicações serão realizadas com pulverizadores costais.



Os principais métodos de controle que poderão ser utilizados são:

- 1. Controle cultural:** consiste no plantio de variedades de cana resistentes ou tolerantes aos nematóides, e no plantio de plantas não hospedeiras (*Crotalaria*, *Mucuna* e outras) quando for efetuada a reforma do canavial.
- 2. Controle químico:** poderá ser utilizado em áreas com elevadas infestações, mediante o emprego de nematicidas no sulco do plantio.
- 3. Controle biológico e biotecnologia:** O CTC de que a empresa é associada tem feito inúmeros estudos relacionados ao tema. Trata-se dos avanços tecnológicos importantes para a produção sustentável do setor, como segue abaixo:

As doenças conhecidas na cultura da cana são mais de 216, das quais julgamos que seis são consideradas de grande importância. 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**
- **Formigas cortadeiras**
- **Nematóides**
- **Broca da cana**
- **Os cupins e outras pragas de hábitos subterrâneos**
- **Migdolus spp. (Coleoptera, Cerambycidae)**

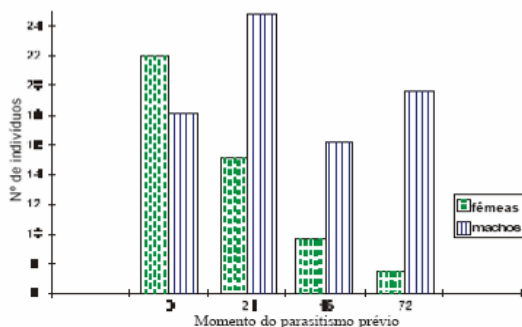


Fig. 1 - Número de machos e fêmeas de *Cotesia flavipes* obtidos de lagartas de *Diatraea saccharalis* superparasitadas de zero a 72 horas após o primeiro parasitismo.

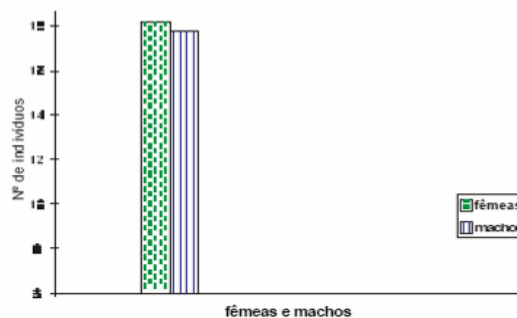


Fig. 2 - Número médio de machos e fêmeas de *Cotesia flavipes* obtidos de lagartas de *Diatraea saccharalis* parasitadas somente uma vez.

hospedeiro) ( $H = 3,91, P < 0,05$ ) (Tabela 3). Não foi

BOSQUE, C. & RABINOVICH, J.E. Population dynamics of



### 2.3.7 Colheita

A colheita será feita mediante a determinação técnica que o talhão está pronto e liberado para o corte. Após a liberação técnica, a colheita de cana-de-açúcar será realizada de duas formas diferentes; a colheita mecanizada e a colheita manual precedida de queima da cana ou não. Estima-se que mais de 95% da colheita deverá ser feita mecanizadamente, sendo os 5% apenas nas áreas mais declivosas e com fins de aproveitamento da mão de obra local.

#### Manejo de cana sem queimar



Quando a colheita da cana for precedida pela despalha a fogo, será realizado um cronograma de corte com o objetivo de aumentar o rendimento da colheita e diminuir a quantidade de impurezas vegetais, tendo o apoio de uma brigada anti-incêndio. No que diz

respeito a esta operação, informamos que serão respeitados os ditames das leis ambientais (Decreto-Lei 2.661 de 8/07/1998), devendo haver a redução gradativa nas áreas onde é permitido o corte mecanizado, que no caso, deverá ser praticamente em 100%, porém de forma paulatina, atendendo aos aspectos sociais da ocupação da mão-de-obra disponível.

Na colheita mecanizada, a cana é imediatamente carregada em transbordos, para evitar a compactação dos solos. Já a cana colhida manualmente, o carregamento será feito mecanicamente através de carregadeiras, também com o uso de transbordos. Tanto a cana colhida com máquinas, como a manual, o transporte será realizado por unidades transportadoras ou vagões carretas, que ficam nos carregadores.

O carregamento da cana colhida manualmente será realizado mecanicamente. Este sistema apresenta alto rendimento, porém tem o inconveniente de carregar impurezas vegetais e minerais.

O transporte da cana será realizado através de caminhões juletas para cana picada com tombadores, tendo por objetivo suprir a demanda do processamento da unidade industrial pelo período de 24 horas. Atividade de logística apurada devido ao volume envolvido, distribuição de áreas agrícolas, acesso viário, entre outros fatores a mais, como os carregadores principais com controle de poeiras.

### 2.3.8 Serviços de apoio ao processo de produção agrícola

No processo de 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;
- Almoxarifado 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: serão executados por trabalhadores braçais nos serviços de capina, limpeza, catação de toco e pedra, etc...;

### 2.3.9 Recursos humanos para a execução da produção agro-industrial.

Quadro funcional da ago-indústria e salários				
DISCRIMINAÇÃO	SALÁRIO	Ano 01-02	Ano 04-07	Estabilização
Escritório	MENSAL	Quant.	Quant.	Custo Anual
Diretoria	10.000,00	3	3	360.000,00
Gerências	6.000,00	3	4	288.000,00
Engenheiros agrônomos e tec.	4.000,00	3	5	240.000,00
Enc. de setores	3.200,00	5	7	268.800,00
Chefes Administrativos	2.500,00	2	4	120.000,00
Auxiliares administrativos	700,00	4	21	176.400,00
Guardas-portaria	600,00	5	6	43.200,00
Total M. O. Fixa		25	50	1.496.400,00
Indústria				
Chefes de Setores	2.500,00	2	5	150.000,00
Auxiliares	700,00	3	14	117.600,00
Auxiliares Técnicos	900,00	3	15	162.000,00
Operadores técnicos	850,00	4	40	408.000,00
Operadores treinados	750,00	5	105	945.000,00
Ajudantes/Serventes	580,00	10	70	487.200,00
Guardas	600,00	4	6	43.200,00
TOTAL M. O. VARIÁVEL		31	255	2.313.000,00
TOTAL		56	305	3.809.400,00

Fonte: IACO AGRÍCOLA S.A

As áreas agrícolas serão exploradas por outra empresa do grupo e por terceiros, com estimativa de geração de, em média, 2 operadores e 2 trabalhadores por lote de 100 ha de cana, que na área global prevista de 36.000 ha, resulta em aproximadamente 1.440 empregos diretamente envolvidos na parte agrícola, além do quadro acima. Logo, espera-se a geração de **1.745 empregos diretos pelo empreendimento** e previsão de 3.000 empregos indiretos.

### 2.3.10 Equipamentos agrícolas

Para o desenvolvimento e execução de todas as atividades que irão envolver o processo de produção agrícola da IACO AGRÍCOLA S.A, estão previstos no quadro a seguir:

**Equipamentos agrícolas calculados no cultivo dos 36.000 ha de cana.**

Especificação	Qtde	Especificação	Qtde
Aplicadores de herbicida	08	Motoniveladora	02
Arados de aivecas	05	Ônibus para transporte de funcionários	20
Caminhões canavieiros com Julietas	50	Prancha transporte de maquinas e implementos	03
Caminhões com munck	06	Plantadoras de cana picada	10
Caminhões distribuidores de calcário	03	Cultivadores triplice	11
Caminhões p/ transporte/distribuição de torta	05	Enleiradores de palha	10
Caminhões pipas	04	Grades 18 discos x 32"	10
Caminhão-tanque para transporte de água	04	Grades 20 discos x 26"	06
Caminhões Bombeiros	04	Roçadeiras	05
Caminhonetes e outros utilitários	11	Subsoladores	05
Carretas para serviços diversos	06	Sulcadores duplos	12
Carrocerias diversas	05	Terraceadores	07
Carrocerias para cana picada (Julietta)	40	Transbordos	40
Cobridor de mudas com discos	06	Tratores de esteira	05
Colheitadeiras	24	Tratores para reboques	15
Comboios	07	Veículos leves	20
Conjuntos autopropelidos e pivôs rebocáveis	40	Pivôs rebocáveis para irrigação	10

Fonte: IACO AGRÍCOLA S.A.

## 2.4 DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE IMPLANTAÇÃO

Como vimos anteriormente os processos agrícolas estão diretamente ligados aos processos industriais. Como os processos agrícolas já foram expostos, apresentaremos agora os processos de implantação da usina, além da descrição de seus principais processos.

A foto abaixo ilustra o local onde será implantada a IACO AGRÍCOLA S.A., como podemos notar, trata-se de uma área já limpa e plana, portanto, não serão necessários grandes preparos da área, nem supressão vegetal e obras relevantes de terraplanagem. Trata-se de solo com bons teores de argila, secos, pela boa drenagem e cota elevada do terreno.

**F. Ribeirão – local escolhido para área industrial.**

**Fonte: ARATER**



### 2.4.1 Aspectos de implantação

A implantação do empreendimento só será permitida após a obtenção da Licença de Instalação fornecida pelo órgão licenciador estadual, o IMASUL-MS/SEMACC. Para essa fase do licenciamento será exigida toda a documentação técnica pertinente, quais sejam: plantas detalhadas das obras e edificações, memoriais descritivos e metodologia a ser aplicada, detalhamento do procedimento do canteiro de obras com relação ao lixo, acomodação do pessoal, os cuidados com a segurança, a higiene e outros cuidados ambientais a ser norteado por um Plano de automonitoramento.

O ideal é ter uma cartilha de orientação a todos os operários e prestadores de serviços, para uma consciência ambiental mais aguçada. Toda a implantação seguirá um planejamento com cronograma físico-financeiro determinado e organizado, sempre assistido por engenheiros: civil, elétrico e mecânico, com a devida ART junto ao CREA-MS, de forma que todas as etapas sigam um padrão de qualidade e segurança profissional, evitando riscos e acidentes de trabalho.

Será exigido, ainda um projeto detalhado da captação e seu licenciamento à parte, o mesmo com a rede de energia elétrica de fornecimento de energia da Enersul, tratamento de efluente doméstico e industrial. Haverá ainda a exigência de um projeto detalhado da fertirrigação, nas várias fases de ampliação da capacidade de moagem e processamento da cana. Todos os procedimentos preconizados pelo EAR (Estudo da Análise de Risco) deverão ser atendidos, para evitar riscos aos trabalhadores e ambientais.

### 2.4.2 Descrição das operações

As operações de implantação do empreendimento seguirão um planejamento físico-financeiro e dentro de um cronograma de até dois anos, quando se pretende fazer os testes e a primeira safra (03/2009). As mesmas iniciam com a terraplanagem, a locação das obras dentro de um layout e plantas do Plano Diretor, com sondagens para as fundações, rede de energia aos alojamentos e refeitório e ao pátio das obras. (Anexo III – Diagrama de Processo)

Será determinado o local de depósito de cada material utilizado, como pedras, areia, cimento, ferragens, estacionamento e outros. Tudo passará por uma portaria e escritório de controle, que documentará diariamente as entradas, saídas e ocorrências relevantes nas obras por métodos computadorizados e com o apoio de internet, telefone e rádio de comunicação interna e nos veículos.

As obras iniciam pela demarcação da rede de drenagem e fundações, bases dos equipamentos, redes hidráulicas e elétricas, ruas de fluxos viários e passarelas e rede de abastecimentos e de distribuição de fluxos industriais.



### 2.4.3 Mão de obra

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 inicialmente será utilizada na implantação dos canteiros primários, ora sendo feitos na Fazenda Ribeirão, vizinha a área industrial. As vagas, preferencialmente se darão para os trabalhadores da região e suplementados pelas outras regiões do Estado e só na falta de mão de obra suficiente é que será buscada nos demais estados brasileiros.

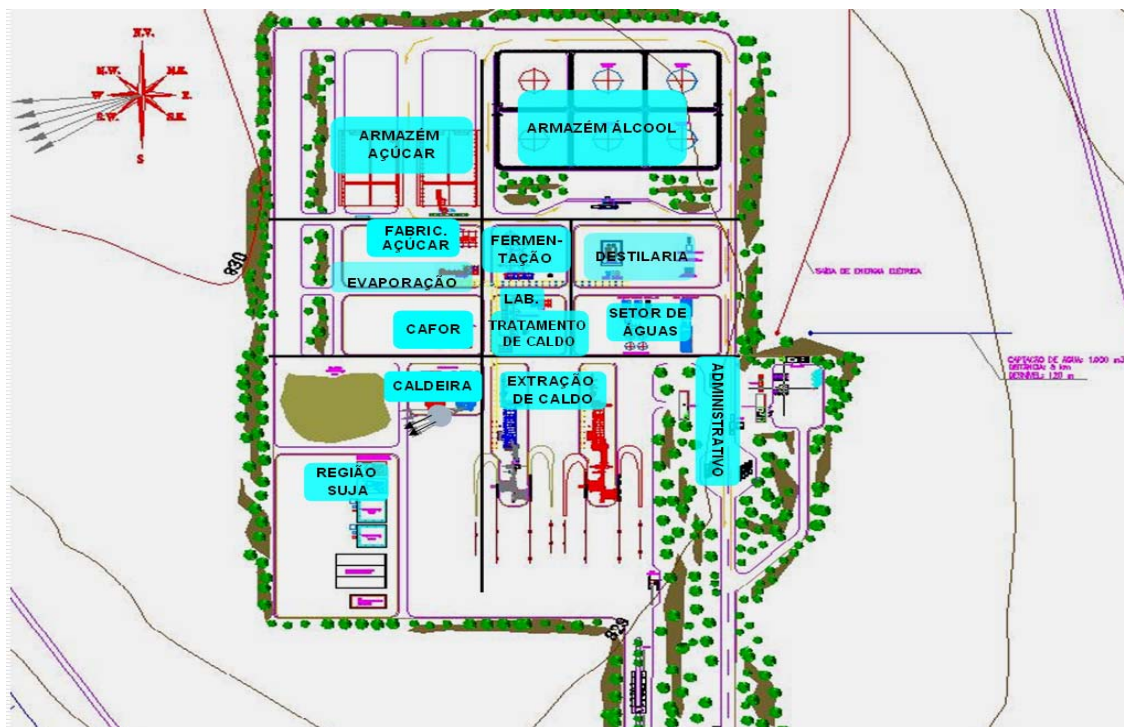
Recomanda-se o uso de uma cartilha ou manual de orientação a todos os trabalhadores, que direta ou indiretamente venham a trabalhar no projeto, passando a filosofia da empresa e dando as orientações básicas do que é correto e do que não é permitido, como por exemplos: a caça e a pesca, a poluição por plásticos, lixos e o uso do fogo nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

A empresa e o Grupo já adotam uma rígida exigência do uso de carteira profissional assinada e dos EPIs de segurança do trabalhador em todas as atividades, tanto na área industrial, como nas áreas agrícolas, com um padrão mínimo de pagamentos, fazendo justiça a produtividade e cumprindo as exigências trabalhistas.

### 2.4.4 Layout

Abaixo é apresentado o layout do plano diretor do novo empreendimento, de uma forma reduzida, porém em anexo há uma planta em tamanho maior com riqueza de detalhes, mostrando a concepção moderna e arrojada da nova unidade industrial. (Anexo IV – Planta de Locação)

Essa planta baixa atende ao fluxo da direção predominante dos ventos, visando a redução de foligens e de particulados trazidos pelo vento nas áreas internas e do entorno da indústria. A fonte desse planejamento foi a Empresa Reunion Engenharia Ltda.



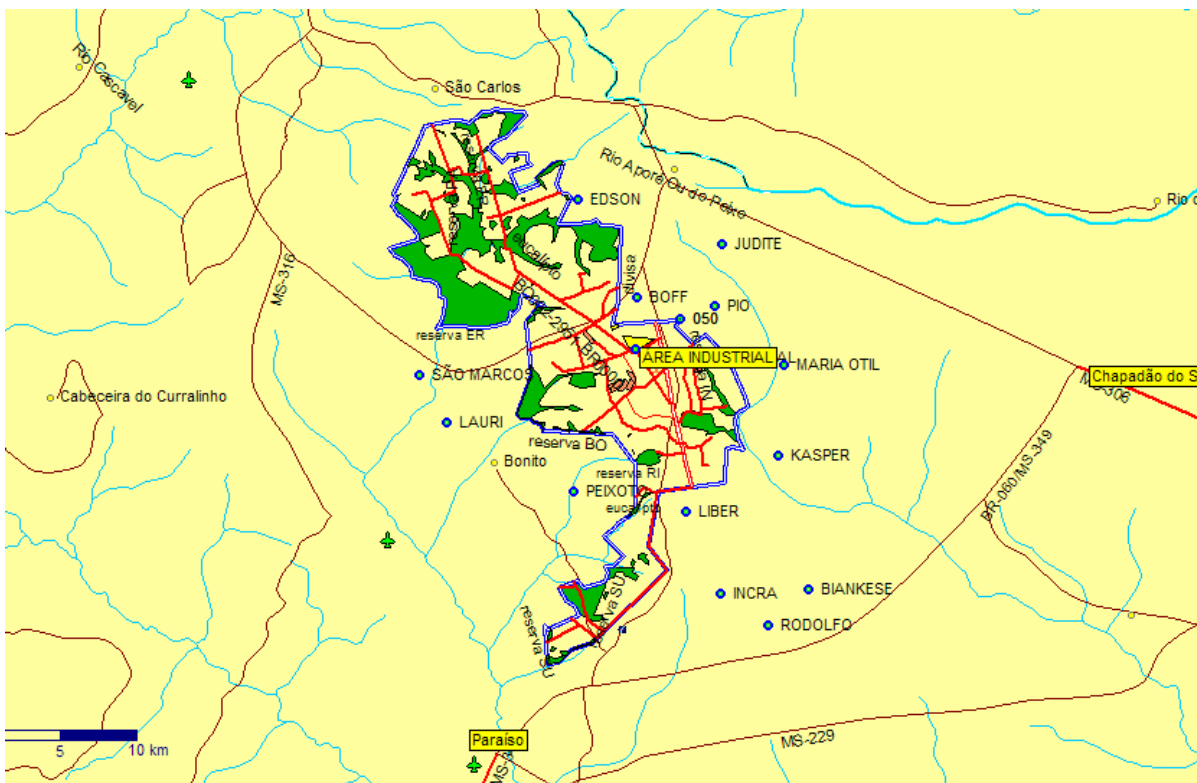
### 2.4.5 Alternativas Locacionais

As alternativas de locação da indústria foram pesquisadas e analisadas sob vários ângulos e situações, com no mínimo três outras hipóteses de áreas; com análises do aspecto da logística, infra-estrutura, apoios dos governos estadual e municipal, padrão dos solos e receptividade dos proprietários dos imóveis no entorno do projeto, distância dos centros urbanos e boas condições ambientais e de qualidade das águas de captação.

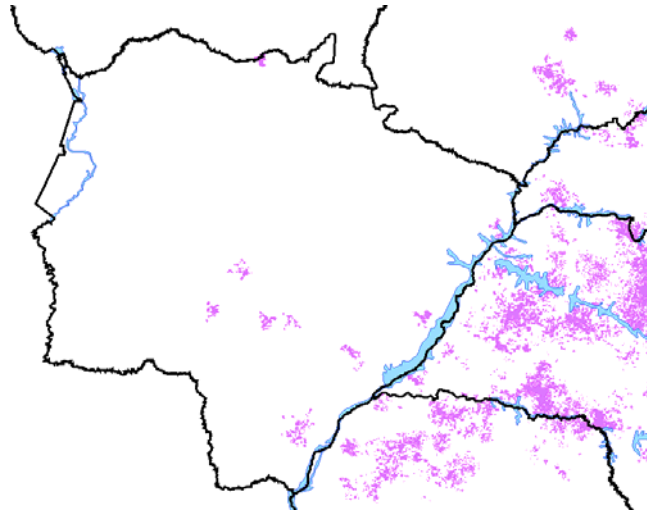
A primeira alternativa foi a mais próxima ao Rio Paraíso, onde apresentou dificuldades de acesso, maior distância e custos de infra-estrutura de rede de energia elétrica e outros fatores de maior custo na distribuição da vinhaça, além de maior despesas de terraplanagem.

A alternativa dois foi a mais próxima da BR-060 e do córrego Indaiá Grande, em cota inferior, dificultando a distribuição da vinhaça e com maiores dificuldades de terraplanagem, acesso dos caminhões transportadores da cana e de acomodação do pessoal junto a atual sede. Teria, porém, menor custo de captação de água e menor custo da rede de distribuição da energia.

A alternativa 3, a próxima da sede, foi escolhida como a melhor, por ter cota ideal, terreno plano, favorecendo a distribuição da vinhaça por gravidade e menor raio de transporte da matéria prima, menor custo de transporte do pessoal, aproveitando a boa infra-estrutura urbana da sede e com rede de energia elétrica existente, para os canteiros de obras, além de outros aspectos ambientais relevantes de estar o mais distantes das áreas de Reservas Legais e APP.







Fonte: CTC – áreas de plantio de cana-de-açúcar no MS e vizinhos

### 2.4.6 Justificativa da alternativa preferencial

A escolha preferencial deu-se pelo local com cota mais alta, nas três opções próximas da região definida, como a mais favorável a implantação do projeto, sob todos os aspectos técnicos. Assim, permitirá menor necessidade de movimentação do solo e gastos com terraplanagem, drenagem das águas pluviais, escoamento do vinhoto por gravidade e menor risco ambiental as populações urbanas e eventuais contaminações de águas superficiais em casos de acidentes.

Outro fator relevante da escolha do local é a distância das nascentes e cursos d'água, áreas de APP e de Reserva Legal, com boa estrada de acesso e escoamento a sub-estação da Ferronorte.

<p><b>Descrição do Empreendimento</b></p> <p>O planejamento de crescimento do setor agrícola contempla as seguintes safras:</p> <table border="0"> <tr> <td>✓ Safra de 2009</td> <td>1.000.000 t cana</td> </tr> <tr> <td>✓ Safra de 2010</td> <td>1.400.000 t cana</td> </tr> <tr> <td>✓ Safra de 2011</td> <td>1.900.000 t cana</td> </tr> <tr> <td>✓ Safra de 2012</td> <td>2.400.000 t cana</td> </tr> <tr> <td>✓ Safra de 2013</td> <td>3.000.000 t cana</td> </tr> </table>	✓ Safra de 2009	1.000.000 t cana	✓ Safra de 2010	1.400.000 t cana	✓ Safra de 2011	1.900.000 t cana	✓ Safra de 2012	2.400.000 t cana	✓ Safra de 2013	3.000.000 t cana	<p><b>Reunión</b> engenharia ltda</p>
✓ Safra de 2009	1.000.000 t cana										
✓ Safra de 2010	1.400.000 t cana										
✓ Safra de 2011	1.900.000 t cana										
✓ Safra de 2012	2.400.000 t cana										
✓ Safra de 2013	3.000.000 t cana										

Foi considerado as características da cana do início, do pico e média para prever a capacidade de produção da usina.

<b>Características da cana</b>	<b>Início</b>	<b>Pico</b>	<b>Média</b>
Pol	12,50%	15,80%	14,00%
Pureza	87,00%	87,50%	86,00%
Fibra	11,00%	13,50%	12,50%
AR	0,74%	0,85%	0,80%
ART (kg/ t cana)	139,0	174,8	155,4

Os equipamentos foram dimensionados segundo as características médias, mas também foram previstos para atender no pico de maturação da cana com mix de produção de 50% açúcar e 50% álcool.

## Descrição do Empreendimento

**Reunion**  
engenharia ltda

### **FASE 1:** Foram definidas em fases 1A, 1B e 1C

O planejamento de crescimento do setor agrícola na Fase 1 contempla o processamento horário de cana de maneira gradual:

✓ <b>Fase 1A:</b>	Safra de 2009	1.000.000 t cana
✓ <b>Fase 1B:</b>	Safra de 2010	1.400.000 t cana
✓ <b>Fase 1C:</b>	Safra de 2011	1.900.000 t cana

A moagem efetiva e o números de dias efetivos variam no decorrer das safras:

✓ Moagem 260 t/h	Safra de 2009	189 dias
✓ Moagem 325 t/h	Safra de 2010	211 dias
✓ Moagem 440 t/h	Safra de 2011	212 dias

Novembro 2006

7

## Descrição do Empreendimento

**Reunion**  
engenharia ltda

### **FASE 1:** Foram definidas em fases 1A, 1B e 1C

O planejamento de crescimento do setor agrícola na Fase 1 contempla o processamento horário de cana de maneira gradual:

✓ <b>Fase 1A:</b>	Safra de 2009	1.000.000 t cana
✓ <b>Fase 1B:</b>	Safra de 2010	1.400.000 t cana
✓ <b>Fase 1C:</b>	Safra de 2011	1.900.000 t cana

A moagem efetiva e o números de dias efetivos variam no decorrer das safras:

✓ Moagem 260 t/h	Safra de 2009	189 dias
✓ Moagem 325 t/h	Safra de 2010	211 dias
✓ Moagem 440 t/h	Safra de 2011	212 dias

## EFLUENTES

### - Efluentes Sólidos

- Fase 1
  - Bagaço de cana – estimada em 35,89 t/h;
  - Torta de filtro – estimada em 9,1 t/h;
  - Cinzas da água de lavagem dos gases da caldeira – 5 t/h;
  - Terra proveniente da água de lavagem de cana – estimada em 5 t/h.
- Fase 2
  - Bagaço de cana – estimada em 0,0 t/h;
  - Torta de filtro – estimada em 16,4 t/h;
  - Cinzas da água de lavagem dos gases da caldeira – 6,0 t/h;
  - Terra proveniente da água de lavagem de cana – estimada em 6 t/h.

### - Efluentes Líquidos

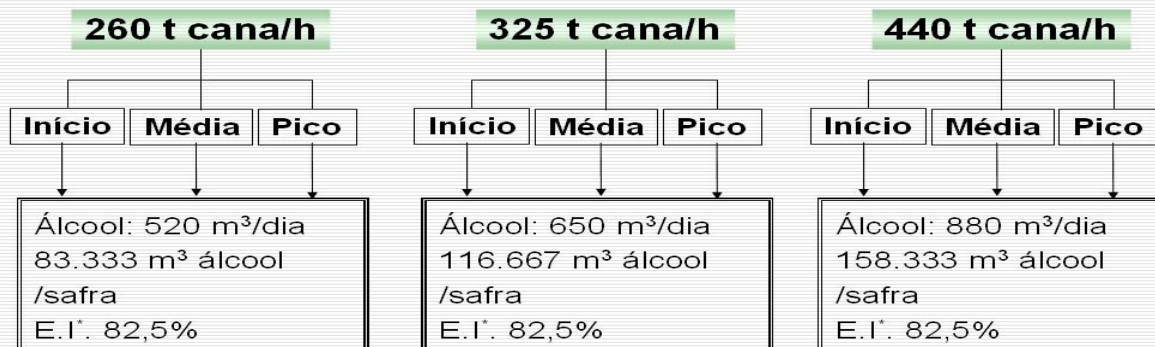
- Fase 1
  - Excedente da água de lavagem de cana – estimada de 555,3 t/h;
  - Águas residuárias – estimada em 46,7 t/h (variando de 41 a 48 t/h)
  - Vinhaça – estimada em cerca de 442,6 t/h (variando de 280 a 450 t/h)
- Fase 2
  - Excedente da água de lavagem de cana – estimada de 536 t/h;
  - Águas residuárias – estimada em 73,1 t/h (variando de 60 a 85 t/h)
  - Vinhaça – estimada em cerca de 327 t/h (variando 260 a 335 t/h)

Novembro 2006

55

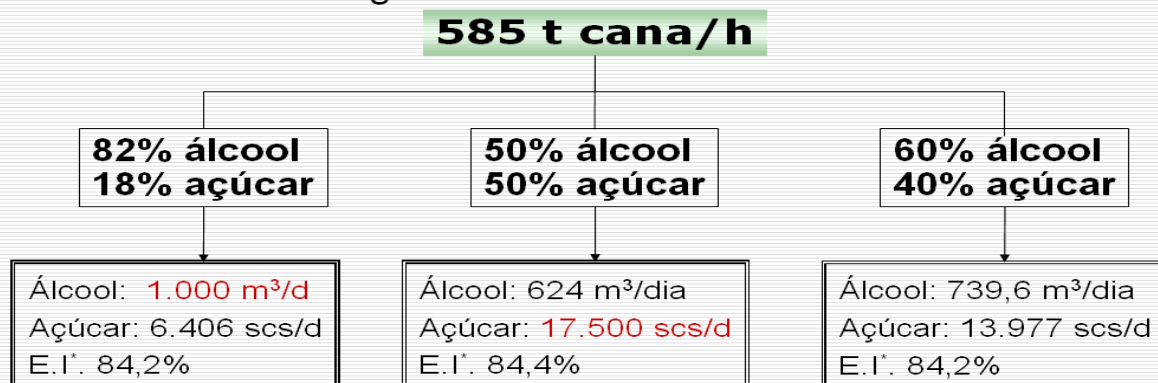
## Planejamento Industrial

### Fase 1- Álcool hidratado e não exporta energia

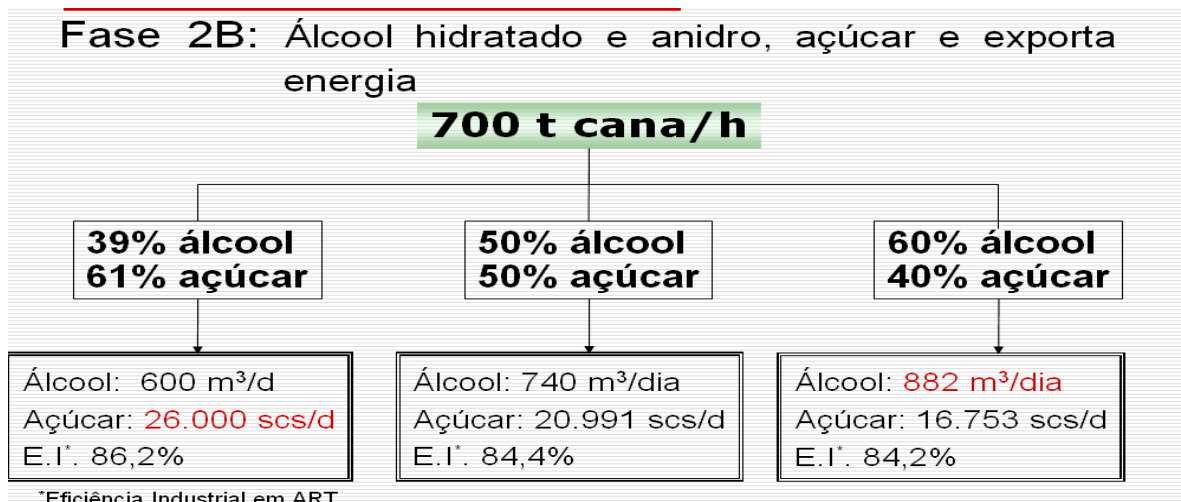


\*Eficiência Industrial em ART

### Fase 2A: Álcool hidratado e anidro, açúcar e exporta energia



\*Eficiência Industrial em ART



## 2.5 DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS/EQUIPAMENTOS

Para o plano diretor dos processos industriais e levantamento de equipamentos, instalações e obras civis, foi contratada a empresa de engenharia Reunion, que apresenta uma descrição sintética dos futuros processos industriais nas diversas fases do processo de produção de álcool e açúcar e energia elétrica, levando-se em conta a divisão de áreas, conforme é apresentado no layout e no plano diretor, descrito a seguir:

### PROJETO: IMPLANTAÇÃO DE USINA DE AÇÚCAR E DE ÁLCOOL

- ✓ - Recepção e preparo da cana
- ✓ - Extração do caldo
- ✓ - Tratamento do caldo
- ✓ - Produção de açúcar
- ✓ - Produção de álcool
- ✓ - Geração de vapor
- ✓ - Geração de energia elétrica
- ✓ - Sistemas de água e ar comprimido.

#### 2.5.1 Recepção e Preparo da cana

A cana é descarregada através de descarregadores tipo Hilo em mesas alimentadoras de 45 graus. Na seqüência, “a cana é transportada através de uma esteira metálica de 84”, para sofrer o preparo.

A cana passa por um picador tipo COP-08 se transformando em uma massa compacta e homogênea, sendo facilitado desta forma a absorção do desfibrador.

Na seqüência a cana picada é dirigida ao desfibrador tipo COP-05, que rompe as fibras da cana, melhorando desta maneira a moagem e a extração no caldo. A cana, já desfibrada,

passa por uma esteira de alta velocidade de largura 78", cuja função é formar uma camada fina para a correta operação do eletro-ímã. O eletro-ímã recolhe pedaços de metais que podem provocar estragos nos rolos.

Não está sendo prevista a instalação para tratamento de água de lavagem de cana, pois será processada cana picada e eventualmente pequena quantidade de cana inteira.

### 2.5.2 Extração do caldo

Na extração do caldo, serão usados dois conjuntos de difusores tipo lenar contínuo (na fase final) com configuração para capacidade de 10.700 tcd, 8.250 mm de largura. No final de cada difusor, haverá um rolo desaguador e um terno de sacagem de 78" com acionamento elétrico.

O caldo extraído da moenda passará pela peneira rotativa de 600 t/h na fase 1 e mais 1 na fase 2 (final). Também está prevista 1 peneira rotativa para água de prensagem de 325 t/h para a fase 1 e mais 1 de mesma capacidade para a fase 2.

### 2.5.3 Tratamento do caldo

#### Caldo para a produção de açúcar

Na fase 1, todo caldo misto proveniente do difusor a 68°C será destinado a produção de álcool.

Na fase 2, uma parte do caldo que sai do difusor será destinada para a produção de álcool e a outra para a produção de açúcar. A percentagem desviada dependerá do mix de produção desejado.

O caldo misto que é desviado para a produção de açúcar trocará calor inicialmente com a vinhaça e depois passará por aquecedores tubulares verticais até atingir temperatura aproximada de 75°C.

Para a produção de açúcar branco o caldo passa pelo processo de sulfitação que consiste na ação do ácido sulfuroso - SO<sub>2</sub>, sobre o caldo, eliminando as matérias corantes. Isto é feito queimando-se o enxofre e fazendo com que esses gases subam pela coluna de sulfitação em contracorrente com o caldo.

Logo após a sulfitação, o caldo sofre a calagem. A maior contribuição da calagem é a purificação física. Ocorre a neutralização do caldo e forma-se um precipitado (CaSO<sub>3</sub>), proveniente, sobretudo de matérias coaguladas. Engloba as impurezas físicas e as arrasta consigo.

Em seguida o caldo sofre dois estágios de aquecimento passando por aquecedores tubulares verticais: no primeiro estágio o caldo é aquecido com vapor vegetal á 105 C de 65 C até 95 C e no segundo estágio o caldo é aquecido com vapor á 115 C de 95-105 C

Após o aquecimento o caldo sofrerá o flasheamento para ser submetido a decantação. No flasheamento, caldo estando numa temperatura aproximada de 105 C sofre uma evaporação espontânea ao chegar no balão de "flash", que está sob pressão atmosférica. Desta forma, é liberado o ar, que impediria a decantação de partículas de bagaço contidas no caldo.

No processo de decantação ocorrerá a deposição das partículas sólidas (lodo) que se separa do caldo clarificado. O lodo é filtrado nas prensas desaguadoras, para recuperação de açúcares que saem no caldo filtrado e a torta vai para a lavoura. O filtrado seguirá para o tanque de caldo misto.

Após todo este tratamento o caldo clarificado, livre da maior parte de suas impurezas passa pela evaporação. Na evaporação, o caldo é concentrado desde o teor de açúcares de 14% Brix até 65% Brix passando por quatro ou cinco efeitos de evaporação. A água evaporada no primeiro efeito (vapor V1) e a água evaporada no segundo efeito (vapor V2) servem para o aquecimento de caldo misto, evaporação, cozimento e destilaria.

## Caldo para a produção de álcool

Todo o processo descrito acima se refere ao caldo para produção de açúcar.

O caldo destinado à produção de álcool recebe o seguinte tratamento: troca de calor com caldo álcool decantado ou caldo evaporado, caso haja a concentração até 20% Brix num pré-evaporador convencional, aquecimento com vapor vegetal em aquecedores tubulares verticais até 105° C e decantação da mesma forma que o caldo destinado à produção de açúcar.

Em seguida ele é resfriado no trocador de calor a placas e enviado para o processo de fermentação onde se procura trabalhar com teor alcoólico do vinho centrifugado de 9° GL (aproximado), resultando num rendimento satisfatório da fermentação e destilação.

### 2.5.4 Produção de açúcar

Após a evaporação, o caldo concentrado é chamado de xarope. O cozimento consiste na concentração deste xarope até níveis tais que começam a surgir cristais e ocasionam a passagem do estado líquido para sólido (massa cozida).

O cozimento será realizado utilizando o sistema de duas massas ("A" e "B") para se trabalhar com uma recuperação mínima de 70% do açúcar contido no xarope.

As massas cozidas "A" e "B" descarregadas dos tachos apresentam uma supersaturação muito pronunciada. A massa cozida é uma mistura de cristais de açúcares e licor mãe. Portanto haverá uma passagem de açúcares do licor mãe para a superfície dos cristais. Porém a massa cozida é muito densa e o licor-mãe muito viscoso. Após muito tempo, se a massa cozida ficar em repouso haverá o interrompimento da cristalização com a total esgotabilidade do licor mãe.

O processo de "cristalização" consiste na agitação da massa cozida para modificar constantemente as posições relativas de todas as partículas do licor-mãe e dos cristais com a função de aumentar as possibilidades de cristalização.

Após a cristalização, quando o licor-mãe está praticamente esgotado, a massa cozida é descarregada nas centrífugas para a separação dos cristais e obtenção do açúcar comercial.

Como já mencionado anteriormente, teremos dois tipos de massas: "A" e "B". A massa "A", que sairá dos cozedores bateladas, será descarregada nos cristalizadores e destes nas centrífugas automáticas, que separam o açúcar comercial dos méis. No processo de centrifugação, se faz a lavagem com água e vapor para retirada destes méis. Na lavagem com água obtém-se o mel pobre que é enviado para o cozimento "B". Ao se fazer a lavagem com

vapor dissolve-se um pouco a superfície dos cristais e neste caso se obtém o mel rico que é utilizado no próprio cozimento "A".

Para o cozimento da massa "B", será utilizado um cozedor contínuo. A massa B passará pelos cristalizadores e pelas centrifugas, separando-se em magma e mel final. O magma é um tipo de açúcar não comercial, que é enviado para a magmeira, e posteriormente servirá de pé-de-cozimento para o cozimento "A". O mel final é enviado para a área de produção de álcool.

O açúcar úmido ao sair da centrifugação passa pelo secador de açúcar, é ensacado, empacotado e armazenado. Estas etapas são realizadas no prédio de secagem/empacotamento que possui cobertura para se ter uma proteção adequada do produto final.

### 2.5.5 Produção de álcool

No início, com a produção exclusiva de álcool, o mosto será o próprio caldo evaporado. Após início de produção de açúcar o mosto é preparado mediante mistura de mel oriundo do cozimento ("mel B") com o caldo decantado destinado à fermentação e água até que se tenha um Brix adequado.

O mosto é misturado com o leite de leveduras nas dornas de fermentação de 1000m<sup>3</sup>. Desta forma ocorre a fermentação, que é uma reação exotérmica, daí a necessidade de haver resfriamento do vinho em fermentação, dando origem ao vinho levedurado e CO<sub>2</sub>. A fermentação aqui considerada é do tipo batelada.

O sistema de resfriamento das dornas é individual, utilizando trocadores de calor à placas.

Este projeto contempla um sistema de recuperação de álcool contido nos gases liberados pela fermentação, que consiste no fechamento da parte superior das dornas e instalação de uma torre de absorção de gases provenientes da fermentação. Isto permite uma recuperação de cerca de 1% da produção total de etanol.

O vinho levedurado é centrifugado separando-se em leite de leveduras e vinho centrifugado. O leite de leveduras recebe um tratamento ácido para ser reutilizado em outra batelada e o vinho centrifugado passa pela dorna volante e segue para a destilaria.

O álcool é obtido pela passagem do vinho através de colunas de destilação sob aquecimento. Estas possuem internamente bandejas que permitem separar, de acordo com a sequência de destilação, o álcool dos demais componentes presentes nesta mistura, dentro de um grau alcoólico adequado.

O álcool hidratado será desidratado passando por uma coluna de desidratação com MEG (Monoetileno Glicol).

### 2.5.6 Geração de vapor/evaporação

O bagaço oriundo da extração é queimado como combustível nas caldeiras de alta pressão gerando o vapor. São reservados 7% do bagaço para as paradas e partidas das caldeiras.

O sistema de manuseio de bagaço para alimentação da caldeira está sendo previsto visando o melhor custo/benefício.



Está sendo considerada a instalação de duas caldeiras com capacidades de 200 t/h e 300 t/h de vapor, a 67 bar / 480°C.

Além de alimentar a turbina da bomba de água de alimentação das caldeiras, o vapor gerado pelas caldeiras é destinado a abastecer o processo (aparelho de anidro, secagem de leveduras, outros) e, principalmente, alimentar as máquinas de cogeração.

### 2.5.7 Geração de energia elétrica

A maior parte do vapor gerado na caldeira é utilizado para acionar os turbo-geradores e desta maneira produzir energia elétrica para o consumo na indústria e venda.

### 2.5.8 Águas e ar comprimido/Geração e distribuição energia elétrica.

#### Estação Tratamento de Água

CÓDIGO	QUANTIDADE		EQUIPAMENTO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
	Fase1	Fase2		
	01	01	Adutora de água	Captação: 1.000 m <sup>3</sup> /h Distância: 8 km Desnível: 120 m
B-23 A/C	02	02	Bombas de captação de água Captação limitada em 1.000 m <sup>3</sup> /h Sem reserva	Capacidade: 500m <sup>3</sup> /h Altura manométrica:
B-23 D	01	01	Bombas de captação de água de entressafra	Capacidade: 100m <sup>3</sup> /h Altura manométrica:
T-39	01	01	Caixa de água bruta	Capacidade: 1.000 m <sup>3</sup> Diâmetro: 10.000 mm Altura: 12.750 mm Material: Aço Carbono Espessura: ¼ " a ½ "
ETA-01	02	03	Estação de tratamento de água completa (ETA)	Capacidade: 100 m <sup>3</sup> /h
T-40	01	01	Tanque de água filtrada	Capacidade: 1.000 m <sup>3</sup> Diâmetro: 10.000 mm Altura: 12.750 mm Material: Aço Carbono Espessura: ¼ " a ½ "
ABR-01	02	03	Sistema de desmineralização de água	Capacidade: 50 m <sup>3</sup> /h
T-41/42	01	02	Tanque de água desmi	Capacidade: 1.000 m <sup>3</sup> Diâmetro: 11.000mm Altura: 10.500 mm Material: Aço Carbono Espessura: ¼ " a 3/16"
T-43/44/45	03	03	Tanque de condensado para caldeira	Capacidade: 300 m <sup>3</sup> Diâmetro: 8.000 mm Altura: 6.000 mm Material: Aço Carbono Espessura: 3/16"

#### Sistema de Resfriamento

Esta área está relacionada com a utilização de águas para o resfriamento de produtos, utilidades e ar comprimido.



A água bruta vem da captação e serve para atender as reposições de todos os circuitos de resfriamento, que serão fechados. Os principais circuitos fechados são os de resfriamento de água de destilaria, da fábrica de açúcar, da turbina de condensação e mancais.

O circuito de resfriamento de água da destilaria inclui a passagem da água fria nos resfriadores de mosto e dornas. A água quente dos resfriadores das dornas segue para os condensadores da destilaria e se junta com a água quente dos resfriadores de mosto num tanque de equilíbrio, retornando para as torres de resfriamento.

A água de resfriamento da fábrica de açúcar também segue em circuito fechado. A água quente oriunda dos condensadores da evaporação e dos cozedores é resfriada no tanque aspersor.

Tanto o circuito da água de resfriamento dos condensadores da turbina de condensação quanto o circuito da água de resfriamento de mancais serão do tipo fechado e em torres de resfriamento distintas.

O sistema de tratamento da água dos lavadores de gases das caldeiras será feito em piscinas.

Haverá a instalação de compressores tipo parafuso para produção de ar para a instrumentação e processo e para serviços gerais. O tratamento de esgotos deverá ser seletivo com três sistemas principais:

- rejeitos de uso humano – E.T.E;
- rejeitos dos laboratórios, E.T.E., Sistemas de desmineralização e outros;
- rejeitos de drenagem e de limpeza de pisos e de equipamentos, com separação de resíduos de bagaço eventualmente presentes.

**Sistema de Tratamento e Disposição de Efluentes**

CÓDIGO	QUANTIDADE		EQUIPAMENTO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
	Fase1	Fase2		
T-46/47	01	02	Sistema de sedimentação de água de lavagem de fuligem	Capacidade: 600 m <sup>3</sup> /h Modelo: VLC
T-48/49/50	03	03	Sistema de sedimentação de água de lavagem de cana Ciclo estimado de 10 dias	Capacidade: 5.500 m <sup>3</sup> Dimensões: 110 m x 25 m x 2 m (CxLxA)
T-51/52	02	02	Caixa de vinhaça revestida	Capacidade: 18,0 m <sup>3</sup> Dimensões: 3m x 3m x 2m (CxLxA)
T-53	02	02	Tanque de Vinhaça Revestido	Capacidade: 9.000 m <sup>3</sup> Dimensões: 55 m x 55 m x 3 m (CxLxA)
T-54	01	01	Caixa de águas residuárias	Capacidade: 200 m <sup>3</sup> Dimensões: 6,3 m x 6,3m x 5m (CxLxA)
	01	01	Estação de Tratamento de Efluente	Capacidade: 500 pessoas

**Produtos auxiliares:**

**Produção de Álcool:**

- Ácido Sulfúrico: Concentração 98%, consumo 26 g/l
- Nutrientes: 25% de P2O5 e 25% de N, consumo 1,7 g/l

- Dispersante: 0,4 g/l
- Antiespumante: 1,0 g/l

#### Produção de Açúcar:

- Leite de cal: 500-800 g CaO/TCH
- Ácido Fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>): 100 – 200 ppm
- Enxofre: 300 – 500 g /TCH
- Polímeros: 2,0 - 4,0 ppm.

(Veja anexo V – Descrição básica do processo industrial)

#### 2.5.9 Elementos constituintes

Para observar-mos o detalhamento dos processos de implantação e suas fases, expomos a lista de equipamentos e seus respectivos planos de implementação transmitidos na íntegra pela empresa de Reunion Engenharia Ltda que se encontra no anexo do Plano Diretor deste estudo (Elementos Constituintes).

#### 2.5.10 Ruídos

Na análise dos ruídos e suas fontes mais expressivas podem ser destacadas como fontes fixas aos processos e operações industriais e como fontes móveis das máquinas agrícolas, caminhões e veículos envolvidos nas operações de cultivo, corte, carregamento e transporte da cana e caminhões transportadores de produtos acabados e derivados.

Os ruídos a serem gerados pela IACO AGRÍCOLA S.A. 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 700 m.

As vibrações existentes no processo industrial geralmente são ocasionadas por defeitos mecânicos ou deficiência na manutenção dos equipamentos. As principais fontes de vibrações são os equipamentos de preparo da cana e tubulações de vapor, sendo elas de pouca e baixa intensidade e perceptíveis somente a nível local.

#### 2.5.11 Resíduos sólidos e seu tratamento

Os resíduos sólidos da fase de implantação da unidade ou do canteiro de obras, seguirá um descarte seletivo, da seguinte forma:

1. embalagens de plásticos, papel e papelão = recicladoras

2. caixarias de madeiras = partida das caldeiras
3. sobras de alvenaria e concreto e terra = aterros e base de estradas
4. sobras de materiais ferrosos e elétricos = montes a parte p/ revendas
5. pneus descartes, lonas e borracharias = entrega a recicladoras
6. moldes e estruturas auxiliares = devolução ou acomodação em lugar adequado nos fundos do pátio industrial.

Os resíduos sólidos do processo industrial terão o seguinte tratamento:

7. Torta de filtro: = Retirada em caminhões basculantes e amontoadas em pontos diversos nas áreas agrícolas para aplicação como adubo.
8. Lodo tratado da E.T.E = Será deixado nas áreas agrícolas até a fermentação aeróbica e misturado a torta de filtro para aplicação nas lavouras em formação ou renovação.
9. Cinzas das caldeiras = Será retirada por caminhões basculantes levadas as áreas agrícolas para mistura a torta de filtro e aplicação nas lavouras.

### 2.5.12 Sistemas de tratamento

Dos resíduos sólidos, o que precisa de tratamento é o lodo fresco da ETE, com aplicação de cal para corrigir a acidez e posterior aplicação nos solos agrícolas, sob orientação técnica, misturada a torta de filtro da usina.

### 2.5.13 Controle de emissões atmosféricas

Dada a importância deste item, e os cuidados a ele dispensados pela empresa, fez-se um estudo em separado junto da Dispersão atmosférica, anexo ao EAR.

### 2.5.14 Transmissão de energia

Toda nova planta sucroalcooleira busca na cogeração de energia termelétrica do bagaço uma alternativa ambiental e econômica, dada a necessidade de energia elétrica que a sociedade requer em seu crescimento.

O bagaço que antes era um problema virou matéria prima nobre associado ao inovação tecnológica das caldeiras de alta pressão e eficiência. A cogeração termoelétrica não só torna a usina auto-suficiente, como permite exportar grande parte dessa energia, como ocorrerá neste projeto. Conforme se prevê ao final do mesmo, a venda ao sistema nacional (ANEL) de pelo menos 2/3 da capacidade gerada (44 MW) por um período de 201 a 210 dias, justamente quando o País mais precisa de energia elétrica. Esse fato permitirá que a empresa venha a obter créditos de carbono, previsto no Tratado de Kyoto.

## 2.6 VIDA ÚTIL DO EMPREENDIMENTO

As empresas produtivas utilizam a chamada Manutenção Preventiva. Tal manutenção consiste na definição e no planejamento antecipado das intervenções corretivas, a partir da aplicação sistemática de uma ou mais técnicas de monitoração, como a análise de vibrações, a termografia, a análise de resíduos em lubrificantes (ferrografia), entre outras.

Essas técnicas são capazes de detectar os defeitos de funcionamento sem interrupção do processo produtivo e com antecedência suficiente para programar as intervenções de modo a atingir os seguintes benefícios:

- aumento da segurança e da disponibilidade dos equipamentos, com redução dos riscos de acidentes e interrupções inesperadas da produção.
- eliminação da troca prematura de componentes com vida útil remanescente ainda significativa.
- redução dos prazos e custos das intervenções, pelo conhecimento antecipado dos defeitos a serem corrigidos.
- aumento da vida útil das máquinas e componentes, com a melhoria das condições de instalação e operação.

Através da análise estatística dos dados coletados pela Manutenção Preventiva, é possível ainda:

- identificar equipamentos com problemas crônicos e orientar a sua correção.
- avaliar a eficácia e a qualidade dos serviços corretivos e propor programas de treinamento e a adoção de novas tecnologias, visando o seu aprimoramento.

De um modo geral, pode-se afirmar que a aplicação de programas de Manutenção Preventiva em indústrias de processo resulta, a médio e longo prazo, em reduções da ordem de 2/3 nos prejuízos com interrupções inesperadas de produção e de 1/3 nos gastos com a manutenção, após uma fase inicial de investimentos.

No que concerne especificamente às empresas do setor sucroalcooleiro, sua planta industrial projeta uma vida útil média de vinte anos para os principais equipamentos produtivos, desde que seja efetuado o programa básico de manutenção sugerido pelos fabricantes.

Como é sabido no mundo todo, o setor sucroalcooleiro é extremamente competitivo e o Brasil, detém a primazia na produção e comercialização de seus produtos. Para manter esta posição conquistada faz-se necessário dispor sempre de um parque industrial moderno e de avançada tecnologia, seja na área industrial ou agrícola, assim como disponibilizar modernas técnicas de gerenciamento, controle de produção e outros mecanismos amplamente utilizados em empresas de perfis semelhantes.

Assim, por determinantes desse segmento industrial, extremamente competitivo e sujeito a inovações em todos os setores que o compõe, as empresas que não se mantiverem em consonância com tais inovações, certamente perderão competitividade e com o tempo serão alijadas do mercado. Desta forma, os programas de manutenção não devem ser considerados como um alvo a ser atingido, e sim se manter competitivo, pois este parâmetro determina o tempo de vida de uma empresa no mundo moderno e globalizado.

## 2.7 INVESTIMENTOS

Os investimentos para a instalação de um empreendimento agroindustrial resultam da soma dos valores setor industrial do setor agrícola relacionados com a fertirrigação. No entanto, o setor agrícola possui a particularidade de que várias áreas de lavouras são administradas por terceiros fornecedores, ficando a unidade industrial responsável somente pelo apoio técnico e a distribuição da vinhaça e águas residuárias.

No quadro seguinte estão citados os principais investimentos a serem realizados para a implantação do parque industrial. (Ver Plano Diretor – Estimativa de Investimentos – Resumo Geral)

CUSTOS EQUIPAMENTOS POR SETOR	INVESTIMENTOS		
	Fase 1 - 440 tch	Fase 2 - 700 tch	TOTAL
RECEPÇÃO, PREPARO E DIFUSOR	R\$ 33.177.274,22	R\$ 32.410.800,00	R\$ 65.588.074,22
TRATAMENTO DE CALDO	R\$ 5.839.702,60	R\$ 3.948.639,60	R\$ 9.788.342,20
EVAPORAÇÃO	R\$ 3.186.901,29	R\$ 3.948.078,50	R\$ 7.134.979,79
FÁBRICA DE AÇÚCAR	R\$ -	R\$ 8.159.093,04	R\$ 8.159.093,04
SECAGEM	R\$ -	R\$ 1.855.116,00	R\$ 1.855.116,00
FERMENTAÇÃO	R\$ 9.178.628,00	R\$ -	R\$ 9.178.628,00
DESTILAÇÃO	R\$ 8.813.931,55	R\$ 5.047.726,39	R\$ 13.861.657,94
ARMAZENAMENTO DE ALCOOL	R\$ 7.728.000,00	R\$ -	R\$ 7.728.000,00
ARMAZÉM DE AÇÚCAR	R\$ -	R\$ 4.000.000,00	R\$ 4.000.000,00
CALDEIRA	R\$ 26.015.000,00	R\$ 30.070.000,00	R\$ 56.085.000,00
GERAÇÃO DE EE	R\$ 11.079.144,26	R\$ 7.300.000,00	R\$ 18.379.144,26
EXPORTAÇÃO DE EE	R\$ -	R\$ 17.718.240,00	R\$ 17.718.240,00
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	R\$ 5.115.787,00	R\$ 1.380.000,00	R\$ 6.495.787,00
SISTEMAS DE RESFRIAMENTO	R\$ 2.817.099,50	R\$ 2.310.396,00	R\$ 5.127.495,50
SIST. DE TRAT. E DISPOSIÇÃO DE EFLUENTES	R\$ 2.005.382,00	R\$ 253.600,00	R\$ 2.258.982,00
OUTROS (5%)	R\$ 6.050.360,55	R\$ 6.231.667,87	R\$ 12.282.028,42
<b>TOTAL EQUIPAMENTOS</b>	<b>R\$ 121.007.210,96</b>	<b>R\$ 124.633.357,40</b>	<b>R\$ 245.640.568,36</b>
<b>CUSTOS INSTALAÇÕES</b>	<b>INVESTIMENTOS</b>		
OBRAS CIVIS	R\$ 7.389.284,99	R\$ 7.610.715,01	R\$ 15.000.000,00
MONTAGENS MECÂNICAS	R\$ 3.940.951,99	R\$ 4.059.048,01	R\$ 8.000.000,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 5.911.427,99	R\$ 6.088.572,01	R\$ 12.000.000,00
SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO	R\$ 3.940.951,99	R\$ 4.059.048,01	R\$ 8.000.000,00
TUBULAÇÕES (inclusive isolamento)	R\$ 3.940.951,99	R\$ 4.059.048,01	R\$ 8.000.000,00
<b>TOTAL INSTALAÇÕES</b>	<b>R\$ 25.123.568,96</b>	<b>R\$ 25.876.431,04</b>	<b>R\$ 51.000.000,00</b>
AQUISIÇÃO DO TERRENO (50 ha)	R\$ 450.000,00	R\$ -	R\$ 450.000,00
TRANSPORTES	R\$ 605.036,05	R\$ 623.166,79	R\$ 1.228.202,84
SEGUROS	R\$ 605.036,05	R\$ 623.166,79	R\$ 1.228.202,84
PROJETOS	R\$ 1.000.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.400.000,00
TREINAMENTOS	R\$ 120.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 200.000,00
DESPESAS PRÉ OPERACIONAIS	R\$ 242.014,42	R\$ 249.266,71	R\$ 491.281,14
CONTINGÊNCIAS (5%)	R\$ 7.850.150,87	R\$ 8.025.546,78	R\$ 15.875.697,64
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>R\$ 157.003.017,32</b>	<b>R\$ 160.510.935,50</b>	<b>R\$ 317.513.952,82</b>

Novembro 2006

Obs. Investimentos orçados e estimados pela Reunion Engenharia Ltda.

Considerando que os investimentos na fertirrigação da ordem de R\$ 11.407.400,0, conforme ante-projeto em anexo, temos que os investimentos agro-industriais do futuro empreendimento será da seguinte ordem: **R\$ 328.921.352,82.**

Investimentos industriais (inclusive cogeração EE)..... R\$ 317.513.952,82

Investimentos na Fertirrigação (Prof. Matioli) ..... R\$ 11.407.400,00





O tratamento dado pela nossa carta magna trouxe a forte consciência ecológica, um bem difuso, visando garantir a todos os brasileiros uma qualidade de vida digna.

O conceito de meio ambiente, conforme art. 3º. da Lei 6.938/81, “ *é o conjunto de condições, leis, influências, alterações e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas*”, conceito este recepcionado pela CF 88, aonde tutela a qualidade do meio ambiente, a saúde, o bem estar e a segurança da população.

Segundo Luís Paulo Sirvinskas o meio ambiente pode ser dividido em a) NATURAL - integra o solo, água, ar, flora e fauna b) CULTURAL - integra o patrimônio arqueológico, artístico, histórico, paisagístico e turístico c) ARTIFICIAL - integra os edifícios, equipamentos urbanos, comunitários, arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca e instalação científica ou similar; e d) DO TRABALHO - integra a proteção do trabalhador em seu local de trabalho e dentro das normas de segurança, com o intuito de fornecer-lhe uma qualidade de vida digna (art. 200, VIII, da CF).

Para José Afonso da Silva, conceito de meio ambiente é: “*a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida humana.*”

Nossa análise é que neste Relatório de Impacto Ambiental esta sendo praticado os princípios fundamentais da proteção do meio ambiente adaptado à realidade cultural e social da região do empreendimento, aonde destacamos os seguintes princípios da Política Global do Meio Ambiente:

- Princípio do Direito Humano Fundamental –
- Princípio da Natureza Pública da Proteção Ambiental -
- Princípio do Desenvolvimento Sustentável –
- Princípio da Participação –
- Princípio da Prevenção e Princípio da Precaução –
- Princípio do Poluidor-Pagador a -preventivo, arcando com os custos de prevenção em equipamentos e instrumentos que minimizem o dano ambiental;  
b -repressivo, corrido o dano, responsável pela sua reparação.

Ainda, quando não possível a prevenção e houver degradação ambiental, existe ainda o remédio ressarcitório, através da responsabilidade civil, compelido de reparação de dano, conforme: art. 4, VI e art. 14, par. 1º da Lei 6.938/81 e art. 225. par. 3º de CF, ainda o C. Civil art. 1.545, também a resolução 237/97 do Conama, prevê a sujeição as sanções administrativas, civis e penais com responsabilidade civil pessoal do profissional que expede licenças ambientais, devendo para tanto ser legalmente habilitado, além de ser responsável pelas informações apresentadas (art. 66 da Lei de Crimes Ambientais 9.605/98).

Existe também a responsabilidade administrativa, civil e penal da Pessoa Jurídica, cometida por decisão de seu representante legal ou contratual ou de órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade, em face do art. 3º. da Lei 9.605/98.

Através desse estudo elaborado antes da instalação do empreendimento, que é obrigatório pelas normas estadual e federal, em face de estar classificado dentro da atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente; integra o processo de licenciamento ambiental, que é um ato administrativo formal e vinculado, obrigando ao

cumprimento de normas que o regem e material, utilizando todos os recursos técnicos disponíveis para sua realização, atendendo o princípio da cautela.

As exigências contidas na análise técnica, feito por uma equipe multidisciplinar, com profissionais de diversas áreas de atuação, os quais avaliaram os impactos através de estudo técnicos. Os quais estão norteando padrões oficiais, pois compreendem: o levantamento da literatura científica e legal pertinente ao trabalho de campo, análises de laboratório e que será constituído o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. A própria redação do relatório reflete as conclusões do estudo, que torna compreensível para o público o conteúdo do EIA, que foi elaborado segundo critérios técnicos, atendendo o princípio da informação ambiental, ser claro e acessível, retratando fielmente o conteúdo do estudo, de modo compreensível e menos técnico.

Portanto o EIA/RIMA é um procedimento de prevenção e de monitoramento dos danos ambientais, condicionado à transparência administrativa (respeitado o sigilo industrial), consulta aos interessados e à motivação da decisão ambiental (res. Conama 237/97, art. 3º).

Com este estudo EIA e relatório RIMA são atendidos os princípios da publicidade e da participação pública, atendendo também ao princípio 10 da Declaração do Rio de Janeiro, ao disposto no art. 225, par. 1º, IV da CF e a resolução Conama 237/97 art. 3º.

A nossa Carta Magna, em seus artigos. 170, e 225, tratam do desenvolvimento sustentável, que permite o equilíbrio entre a proteção ao meio ambiente e a livre concorrência, que norteia o desenvolvimento econômico; cabendo a órgão ambiental e seus conselheiros analisarem o custo-benefício do empreendimento para conceder a licença ambiental, segundo critérios de conveniência e oportunidade, para não violar o art. 37 da CF, necessitando de fundamentação para concessão da licença ambiental.

Nossa análise quanto a esse estudo EIA e o relatório RIMA é que estão sendo cumpridas as normas federal, estadual e municipal, portanto, devendo ser apreciado pelo órgão ambiental para liberação da licença prévia do empreendimento.

### 2.8.1 Licenciamento ambiental

Essencialmente, o licenciamento ambiental é composto por três etapas autorizativas distintas, que acompanham em sua evolução desenrolar do projeto do empreendimento ou atividade e sua respectiva implantação e operação. Essas etapas são referidas pelo art. 19 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1.990, que neste passo regulamenta a Lei nº 6.938/81, e pelo art 8º da Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1.997. São elas:

**a)** 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 implementação (ver relação de documentos e legislação específica).

**b)** Licença de Instalação (LI) autorizando 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 condicionante;

**c)** Licença de Operação (LO) autorizando a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento das condicionantes previstas

para as licenças anteriores e das medidas de controle ambiental e condicionante determinadas para a fase de operação.

O dimensionamento desse sistema induz à compreensão do licenciamento ambiental, tanto quanto o EIA/RIMA, como um procedimento administrativo, no qual a licença desempenha o papel de ato administrativo que permite nos termos da Resolução Conama nº 371/2006, ao órgão ambiental competente, estabelecer as condições, restrições e medidas de controle ambiental. As quais deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais.

A legislação ambiental em nível federal e estadual pertinente ao licenciamento ambiental em tela é apresentada a seguir, de forma resumida e prática:

<b>LEGISLAÇÃO - LICENCIAMENTO AMBIENTAL - FONTE: SEMAC-MS.</b>	
<b>MATÉRIA/LEI/NORMA/DATE</b>	<b>RESUMO</b>
<b>FEDERAL</b>	
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 06, de 24 de janeiro de 1.986.	Aprova os modelos de publicação de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação.
Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1.986.	Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.
Resolução CONAMA nº 09, de 03 de dezembro de 1.987.	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas obrigatórias a certos empreendimentos.
Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988.	A CF-88 trata especificamente da política ambiental brasileira no Capítulo VI (Do Meio Ambiente), Artigo 255. Ainda, faz referência ao meio ambiente nos Artigos: 5 (inciso LXXIII), 23 (incisos VI e VII), 24 (incisos VI, VII e VIII), 129 (inciso III), 170 (inciso VI), 174 (§3), 200 (inciso VIII) e 216 (inciso V e §§ 1, 2, 3, 4 e 5).
Resolução CONAMA nº 13/90, de 6 de dezembro de 1990.	Dispõe sobre a ocupação do entorno das Unidades de Conservação
Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1.997.	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental em geral.
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1.998.	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1.999.	Dispõe sobre a especificação das sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, assim delimitadas na Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1.998 e dá outras providências.
Lei 9.985 de 18/07/2000 e Res. Conama nº 371/2006	Lei do Snuc – Diz respeito a compensação ambiental de empreendimento com grande potencial de poluição ambiental. 0,5% a 5% do investimento

<b>ESTADUAL</b>	
Lei nº 090, de 2 de junho de 1980.	Dispõe sobre as alterações do meio ambiente, estabelece normas de proteção ambiental e dá outras providências.
Decreto nº 1581, de 25 de março de 1982.	Regulamenta a Lei nº 328, de 25 de fevereiro de 1.982, que dispõe sobre a proteção e preservação do Pantanal Sul-Mato-Grossense e dá outras providências.
Decreto nº 4.625, de 7 de junho de 1988.	Regulamenta a Lei nº 90 de 02 de junho de 1980 .
Resolução SEMAC/MS nº 001, de 26 de janeiro de 1989.	Disciplina o Serviço Estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras e dá outras providências.
Resolução SEMACDES/MS nº 302, de 20 de junho de 1997.	Altera Anexos da Resolução SEMAC/MS nº 001, de 26 de janeiro de 1989, da Resolução SEMAC/MS nº 009, de 19 de abril de 1994 e dá outras providências.
Lei nº 2.257, de 9 de julho de 2001.	Dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece os prazos para a emissão de Licenças e Autorizações Ambientais e dá outras providências.
Decreto nº 11.204, de 7 de maio de 2003.	Dispõe sobre o exercício de competência do licenciamento ambiental no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.
Decreto nº 11.408, de 23 de setembro de 2003.	Disciplina o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades localizados nas áreas de preservação permanente e dá outras providências.
Resolução SEMAC/MS nº 004/2004.	Dispõe sobre o Manual dos Procedimentos de Licenciamento Ambiental no âmbito do Instituto de Meio Ambiente – Pantanal - IMASUL-MS

## 2.8.2 Legislação sobre emissões a atmosfera e qualidade do ar.

A Resolução CONAMA n.º.5 de 15 de junho de 1.989, criou o PRONAR (Programa Brasileiro de Qualidade do Ar) que define a Política Nacional de Qualidade do Ar. Mesmo que inexistam padrões específicos ou limites de emissão, essa resolução deixa a cargo dos Estados estabelecê-los, conforme suas necessidades e intenções, definindo apenas os conceitos de padrões primários e secundários de qualidade.

Quanto às emissões e à qualidade do ar no estado de Mato Grosso do Sul, a Secretaria de Meio Ambiente (SEMAC) regulamenta e licencia os empreendimentos quanto aos limites das emissões para a atmosfera e aos parâmetros de qualidade do ar. Em alguns casos, é possível que o monitoramento seja também exigido, juntamente com a licença de operação.

<b>LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DO MEIO ATMOSFÉRICO - FONTE: IBAMA/MMA E SEMAC-MS</b>	
<b>MATÉRIA/DATA</b>	<b>RESUMO</b>
<b>FEDERAL</b>	
Portaria Ministerial nº 100/80.	Dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel.

Resolução CONAMA n° 05/89.	Institui o Prog. Nac. de Controle da Qualidade do AR - PRONAR, e dá outras providências.
Decreto Federal n° 99.280 de 06 de junho de 1.990.	Promulgação da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio e do Tratado de Montreal sobre Substâncias destruidoras da Camada de Ozônio.
Resolução CONAMA n° 03/90.	Dispõe sobre a Qualidade do Ar, com suas definições e padrões.
Resolução CONAMA n° 08/90.	Estabelece a nível nacional, os limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais até 70 MW e superior.
Decreto n° 2.661, de 08.07.1998	Regulamenta o parágrafo único da Lei n° 4.771, de 15 de setembro de 1965 mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais.
Decreto n° 2.679, de 17.7.1998	Promulga as emendas ao Tratado de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, Copenhague, em 25/11/ 1992.
Decreto n° 2.699, de 30.7.1998	Promulga a emenda ao Tratado de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, Londres, em 29 de junho de 1990.
<b>ESTADUAL</b>	
Lei n° 1.913, de 3 de Dezembro de 1998.	Dispõe sobre a instituição do Sistema de Avaliação Periódica de Exposição a Poluentes Tóxicos no Ar, pelo Poder Executivo, através da SEMACDES (atual SEMAC) e dá outras providências.

### 2.8.3 Uso da água

A legislação que regula a elaboração dos relatórios e a obtenção das outorgas (captação e uso das águas) exige um licenciamento especial e é apresentada a seguir.

<b>LEGISLAÇÃO FEDERAL SOBRE O MEIO AQUÁTICO - FONTE: MMA, ABNT - SEMAC-MS.</b>	
<b>Matéria/data</b>	<b>Resumo</b>
<b>FEDERAL</b>	
Decreto Federal n. 24.643/34	Dispõe sobre o Código das Águas.
Lei n° 9.433, de 08 de janeiro de 1.997.	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal, e altera o artigo primeiro da Lei n. 8.001 de 13/03/1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28/12/89.
Lei n° 9.984, de 17 de julho de 2.000.	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da política nacional de recursos hídricos e de coordenação do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, e dá outras providências.
Dec. Fed. n° 24.643, 10/07/34.	Decreta o Código das Águas.
Decreto Federal n° 79.367, de 9 de março de 1.977	Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água, e dá outras providências.
Decreto-Lei Federal n° 852, de 11 de novembro de 1.938.	Mantém, com modificações, o Decreto n° 24.643, de 10 de julho de 1.934, e dá outras providências.

Portaria MS nº 36, de 19 01 1.990.	Estabelece normas e padrões de potabilidade da água potável.
Portaria SEMAC nº 02 de 9 de fevereiro de 1.979	Dispõe sobre os pedidos de concessão para derivar águas públicas federais para aplicações industriais ou de higiene.
Portaria MME nº 468/1.978	Estabelece que as derivações de água para fins industriais devem ser licenciadas junto ao DNAEE.
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.	O art. 1º - Classifica as águas no Brasil segundo a qualidade requerida para o seu uso preponderante em treze classes.
Lei Federal nº 9.605/ 54 de 12 de fevereiro de 1.998	Considera crime ambiental o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.
Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1.999.	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. A multa administrativa aplicável para aquele que provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras.
NBR nº 7.229, Mar/92 da ABNT NBR nº 13.969 set97 da ABNT.	Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos esgotos domésticos.
<b>ESTADUAL</b>	
Lei nº 2.406, de 29 de Janeiro de 2002. DECRETO Nº 11.621, DE 1º DE JUNHO DE 2004	Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências.
LEI Nº 2.223, DE 11/04 DE 2001	Responsabiliza os proprietários e arrendatários de imóveis rural e urbano, pela poluição hídrica dos rios-cênicos e dá outras providências

## 2.8.4 Descartes de efluentes

O lançamento direto ou indireto de qualquer fonte poluidora nos corpos d'água deve obedecer aos padrões de emissão vigentes, enquanto a fiscalização fica a cargo do órgão de controle ambiental estadual o IMASUL e a SEMAC, que delega funções a Polícia Militar Florestal.

<b>LEGISLAÇÃO FEDERAL SOBRE DESCARTE SOBRE EFLUENTES - FONTE:MMA, ABNT.</b>	
<b>MATÉRIA/DATA</b>	<b>RESUMO</b>
Decreto Federal nº 50.877, de 29 de junho de 1.961	Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País e dá outras providências.
Portaria MME nº 1.832, de 17 de novembro de 1.978	Estabelece que somente serão apreciados pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica os pedidos de concessão ou autorização para derivar águas públicas federais para aplicação da indústria e da higiene que apresentarem sistemas de tratamento dos efluentes aprovados pela Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMAC (atual IBAMA).
Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1.998	Considera crime ambiental o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.



Decreto n° 3.179, de 21 de setembro de 1.999.	Determina que incorre em multa de R\$ 1.000,00 a R\$ 50.000.000,00, ou multa diária aquele que lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.
Portaria MIN. Interior n° 323 de 29 de novembro de 1978.	Proíbe o lançamento direto ou indireto do vinhoto em qualquer coleção hídrica pelas destilarias de álcool, a partir de 79/80
Portaria n° 158 de 03/11/80 do Ministério do Interior	Amplia a proibição de lançamento de vinhoto da portaria 323 para usinas e destilaria de aguardente e também para os demais despejos.
Resolução CONAMA n°357/05	Estabelece os padrões para a emissão de efluentes no solo e nas águas.
ABNT NBR n° 7.229	Define padrões e procedimentos para construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais.
ABNT NBR n° 9800	Define padrões e procedimentos para descarga de efluentes em redes de esgoto sanitário.
NBR 10.004 da ABNT	Classificação dos resíduos sólidos em: Classe I: perigosos; Classe II: não inertes; Classe III: inertes

### Legislação de geração, manuseio, estocagem e descarte de resíduos.

<b>LEGISLAÇÃO FEDERAL - GERAÇÃO, MANUSEIO, ESTOCAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS. - FONTE: LEGISLAÇÃO ESTADUAL DO MS. FONTE:MMA, ABNT</b>	
<b>MATÉRIA/DATA</b>	<b>RESUMO</b>
Portaria MINTER n° 53, de 01/79	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos
Portaria MINTER n° 53 /1.979	Estabelece padrões específicos para tratamento e disposição final de resíduos, assim como para a implantação e operação de instalações. Também proíbe a incineração ao ar livre de qualquer tipo de resíduo.
Resolução CONAMA n° 06, de 15 de junho de 1.988.	Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais, e determina que algumas classes de empreendimentos devem apresentar um inventário de seus resíduos ao órgão ambiental responsável, a nível estadual e dá outras providências.
Resolução CONAMA n° 09, de 31 de agosto de 1.993.	Determina que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado será, obrigatoriamente, recolhido e terá uma destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente e dá outras providências.
Res. CONAMA n° 244/1998	Altera o Anexo 10 da Resolução CONAMA n° 23 de 12/12/1.996.
ABNT NBR n° 10.004	Lista os resíduos considerados perigosos.
NBR 11.174 (NB 1.264) e NBR 12.235 (NB 1.183)	Especifica procedimentos para o estoque temporário de resíduos e procedimentos de inspeção e define restrições quanto ao acesso à área e a incompatibilidade das diferentes classes
Lei n° 2.080, de 13 de janeiro de 2000.	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, e dá outras providências.
Lei n° 2.080, de 13 de janeiro de 2000.	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências.

De acordo com a NBR 10.004, existem três classificações para os resíduos sólidos: **Perigosos** (Classe I), **Não Inertes** (Classe II) e **Inertes** (Classe III).

### 2.8.5 Legislação de manuseio e estocagem de produtos químicos e perigosos.

A norma NBR 10.004, já citada anteriormente, contém uma lista detalhada de todos os resíduos classificados como perigosos, como: solventes, lodos, óleos, Pcbs.

<b>LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL - ESTOCAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS. - FONTES:MMA, ABNT E SEMAC</b>	
<b>NORMA/DATA</b>	<b>EMENTA</b>
Portaria Ministerial nº 124/ 1.980	Estabelece que as estruturas que contenham substâncias que possam causar poluição hídrica devem estar localizadas a uma distância mínima de 200 metros de qualquer corpo d'água.
NR 15	Determina os requerimentos relativos ao uso, armazenamento e manuseio de produtos inflamáveis e explosivos bem como padrões para construção de tanques para armazenamento de substâncias inflamáveis.
NBR 7820/89, da ABNT	Estabelece parâmetros de segurança nas instalações de produção, manuseio e transporte do etanol.
NR 19	Estabelece procedimentos para manuseio e armazenamento de substâncias explosivas.
NR 26	Determina os procedimentos para comunicações de segurança.
Lei Federal nº9.605, de 12 de fevereiro de 1.998.	Considera crime ambiental transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis; ou nos seus regulamentos. A pena é reclusão e multa. Também é citado como crime o abandono de produtos ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ao meio ambiente, ou a utilização em desacordo com as normas de segurança.
Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1.999.	Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito, ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou em seus regulamentos, acarretam multas.
Lei Estadual nº 2.177, de 7 de dezembro de 2000.	Dispõe sobre as medidas preventivas de proteção ao meio ambiente e de segurança do sistema de armazenamento subterrâneo de líquidos combustíveis - SASC, de uso automotivo, e dá outras providências (para postos de combustíveis).
Lei Estadual nº 2.951, de 17 de Dezembro de 2004.	Dispõe sobre o uso, a produção, a comercialização e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado de Mato Grosso do Sul e dá outras providências.

### 2.8.6 Parecer Jurídico

A farta legislação citada destaca aos empreendimentos agro-industriais que o meio ambiente deva 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.

As coletâneas anteriores apontam uma normatização de procedimentos, estudos, ações, publicações, licenças e sanções para todo tipo de empreendimento similar e danos ambientais. Nela citam-se leis, decretos, normas e resoluções que são uma ferramenta indispensável ao órgão licenciador, aos técnicos e empreendedores, para que conheçam, cumpram e se submetam aos seus princípios básicos que é a sustentabilidade dos ambientes às gerações futuras.

Destaca-se a compensação ambiental exigida para empreendimento desse porte, com um mínimo de 0,5% sobre o investimento industrial mais os investimentos em fertirrigação, para atender o descarte de efluente, a ser aplicado em unidades de conservação a critério do órgão licenciador. Exige também um Plano ou Sistema de Controle Ambiental (PCA) e a necessidade de um plano de automonitoramento, mais conhecido como PAM, visando atender ao que é preconizado nos estudos técnicos do EAI/RIMA e Estudo da Análise de Risco.

Considerando que a proteção ambiental é necessária para uma boa qualidade de vida, uma vez que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, e com os instrumentos tecnológicos de prevenção que serão utilizados neste empreendimento. A interação dos elementos naturais, artificiais e culturais, é possível na região, com uso preventivo das normas existentes, um desenvolvimento sócio-econômico e ambientalmente sustentável.

### 3 ÁREAS 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.

#### 3.1 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

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

- **ADA** – Área Diretamente Afetada: área onde incidirá os efeitos gerados pela implantação do parque industrial (42 ha da Fazenda Ribeirão);
- **AID** – Área de Influência Direta: área que poderá sofrer as conseqüências diretas dos efeitos ambientais gerados pela implantação e/ou operação do empreendimento num raio de até 25 km = +- 125.664 ha (área utilizáveis);
- **AII** – Área de Influência Indireta: área que poderá ser afetada de forma indireta pelos efeitos ambientais gerados pela implantação e/ou operação do empreendimento (municípios vizinhos).

Na delimitação destas áreas buscou-se contemplar os contornos espaciais mais adequados às abordagens dos diferentes fatores ambientais envolvidos e os impactos potenciais a serem desencadeados pelas ações do empreendimento nestas áreas.

Assim sendo, para o meio físico (terrestre, aquático e atmosférico) e biótico foram considerados basicamente aspectos fisiográficos, enquanto que para o sócio-econômico considerou-se a divisão administrativo-territorial.

##### 3.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Para os meios: físico e biológico, compreende-se a área destinada à implantação do parque industrial, equivalente a 420.000 m<sup>2</sup>; atualmente utilizada para a exploração agrícola e pastagens. Haverá a necessidade de ser feito o desmembramento da área e a devida compensação ambiental dentro da Fazenda Ribeirão, com o devido registro junto ao IMASUL-MS, atendendo as Portarias 28 e 29 da SEMAC, visando atender a legislação para regularização da Reserva Legal georeferenciada e averbada em cartório.

Suas características geomorfológicas semi-planas não irão exigir grande movimentação de terra para implantação da indústria, e as alterações na paisagem serão somente àquelas

necessárias para a adequação da planta industrial e das cortinas vegetais e ornamentais do paisagismo e do sombreamento, tornando o local mais humanizado e interagindo com as condições ambientais do entorno.

### 3.1.2 Área de Influência Direta (AID)

Para o meio físico terrestre e aquático a AID compreende as bacias dos Córregos Indaiá Grande, Paraíso e seus tributários em sua porção leste-norte e oeste-norte, respectivamente. Neste limite está incluída a ADA, no divisor das águas dessas duas principais micro-bacias hidrográficas.

Para o meio físico atmosférico considera-se o círculo de até 25 km de raio, utilizado no estudo de dispersão, abrangendo os municípios de Chapadão do Sul e Costa Rica mais diretamente as Fazenda Ribeirão e vizinhanças (Distrito de Paraíso).

Para o meio biótico a AID compreende o conjunto formado pelas propriedades diretamente envolvidas na implantação industrial e agrícola, localizadas na sub-bacia do Rio Sucuriú.

Para o meio sócio-econômico, a AID compreende, especificamente, os Municípios de Chapadão do Sul, Costa Rica, Figueirão, Cassilândia, Paranaíba e Camapuã.

### 3.1.3 Área de Influência Indireta (AII)

Para os meios físico terrestre, aquático e atmosférico, a Área de Influência Indireta (**AII**) delimitada foi definida a porção alta da Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú. Para o meio biótico, esta representa as terras adjacentes a AID.

No meio sócio-econômico foi definido como sendo Área de Influência Indireta – AII, os municípios cuja população poderá, de alguma forma, ter suas atividades influenciadas pela implantação do empreendimento. Por este critério, essas áreas foram definidas como sendo aquelas cujas terras pertencem a Micro-Região Geográfica de Cassilândia (MRG 05).

Assim, fazem parte, também desta contextualização, por mão de obra, mudas de cana e insumos, os municípios de Chapadão do Sul, Costa Rica, Paranaíba e Cassilândia.

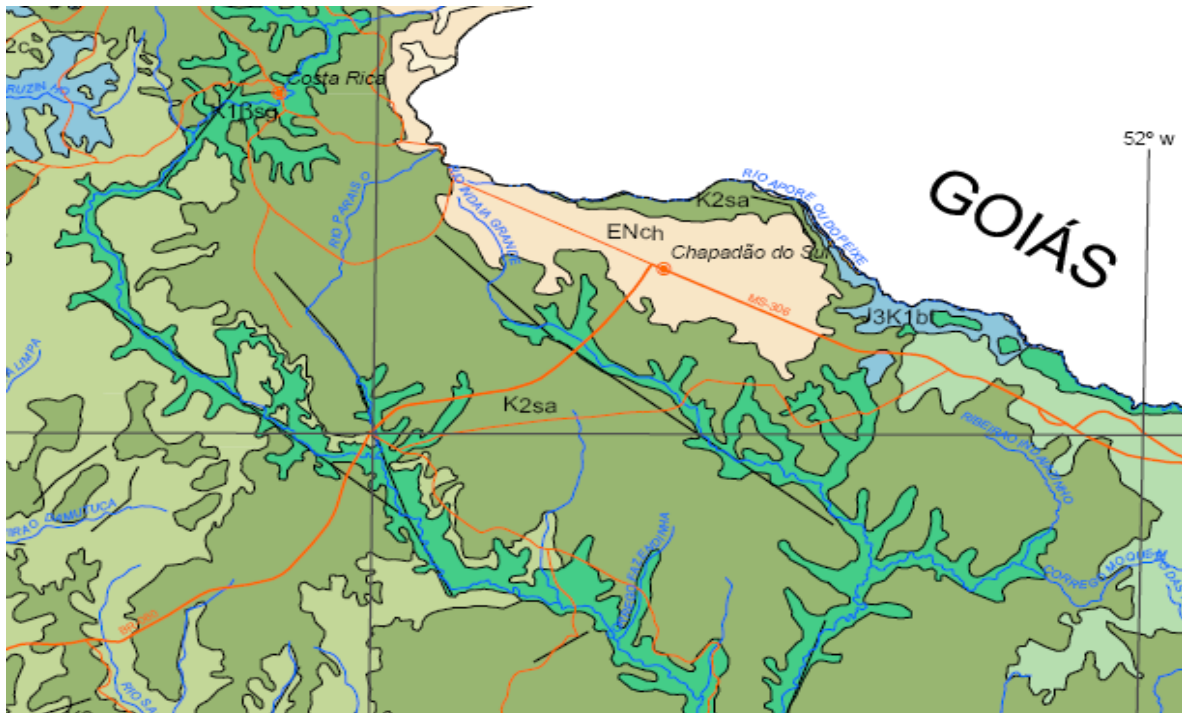
Para o diagnóstico do meio ambiente, inicialmente foi realizada uma caracterização geral, dos meios físicos, do desenvolvimento sócio-econômico e biológico. São abordados os aspectos geográficos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, uso e ocupação do solo, biológicos, além dos aspectos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

As informações contidas neste capítulo foram disponibilizadas, pelos órgãos federais e estaduais a eles relacionados.

## 3.2 GEOLOGIA E GEOTECNIA

### 3.2.1 Geologia

As litologias presentes na região da Fazenda Ribeirão, município de Chapadão do Sul MS podem ser identificadas como pertencentes às Formações do Período Mesozóico, notadamente as Formações Santo Anastácio e Caiuá indiviso (Cretáceo Médio) e Formação Serra Geral (Cretáceo Inferior), e como recobrimento local formações de idade Cenozóica identificadas como F. Cachoeira.



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

#### GRUPO SÃO BENTO:

O grupo São Bento representa o período de separação continental ocorrida na Era Mesozóica no período Jurássico até o final dos eventos de vulcanismo que deram origem aos extensos derrames basálticos no sul-sudeste do Brasil.

Os arenitos Formação Botucatu representa um ambiente de sedimentação desértico com grande espessuras recoberto pelos basaltos da F. Serra Geral. Na região de Costa Rica e Chapadão do Sul esta formação encontra-se recoberta pelos basaltos da Formação Serra Geral não ocorrendo na forma de afloramentos em toda a área da fazenda, porem segundo o mapa geológico de Mato Grosso do Sul (2006) esta formação ocorre a norte da área estudada na região da Serra das Araras.

#### FORMAÇÃO SERRA GERAL

A Formação Serra Geral encontra-se na porção centro-leste do Estado de Mato Grosso do Sul, abrangendo uma área de aproximadamente 178.000 km<sup>2</sup>; sendo 40.000 km<sup>2</sup>



aflorantes, localizada na porção centro sul do Estado com os vértices ao norte próximo à Cidade de Bandeirantes, e ao sul próximos às Cidades de Antônio João (oeste) e Deodápolis e Angélica (leste), e 138.000 km<sup>2</sup> subjacentes aos sedimentos do Grupo Bauru. A Formação Serra Geral também aflora nos leitos dos principais cursos de água que cortam o Estado na direção da calha do Rio Paraná como é o caso do Rio Sucuriú.

A Formação Serra Geral é constituída predominantemente por rochas de constituição basáltica, geralmente afaníticas e bem litificadas, de coloração cinza escura à preta, as vezes com pigmentos esverdeados devido a alteração de minerais apresentando composições mineralógicas variadas e por vezes com texturas vesiculares e/ou amigdalóides nos topos de derrames.

Arenitos intertrápicos são freqüentemente de coloração rósea e silificados, ou ainda siltitos argilosos.

Os basaltos da Formação Serra Geral apresentam estruturas primárias típicas com fraturas por diaclasamento, porém podem haver diques de diabásio preenchendo as fraturas mais antigas apresentando dimensões variadas. Os contatos com o Grupo Caiuá, sobreposta são discordantes.

#### GRUPO CAIUÁ:

O Grupo Caiuá, anteriormente considerado como Formação do Grupo Bauru foi elevado a categoria de Grupo por Fernandes e Coimbra (1992) e sua concepção atual baseia-se em trabalho dos mesmos autores realizado em 2000 que o subdivide em Formação Goio-Erê, Rio Paraná e Santo Anastácio; sendo que apenas a Formação Santo Anastácio é encontrada no Estado de Mato Grosso do Sul.

Assenta-se sobre os basaltos da Formação Serra Geral e passa transicionalmente para o Grupo Bauru. Ocorre ainda em contato superior com as Formações Terciárias (Formação Cachoeirinha), demonstrando um hiato deposicional onde este contato ocorre.

Após cessados os derrames de lavas basálticas da Formação Serra Geral, toda a porção norte da Bacia Sedimentar do Paraná comportou-se como uma bacia negativa, marcando o início de um longo período de acúmulo de sedimentos fluvio-lacustres denominado de Grupo Caiuá com idades Cretáceas.

O Grupo Caiuá ocorre no Mato Grosso do Sul numa área de 75.895 Km<sup>2</sup>, com distribuição irregular desde o sul até o norte do estado, preferencialmente na porção leste.

#### FORMAÇÃO SANTO ANASTÁCIO:

A denominação Santo Anastácio foi utilizada para denominar sedimentos encontrados em vale homônimo, no estado de São Paulo, sedimentos estes considerados como um pacote fluvial que representaria a transição entre a base do Grupo Caiuá e o Grupo Bauru sobreposto.

A litologia mais característica desta formação é representada por arenitos marron-avermelhados a arroxeados, de granulação fina a média, seleção regular a ruim, com grãos arredondados a sub-arredondados, cobertos por película limonítica. Apresentando baixo teor de matriz argilosa, chegando a ter porcentagem de 15% de argila montmorilonítica. Compostos essencialmente por grãos de quartzo, ocorrem ainda feldspatos, calcedônia e opacos. Cimentos carbonáticos podem ocorrer localizadamente. Sua espessura máxima está

compreendida entre 80 e 100,00 metros e seus contatos inferiores se dão ora com os demais membros do grupo, ora com os basaltos de Serra Geral.

A exemplo de outras formações do Grupo Caiuá não se conhecem fósseis da Formação Santo Anastácio.

As espessuras do arenito Santo Anastácio são bastante variáveis podendo chegar a 100,00 metros, sendo comuns espessuras em torno dos 70,00 metros. Não são conhecidas ocorrências de fósseis na Formação Santo Anastácio, fato este que não nos permite uma datação mais precisa de sua idade. Desta forma, a datação da Formação Santo Anastácio é realizada através de correlações de seus contatos com as demais litologias que indicam uma idade entre o final do Neocomiano e o Senoniano.

O local onde será implantada a usina de álcool e açúcar insere-se sobre terrenos da Formação Santo Anastácio com a área de influência atingindo terrenos onde afloram os depósitos da Formação Cachoeirinha de idade Terciária.

Estima-se uma espessura considerável da camada da Formação Caiuás no local devido a continuidade lateral de exposição da mesma. Observe-se que existe uma linha de contato litológico com a Formação Serra Geral nas proximidades da calha do Rio Paraiso, à aproximadamente 20 km de onde será implantada a indústria de álcool e açúcar. Podem ocorrer pequenos afloramentos de rocha basáltica pertencentes a F. Serra Geral na região, estes porém serão de pequena potência não sendo mapeáveis na escala dos estudos realizados.

A escarpa visualizada próxima a rodovia entre Chapadão do Sul e Costa Rica indica ao contato entre a Formação Santo Anastácio e a Formação Cachoeirinha sobreposta.

#### FORMAÇÃO CACHOEIRINHA:

Esta formação inicialmente descrita por Oliveira e Mulhman (1965) ocorre no estado de Mato Grosso do Sul próximo a divisa com Goiás numa área aproximada de 1.400 km<sup>2</sup> abrangendo os municípios de Chapadão do Sul e Costa Rica.

Esta formação assenta-se sobre superfície de aplanamento em rochas sedimentares do Carbonífero, Permiano e Jurássico-Cretáceo, durante o clima semi-árido do Terciário. Tem espessuras medidas de 20 a 30 metros, em sua predominância, localmente podendo atingir os 70,00 m.

É composta por sedimentos areno-argilosos vermelhos parcialmente lateritizados; argilitos cinza esverdeados com estratificação insipiente e areias mal classificadas e selecionadas com níveis decimétricos lenticulares de cascalho.

### 3.2.2 Geomorfologia

A unidade geomorfológico na qual o terreno se insere é identificado, segundo estudos do Radambrail, folha SE.22 – Goiânia, como sendo dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná na sub-unidade do Planalto Setentrional da Bacia do Paraná estando associada a borda ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná.

A sub-unidade é composta por um grande compartimento geomorfológico, topograficamente mais elevado que ocupa a parte nordeste do Estado de Mato grosso do Sul e sudoeste de Goiás.

Este planalto pode ser dividido em dois compartimentos distintos, onde o primeiro é constituído por cotas altimétricas mais elevadas, na faixa compreendida entre os 650 aos 1.000 m e, o segundo com cotas entre os 350 aos 650 m.

As formas tabulares predominam na região, possuem relevo de topo aplanado amplas, com aprofundamento de drenagem muito fraca a fraca.

A Serra do Aporé apresenta-se como uma forma pediplanada elaborada por processos de pediplanação sobre litologias terciárias.

As formas erosivas têm grande predominância na região sendo que por ser a região um extenso planalto com litótipos arenosos a ocupação destes terrenos deve se dar com o máximo cuidado para evitar-se o surgimento de voçorocas e outras formas erosivas.

A região dos trabalhos situa-se à uma altitude de entorno de 850,00 metros no divisor de águas e de 720 nas cabeceiras dos córregos afluentes do Rio Paraíso, estando situada num patamar médio (entre 750,00 m e 850,00m).

A região como um todo apresenta formas de relevo que possuem uma grande amplitude interfluvial, aliadas as formas de relevo mais conservadas.

Tanto no perfil E-W quanto N-S observam-se extensos platôs com pequena declividade em direção aos cursos d'água, e direção geral oeste.

No perfil topográfico E-W observa-se a declividade regional no sentido leste para oeste demonstrando claramente a inserção da região na sub-Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú.

### 3.3 CLIMA

A região de Chapadão do Sul está exposta ao Sistema de Circulação Perturbada de S (FP), o qual é representado pelo anticiclone polar, cujo comportamento costuma ser diferente conforme se trate do verão ou inverno.

A temperatura média do ano é apresentada pelo IBGE limitada em 22° ~ 24°C e a altura média da precipitação anual em torno de 1250 ~ 1500 mm.

Uma observação interessante é a de que, nas áreas do cerrado, as águas das chuvas se perdem rápida e parcialmente pela intensa infiltração em seus solos argilo-arenosos (sobretudo nos latossolos); mas por outro lado, a grande capacidade de seus solos em armazená-las permite uma notável recompensa, ao devolver à superfície parte dessa água, justamente nos meses de maior carência de chuvas.

Outro aspecto do regime de chuva a ser destacado refere-se à variabilidade ano a ano, sendo umas das causas, a influência do sistema de correntes perturbadas, que é irregular na região. Ressalva-se que predominam desvios 20% positivo e 15% negativo.

A região de Chapadão do Sul está inserida em área de clima Tropical Quente Úmido, onde há pelo menos um mês normalmente seco, isto é, com total de chuva inferior ao índice de evapotranspiração potencial, portanto, aquém da necessidade ecológica ideal. No verão, o enfraquecimento e o recuo do anticiclone tropical do Atlântico Sul para o Oceano Atlântico

permitem a formação e deslocamentos de linhas de instabilidade tropical (IT's, acompanhadas de chuvas) na própria região, além da penetração de IT's oriundas da Amazônia.

### **3.4 HIDROGRAFIA**

O principal corpo d'água da região onde será implantada a usina de álcool e açúcar é o Rio Sucuriú não sendo este navegável, no trecho próximo ao empreendimento, em qualquer época do ano.

O local é drenado pelo Rio Paraíso e seus afluentes que é uma drenagem de 3º ordem de grandeza, com largura local em torno dos 10 m, sendo afluente da margem esquerda do Rio Sucuriú. O Rio Sucuriú tem sua foz no Rio Paraná próximo a cidade de Três Lagoas. A sub-bacia do Rio Sucuriú drena a porção Nordeste do estado de Mato Grosso do Sul pertencendo a Bacia Hidrográfica do Paraná.

O padrão das drenagens demonstra-se encaixado em estruturas geológicas, onde temos uma drenagem maior, no sentido Norte-Sul, sendo alimentada por outras 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 vistas em mapa regional, possuem uma drenagem correspondente em cada lado desta drenagem maior.

A área onde se pretende a implantação da usina de processamento de cana de açúcar, encontra-se na porção inicial da bacia do Rio Sucuriú 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 um gradiente de terreno elevado.

No local o Rio Paraíso apresenta uma largura de aproximadamente 10 metros de largura e profundidade média menor que 1,00 m não havendo utilização de suas águas por moradores próximos ao local que se pretende a instalação da usina.

Não foram obtidos dados sobre séries históricas de vazão do Rio Paraíso sendo previsto a utilização de suas águas pelo empreendimento.

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

### **3.5 HIDROGEOLOGIA**

Por estar a área pretendida para a instalação da indústria sobre terrenos de origem sedimentar em solos profundos a águas subterrâneas encontram-se a uma profundidade considerável, especificamente o Aquífero Guarani encontra-se a uma profundidade média acima de 250,00m.

As águas que estarão presentes no solo em algum período do ano são águas superficiais infiltradas no solo, que irão variar seu nível conforme a sazonalidade climática anual.

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.

Estudos realizados pela FUNSOLOS ENGENHARIA indicam um lençol freático com profundidade acima de 21 metros no local pretendido para a instalação do complexo industrial.

As áreas de plantio da cana deverão ser instaladas sobre solos oriundos da decomposição de rochas areníticas da formação Santo Anastácio, gerando em consequência um solo mais arenoso, onde a infiltração é mais rápida e a transmissividade maior.

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

Desta forma, as águas do Aquífero Caiúá são águas captada a uma menor profundidade, até 100 metros de profundidade com características de águas superficiais onde o aquífero é abastecido, em sua quase totalidade, por águas meteóricas através da hidrografia superficial ou infiltração após precipitações pluviométricas.

Em geral os níveis piezométricos do Aquífero Caiúá são mais elevados que os do Aquífero Serra Geral, sugerindo um fluxo descendente, isto é, uma recarga dos basaltos alimentada pelo Bauru ou Caiúá sobrepostos. A **AID** do empreendimento é predominantemente coberta por sedimentos do Grupo Caiúá e secundariamente por sedimentos da Formação Cachoeirinha.

Quanto maior a espessura da camada de arenitos do Grupo Caiúá maior será a vazão possível a ser requerida, portanto, espera-se que um poço tubular profundo atinja uma vazão de até 30 m<sup>3</sup>, conforme seu projeto.

Para vazões maiores sugere-se que o poço tubular profundo busque recuperar os recursos hídricos a maiores profundidades, podendo ser do aquífero Serra Geral ou ainda do Guarani, sendo fator condicionante a estruturação dos basaltos no local.

O Aquífero Serra Geral, no âmbito da área de afloramento dos derrames basálticos no Estado de Mato Grosso do Sul, caracteriza-se como um aquífero regional livre, de meio fissurado, anisotrópico, em função da heterogeneidade de sua permo-porosidade, apresentando diferentes velocidades de fluxo.

Recobre arenitos agrupados na Formação Pirambóia e Botucatu – Aquífero Guarani (MMA/ SRH; OEA, 1999) ou ainda Aquidauana. Na borda da bacia, transgride sobre as unidades paleozóicas e sobre o embasamento Pré-Cambriano (Petri & Fulfaro, 1983)

No Sistema Aquífero Serra Geral, os basaltos afloram numa grande extensão da área de influência direta, estendendo-se por toda a região, subjacentes ou não aos sedimentos do Grupo Caiúá. Sua espessura varia desde poucos metros, aumentando para leste até 1000 metros. A recarga para este aquífero se dá por meio da precipitação pluvial sobre os solos basálticos ou ainda terrenos mais jovens, além disso, ocorre um grande intercâmbio de água com os Sistemas Aquíferos Caiúá e Bauru, sobrejacente, e também com o Sistema Aquífero Guarani, subjacente.

A dinâmica de circulação de água nos basaltos esta diretamente relacionada com os sistemas de descontinuidades dos seus derrames, tanto nas estruturas tectônicas, como nas interfaces de derrames e nas estruturas de origem atectônica como fraturas e diaclasamentos .

Apesar da baixa condutividade hidráulica vertical, mas mediante os resultados das análises químicas realizadas, das observações de campo, dos níveis piezométricos obtidos nas fichas cadastrais dos poços e dos dados hidrométricos dos principais rios que drenam na área

de estudo, indicam a existência de conexão vertical e de fluxo subterrâneo entre o Aquífero Serra Geral, o Aquífero Pós-basalto (Caiuá e Bauru) e a zona de confinamento do sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia, atualmente denominado Aquífero Guarani.

A porosidade é de fissuras e a permeabilidade apresenta-se mais elevada nas estruturas horizontais de grande extensão, bem como nas faixas fraturadas e juntas-falhas. As estruturas verticais, de pequena extensão, apresentam permeabilidades inferiores às horizontais.

Para vazões requeridas acima de 50 m<sup>3</sup> possivelmente seja necessário buscar recursos do aquífero guarani, o qual se espera que esteja a profundidades de entorno de 400 à 500 metros.

Cabe observar-se que caso os custos de perfuração para recuperação destes recursos hídricos sejam demasiadamente elevados há a possibilidade de se implantar mais de um poço, com profundidade menor, cujo somatório atenda a demanda de água do empreendimento.

As águas provenientes do aquífero Guarani na região não apresentam restrições naturais de qualidade química, atendendo aos padrões de potabilidade para água destinada ao abastecimento público e uso geral, com valores de resíduo seco quase sempre inferiores a 400 mg/l.

Normalmente, a salinidade com tendência a alcalinização aumenta no sentido do fluxo subterrâneo, a partir das áreas de afloramento em direção as áreas de maior grau de confinamento do aquífero. Esta evolução hidroquímica regional, acompanhada pelo incremento do pH e da temperatura da água, é comandada também pela velocidade de circulação e o tempo de residência da água no aquífero.

Foto nº01 Vista panorâmica do local dos estudos com relevo plano e forma amplas.



Foto nº 02. Solo argiloso-arenoso oriundo da decomposição dos arenitos da Formação Santo Anastácio.





Foto nº03. Arenitos consolidados com matriz argilosa/lateritizada em escarpa da Formação Cachoeirinha.



Foto nº04. Rio Paraíso na porção leste da Fazenda Ribeirão. Observe-se o leito arenoso e as águas correntosas.



Foto nº 05. Estrada sobre lente de laterítica da Formação Cachoeirinha.



Foto nº06. Vista panorâmica de escarpa menor de 50,00m. de desnível com vegetação nativa.



Foto nº08. Nascente de córrego, sem mata ciliar, onde o acesso do gado à água causa assoreamento da mesma.



Foto nº 09. Solo originário da decomposição da formação Santo Anastácio com sua coloração avermelhada escura típica.



### 3.6 PRINCIPAIS SOLOS

Os principais solos da região de Chapadão do Sul são classificados como latossolos vermelho-escuros LEd2 (mais argilosos) e LEa11 (textura média) e Areias Quartzósas álicas (estes solos não serão cultivados), conforme estudo da SEPLAN/FIPLAN-MS e conforme estudo feito pela equipe diretamente nas áreas de influência direta do empreendimento (AID).

O latossolo vermelho-escuro é dotado de características físicas, químicas e morfológicas semelhantes aos latossolos em geral, diferenciando-se dos demais por possuírem teores de  $Fe_2O_3$  (óxido de ferro) entre 9 e 18%. São originados de sedimentos do terciário ou de rochas do proa-cambriano, estes solos podem apresentar textura média a muito argilosa, com caráter distrófico ou álico sem concreção ou concrecionário em menor proporção. São esses os solos a serem cultivados com a lavoura da cana-de-açúcar.

#### 3.6.1 Latossolo Vermelho-Escuro distrófico:

Sua ocorrência é predominante no relevo plano ou suavemente ondulado. A cor vermelha é uniforme em profundidade, e a textura pode ser média, argilosa ou muito argilosa, que pode ser vista nos testes de sondagem feitos pela Funsolos, em anexo, demonstrando ao longo do perfil (21 m) todas as camadas e condições desses solos.

#### **Potencialidades:**

O relevo plano ou suavemente ondulado onde ocorre permite facilmente a mecanização agrícola, e por ser profundo e poroso ou muito poroso, quando corrigidos, existem condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, notadamente da cana-de-açúcar, que representa mais de 50% dos solos da microrregião.

**Limitações:**

O potencial nutricional dos solos álicos é bastante reduzido, pois existe a "barreira química" do alumínio que impede o desenvolvimento radicular em profundidade. Se o solo for ácido, existe também uma "barreira química", no caso devido mais aos baixos valores da soma de bases (especialmente cálcio) que à saturação por alumínio, quando é alta.

Outra limitação refere-se à baixa quantidade de água disponível às plantas, geralmente constatada. São solos que, em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo. Haverá problema de compactação não só se a textura for argilosa ou muito argilosa, mas também se a textura for média, especialmente se o teor de areia fina for elevado. A aplicação de gesso é uma prática comum nesse tipo de solo.



**Fonte Arater – Tipo de solo argiloso (LVEd) da Faz. Ribeirão**

**3.6.2 Latossolo Vermelho Escuro álico:**

É um solo areno-argiloso, de textura média, que no levantamento feito pela FIPLAN/SEPLAN-MS está classificado como (LEa11), ou seja: Latossolo Vermelho escuro associado a Areias Quartzosas álicas, com topografia suave-ondulada, profundos, com baixos teores de matéria orgânica e reservas minerais. Requerem correções e adubações para permitirem a exploração racional com a atividade agrícola. Atualmente estão revestidos de pastagens ou vegetação natural (reservas florestais).

**Identificação no campo:**

São os solos de textura mista e arenosa, de coloração clara a avermelhada.



**Potencialidades:**

O relevo plano ou suavemente ondulado favorece a mecanização agrícola. Este relevo, aliado às boas condições físicas (solo profundo, muito poroso, de textura homogênea ao longo do perfil) condicionam boa infiltração das águas pluviais, sendo, porém frágeis ao processo erosivo.

**Limitações:**

O enraizamento em profundidade é limitado a acidez e a fertilidade, devido a maior concentração de alumínio tóxico. Essa situação já é solucionada pela aplicação de gesso agrícola, que tem a capacidade de percolar o perfil do solo e chegar às camadas mais profundas, neutralizando essa acidez nociva.

Em condições naturais, os solos da micro-região apresentam solos com baixa necessidade de calagem e gessagem, pela origem e pela prática já utilizada pelos produtores regionais. Não haverá exploração de canaviais em áreas brutas ou naturais, que por certo apresentariam limitações elevadas quanto a viabilidade da sua exploração da cana-de-açúcar.

Uma das planilhas da FUNSOLOS ENGENHARIA na identificação do nível do lençol freático e testes de sondagem e percussão, evidenciam o perfil dos solo até o nível da água e os testes de infiltração, para fins de fertirrigação e irrigação de salvamento. Em anexo os demais relatórios desse trabalho.

### 3.6.3 Suscetibilidade dos solos à erosão

A fragilidade natural dos solos à erosão expressa o risco à ocorrência de processos erosivos. Está associado a um conjunto de variáveis como tipo de solo, a rocha, a forma do relevo, o clima e o uso do solo. As combinações destas variáveis podem favorecer a formação de erosões: laminar (retirada de camadas do solo) e linear (ravinas e voçorocas).

- **Erosão conceitos gerais**

Sabe-se que mudanças significativas no comportamento das condições naturais de uma bacia, causadas por processos naturais ou atividades antrópicas, podem gerar alterações, efeitos e/ou impactos nos seus fluxos energéticos, desencadeando desequilíbrios ambientais e, portanto, a degradação da paisagem. Dentre os processos causadores dessa degradação destaca-se a erosão dos solos.

A erosão é um processo geológico exógeno e contínuo responsável pela remoção e pelo transporte de partículas do solo, principalmente pela ação da água das chuvas. É um importante agente na modelagem da paisagem terrestre e na redistribuição de energia no interior da bacia hidrográfica.

A erosão dos solos em uma bacia hidrográfica está principalmente associada ao impacto das gotas de chuva no solo (splash), ao escoamento superficial das águas e à infiltração de água nos solos.

Os processos erosivos podem atuar em dois locais principais: nas encostas (erosão laminar e erosão linear ou de fluxo concentrado) e ao longo dos canais fluviais (erosão fluvial).

O desenvolvimento de processos erosivos nas encostas depende de fatores climáticos, das características geológico-geomorfológicas (topografia, litologia, estruturas geológicas, grau de intemperismo e tipo de solo), do tipo e nível de degradação da cobertura vegetal e fatores antrópicos (tipos de uso, de ocupação e de manejo do solo).

Ao longo dos canais fluviais os processos erosivos ocorrem na forma de erosão lateral e erosão de fundo (entalhamento do leito). Além dos condicionantes citados anteriormente a erosão fluvial depende também do regime hidráulico dos canais que compõem a bacia de drenagem.

Os impactos que os processos erosivos causam nos recursos hídricos podem ocorrer em níveis local e regional, sendo associados principalmente a: modificações na hidráulica fluvial e na dinâmica de sedimentação fluvial; assoreamento de rios e de reservatórios, provocando o aumento da frequência das inundações e a ampliação das áreas atingidas por elas; comprometimento de mananciais; comprometimento generalizado da qualidade e do volume das águas superficiais e subterrâneas; contaminação das águas por defensivos agrícolas e resíduos sólidos urbanos e industriais; perda de solos férteis e/ou aráveis; diminuição da produção primária e dos recursos pesqueiros.

A erosão laminar provoca a redução da capacidade de infiltração de água no solo e propicia taxa mais elevada de escoamento superficial. A concentração das águas das chuvas pode evoluir sob a forma de escoamentos difusos. Uma concentração maior pode, num estágio seguinte, levar à formação de ravinas ou canais de pequena profundidade, que com o tempo podem atingir o lençol freático, fazendo com que as mesmas atinjam grandes dimensões, com dezenas de metros de profundidade e centenas de metros de comprimento, denominadas voçorocas.

A área de influência direta do projeto (AID) é caracterizada por apresentar, como citado anteriormente, solos bem drenados e acentuadamente drenados, textura argilosa, argilosa e areno-argilosa, com relevo plano e suave ondulado, menos frequentemente suave ondulado a ondulado. As boas propriedades físicas e morfológicas dos solos permitem uma percolação rápida da água, sem que haja prejuízo na aeração, durante qualquer época do ano. Os riscos de erosão podem ser controlados com práticas conservacionistas simples. As condições de relevo, profundidade, morfologia, ausência de pedregosidade e rochiosidade e boa drenagem do solo, favorecem às práticas agrícolas e o uso intensivo da mecanização. Podem ocorrer, entretanto, ocorrências de afloramentos rochosos e reservas de cascalhos, cujas áreas já foram descartadas para o cultivo de lavouras.

Atualmente a atividade com intensa mecanização é caracterizada pela adoção de inúmeras práticas agrícolas que conjugam a utilização do solo em consonância com a sua preservação. Assim, as condições pedológicas e geomorfológicas da região são amplamente favoráveis à introdução da lavoura canavieira e não irá representar riscos graves ao desenvolvimento de processos erosivos, desde que se adotem as tecnologias hoje existentes e que já vem sendo feitas na implantação dos viveiros na Fazenda Ribeirão.

A colheita mecanizada, sem o uso da queima, permitirá a deposição de uma camada de palhada de expressiva consistência, formando como um “tapete protetor” do solo aos raios solares e as ações nocivas das chuvas torrenciais, que normalmente são a causa dos processos erosivos. Essa continuidade, ao longo dos anos irá aumentar o teor da matéria orgânica e a consistência dos solos, pelo acúmulo de raízes profundas da soqueira.

### 3.7 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO ATMOSFÉRICO

A atmosfera é talvez o meio mais importante para a vida animal, ele está sempre em movimento, em função basicamente de diferenças no balanço da radiação, das latitudes (baixas e altas) e da heterogeneidade da superfície terrestre (continentes e oceanos), que produzem diferenças na pressão atmosférica. Para este movimento, denominado circulação atmosférica, ocorre em escala horizontal e vertical.

Dentro da circulação atmosférica geral tem-se, entre outras, a circulação secundária, onde ocorrem os sistemas produtores de tempo (massas de ar e frentes, e as correntes perturbadas), que originam as variações semanais e diárias do tempo.

As massas de ar são volumes de ar de estrutura homogênea (temperatura e umidade) e horizontal, que se deslocam e têm origem em diferentes latitudes. Podem ser Tropicais, Polares e Equatoriais, formadas tanto sobre os continentes como sobre os oceanos. Estas massas de ar sofrem modificações térmicas e dinâmicas ao se deslocarem da sua origem e, de acordo com a temperatura que apresentam, são classificadas como: quente ou fria.

As frentes são zonas que limitam massas de ar com propriedades e características diferentes. As regiões polares são dominadas por massa de ar frio, e os trópicos por massa de ar quente, atuando umas contra as outras. O ar frio se desloca para o norte e o ar quente para o sul; a descontinuidade entre estes sistemas forma a Frente Polar.

Com a movimentação e recuo das massas de ar, têm-se ao longo do ano diferentes características climáticas. No Estado de Mato Grosso do Sul a infiltração de massas de ar frio em direção ao norte, são características dos meses de abril a setembro. Durante o verão os ciclones condutores de chuva, com ventos norte e noroeste migram da baixa do Chaco para Mato Grosso do Sul.

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) é o de maior abrangência, e definido como tropical úmido, com estiagem de inverno. O total de chuvas no período seco é inferior a 30 mm e a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mais frio a 18°C.
- **o Cfa** (clima mesotérmico úmido sem estiagem), apresenta no mês mais seco uma precipitação superior a 30 mm de chuva, sua ocorrência está restrita a porção do extremo Sul do Estado.
- **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 17°C e uma temperatura máxima de 30°C valores médios dos últimos dez anos fornecidos pela EMBRAPA.

O Estado de Mato Grosso do Sul está numa área de transição climática, sofrendo a atuação de diversas massas de ar, o que implica em contrastes térmicos acentuados, tanto espacial quanto temporalmente. A região está numa zona de encontro de diversas massas que atuam no território brasileiro. A.J. ZAVATINI (1992) efetuou estudos do clima regional, onde verificou que o Estado é cortado pela Faixa Zonal Divisória (preconizada por C.A.F.



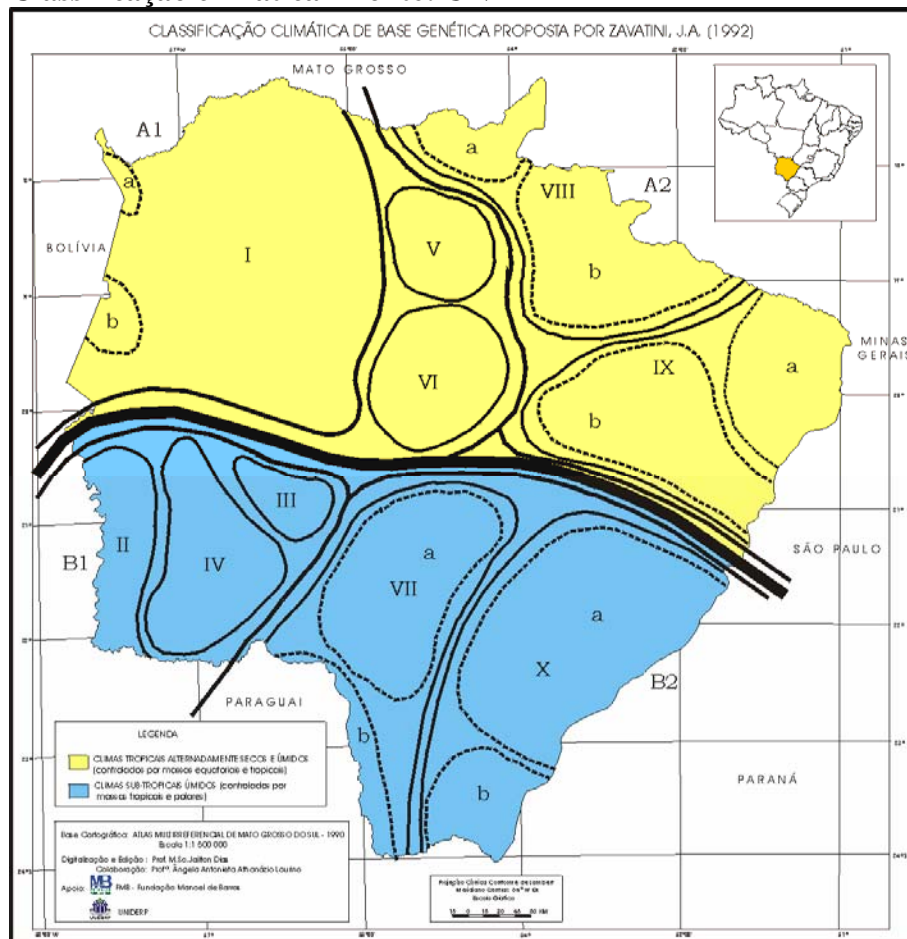
MONTEIRO), que corresponde a um virtual limite de atuação das massas de ar e dos resultantes regimes pluviométricos.

Segundo ZAVATINI, o clima predominante no Estado é o tropical, quente e semi-úmido, marcado por chuvas no verão e períodos secos durante o inverno, podendo estes períodos prolongar-se por até quatro meses na zona pantaneira. Com relação as temperaturas, estas podem variar conforme a unidade de relevo local.

Outro tipo climático pode ser encontrado no Estado do Mato Grosso do Sul é o Tropical de Altitude ocorrendo no extremo sul do Estado (próximo do Paraná), com verões chuvosos e invernos secos. O período de inverno é rigoroso registrando temperaturas próximas a 0°, com isto, as geadas são freqüentes nesta época. Nesta porção do estado a temperatura média anual supera em poucos graus a 20°C; as chuvas atingem no máximo 1.500mm.

No mapa a seguir é apresentada uma classificação climática do Estado de base genética proposta por Zavatini, onde a zona da Fazenda Ribeirão está na zona VIII b e Köpen Aw.

**Classificação climática - Fonte: UNIDERP**

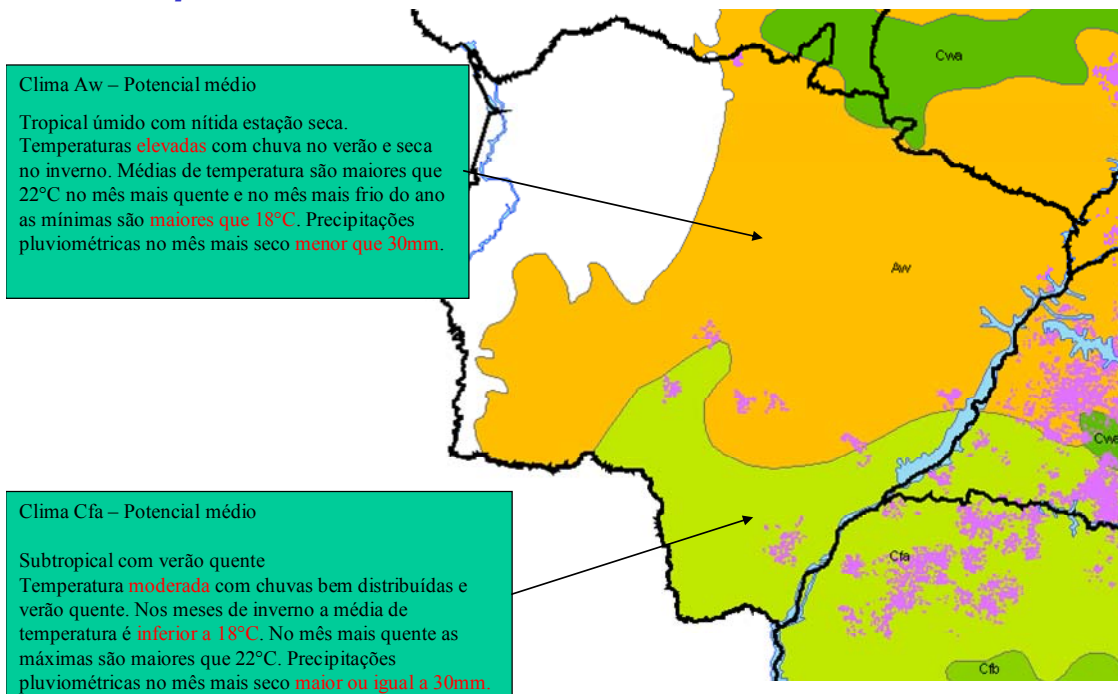


O clima de uma região é representado pelo conjunto estatístico de suas condições durante um intervalo específico de tempo. Essas condições geralmente incluem a temperatura, precipitação e umidade (IBGE).

O clima que predomina no Mato Grosso do Sul é o tropical semi-úmido e tropical de altitude, com grande volume de chuvas no verão e inverno seco. A temperatura média anual varia entre 21° e 28°, e o índice pluviométrico alcança média acima de 1.500 mm por ano.

## **Avaliação do Potencial de Produção – Nível Estadual**

### **Mapa de Zonas Climáticas do Mato Grosso do Sul\***



\* Classificação de Köppen



A região de Chapadão do Sul está exposta ao Sistema de Circulação Perturbada de S (FP), o qual é representado pelo anticiclone polar, cujo comportamento costuma ser diferente conforme se trate do verão ou inverno.

A temperatura média do ano é apresentada pelo IBGE são maiores que 22° C e a altura média da precipitação anual em torno de 1500 ~ 2.000 mm, provocada pela altitude média de 850 m e a predominância dos ventos norte-sul, com maior intensidade no período mais seco (julho-agosto).

Uma observação interessante é a de que, nas áreas do cerrado, as águas das chuvas se perdem rápida e parcialmente pela intensa infiltração em seus solos arenosos (sobretudo nos latossolos). Mas por outro lado, a grande capacidade de seus solos em armazená-las, permite uma notável recompensa, ao devolver à superfície parte dessa água, justamente nos meses de maior carência de chuvas.

Outro aspecto do regime de chuva a ser destacado refere-se à variabilidade ano a ano, sendo umas das causas, a influência do sistema de correntes perturbadas, que é irregular na região. Ressalva-se que predominam desvios 20 % positivo e 15 % negativo.

A região de Chapadão do Sul está inserida em área de clima Tropical Quente Seco, onde há pelo menos três meses normalmente secos, isto é, com total de chuva inferior ao índice de evapotranspiração potencial, portanto, aquém da necessidade ecológica ideal. No verão, o enfraquecimento e o recuo do anticiclone tropical do Atlântico Sul para o Oceano Atlântico permitem a formação e deslocamentos de linhas de instabilidade tropical (IT's, acompanhadas de chuvas) na própria região, além da penetração de IT's oriundas da Amazônia.

A precipitação pluviométrica e a insolação são os mais importantes e sensíveis fatores de clima nos trópicos. Segundo HOLTZ (1966), o anticiclone Polar é o responsável pelo principal sistema de correntes geradoras de precipitações. Assim, as máximas precipitações ocorrem no verão sendo o trimestre mais chuvoso os meses de novembro, dezembro e janeiro. As mínimas precipitações verificam-se nos meses de inverno.

Dados fornecidos pela EMBRAPA, 2005, apontam para a sub-bacia hidrográfica do Rio Sucuriú, valor de precipitação média anual de 1.700 mm, para o período de 1980 a 2002. Os critérios simplistas, comuns, baseados nos totais pluviométricos anuais, sem levar em conta sua distribuição no curso do ano e as necessidades reais de umidade, nem sempre se aplicam bem, induzindo, não raro, a graves erros de interpretação

### 3.7.1 Clima local e regional

De acordo com o Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul, a característica climática da região em estudo pode ser classificada pelo tipo Tropical Úmido e apresenta índice efetivo de umidade com valores anuais variando de 40 a 60 %, com períodos secos e úmidos bem diferenciados; e está sob a atuação das massas Tropical Atlântica e Polar Atlântica. O regime pluviométrico é caracterizado por um período chuvoso, iniciando em outubro e findando em julho, e um período de estiagem, de agosto a setembro, cujos totais anuais variam entre 1.600 mm e 2.100 mm. As temperaturas médias anuais são de 22°C.

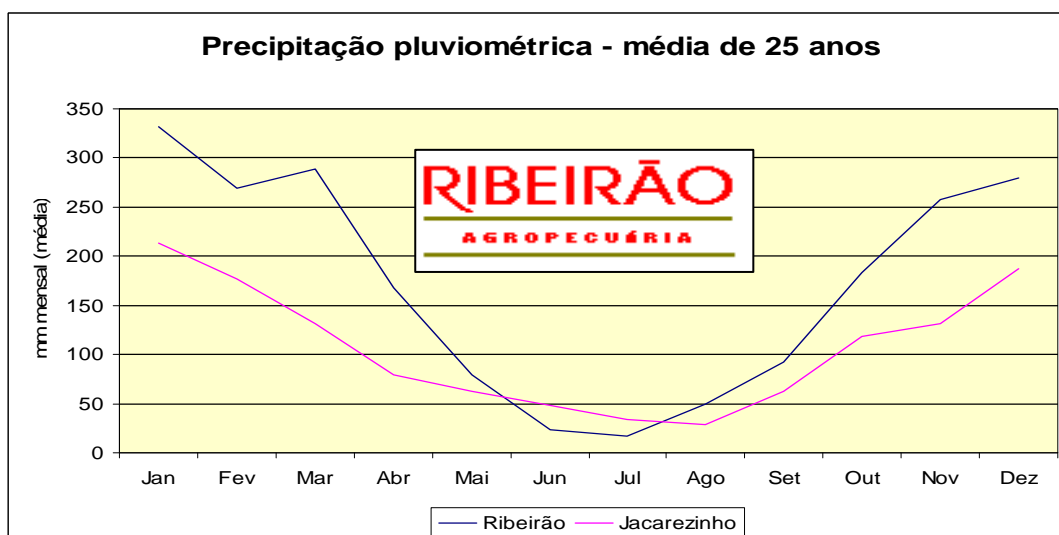
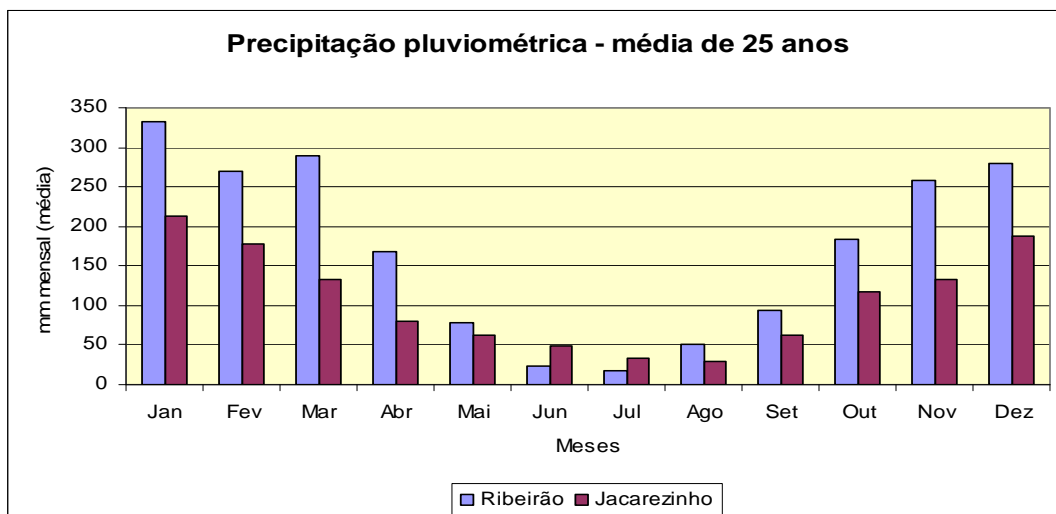
Esse clima é adequado a exploração canavieira, desde que monitorado por variedades adequadas e com cortes programados. As boas condições edfoclimáticas do entorno do local escolhido, tendo várias áreas cultivadas na Fazenda Ribeirão, demonstraram ótimas produtividades, e também por proprietários vizinhos para o fornecimento aos seus rebanhos bovinos.

A distribuição das temperaturas médias anuais da região em estudo apresenta uma temperatura média mínima de 17,32°C, máxima de 29°C e média anual de 22,2 °C, valores médios para o período de 1980 a 2002, fornecidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (LAZZOROTO,2005).

A precipitação pluviométrica e a insolação são os mais importantes e sensíveis fatores de clima nos trópicos. Segundo HOLTZ (1966), o anticiclone Polar é o responsável pelo principal sistema de correntes geradoras de precipitações. Assim, as máximas precipitações ocorrem no verão sendo o trimestre mais chuvoso os meses de novembro, dezembro e janeiro. As mínimas precipitações verificam-se nos meses de inverno.

Os dados fornecidos pela EMBRAPA, 2005, apontam para a sub-bacia hidrográfica do Rio Sucuriú um valor de precipitação média anual de 1.700 mm, para o período de 1980 a 2002. Os critérios simplistas, comuns, baseados nos totais pluviométricos anuais, sem levar em conta sua distribuição no curso do ano e as necessidades reais de umidade, nem sempre se aplicam bem, induzindo a êrros de interpretação. O conceito de balanço hídrico (THORNTHWAITE, 1948) avalia o solo como um reservatório fixo, no qual a água é armazenada, até o máximo da capacidade de campo e somente será removida pela ação das plantas.

Sob este enfoque, observando o gráfico na seqüência, verifica-se que historicamente, a região em estudo (Fazenda Ribeirão) não apresenta um déficit hídrico significativo, em relação a região tipicamente canavieira de Jacarezinho, tadicional pólo canavieiro.



**BALANÇO HÍDRICO DA FAZENDA RIBEIRÃO E JACAREZINHO (região canaveira)**

### 3.8 QUALIDADE DO AR

Sabe-se que o ar é indispensável e tão mais importante que a água para a vida. A poluição do ar tem sido um tema extensivamente pesquisado nas últimas décadas e caracteriza-se como um fator de grande importância na busca da preservação do meio ambiente e na implementação de um desenvolvimento sustentável, pois seus efeitos afetam de diversas formas a saúde humana, os ecossistemas e os materiais.

A qualidade do ar é determinada através de avaliações de poluentes atmosféricos, que são comparados com os padrões de concentrações de poluentes estabelecidos na legislação ambiental.

Os poluentes atmosféricos são qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos; e/ou que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora; e prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e as atividades normais da comunidade.

A micro-região da área de influência direta do empreendimento em análise, apresenta basicamente, a característica de área rural, e nas áreas urbanas dos municípios do seu entorno, as atividades industriais são pouco intensas, assim, pode-se afirmar com segurança, que a região não está saturada em termos de qualidade do ar.

### 3.8.1 Padrões de qualidade do ar

Os níveis de poluição atmosférica estão vinculados a um sistema de fontes emissoras (industriais, automotoras, antrópicas, naturais e reações na atmosfera) e de receptores (comunidades, fauna e flora), associados com as condições meteorológicas para dispersão de poluentes.

Os principais poluentes atmosféricos gerados por diversos tipos de fontes de poluição do ar consistem de material particulado, óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, ozônio, fluoretos, cloro, ácido clorídrico, gás sulfídrico e hidrocarbonetos.

Padrões de Qualidade do Ar referem-se às concentrações de poluentes atmosféricos que quando ultrapassados, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem estar da população, bem como ocasionar danos à flora e fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Nestas considerações a Resolução CONAMA 05/89 estabeleceu dois tipos de padrões de qualidade do ar:

- Padrão Primário, concentração de poluentes atmosféricos que, quando ultrapassada, poderá afetar a saúde da população atingida;
- Padrão Secundário, concentração de poluentes atmosféricos que, não ultrapassada, se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Dentro da estratégia do PRONAR a resolução estabelece o conceito de “Prevenção de Deterioração Significativa da Qualidade do Ar” visando uma política de não deterioração significativa da qualidade do ar em todo Território Nacional, conforme a seguinte classificação de usos pretendidos:

- Classe I, áreas de preservação, lazer e turismo, tais como Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas, Estâncias Hidrominerais e Hidrotermais. Nestas áreas deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica;
- Classe II, áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade;
- Classe III, áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.

Com base no PRONAR, a Resolução CONAMA 03 de 28/06/90, estabeleceu em nível nacional os padrões de qualidade do ar para Material Particulado, representados pelos parâmetros Partículas Totais em Suspensão, Fumaça e Partículas Inaláveis; Monóxido de Carbono; Ozônio, Dióxido de Enxofre e Dióxido de Nitrogênio, que são indicadores de qualidade do ar consagrados a nível Nacional e Internacional, em função da sua maior frequência de ocorrência e efeitos adversos que causam ao Homem e no Meio Ambiente. O quadro em seqüência apresenta os Padrões Primários e Secundários de Qualidade do Ar.

Os poluentes que estão sendo objeto 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 03 de 28/06/1990.

Para verificação da contribuição de material particulado e óxido de nitrogênio advindos da queima de bagaços nas caldeiras da usina, foi realizado um Estudo de Dispersão Atmosférica.

O Estudo de dispersão demonstrou que as caldeiras a bagaço de cana de gerando 320 t/h de vapor, com sistema de controle de poluição do ar (lavadores de gases), tem viabilidade ambiental e as contribuições de poluentes apresentam valores menores que os padrões primários de qualidade do ar para os parâmetros de Partículas Inaláveis e Dióxido de Nitrogênio da Resolução CONAMA 03/90, nas áreas urbanas da área de influência. O EAR recomendou que a distância do núcleo urbano da sede da Fazenda Ribeirão estivesse a uma distância mínima de 3.000 m do ponto de emissão da caldeira.

### **3.9 HIDROGRAFIA**

A humanidade tem seu desenvolvimento associado aos usos da água e durante milênios o homem considerou-a um recurso infinito. Há apenas poucas décadas a humanidade despertou da falsa idéia de que os recursos hídricos, ou seja, as águas, não são inesgotáveis.

Nosso território é um país privilegiado em recursos hídricos, detém 11,6% da água doce superficial do mundo. Esta aparente abundância induziu a uma cultura de desperdício, a ponto de nos depararmos com pelo menos dois problemas quanto ao uso dos recursos hídricos. Um deles é o da escassez em certas áreas e, o outro, se manifesta através dos conflitos entre setores usuários dos recursos hídricos que são o agrícola, o industrial e o residencial.

De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

Para coibir abusos e impor disciplina ao uso e reusos das águas, a autoridade pública do Estado de Mato Grosso do Sul, através da Lei nº 2406 de 29 de janeiro de 2002, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. A mesma estabelece os mecanismos e a estrutura institucional e administrativa necessários para assegurar a disponibilidade de água e a sua utilização racional. Como conseqüências tem-se os Comitês das Bacias Hidrográficas, espécies de fóruns que monitoram o cumprimento dos planos diretores das bacias, estratégias, ações e projetos a serem desenvolvidos em cada uma delas.

#### **3.9.1 Águas superficiais**

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.



No Estado do Mato Grosso do Sul, a Bacia Hidrográfica do Paraná, possui 9 sub-bacias, sendo elas: do Rio Amambaí, do **Rio Sucuriú**, do Rio do Pardo e outras. De acordo com Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul (SEMACE), a sub-bacia do Rio Sucuriú é uma importante bacia hidrográfica do Estado, com aproximadamente 27.271,63 Km<sup>2</sup>, abrange 5 municípios e um baixo índice da população estadual, tendo, porém o maior potencial de hidroelétricas no Estado.

### 3.9.2 Disponibilidade e demanda hídrica

A área de influência direta do empreendimento em tela irá abranger as micro-bacias do córrego Indaiá Grande e córrego Paraíso da sub-bacia do Rio Sucuriú.

Essas micro-bacias hidrográficas possuem uma área total de drenagem de aproximadamente 53.000 ha, a montante do ponto de captação previsto pelo empreendimento. A mesma é constituída pelos córregos de menores dimensões e por nascentes de caráter permanente, barragens e intermitente.



**FONTE ARATER - CÓRREGOS INDAIÁ GRANDE e PARAISO NA FAZ. RIBEIRÃO**

### 3.9.3 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 (SEMACE/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 à Resolução nº 20/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e à Deliberação nº 003/97, do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CECA), a SEMACE-MS, por meio do Instituto do Meio Ambiente Pantanal (IMASUL), vem, desenvolvendo um programa de monitoramento da qualidade da água do Estado de Mato Grosso do Sul.

No entanto, até o presente momento, não foi implantado ponto de monitoramento que contempla os recursos hídricos abrangidos pelo empreendimento em tela, especificamente os Córregos Indaiá Grande e Paraíso. Neste sentido, com o intuito de retratar a realidade, foi realizada a coleta de água dos mesmos em dois pontos distintos, sendo um a montante e outro a jusante do local pretendido para captação.

Tendo em vista as características das principais fontes de poluição na área de estudo (escorrimento superficial agrícola e pecuário), foram selecionados parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de qualidade das águas, cujos resultados analíticos foram

digitados na forma de boletim de análises, os quais são considerados normais para o tipo de classificação do córrego (ver certificado de análises n.º 00682/2006).

### 3.10 HIDROGEOLOGIA

Por estar a área pretendida para a instalação da indústria sobre terrenos de origem sedimentar em solos profundos a águas subterrâneas encontram-se a uma profundidade considerável, especificamente o Aquífero Guarani encontra-se a uma profundidade média de 400,00 m.

As águas presentes no solo em algum período do ano são águas superficiais infiltradas no solo, que irão variar seu nível conforme a sazonalidade climática anual.

Como os solos da grande maior parte das áreas agricultáveis 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.

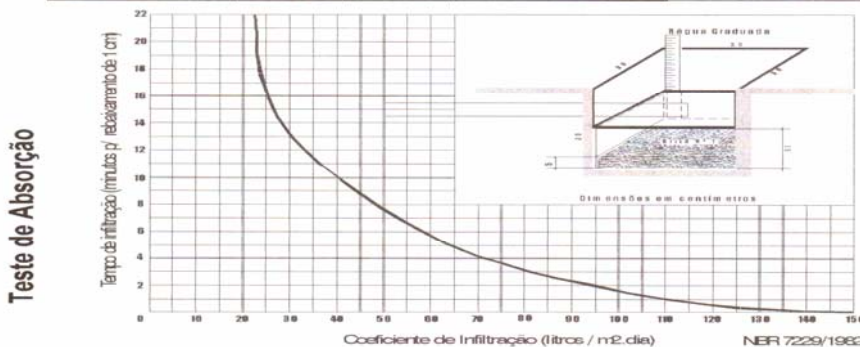
Estudos realizados pela empresas de engenharia FUNSOLOS indicam um lençol freático com profundidade acima de 21,0 metros no local pretendido para a instalação do complexo industrial; como podem ser observados nas primeiras planilhas da empresa, em anexo e adiante a localização dos poços de sondagens e testes de infiltração nas áreas de fertirrigação, que terá um planejamento em separado, devendo atingir os 10.571 ha no entorno da usina.

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



**Funsolos Construtora e Engenharia Ltda**  
 Rua Regente Feijó, 54 - Jd Paulista - Cep: 79.050-680 - Fone (67) 342-3131  
 E-mail: funsolos@terra.com.br - Web Site: www.funsolos.com.br  
 Campo Grande MS

Teste N°	Nível (cm)		Tempo de Rebaixamento	Coeficiente de Percolação (L/m².dia)
	De	Para		
01	15	14	00'48"	110 à 115
02	15	14	00'51"	110 à 115
03	15	14	01'53"	95 à 100
04	15	14	01'37"	95 à 100
05	15	14	01'15"	105 à 110
06	15	14	01'34"	100 à 105
07	15	14	00'46"	110 à 115
08	15	14	00'53"	110 à 115
09	15	14	01'38"	95 à 100
10	15	14	00'59"	105 à 110



Cliente: Faz. Ribeirão Agropecuária  
 Teste N° : 10 Teste de Absorção  
 Local: Rodovia MS - 306, Km 130 Zona Rural  
 Chapadão do Sul - MS  
 Engenheiro: Noli Alésio  
 Data: 03/10/2006

Funsolos Construtora e engenharia Ltda



### 3.10.1 Sistema Aquífero Guarani

O Sistema Aquífero Guarani é considerado a maior reserva estratégica de água doce da América Latina, para o abastecimento público, para o desenvolvimento das atividades econômicas e para o lazer. Recentemente denominado “Aquífero Guarani Gigante do Mercosul”, dado seu porte, abrangência e importância. É um dos maiores sistemas aquíferos do mundo, ocupando uma superfície aproximada de 1.194.000 km<sup>2</sup> na Bacia Sedimentar do Paraná e parte da Bacia do Chaco-Paraná, com um volume de 50.000 km<sup>3</sup> de água doce armazenada.

Aproximadamente dois terços de sua área de ocorrência, situa-se na porção brasileira (839.000 km<sup>2</sup>), abrangendo partes dos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; e o outro terço do manancial (355.000 km<sup>2</sup>) ocorre em regiões da Argentina, Uruguai e Paraguai.

O Sistema Aquífero Guarani engloba as formações geológicas Botucatu e Pirambóia, constituídas por depósitos arenosos eólicos e fluviais, respectivamente. As duas formações constituem-se em uma única unidade aquífera, semelhante do ponto de vista litológico e divergindo quanto à gênese.

O reservatório assenta-se sobre rochas sedimentares do Paleozóico, de baixa permeabilidade e, em alguns locais, sobre rochas mais antigas do Embasamento Cristalino. Cerca de 90% da área está recoberta por espessos derrames de lavas basálticas, o que lhe confere características típicas de um aquífero regional confinado.

A sua espessura é muito variável, podendo ultrapassar os 600 m na sua porção confinada. As vazões são muito variáveis, em média de 5 m<sup>3</sup>/h na porção livre e de 200 m<sup>3</sup>/h ou mais quando confinado. As vazões dos poços são muito variáveis, ocorrendo valores entre 60 m<sup>3</sup>/h a mais de 80 m<sup>3</sup>/h.

### 3.10.2 Aquífero Bauru

O Sistema Aquífero Bauru é caracterizado pelos arenitos, arenitos argilosos e siltitos com ou sem cimentação carbonática, aflora em boa parte da área de estudo, daí sua grande importância como manancial. Como aquífero livre, a recarga é feita diretamente pela precipitação pluvial, sendo sua base de drenagem local o Rio Sucuriú, e suas malhas de afluentes em toda a área de afloramento. O aquífero funciona, em geral, como reservatório regulador do escoamento dessa rede fluvial.

Em geral os níveis piezométricos do Aquífero Bauru são mais elevados que os do Aquífero Serra Geral, sugerindo um fluxo descendente, isto é, uma recarga dos basaltos alimentada pelo aquífero Bauru. A **AID** do empreendimento, é predominantemente coberta por sedimentos do Grupo Caiuá (conforme a nova denominação).

## 3.11 MEIO BIOLÓGICO, BIÓTICO E OS ECOSISTEMAS NATURAIS.

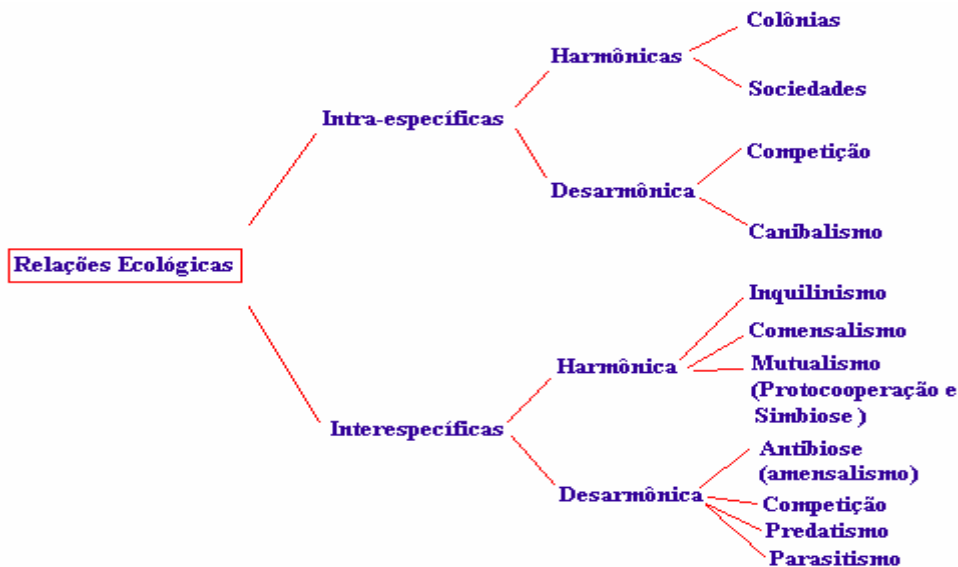
Para uma caracterização da cobertura vegetal e da fauna nas áreas de influência do empreendimento, foram descritas resumidamente as condições de antropização do ambiente no entorno das propriedades envolvidas com a implantação do empreendimento. Foi analisado também com detalhamento o conjunto de fitofisionomias, a condição de

conservação dos remanescentes de vegetação existentes e suas interações com a fauna, na AID e ADA.

Tendo em vista tal caracterização, a cobertura vegetal e a fauna da AII foram caracterizadas com base em dados secundários e inspeção de campo. Já a AID foi mapeada como a própria condição biótica que as propriedades diretamente envolvidas apresentam, resultante de coletas e avaliação de dados primários, obtidos em campo.

### 3.11.1 Relações ecológicas

As mais diversas formas de interações entre os seres vivos são caracterizadas pelo benefício ou prejuízo que podem trazer aos indivíduos que se relacionam. As relações ecológicas podem ocorrer dentro de uma mesma espécie ou entre espécies diferentes sendo chamada inter ou intra-específicas por esse motivo. As relações podem ainda ser harmônicas ou desarmônicas. Uma relação harmônica é toda aquela na qual os indivíduos que se relacionam, têm ganhos positivos com a relação, já numa relação desarmônica é aquela na qual um dos indivíduos que interagem sofre prejuízo com esta relação.



#### ○ **RELAÇÃO INTRA-ESPECÍFICA**

##### ▪ **Harmônicas**

- Colônias: Associação entre indivíduos da mesma espécie, que se mantêm ligados entre si, formando uma unidade estrutural. Ex: colônias de esponjas e de corais.
- Sociedades: Associação entre indivíduos da mesma espécie, não ligados anatomicamente, que se agrupam para divisão de trabalho, organizados portanto de modo cooperativo. Ex: formigas, cupins.

##### ▪ **Desarmônicas**

- Competição: Relação entre indivíduos da mesma espécie, que concorrem pelos mesmos fatores do ambiente, existentes em quantidade limitada.



- Canibalismo: Canibal é o indivíduo que mata e come outro da mesma espécie. Ocorre com escorpiões, aranhas, peixes, planárias, roedores, etc. Na espécie humana, quando existe, recebe o nome de antropofagia (do grego anthropos, homem; phagein, comer).

- **RELAÇÃO INTERESPECÍFICAS**

- **Harmônicas**

- Inquilinismo: Associação em que uma das espécies se fixa ou se abriga em outra, porém sem prejudicá-la. Ex.: bromélia-árvore.
- Comensalismo: Associação em que uma das espécies se beneficia, usando restos alimentares da outra, que não é prejudicada. Ex.: tubarão-rêmora.
- Mutualismo: Associação necessária à sobrevivência de duas espécies, onde ambas se beneficiam. Ex.: líquens (algas e fungos), bactérias e ruminantes.

- **Desarmônicas**

- Amensalismo: Relação em que uma das espécies inibe o crescimento ou reprodução da outra. Ex.: fungos que liberam antibióticos no meio, inibindo o crescimento de bactérias.
- Competição: Relação entre indivíduos de espécies diferentes, que concorrem pela mesma alimentação que existe em quantidade limitada. Ex.: corujas, cobras e gaviões que atacam pequenos roedores.
- Predatismo: Relação em que uma das espécies, a predadora, mata a outra para dela se alimentar. Ex.: carnívoros/herbívoros.
- Parasitismo: Associação em que uma das espécies, geralmente a menor, vive sobre ou dentro da outra, alimentando-se dela, porém geralmente sem matá-la. Ex. necator americanus e outros vermes parasitas.

### 3.11.2 Fauna Silvestre

A Fauna Silvestre é o conjunto de espécies animais que vivem em certa área ou ambiente. Ao qualificar a fauna como silvestre restringe-se o conceito aos animais selvagens, ou seja, não domesticados.

A Fauna tem importância fundamental no equilíbrio dos ecossistemas em geral, pois muitos animais são vitais à existência de muitas plantas, pois se constituem no elo de procriação já que são seus agentes polinizadores, como no caso dos beija-flores, insetos como borboletas, besouros etc. Além disso, muitos são dispersores de sementes que necessitam passar por seu trato intestinal, como muitos mamíferos, sem contar que praticamente todos os animais são excelentes agentes adubadores e importantes na cadeia alimentar. Dessa forma a fauna tem importância primordial na existência e desenvolvimento das áreas naturais, e vale dizer ainda que é produtora indireta dos benefícios econômicos que a exploração da madeira, frutas, resinas florestais, entre outros, pode proporcionar ao homem.

O manejo da fauna silvestre também poderá ser muito importante para o homem dito civilizado, o qual poderá manter e desenvolver criação de animais silvestres para fins de obtenção de proteína. Cada dia que passa os conhecimentos científicos adquiridos nesta área

possibilita um melhor desenvolvimento desta atividade, o que poderá resultar em uma grande diversidade de espécies utilizáveis, melhorando a quantidade e qualidade da produção, complementando os produtos extraídos dos animais domésticos, através da biotecnologia e da utilização da engenharia genética. Além disso, a manutenção da fauna silvestre, consequentemente da vida selvagem, também possibilita a sua exploração turística, pois a cada ano cresce o número de pessoas que procuram os parques naturais para ver os animais selvagens.

O Brasil tem sido considerado o mais rico em megadiversidade entre os países, apresentando a maior riqueza de mamíferos do mundo, tem a segunda maior diversidade de anfíbios, terceira de aves e quinta de répteis (Sabino & Prado, 2000). Para os anfíbios, aproximadamente 60% das espécies registradas no Brasil não ocorrem em nenhum outro país e na classificação geral, o Brasil é o sexto em endemismos de vertebrados (Mittermeier *et al.*, 1992; Sabino & Prado, 2000).

Além da importância para a conservação e pesquisa básica, os vertebrados apresentam espécies importantes para seres humanos (e.g., fonte de alimento, espécies peçonhentas, ornamentais, pragas agrofloretais) e para os ecossistemas (e.g., polinizadores, predadores) (Sabino & Prado, 2000).

O conhecimento da diversidade biológica em várias regiões é extremamente escasso e o levantamento completo da fauna é tarefa árdua que requer anos de amostragem e de uma grande variedade de técnicas (Young *et al.*, 2003). O auxílio na aquisição de conhecimentos é oriundo de estudos rápidos dessa diversidade biológica que têm se tornado importante, pois qualquer projeto exige uma noção mínima sobre as comunidades inseridas numa determinada área (Santos, 2004). Diante disto, avaliações ecológicas rápidas (AER), inventários e monitoramento rápidos tornam-se importantes para obtenção de um máximo de informações em um curto prazo de tempo sobre a composição e situação da fauna de determinadas áreas.

No atual trabalho de levantamento preliminar das espécies da herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mastofauna terrestre, cujo diagnóstico da área foi realizado através da avaliação técnica no local do empreendimento e seu entorno; e pela organização e análise das informações disponíveis na literatura, procuramos investigar e caracterizar os principais aspectos sobre a biodiversidade faunística.

### **Área de estudo**

O levantamento da fauna (anfíbios, répteis, aves e mamíferos terrestres) foi conduzido na área da Fazenda Ribeirão (FIGURA 1), localizada sob as Coordenadas da sede Latitude: (S) -18° 46' 37,44'' Longitude: (W) -52° 54' 30,01'' UTM Z22K E 298852,127 e N 7.922.760,529 no município de Chapadão do Sul, no Estado de Mato Grosso do Sul, na Bacia do Rio Paraná. A fazenda possui uma área de 33.417,3 hectares, e é formada por remanescentes de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, de Savana, com campos sujos, campo cerrado e Cerrado "*sensu stricto*". Possui ainda vastas áreas antropizadas destinadas à agricultura e à pecuária, com corpos d'água permanentes (e.g., Rio Paraíso, Represas) e poças temporárias. O clima para o município de Chapadão do Sul, conforme a classificação de Köppen, é o Cwa (temperado chuvoso com inverno seco, verão chuvoso, temperatura média entre 19°C e 28°C, com pluviosidade média inferior e próxima a 2000 mm/ano).

A área de estudo (FIGURA 1) foi separada pela nossa equipe em sub-áreas para facilitar a instalação das armadilhas e as amostragens diretas dos grupos faunísticos.



Sub-área 1: Denominada Reserva do Rio Paraíso.

Sub-área 2: Denominada Reserva da Usina.

Sub-área 3: Denominada Reserva Furna do Anta.

Sub-área 4: Denominada Reserva do 27 Bonito.

A instalação das armadilhas e as observações diretas da fauna silvestre na área de interferência da IACO foram realizadas entre os dias 20 e 23 de novembro de 2006. No primeiro dia definimos os pontos de coleta e instalamos as armadilhas para a amostragem da herpetofauna local. Todos os procedimentos e tipos de armadilhas utilizadas para cada grupo da fauna estão detalhados separadamente no item 4.

### **Aspectos legais**

Este levantamento não se propôs a realizar inventário faunístico, portanto, não foram priorizadas as coletas de indivíduos para coleções zoológicas. Apenas para efeito de identificação e imagem fotográfica os espécimes foram capturados em armadilhas e logo após, soltos no mesmo ambiente de origem.

### **Metodologia aplicada**

O levantamento da fauna silvestre foi realizado durante os dias 25 e 28 de outubro de 2006. O primeiro dia, 25/10, foi utilizado principalmente para a abertura de trilhas nos pontos de coleta e instalação de armadilhas para a amostragem da herpetofauna e mastofauna local.

Todos os procedimentos e tipos de armadilhas utilizadas para cada grupo da fauna estão detalhados separadamente no item 5.

## **3.11.3 Grupos da fauna – metodologias e resultados**

### **Herpetofauna**

Atualmente são conhecidas no mundo cerca de 5.500 espécies de anfíbios (Frost, 2002) e a maior riqueza é encontrada na região neotropical, sendo a anfíbiofauna da América do Sul a mais rica do planeta, com mais de 1.700 espécies distribuídas por 140 gêneros de 16 famílias (Duellman, 1999; Bastos *et al.*, 2003). Para o Brasil são registradas até esta data 776 espécies de anfíbios (SBH, 2006), com 60% de endemismo (Mittermeier *et al.*, 1992; Feio *et al.*, 1998).

Esse grupo apesar de ser composto por espécies muito frágeis apresenta ampla distribuição geográfica e bom sucesso evolutivo (Kwet & Di-Bernardo, 1999; Bastos *et al.*, 2003), com grandes variações populacionais, possivelmente resultado das conseqüências de algumas de suas características morfológicas ou fisiológicas, o que os torna mais susceptíveis às mudanças ambientais e fatores antrópicos como a necessidade de ambientes aquáticos e terrestres para cumprir seu ciclo reprodutivo (Bastos *et al.*, 2003). Também apresentam grande diversidade de modos reprodutivos, hábitos alimentares, susceptibilidade ao frio e calor, pele permeável, fácil localização e captura devido aos machos vocalizarem anunciando sua posição pelo canto, dentre outras (Azevedo-Ramos, 1998; Bastos *et al.*, 2003; Rodrigues *et al.*, 2003; Santos & Uetanabaro, 2004; Prado *et al.*, 2005).

Os anfíbios são elementos essenciais em cadeias ecológicas sendo importantíssimos no fluxo de energia (cadeias tróficas) de um ambiente porque convertem cerca de 90% do que consomem em massa (tecidos corpóreos), assim, este grupo apresenta taxas de crescimento muito elevadas, tornando-se ótimas presas de seres ectotérmicos e/ou endotérmicos maiores (Bastos et al., 2003).

Também os répteis são pertencentes um grupo com elevado registro, até o momento são 641 espécies no Brasil (SBH, 2006). No mundo são mais de oito mil espécies (Colli et al., 2004).

Infelizmente, também é um grupo muito susceptível ao declínio, já que as serpentes estão entre os animais mais perseguidos pelos seres humanos, uma vez que algumas causam acidentes graves (Marques *et al.*, 2001; 2005), fator esse adicionado à alteração e redução das áreas de vegetação nativa. Muitos desconhecem que as serpentes desempenham uma função importante nos ecossistemas, servindo como predadores ou presas de outros animais controlando, por exemplo, as populações de roedores (Marques *et al.*, 2001; 2005).

Os répteis também se tornam importantes por fornecerem relevantes subsídios ao conhecimento do estado de conservação de regiões naturais. Ocupando posição ápice em cadeias alimentares, funcionam como excelentes bioindicadores de primitividade dos ecossistemas ou de diferentes níveis de alteração ambiental (Leite *et al.*, 1993).

A importância dos levantamentos destas espécies torna possível o conhecimento de organismos reconhecidamente indicadores de qualidade ambiental e mesmo espécies adaptadas aos ambientes antropizados (e.g., pererecas dos grupos *Hyla* sp. e *Scinax* sp., lagartos teiú do gênero *Tupinambis* sp., o calango-verde *Ameiva ameiva*, dentre outros) (ver detalhes em [www.unb.br/ib/zoo/grcolli/](http://www.unb.br/ib/zoo/grcolli/)).

No Cerrado, ocorrem muitas espécies endêmicas da herpetofauna, sendo oito espécies de cobras-de-duas-cabeças (*Amphisbaenia*), 12 espécies de lagartos (lacertília) e 32 espécies de anfíbios (anura) listados para o bioma (Colli *et al.*, 2002). Mais de 100 espécies de serpentes ocorrem no Cerrado, grande parte com ampla distribuição geográfica, porém o pequeno número de registros e estudos não aponta com exatidão o nível de endemismo (Brandão & Araújo, 2000).

Os efeitos da fragmentação como a destruição do habitat, e o conflito sobre animais terrestres, como cobras e lagartos, é facilmente observado. No entanto, espécies de savana e de formações abertas são mais resistentes, mas esta característica não exclui seu possível desaparecimento quando ocorre a destruição de seus ambientes (Rodrigues, 2005).

O Brasil tem apresentado um desenvolvimento econômico acelerado nos últimos anos, fato esse que resulta em alterações dos ambientes naturais em escala crescente (Costa *et al.*, 2005). Com a perda da biodiversidade muitas espécies são incapazes de suportar as alterações provocadas pelas atividades humanas (Pavan & Dixo, 2004). Estudos complementares e o monitoramento de populações e de comunidades da fauna se fazem necessários em áreas antropizadas, em fase de antropização e mesmo naquelas ainda conservadas e preservadas; fatores determinantes para o conhecimento da biologia e ecologia da fauna local, garantindo as melhores decisões quanto à preservação e conservação de anfíbios e répteis de uma região.

### **Amostragem da herpetofauna**

Para a amostragem da fauna de anfíbios e répteis foram utilizadas armadilhas conhecidas como "pitfall traps" (armadilhas de interceptação e queda). Estas armadilhas

consistem de recipientes enterrados no solo (*pitfalls*) e interligados por cerca-guia (*drift-fences*; Corn, 1994) (FIGURA 2). Geralmente, os pequenos animais ao se depararem com as cercas acompanham-nas até que eventualmente caem no recipiente mais próximo. Esse tipo de armadilha é amplamente utilizado para amostragens de anfíbios, répteis e também para pequenos mamíferos (Cechin & Martins, 2000).

Três armadilhas foram instaladas em linha reta, sendo duas colocadas na mata ciliar do Rio Paraíso (sub-área 1), e uma em fragmento de mata próximo de reservatório de água (sub-área 2). Cada conjunto continha 4 baldes de 60L distantes um do outro a cada 5m, perfazendo um total de 15m de comprimento. Os baldes foram interligados por cerca-guia de lona com aproximadamente 70 cm de altura, destes 10 cm enterrados no solo, passando pela região mediana da abertura dos baldes e fixada em posição vertical por estacas de madeira (FIGURA 2).

As buscas ativas foram realizadas em três períodos (manhã, tarde e noite), em ambientes previamente selecionados dos fragmentos dentro das sub-áreas pré-determinadas pela equipe (FIGURA 1). As mesmas consistiram na procura visual por indivíduos dos grupos de anfíbios e répteis em horário matutino (9:00 – 12:00h), vespertino (15:30-17:30h) e noturno, com auxílio de lanternas e silibim, (19:00-20h). O esforço amostral totalizou 18 horas.

Na busca ativa noturna também foi utilizado o método de censo auditivo para anfíbios anuros com o intuito de estimar a abundância relativa através do índice do National American Amphibian Monitoring Population (NAAMP): N1 = de 1 a 10 indivíduos vocalizando; N2 = de 10 a 25 indivíduos vocalizando e N3 = mais de 25 indivíduos vocalizando.

O encontro esporádico de espécimes (capturados por outros, atropelados ou visualizados sob outras condições), foi considerado coleta oportunística.

Para a identificação das espécies foi realizada a pesquisa de informações em bibliografias específicas (Cunha & Nascimento, 1993; Kwet & Di-Bernardo, 1999; Vidal, 2002; Bastos et al., 2003; Marques et al., 2001 e 2005) bem como posterior consulta a especialistas e, quando possível, registro fotográfico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura disponível para a região da Bacia do Paraná menciona maior destaque para as famílias Hylidae, Leptodactylidae e Colubridae (Vazzoler *et al.*, 1997; IMASUL, 2006) e pouco se sabe sobre a herpetofauna da região de Chapadão do Sul, MS.

Durante o período de levantamento, compreendido entre os dias 20-23/11/2006, foram registradas, entre visualizações, escuta e relatos, quatro famílias de anfíbios anuros (Bufonidae, Leptodactylidae, Hylidae e Microhylidae), uma de lagarto (Teiidae) e quatro de serpentes (Boidae, Colubridae, Viperidae e Elapidae), cujas espécies estão relacionadas na TABELA 1.

O sapo cururu (*Bufo schneideri*) (FIGURA 3) abundante nas áreas de observação é uma espécie de ampla distribuição geográfica, e juntamente com as pererecas *Dendropsophus nanus* e *D. minutus*, também de ampla distribuição, foram localizadas com frequência através de suas vocalizações em corpos d'água permanentes (FIGURA 4), ao longo do período de amostragem, época esta coincidente com a estação chuvosa (Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005). Ainda outras espécies de anuros de médio porte puderam ser ouvidas nas poças d'água temporárias ou permanentes como a rã-assobiadeira (*Leptodactylus fuscus*) e o sapinho *Eupemphix nattereri* (FIGURA 5).

A rã-cachorro ou foi-não-foi, *Physalaemus cuvieri*, também foi capturada em pitfall na sub-área 1 e ouvida todas as noites nas poças d'água temporárias na sub-área 4. Esta é uma espécie de tamanho médio para o gênero, com ampla distribuição na América do Sul. Vocalizam nas margens de corpos de água temporários ou permanentes, localizados em áreas abertas, aproveitando cavidades naturais ou artificiais (ocasionadas por patas de bois), no leito do corpo d'água (Bastos *et al.*, 2003), ambiente muito semelhante à sub-área 4 (FIGURAS 1 e 4) onde vários espécimes deste gênero foram ouvidos vocalizando.

O sapinho *Elachistocleis bicolor* (FIGURA 6) foi capturado em pitfall na sub-área 4, reserva protegida do acesso do gado por estar cercada com arame. *E. bicolor* é um microhílideo com corpo ovóide, cabeça pequena e ventre amarelado, cujo período reprodutivo parece se concentrar entre os meses de novembro e março, relacionados com altas precipitações pluviométricas, acima de 50 mm diário (Rodrigues *et al.*, 2003).

TABELA 1. Lista de espécies da herpetofauna registradas nas áreas de fragmentos de vegetação e mata ciliar da área do empreendimento e seu entorno. Habitat: T = Terrestre, Ab = Arborícola, Sub-AB = Sub-arborícola, Semi-Aq = Semi-aquática, Semi-AB = Semi-arborícola, R = Rochoso; Atividade: D = Diurna, N = Noturna. AR = Abundância Relativa: R – raro, F – freqüente, N1 – NAAMP 1, N2 – NAAMP 2, N3 – NAAMP 3 (ver métodos).

FAMÍLIA <i>Espécie</i>	Nome Popular	Habitat	Atividade	AR - NAAMP
ANFIBIOS – Anuros				
BUFONIDAE				
<i>Bufo schneideri</i> (Werner, 1894)	Sapo-cururu	T	D	N2
LEPTODACTYLIDAE				
<i>Eupemphix nattereri</i> (Steindachner, 1863)		T	N	N1
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assobiadeira	T	N	N2
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)		T	N	N2
<i>Physalaemus albonotatus</i> (Steindacher, 1864)		T	D/N	N2
<i>Physalaemus centralis</i> (Pombal & Bastos, 1996)		T	N	N1
<i>Physalaemus curieri</i> (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	T	N	N2
HYLIDAE				
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca	Sub-AB	N	N2
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Perereca	Ab	N	N2
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	Perereca	Sub-AB	N	N1
<i>Scinax</i> sp.	Perereca	Sub-AB	N	N1
<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)	Perereca	AB	N	N1
MICROHYLIDAE				
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin Méneville, 1838)		T	N	N1
RÉPTEIS -Squamata				

TEIIDAE				
<i>Tupimambis merianae</i> (Duméril e Bibron, 1839)	Teiú	T	D	F
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango verde	T	D	F
BOIDAE				
<i>Eunectes notaeus</i> (Cope, 1862)	Sucuri amarela	T, Semi-Aq	D/N	R
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Jibóia	T/Semi-AB		R
COLUBRIDAE				
<i>Cleia</i> sp.	Coral-falsa	T	N	R
<i>Erythrolamprus</i> sp.	Coral-falsa	T	D	R
<i>Waglerophis merremi</i>	Boipeva	T	D	R
VIPERIDAE				
<i>Bothrops</i> sp.	Jararaca	T	N	F
<i>Crotalus durissus</i> (Laurenti, 1768)	Cascavel	T	N	F
ELAPIDAE				
<i>Micrurus</i> sp.	Coral-verdadeira	T/F	D/N	R

O lagarto *Ameiva ameiva* (FIGURA 7) é característico de áreas antropizadas, e vários espécimes foram visualizados neste levantamento nas bordas da vegetação dos fragmentos e na mata ciliar do Rio Paraíso (sub-áreas 1 e 2). Esta espécie é ativa durante todo o dia, passando a maior parte do tempo em movimento à procura de presas (para mais detalhes sobre sua ecologia ver <http://www.unb.br/ib/zoo/grcolli/>).

A única espécie de serpente visualizada foi *Waglerophis merremii*, a Boipeva (FIGURA 8) que apresenta hábitos diurnos, se alimenta de anuros (sapos, pererecas e rãs) e não é peçonhenta apesar de ser agressiva. As outras espécies aqui citadas não foram observadas em campo no período de amostragem sendo mencionadas por funcionários e moradores locais que afirmam encontrar esporadicamente espécimes de jibóias e socris (*Boa constrictor* e *Eunectes notaeus* -Boidae), falsas corais (*Clélia* sp., *Erythrolamprus* sp., -Colubridae), jararacas e cascavéis (*Bothrops* sp., *Crotalus durissus* -Viperidae).

Dentre as serpentes mencionadas na região, aquelas que demandam maior cuidado quando encontradas são as corais-verdadeiras, que pertencem ao gênero *Micrurus* e que são extremamente perigosas. As espécies de corais-verdadeiras são semi-fossoriais, vivendo em meio ao folheto, abaixo de cascas de árvores, troncos, cupinzeiros, etc. A Cascavel (*Crotalus durissus*) (FIGURA 9) é uma serpente com aparelho inoculador de veneno extremamente eficiente, dotado de presas móveis e caniculadas. Possui hábitos crepusculares e noturnos e alimenta-se de pequenos mamíferos, geralmente roedores. As cascavéis podem mudar de pele até quatro vezes no ano, dependendo dos recursos disponíveis e sucesso de sobrevivência.

Devido às escassas informações disponíveis sobre as espécies da herpetofauna não existe uma análise verdadeira sobre as condições de conservação, e a lista de espécies em extinção ou ameaçadas para a região ainda é inexistente “Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” do Ministério do Meio Ambiente - MMA, de 2003 (<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>).

Algumas espécies de répteis citadas por funcionários e moradores locais também não foram observadas durante o período de permanência da equipe na região, no entanto, é provável que ocorram em alguns dos ambientes estudados, como corpos d'água permanente (represas e rio). A primeira delas, muito citada, foi *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), que possui ampla distribuição geográfica no Brasil, incluindo as áreas de drenagens dos Rios Paraná e São Francisco, e algumas bacias costeiras do sudeste e nordeste brasileiro (Aguiar & Mauro, 2005). É uma espécie com hábito semi-aquático, que pode permanecer horas paradas sob o sol, geralmente ocorrendo em rios e lagoas de água doce e salobra, sempre em grupos. A atividade é maior durante a noite e seu alimento principal são peixes (<http://www.ibama.gov.br/>). *Amphisbaenia* sp. (cobra-cega) também muito mencionado é um réptil bastante comum no Cerrado, sendo conhecidas pelo menos 15 espécies (Colli *et al.*, 2002), mas por apresentar hábitos fossoriais as observações e coletas não são fáceis. Há indícios também de que cágados estejam presentes nos reservatórios permanentes de água na área, no entanto nenhum espécime foi encontrado durante esse levantamento.

A alta diversidade e heterogeneidade da paisagem do Cerrado aqui estudado aliada às poucas informações disponíveis da herpetofauna local, demonstram que muitas espécies aqui não mencionadas podem ocorrer nesses ambientes; havendo urgência em estudos de longo prazo com utilização de metodologias específicas e combinadas para o levantamento e monitoramento deste grupo que apresenta grande variação de formas, tamanhos, hábitos, habitat e horários de atividades (Kwet & Di-Bernardo, 1999; Marques *et al.*, 2001; Vidal, 2002; Colli *et al.*, 2002; Bastos *et al.*, 2003).

### 3.11.4 Avifauna

O estado de Mato Grosso do Sul é formado principalmente pelo Cerrado. Nesse bioma foram registradas 837 espécies de aves distribuídas em 64 famílias. Das 759 (91%) espécies que se reproduzem nessa região, 393 (52%) são dependentes de ambientes florestados, 208 (27%) vivem em áreas abertas e 158 (21%) vivem tanto em florestas como em áreas abertas (Silva, 1995b).

A porcentagem de espécies endêmicas da avifauna que se reproduz no domínio do cerrado é de 3,8% (28 espécies). Essa porcentagem é uma das mais baixas entre os grandes biomas sul-americanos. Isto contrasta fortemente com o nível de endemidade registrado para a flora do domínio do cerrado, que é aproximadamente de 50% (Heringer *et al.*, 1977). Apesar disso, a região do cerrado é reconhecida como uma importante área de endemismo para as aves na América do Sul (Cracraft, 1985). No entanto, pouco se conhece sobre a avifauna remanescente nos fragmentos criados e estabelecidos nestes últimos anos no Estado de Mato Grosso do Sul. O inventariamento de espécies é o procedimento inicial e fundamental para 3.10.1 Amostragem da avifauna

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. O censo foi realizado no período diurno das 6:00 as 10:00 horas e das 15:00 as 18:00 horas e no noturno das 19:30 as 21:30 entre os dias 20 e 23 de novembro de 2006, totalizando 1800 minutos.

As aves foram registradas nas seguintes sub-áreas: 1) Reserva do Rio Paraíso; 2) Reserva da Usina; 3) Reserva Furna do Anta; 4) Reserva do 27 Bonito; 5) Pastagem entre as reservas; 6) Sede/alojamento/refeitório e 7) Local de confinamento do gado.



Todos os indivíduos foram listados seguindo a nomenclatura e a classificação de Sick (1997) com as modificações sugeridas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2006). O status de endemismo e conservação segue Silva (1995a) e Ibama (2003). As espécies de aves foram identificadas com a utilização de guias de campo (Ridgely & Tudor, 1989, 1994; Sick, 1997; Souza, 2002) e classificadas em categorias tróficas, quanto à sensibilidade a perturbações antrópicas e quanto à dependência de ambientes florestados.

CLASSIFICAÇÃO EM CATEGORIAS TRÓFICAS – As espécie de aves foram classificadas em dez categorias tróficas de acordo com o seu principal item alimentar (Karr *et al.*, 1990), adotando-se a seguinte simbologia: PI (pequenos insetívoros): alimentam-se somente de pequenos insetos, IF (insetívoro-frugívoro): alimentam-se de pequenos insetos e frutos; GI (grandes insetívoros): alimentam-se de grandes insetos e pequenos vertebrados; FR (frugívoros): alimentam-se de frutos e sementes, GR (granívoros): alimentam-se de sementes de gramíneas; NE (nectarívoros): alimentam-se de néctar, pequenos insetos e aranhas; ON (onívoros): podem consumir diversos tipos de alimentos; CR (carnívoros): alimentam-se de vertebrados capturados vivos; NR (necrófagos): consomem animais mortos ou restos de alimentos; PS (piscívoros): alimentam-se de peixes.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À SENSIBILIDADE A PERTURBAÇÕES – As aves foram classificadas em três categorias quanto à sensibilidade as perturbações no hábitat (Stotz *et al.*, 1996), considerando-se como: A as de alta sensibilidade, M as de média sensibilidade e B as de baixa sensibilidade.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À DEPENDÊNCIA DE AMBIENTES FLORESTADOS – As aves também foram classificadas em três categorias quanto à dependência de ambientes florestados, de acordo com Silva (1995a), adotando-se a seguinte terminologia: 1 – independentes (que podem ocorrer em ambiente aberto); 2 – semi-dependentes (que podem ocorrer em ambientes abertos e em matas) e 3 – dependentes (que ocorrem principalmente em matas).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período amostrado foram registradas 84 espécies de aves pertencentes a 37 famílias. A maioria das espécies pertence a família Emberezidae (14 espécies) e Tyrannidae (12 espécies) (TABELA 2).

Na lista de espécies de aves registradas constam quatro espécies endêmicas do Cerrado, *Philydor dimidiatus*, *Automolus rectirostris*, *Antilophia galeata* e *Cyanocorax cristatellus*. Das espécies de aves encontradas nesse estudo, nenhuma delas está inserida na lista oficial da fauna ameaça de extinção.

TABELA 2. Lista de espécies de aves registradas na Fazenda Ribeirão, município de Chapadão do Sul/MS. Sub-áreas de amostragem: 1 (Reserva do Rio Paraíso), 2 (Reserva da Usina), 3 (Reserva Furna do Anta), 4 (Reserva do 27 Bonito), 5 (Pastagem entre as reservas), 6 (Sede/alojamento/refeitório), 7 (Local de confinamento do gado). Registro: VI (visual), VO (vocalização). Categoria trófica: PI (pequenos insetívoros), IF (insetívoro-frugívoro), GI (grandes insetívoros), FR (frugívoros), GR (granívoros), NE (nectarívoros), ON (onívoros), CR (carnívoros), NR (necrófagos); PI (piscívoros). Sensibilidade à perturbação (SP): A (alta), M (média), B (baixa). Dependência de ambientes florestados (DAF): 1 (independente), 2 (semi-dependente), 3 (dependente). Espécies endêmicas do bioma Cerrado: nome científico seguido de asterisco (\*).

Ordem/Família /Espécie	Nome popular	Sub-área	Registro	Categoria trófica
TINAMIFORMES				
Tinamidae				
<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó		VO	FR
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-comum		VI	FR
RHEIFORMES				
Rheidae				
<i>Rhea americana</i>	Ema		VI	ON
CICONIIFORMES				
Ardeidae				
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena		VI	PS
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	2, 6	VI	GI
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socóboi ferrugem		VI	PS
Threskiornithidae				
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca		VI	GI
Cathartidae				
<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei		VI	NR
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta		VI	NR
ANSERIFORMES				
Anatidae				
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê		VI, VO	ON
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Asa-branca		VI, VO	ON
FALCONIFORMES				
Accipitridae				
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Casaco-de-couro		VI	CR
Falconidae				
<i>Milvago chimachima</i>	Gavião-carrapateiro	1, 5	VI, VO	ON
<i>Polyborus plancus</i>	Carcará		VI	ON
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira		VI	CR
GALLIFORMES				
Cracidae				
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba		VI, VO	FR
GRUIFORMES				
Cariamidae				
<i>Cariama cristata</i>	Seriema		VI, VO	ON
CHARADRIIFORMES				
Jacaniidae				
<i>Jacana jacana</i>	Cafezinho		VI, VO	ON
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	4, 5	VI, VO	ON
Scholopacidae				
<i>Tringa solitaria</i>			VI	ON
COLUMBIFORMES				
Columbidae				
<i>Columba picazuro</i>	Pomba-asa-branca	1, 2	VI	GR
<i>Columba cayennensis</i>	Pomba-galega		VI	GR
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-branca		VI	FR
<i>Scardafella squammata</i>	Fogo-pagou	1, 2, 3, 6	VI, VO	FR
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti		VO	FR
PSITTACIFORMES				
Pisittacidae				
<i>Ara ararauna</i>	Canindé		VI, VO	FR
<i>Ara chloroptera</i>	Arara-vermelha-grande		VI	FR
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Maracanã		VI, VO	FR
<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-rei		VI	FR
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro		VI	FR
CUCULIFORMES				
Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato		VI	GI
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	5, 6	VI, VO	GI
<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca	5, 6	VI, VO	GI

<i>Guira guira</i>	Anu-branco	5, 6	VI, VO	GI
STRIGIFORMES				
Tytonidae				
<i>Tyto alba</i>	Suindara		VI	CR
Strigidae				
<i>Athene cucularia</i>	Buraqueira		VI	CR
CAPRIMULGIFORMES				
Nyctibiidae				
<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau		VI	GI
Caprimulgidae				
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Curiango	4, 5	VI	PI
APODIFORMES				
Trochilidae				
<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-de-sobre-amarelo		VI	NE
<i>Chlorostibon aureoventris</i>	Besourinho-de-bico-vermelho		VI	NE
CORACIIFORMES				
Alcedinidae				
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde		VI	PI
Momotidae				
<i>Momotus momota</i>	Udu-de-coroa-azul		VI, VO	IF
PICIFORMES				
Galbulidae				
<i>Galbula ruficauda</i>	Bico-de-agulha-de-rabo-vermelho		VI	GI
Ramphastidae				
<i>Ramphastos toco</i>	Tucanuçu		VI, VO	ON
Picidae				
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	5, 6	VI, VO	PI
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-de-banda-branca		VI	PI
PASSERIFORMES				
Thamnophilidae				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada		VI, VO	GI
Furnariidae				
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro		VI, VO	PI
<i>Philydor dimidiatus</i> *	Limpa-folhas-do-brejo		VI	GI
<i>Automolus rectirostris</i> *	Fura-barreira		VI	GI
Tyrannidae				
<i>Xolmis cinerea</i>	Maria-branca		VI	PI
<i>Xolmis velata</i>	Noivinha-branca		VI	PI
<i>Gubernetes yetapa</i>	Tesoura-do-brejo		VI, VO	PI
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Lavadeira-de-cabeça-branca		VI	PI
<i>Machetornis rixosus</i>	Bentevi-do-gado	5, 6	VI	PI
<i>Tyrannus savana</i>	Tesoura	1, 5	VI	PI
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	1, 2, 4	VI, VO	IF
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei		VI, VO	ON
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bentevi	1, 2, 4, 5, 6	VI, VO	ON
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irrê		VI, VO	PI
<i>Elaenia sp.</i>	Guaracava		VI	PI
Pipridae				
<i>Antilophia galeata</i> *	Soldadinho		VI, VO	FR
Cotingidae				
<i>Tityra cayana</i>	Anambê-branco-do-rabo-preto		VI, VO	IF
Corvidae				
<i>Cyanocorax cristatellus</i> *	Gralha-do-campo		VI, VO	IF
Turdidae				
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	1, 6	VI, VO	ON
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco		VI, VO	ON

<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca		VI, VO	ON
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo		VI	ON
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari		VI, VO	PI
Emberezidae				
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	Pichito		VI, VO	PI
<i>Tersina viridis</i>	Sai-andorinha	1, 4	VI, VO	IF
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fi-fi-verdadeiro	1, 3	VO	FR
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarelo		VI, VO	IF
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzentos		VI, VO	IF
<i>Passerina brissonii</i>	Azulão		VI	GR
<i>Sporophila plumbea</i>	Patativa-verdadeira		VI	GR
<i>Sporophila caerulescens</i>	Papa-capim		VI	GR
<i>Oryzoborus angolensis</i>			VI	GR
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo-verdadeiro		VI, VO	GR
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim	5, 7	VI	ON
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto	1, 2, 4	VI, VO	ON
<i>Leistes supercilialis</i>	Polícia-inglesa		VI	PI
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Chopim-do-brejo		VI, VO	PI
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i>	Pardal		VI, VO	ON

CATEGORIAS TRÓFICAS

Das dez categorias tróficas encontradas, os onívoros (19 espécies) e os pequenos insetívoros (17 espécies) foram os que apresentaram o maior número de espécies. Os frugívoros e os grandes insetívoros constituíram 13 e 11 espécies, respectivamente. Já os nectarívoros, os necrófagos e os piscívoros apresentaram, cada um, apenas 02 espécies, (FIGURA 10).

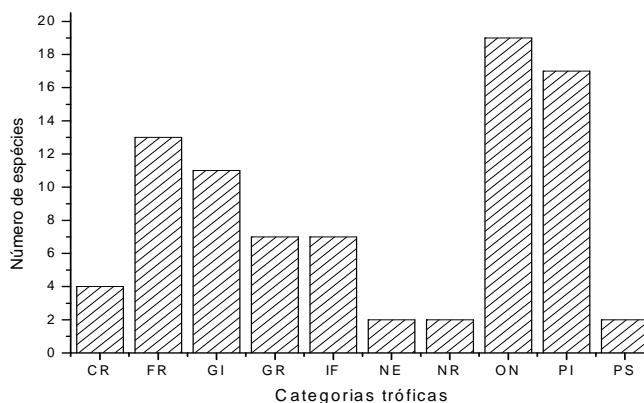


FIGURA 10. Número de espécies de aves classificadas em categorias tróficas na Fazenda Ribeirão. PI (pequenos insetívoros), IF (insetívoro-frugívoro), GI (grandes insetívoros), FR (frugívoros), GR (granívoros), NE (nectarívoros), ON (onívoros) CR (carnívoros), NR (necrófagos), PS (piscívoros).

Os insetívoros foram representados por duas categorias tróficas, a dos pequenos insetívoros e a dos grandes insetívoros. Essas duas categorias tróficas compõem o total de 30 espécies, o que representa o maior número de espécies. Os insetívoros são, geralmente, a categoria trófica mais abundante e mais rica em espécies em vários tipos de habitats nos trópicos, como o Cerrado (Motta-Junior, 1990; Hass, 2002), a Amazônia (Terborgh *et al.*, 1990; Bierregaard, 1990) e a Mata Atlântica (Willis, 1979; Goerck, 1997). Muitos estudos

têm mostrado que os insetívoros estão intimamente associados com as características da vegetação (Robinson & Holmes, 1982, 1984; Craig & Beal, 2001, Gabbe *et al.*, 2002) e que são muito sensíveis às mais diversas formas de perturbação (Stouffer & Bierregaard, 1995b; Canaday, 1997). No entanto, a maioria dos insetívoros registrados nesse levantamento são espécies que possuem pouca sensibilidade às perturbações antrópicas e são mais característicos de áreas abertas, como pastagens, capoeiras, parques e bordas de mata.

Os onívoros foram representados nesse estudo por 19 espécies. A maioria das espécies onívoras possuía uma baixa sensibilidade às perturbações antrópicas (84,2%) e era independente de ambiente florestal (78,9%). As espécies onívoras apresentam uma dieta variada, alimentando-se de frutos, invertebrados e até pequenos vertebrados. Dentre essas espécies estão *Turdus rufiventris* e *Pitangus sulphuratus*, que são característicos de ambientes mais abertos, como bordas de mata, mata de galeria e parques urbanos (Ridgely & Tudor, 1989; Sick 1997). Além dessas espécies pode-se citar, *Milvago chimachima*, um gavião associado à pecuária, que se alimenta de carrapatos e bernes retirados diretamente de bois e cavalos, embora também possa se alimentar de lagartas, cupins, peixes, animais em decomposição e frutos (Sick 1997).

Ao contrário dos onívoros, as espécies frugívoras encontradas nesse estudo são mais sensíveis às perturbações antrópicas e mais dependentes de ambientes florestais, como por exemplo, *Crypturellus undulatus*, *Ara ararauna* (FIGURA 12) e *Aratinga leucophthalmus* (FIGURA 13). Como a dieta dos frugívoros é constituída principalmente por frutos, essas espécies estão mais associadas com a composição florística e com a riqueza e a diversidade de espécies de plantas (Bersier & Meyer, 1994; Módena 2005). A espécie, *Penelope superciliares*, habita a beira da mata, capoeira e capões de mata, é pouco sensível às perturbações antrópicas, mas é dependente de ambientes florestais.

#### SENSIBILIDADE ÀS PERTURBAÇÕES DO HABITAT

Das 84 espécies de aves registradas, 63,1% foram consideradas como de baixa sensibilidade à perturbação, 35,7% como de média sensibilidade e apenas 1,4% como de alta sensibilidade (FIGURA 14). Assim, a maior parte das espécies encontradas na Fazenda Ribeirão são comuns em ambientes perturbados e pouco sensíveis às perturbações antrópicas.

No entanto, as espécies *Sarcoramphus papa* (FIGURA 15), *Columba picazuro*, *Ramphastos toco* e *Passerina brissonii* (FIGURA 16) possuem uma média sensibilidade às perturbações antrópicas e necessitam tanto de ambientes abertos quanto de mata para a sua sobrevivência. Já a espécie, *Ara chloroptera*, foi a única espécie registrada que possui uma alta sensibilidade às perturbações ambientais e é dependente de ambiente florestal. Essa espécie possui um grande porte (aproximadamente 90cm e 1,5kg), vive em matas, capões e florestas que margeiam os rios (Souza, 2002). Apesar dessa espécie apresentar uma ampla distribuição geográfica no Brasil e não estar inserida na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, a ordem Psittaciformes, da qual esta espécie pertence, está entre as mais ameaçadas da classe das Aves (Birdlife International, 2000). As espécies de aves geralmente exibem uma ampla extensão de respostas às alterações antrópicas no hábitat. As espécies mais especialistas são freqüentemente mais sensíveis às perturbações que as espécies generalistas, que podem aumentar de abundância em hábitats mais perturbados.

Apesar da Fazenda Ribeirão e entorno apresentar grandes áreas de pastagens, boa parte das suas reservas está preservada, o que aumenta a disponibilidade de ambientes florestados para muitas espécies de aves, que dependem desse tipo de ambiente para sua sobrevivência e reprodução.

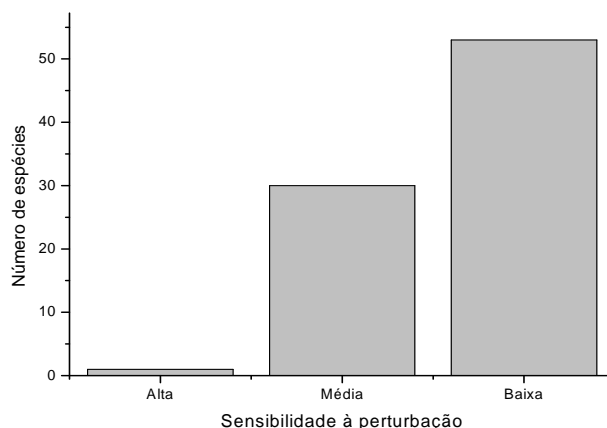


FIGURA 14. Número de espécies de aves classificadas quanto à sensibilidade a perturbações no habitat (A = alta, M = média, B = baixa) na Fazenda Ribeirão, município de Chapadão do Sul/MS.

DEPENDÊNCIA DE AMBIENTES FLORESTADOS

Na área de estudo, 57,1% das espécies de aves foram consideradas como independentes de mata, 28,6% das espécies como semi-dependentes de mata e somente 14,3% como dependentes de mata (FIGURA 17). A maioria das espécies registradas neste estudo foram aquelas que ocorrem principalmente em vegetação aberta, como pastagens, campo limpo e campo sujo, como por exemplo à espécie *Cariama cristata* (FIGURA 18).

No entanto, doze espécies (14,3%) foram consideradas como dependentes de ambiente florestal e nove destas espécies possuía uma média sensibilidade às perturbações ambientais, como por exemplo *Amazona aestiva*, *Momotus momota* e *Philydor dimidiatus*. A espécie, *Tityra cayana*, alimenta-se tanto de insetos quanto de frutos e habita tanto o dossel de bordas de florestas úmidas e de crescimento secundário, quanto matas de galeria (Sick, 1997).

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), habitats comuns atualmente no Estado de Mato Grosso do Sul.

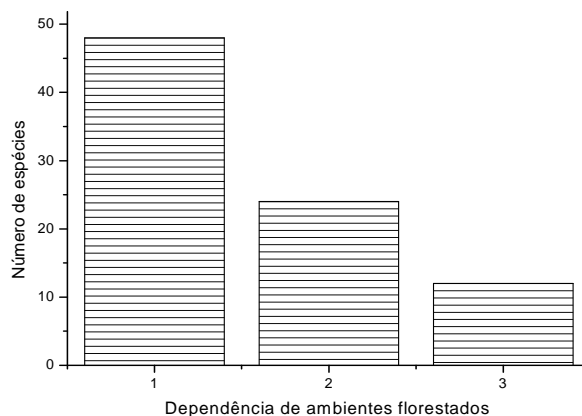


FIGURA 17. Número de espécies de aves classificadas quanto à dependência de ambientes florestados (1 = independentes, 2 = semi-dependentes, 3 = dependentes) na Fazenda Ribeirão e entorno, municípios de Chapadão do Sul e Costa Rica/MS.



### REGISTROS IMPORTANTES

*Sarcoramphus papa* (urubu-rei, Ciconiidae) – espécie de grande porte (1,40m de altura) de diagnose inconfundível. Apenas um indivíduo foi observado alimentando-se de uma novilha recém morta na margem da estrada dentro da Fazenda Ribeirão (sub-área 5). No dia seguinte, provavelmente o mesmo urubu foi observado pousado em uma árvore junto com o urubu-de-cabeça-preta, *Coragyps atratus*, na borda de um fragmento próximo ao local onde a carcaça estava. O urubu-rei é uma espécie considerada como quase-ameaçada de extinção no Estado de Minas Gerais (Collar *et al.*, 1992). Essa espécie necessita de uma grande área de vida e devido à sua especificidade de dieta (grandes carcaças) e de nidificação (paredões rochosos) é possível que haja uma competição com a espécie *C. atratus* (Rodrigues *et al.*, 2005), comum na área de estudo. Assim, seria necessário que censos periódicos fossem realizados na fazenda e na área de entorno da fazenda a fim de que se possa estimar sua população e a viabilidade da mesma nessa região.

*Philydor dimidiatus* (limpa-folhas-do-brejo, Furnariidae) – passeriforme endêmico do Cerrado que habita a mata de galeria, áreas úmidas e alagadas e florestas de crescimento secundário (Souza, 2002). Usualmente encontrado sozinho ou aos pares acompanhando bandos mistos na copa das florestas (Ridgely & Tudor, 1994). Um indivíduo foi observado na vegetação em torno de uma área alagada na Reserva de Bonito (sub-área 4).

*Automolus rectirostris* (fura-barreira, Furnariidae) – passeriforme endêmico do Cerrado (Silva, 1995a), que habita a vegetação ribeirinha, no solo ou a pouca altura. Escava, em um barranco limpo, uma galeria horizontal que se abre terminalmente em uma câmara ampla onde confecciona um ninho de folhas secas e capim (Sick, 1997). Apenas um indivíduo foi observado no sub-bosque da mata ciliar do Rio Paraíso, na sub-área 1.

*Antilophia galeata* (soldadinho, Pipridae) – passeriforme endêmico do Cerrado, que habita o sub-bosque das matas ciliares que se formam ao longo dos rios de vales (Rodrigues *et al.*, 2005). Dois indivíduos, um macho e uma fêmea foram observados no sub-bosque da Reserva Furna do Anta (sub-área3).

*Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo, Corvidae) – espécie campestre típica do Brasil central e endêmica do Cerrado (Silva, 1995?). Vive no cerrado e em trechos bem ralos e ensolarados, interrompidos por campos. Usualmente ocorre em pequenos grupos (Sick, 1997). Um grupo de 3 indivíduos foi observado na mata ao lado da estrada na Reserva do Rio Paraíso (sub-área 1).

### **CONCLUSÃO**

No período amostrado foram registradas 84 espécies de aves, das quais a maioria era insetívora ou onívora, possuía uma baixa sensibilidade às perturbações ambientais e era independente de ambiente florestal. A maioria das espécies encontradas é comum, possui uma ampla distribuição geográfica, ocorre em vários tipos de ambientes e é adaptada a ambientes sujeitos a perturbações antrópicas. Apesar dessa caracterização geral das espécies, doze espécies são dependentes de ambientes florestais, uma espécie possui alta sensibilidade às perturbações antrópicas e quatro espécies são endêmicas do Cerrado.

A maior parte das áreas de reservas dentro da Fazenda Ribeirão está cercada. No entanto, o sub-bosque é ralo, o número de plântulas e plantas jovens é baixo nas matas e foram encontradas fezes de gado no interior dessas matas. Com a transformação das pastagens em plantio de cana-de-açúcar e com a retirada do gado, é possível que haja uma recuperação

mais rápida das matas ciliares e das áreas de reserva dentro da fazenda. As áreas de reserva possuem diferentes estágios de regeneração, e com o crescimento e a regeneração tanto das áreas que já são florestadas quanto das áreas mais abertas, pode haver uma modificação na composição de espécies de aves nos próximos anos. À medida que a mata nativa aumente em extensão e idade, as espécies dependentes de ambientes abertos poderão ser deslocadas para fora da reserva e até mesmo da fazenda Ribeirão, enquanto que as espécies dependentes de ambientes florestados poderão aumentar tanto em número de indivíduos quanto de espécies. Esse tipo de extinção e colonização é previsível e mostra o quanto a mata estaria regenerando.

Qualquer alteração na estrutura e na composição da vegetação resulta em uma modificação no número de espécies de aves e na abundância dessas espécies que são capazes de sobreviver e se reproduzir em uma determinada área (Terborgh & Weske, 1969). As espécies mais abundantes geralmente são facilmente registradas em uma área, ao passo que as raras são mais difíceis de serem encontradas, dado o seu baixo número de indivíduos. A Fazenda Ribeirão possui aproximadamente 5 mil hectares de reserva e um alto número de espécies foi registrado em apenas três dias de amostragem. Portanto, é necessária a realização de um monitoramento em longo prazo a fim de identificar o maior número de espécies possíveis na fazenda, bem como de acompanhar o processo de recuperação da reserva, com as possíveis extinções e colonizações de espécies de aves, em decorrência da alteração da paisagem.

A região de estudo, conforme a literatura disponível, apresenta um registro de 58 famílias de aves, sendo a ordem de Passeriformes a mais abundante em espécies (IMASUL, 2006; Agostinho, s.d.)

No período amostrado pela nossa equipe, foram registradas 24 famílias com 69 espécies pertencentes às áreas amostradas (Tabela 2). Possivelmente, devido ao movimento de maquinários e veículos próximos dos locais de observação, mais espécies não tenham sido observadas, pois várias são altamente sensíveis às perturbações antrópicas (Johns 1991, Thiollay, 1997).

Tabela 2. Lista de espécies de aves e suas categorias tróficas registradas na área de interferência – IACO AGRÍCOLA S.A..		
FAMÍLIA / <i>Espécie</i>	Nome popular	Categoria trófica
Ardeidae		
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça vaqueira	I
<i>Egretta thula</i>	Garça branca	CR/ON
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	I
Accipitridae		
<i>Rupornis (Buteo) magnirostris</i>	Gavião-carijó	CR
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavião-pombo	CR
Bucconidae		
<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo	I
Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	I/ON
Cathartidae		
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	NR
Columbidae		
<i>Columba maculosa</i>	Pomba-do-orvalho	FR
<i>Columba picazuro</i>	Asa-branca	FR

<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti	FR
<i>Scardafella squammata</i>	Fogo-apagou	FR
Cracidae		
<i>Penelope superciliares</i>	Jacupemba	FR
Cariamidae		
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	ON
Caprimulgidae		
<i>Nyctidromus aubicollis</i>	Curiango, Bacurau	I
Cuculidae		
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	I/ON
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	I/ON
Emberizidae		
<i>Basileuterus flaveolus</i>	Canário-do-mato	PI
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei	GR
<i>Dacnis cayana</i>	Sai-azul	IF
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fi-fi-verdadeiro	FR
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto	ON
<i>Molothrus bonariensis</i>	Choupim	ON
<i>Ramphocelus carbo</i>	Tiê-sangue	IF
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	IF
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeira	
<i>Tangara cayana</i>	Saira-amarelo	IF
<i>Tersina viridis</i>	Sai-andorinha	IF
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	IF
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	FR
Falconidae		
<i>Herpotheres cachinnans</i>	Acauã	CR
<i>Polyborus plancus</i>	Caracará	ON
Furnariidae		
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	PI
Picidae		
<i>Celeus flavus</i>	Pica-pau-amarelo	I
Psittacidae		
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	FR
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul-grande	FR
<i>Ara ararauna</i>	Canindé	FR
<i>Ara chloroptera</i>	Arara-vermelha	FR
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-nobre	FR
<i>Myiopsitta monachus</i>	Caturrita	FR
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	FR
Ramphastidae		
<i>Ramphastos toco</i>	Tucano	ON
Rheidae		

<i>Rhea americana</i>	Ema	ON
Strigidae		
<i>Otus watsonii</i>	Corujinha-orelhuda	I
<i>Speotyto cunicularia</i>	Buraqueira, Coruja-do-campo	I/ON
Thamnophilidae		
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa	PI
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	GI
<i>Thamnophilus punctatus</i>	Choca-bate-cabo	GI
Threskiornithidae		
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	GI
Troglodytidae		
<i>Troglodytes aedon</i>	Curruíra	ON
Turdidae		
<i>Turdus sp.</i>	Sabiá	ON
Tynamidae		
<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	FR
<i>Crypturellus undulatus</i>	Inhambu-guaçu	FR
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz, perdigão	FR
Tyrannidae		
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Lavadeira-de-cabeça-branca	I
<i>Culicivora caudacuta</i>	Papa-moscas-do-campo	I
<i>Elaenia sp.</i>	Guaracava	PI
<i>Gubernetes yetapa</i>	Tesoura-do-brejo	I
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Sebinho-de-olho-de-ouro	PI
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	ON
<i>Megarynchus similis</i>	Neinei	ON
<i>Phaeomyias murina</i>	Bagageiro	PI
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bentevi	ON
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	I
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha-do-campo	I
<i>Tyrannus sp.</i>	Suiriri	I
<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	I

As categorias tróficas mais representativas foram as dos insetívoros (34%) e frugívoros (33%) com os maiores números de espécies (67%) (Figura 7).

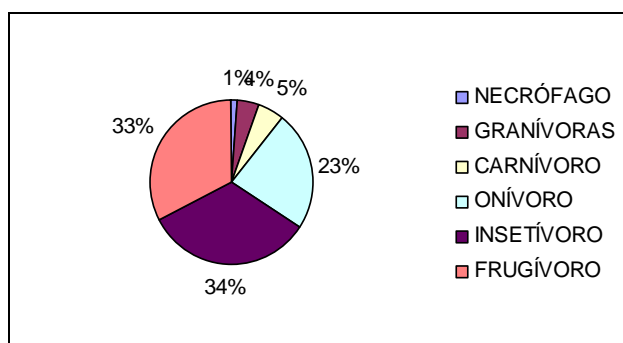


FIGURA 7. Espécies de aves agrupadas conforme as categorias tróficas que ocorrem na área do empreendimento e seu entorno, município de Chapadão do Sul, MS.

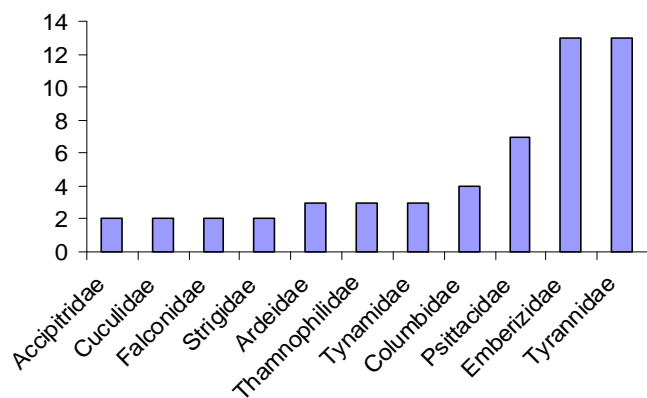
Os insetívoros são geralmente a categoria trófica mais abundante e mais rica em espécies em vários tipos de habitats nos trópicos (Sick, 1997), como o Cerrado (Motta-Junior 1990; Hass 2002), a Amazônia (Terborgh et al. 1990, Bierregaard 1990) e a Mata Atlântica (Willis 1979, Goerck 1997). Vários estudos demonstram que os insetívoros estão intimamente associados com as características da vegetação (Robinson e Holmes 1982, 1984, Craig e Beal 2001, Gabbe et al. 2002) e que são muito sensíveis às mais diversas formas de perturbação (Stouffer e Bierregaard 1995b, Canaday 1997). Apesar disso, os insetívoros encontrados nessa primeira amostragem são espécies características de ambientes perturbados.

Os frugívoros estão mais associados com a composição florística do que com a estrutura da vegetação (Bersier e Meyer 1994), necessitando de grandes áreas para se alimentarem (Law & Dickmen, 1998), por causa da distribuição temporal-espacial dos frutos (Fleming, 1992; Poulin et al., 1997; Módena, 2005). Sendo assim, há a necessidade para tais espécies que existam grandes áreas preservadas (Price et al., 1999). Os insetívoros-frugívoros e os onívoros têm sido encontrados em áreas de capoeira em diversos estudos (Johns 1991, Borges e Stouffer 1999). Essas espécies são características de ambientes mais perturbados e favorecidas pela maior presença de bordas e clareiras nos fragmentos florestais (Motta-Junior 1990).

Exceto as 13 famílias que apresentaram apenas um representante de cada espécie, as famílias Emberizidae e Tyrannidae (Figura 8) apresentaram os maiores números de espécies visualizadas ou ouvidas e pertencem à ordem dos Passeriformes. Outras evidências da presença das aves nos locais percorridos para amostragem (Figura 9) também puderam ser observadas. Dentre todas as espécies mencionadas, duas constam na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção no estado do Mato Grosso do Sul, *Culicivora caudacuta* e *Anodorhynchus hyacinthinus*, estando incluídas na categoria de espécie vulnerável de extinção (<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>).

FIGURA 8. Abundância representativa de espécies das famílias observadas / ouvidas na área de estudo do empreendimento.

Como já mencionado, as aves são consideradas ideais indicadores ecológicos para o ambiente terrestre (Stotz *et al.*, 1996), e a análise das respostas das comunidades à fragmentação ambiental proporciona uma forma de avaliar as condições desse ambiente e sua capacidade em manter a biodiversidade local (Gimenes & Anjos, 2003).



A maioria das espécies registradas neste estudo foram aquelas que ocorrem tanto em vegetação aberta, como pastagens, campo limpo, campo sujo e cerrado *sensu stricto*, como no interior florestal. As espécies dependentes de mata geralmente são as espécies mais sensíveis às modificações ambientais. Nesta amostragem preliminar foram encontradas algumas

espécies dependentes de mata, por exemplo, *Penelope superciliares*, *Leptotila verreauxi*, *Thamnophilus punctatus*, *Dysithamnus mentalis* e *Tersina viridis*.

A sobrevivência de várias espécies de aves em fragmentos pode ser um fenômeno temporário, pois suas populações podem ser muito pequenas e não viáveis em longo prazo. Desta forma, pequenos fragmentos normalmente não são auto-sustentáveis e o processo de extinção pode aumentar no decorrer do tempo (Viana *et al.*, 1997; Gimenes & Anjos, 2003).

As espécies mais abundantes geralmente são facilmente registradas em uma área, ao passo que as raras são mais difíceis de serem encontradas, dado o seu baixo número de indivíduos. Logo, para que se consiga determinar de maneira mais clara a composição exata da avifauna local e o impacto sobre as populações na área de estudo, sugere-se a realização de um monitoramento ambiental de longo prazo.

### 3.11.5 Mastofauna

A diversidade de mamíferos no Brasil atinge números expressivos e constitui-se numa das maiores do mundo, com 652 espécies nativas atualmente registradas, a saber: Didelphimorphia (cuícas e gambás; 55 espécies), Xenarthra (tatus e tamanduás; 19 espécies), Rodentia (rato, preá, capivara, cutia, paca; 235 espécies), Primates (macacos; 97 espécies), Chiroptera (morcegos; 164 espécies), Cetacea (baleias; 41 espécies), Carnivora (cachorro-domato, lobo, quati, lontra, gatos e onças; 29 espécies), Artiodactyla (veado, porco-domato; 12 espécies), Perissodactyla (anta; 1 espécie) (Reis *et al.*, 2006).

O Cerrado, composto por um mosaico de formações vegetais, cuja alta riqueza florística e diversidade vegetal são decorrentes de condições edáficas e oferta hídrica (Schneider, 2000), apresenta condição favorável para a existência de mais de 160 espécies de mamíferos em que cerca de 12% estão ameaçadas no Bioma (Schneider, 2000; Costa *et al.*, 2005).

Com a expansão humana, fator de elevada ameaça, à medida que os habitats contínuos vão sofrendo alterações por causa das expansões, como construção de estradas, supressão vegetal para plantio de culturas agrícolas e da pecuária em determinadas paisagens, anteriormente matas contínuas, a dispersão e a migração de espécies nativas são inibidas e distúrbios antes contidos, agora podem se propagar com maior facilidade como o fogo, a caça e poluentes (Scoss *et al.*, 2004; Costa *et al.*, 2005).

Os impactos negativos oriundos da interferência humana nos ambientes vão desde alterações no comportamento de espécies que não se dão bem em habitats de borda, que são mais sensíveis ao contato humano, que ocorrem em densidades baixas, até a imposição de barreiras e corredores (Schonewald-Cox & Buechner, 1992). Tais ameaças e a importância ecológica do grupo evidenciam a necessidade da contínua inclusão de informações sobre os mamíferos terrestres nos inventários e diagnósticos ambientais. Várias são as técnicas metodológicas que têm sido testadas para os levantamentos da mastofauna terrestre (Becker & Dalponte, 1999; Pardini *et al.*, 2004; Borges & Tomás, 2004), já que em sua maioria, as visualizações de espécies são raras e muitas regiões apresentam densidades de mamíferos, relativamente mais baixa (Pardini *et al.*, 2004).

#### **Armadilhas para Captura de pequenos mamíferos**

O levantamento da fauna de mamíferos na IACO foi realizado entre os dias 20-23 de novembro de 2006 em horários alternados diurnos e noturnos nas quatro sub-áreas de



amostragem (FIGURA 1), fazenda Ribeirão. O método mais utilizado foi o de busca ativa por vestígios, rastros e outros indícios da presença de mamíferos. O esforço amostral totalizou 24 horas.

Rastros e outros sinais são importantes indicadores da presença de uma espécie em uma determinada área e podem ser utilizados para inventários e estimativas de abundância de algumas populações (Becker & Dalponte, 1999; Borges & Tomás, 2004). Desta forma, ambientes como a mata ciliar do Rio Paraíso, bordas de poças d'água permanentes e temporárias foram visitadas com intuito de encontrarmos sinais de espécies de mamíferos selvagens que geralmente utilizam estas fontes para dessedentação.

Entrevistas e questionários com funcionários e moradores também procuraram ampliar as informações sobre a ocorrência de animais cuja visualização se torna restrita em um curto espaço de tempo.

A identificação das espécies e as informações complementares sobre sua biologia e ecologia foram realizadas com auxílio da literatura (Borges & Tomás 2004, Reis *et al.*, 2006 e Emmons, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram registradas a ocorrência de sete Ordens, 14 Famílias e 25 espécies da mastofauna terrestre mais freqüentemente encontrados nas reservas de mata, sub-áreas amostradas e entorno da fazenda Ribeirão (TABELA 3).

As espécies aqui mencionadas auxiliam e confirmam o levantamento realizado anteriormente para a mastofauna (RAS, 2003), e por esta razão a TABELA 4 apresenta uma listagem dos mamíferos terrestres e voadores não relatados no período atual, mas encontradas pela equipe da UniBio e disponível em relatório (RAS, 2003).

Torna-se importante mencionar que o local de estudo possui alta diversidade de ambientes e que muitas espécies deste grupo podem ser pesquisadas, em longo prazo, com metodologias específicas e complementares para aquisição de conhecimentos mais realistas sobre as populações que ali vivem, bem como sua interação nos tipos variados de ambientes.

TABELA 3. Mamíferos terrestres registrados nas quatro sub-áreas do levantamento, Chapadão do Sul/MS, período de 20-23/11/2006. Habitat: T=Terrestre Ab=Arborícola. Atividade: D=Diurna, N=Noturna. Tipo de Observação TO: R = relato, Vt = vestígio, rastro, Vil = visualizado.

ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Tipo de Observação	Habitat	Atividade
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis</i> sp.	Gambá	R	T/Ab	N
XENARTHRA				
Myrmecophagidae				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	R/Vil		D/N
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	R/Vil	T/Ab	N
Dasypodidae				
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	R/Vt/Vil		D/N
<i>Tolypeutes matacus</i>	Tatu-bola	R		D/N
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	R/Vt		D/N

PRIMATES				
Cebidae				
<i>Cebus</i> sp.	Macaco-prego	R	Ab	D
Atelidae				
<i>Alouatta</i> sp.	Bugio	R	Ab	D
PERISSODACTYLA				
Tapiridae				
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	R/Vt		N
ARTIODACTYLA				
Tayassuidae				
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	R		D/N
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto, Caititu	R		D/N
Cervidae				
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	R		N
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	R		N
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-campeiro	R/V		D/N
CARNIVORA				
Felidae				
<i>Puma concolor</i>	Onça Parda	R/Vt		N
<i>Panthera onca</i>	Onça pintada	R		N/D
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	R		N
<i>Cerdocyon thous</i>	Lobinho	R/Vt		N
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo Guará	R		N/D
Mephitidae				
<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaritataca	R		N
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	R	T/Ab	D
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada	R		N
RODENTIA				
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	R		N
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	R/Vt		D
Caviidae				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	R/V/Vt		D/N

Ao contrário de outros continentes, onde grandes mamíferos selvagens podem ser vistos nas savanas, o Brasil apresenta em sua maioria mamíferos de pequeno porte (Reis *et al.*, 2006), apenas 13 gêneros com mais de 40Kg na América do Sul, e somente o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) e a anta (*Tapirus terrestris*) apresentam mais de 100Kg.

Muitas espécies de mamíferos atuam como dispersores naturais (cutias, anta, lobo guará, lobinho), exercendo papel fundamental na estrutura da vegetação de uma região, e várias pesquisas tem auxiliado na compreensão da formação de vários ecossistemas brasileiros, por exemplo, buritizais, babaçuais e outras manchas de única espécie, comuns nos cerrados.

Os mamíferos atuais, como antas, caititus, queixadas e macacos, consumidores de frutos e únicos dispersores de várias espécies de plantas, são muito visados por caçadores de

subsistência das comunidades tradicionais, quanto caçadores ilegais, sendo extintos em muitos locais rapidamente.

Os hábitos predominantemente noturnos de cutias, pacas, antas, porcos-do-mato e carnívoros, suas áreas de vida relativamente grandes e baixas densidades populacionais dificultaram o encontro. No entanto, foram encontrados vários vestígios e rastros daquelas espécies mais raramente visualizadas como, por exemplo, pegada de *Puma concolor* (onça parda; FIGURA 19), pegadas e fezes de *Tapirus terrestris* (anta; FIGURA 20) e *Cuniculus paca* (paca; FIGURA 21), pegadas de *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha; FIGURA 22), fezes de *Hydrocaerus hydrocaeris* (capivaras; FIGURA 23).

Também durante as buscas ativas diurnas e noturnas foram visualizados três espécimes de *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba; FIGURA 24) nas sub-áreas 3 e 4. Muitas destas espécies apresentam grande capacidade adaptativa e tolerância a antropização. Fatores como a proibição de caça e queimadas, preservação de porções consideráveis do cerrado, principalmente quando próximas a cursos d'água, são atitudes que auxiliam na conservação das espécies, não só da mastofauna, como também de toda uma cadeia de organismos dependentes da vegetação.

Para o estado do Mato Grosso do Sul, algumas espécies que ocorrem na região do estudo constam na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, na categoria de “vulnerável de extinção”: *Blastocerus dichotomus* (Cervo-do-pantanal), *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará), *Leopardus pardalis mitis* (Jaguatirica), *Leopardus tigrinus* (Gato-do-mato), *Panthera onca* (Onça-pintada), *Puma concolor* (onça parda), e *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) (<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>; Costa *et al.* 2005).

TABELA 4. Mamíferos potencialmente ocorrentes registrados no Rio Paraíso e entorno, Chapadão do Sul/MS, (UNIBIO, 2003). Habitat: T=Terrestre, Ab=Arborícola, V=Voador. S-Aq=Semi-aquática; Atividade: D=Diurna, N=Noturna.

ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Habitat	Atividade
DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae			
<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá	T/Ab	N
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá, Saruê	T/Ab	N
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca-de-cauda-grossa	T/Ab	N
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca, Catita	T/Ab	N
CHIROPTERA			
Phyllostomidae			
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego-fruteiro	V	N
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	V	N
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	V	N
Molossidae			
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	V	N
<i>Molossus ater</i>	Morcego	V	N
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morcego	V	N
Vespertilionidae			
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	V	N
CARNIVORA			
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i>	Irara	T/Ab	D/N
<i>Galictis cuja</i>	Furão-pequeno	T/Ab	N
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	S-Aq	D/N
Felidae			
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	T/Ab	N
<i>Puma (Herpailurus) yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	T	D/N
ARTIODACTYLA			
Cervidae			

<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervo-do-pantanal	T	D
LAGOMORPHA			
Leporidae			
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre-européia	T	N
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	T	N
RODENTIA			
Cricetidae			
<i>Akodon</i> sp.	Rato-do-mato	T	N
<i>Oligoryzomys eliuuru</i>	Tato-do-mato	T	N
<i>Scapteromys tumidus</i>	Rato-d'água	T/S-Aq	N
<i>Oxymycterus</i> sp.	Rato-do-mato	T	N
Caviidae			
<i>Cavia aperea</i>	Preá	T	N
Muridae			
<i>Mus musculus</i>	Camundongo-de-casa	T	N
<i>Rattus rattus</i>	Rato-preto	T	N
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	T	N
Erethizontidae			
<i>Sphigurus</i> sp.	Ouriço-caixeiro	Ab	N
Miocastoridae			
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	T/S-Aq	N

#### DESCRIÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DA MASTOFAUNA TERRESTRE

Alguns sites como o do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br/>), fornecem informações sobre algumas das espécies da fauna brasileira. A seguir são transcritas as características de alguns mamíferos encontrados na região do estudo.

- ♣ Gambá ou Saruê → *Didelphis marsupialis* - Família Didelphidae
- ♣ Tamanduá-bandeira → *Myrmecophaga tridactyla* – Família Myrmecophagidae
- ♣ Macaco-prego → *Cebus apella* – Família Cebidae
- ♣ Lobo guará → *Chrysocyon brachyurus* – Família Canidae
- ♣ Mão pelada → *Procyon cancrivorous* – Família Procyonidae
- ♣ Onça Pintada → *Panthera onca* – Família Felidae
- ♣ Anta → *Tapirus terrestris* – Família Tapiridae
- ♣ Cateto → *Tayassu pecari* – Família Tayassuide
- ♣ Veado mateiro → *Mazama americana* – Família Cervidae
- ♣ Rato preto → *Rattus rattus* – Família Muridae
- ♣ Porco-espinho → *Coendou insidiosus* – Família Erethizontidae
- ♣ Paca → *Agouti paca* – Família Agoutidae
- ♣ Capivara → *Hydrochaeris hydrochaeris* – Família Hydrocheraidae
- ♣ Tapeti → *Sylvilagus brasiliensis* – Família Lagomorpha

**RESENHA FOTOGRÁFICA E MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS RESERVAS**

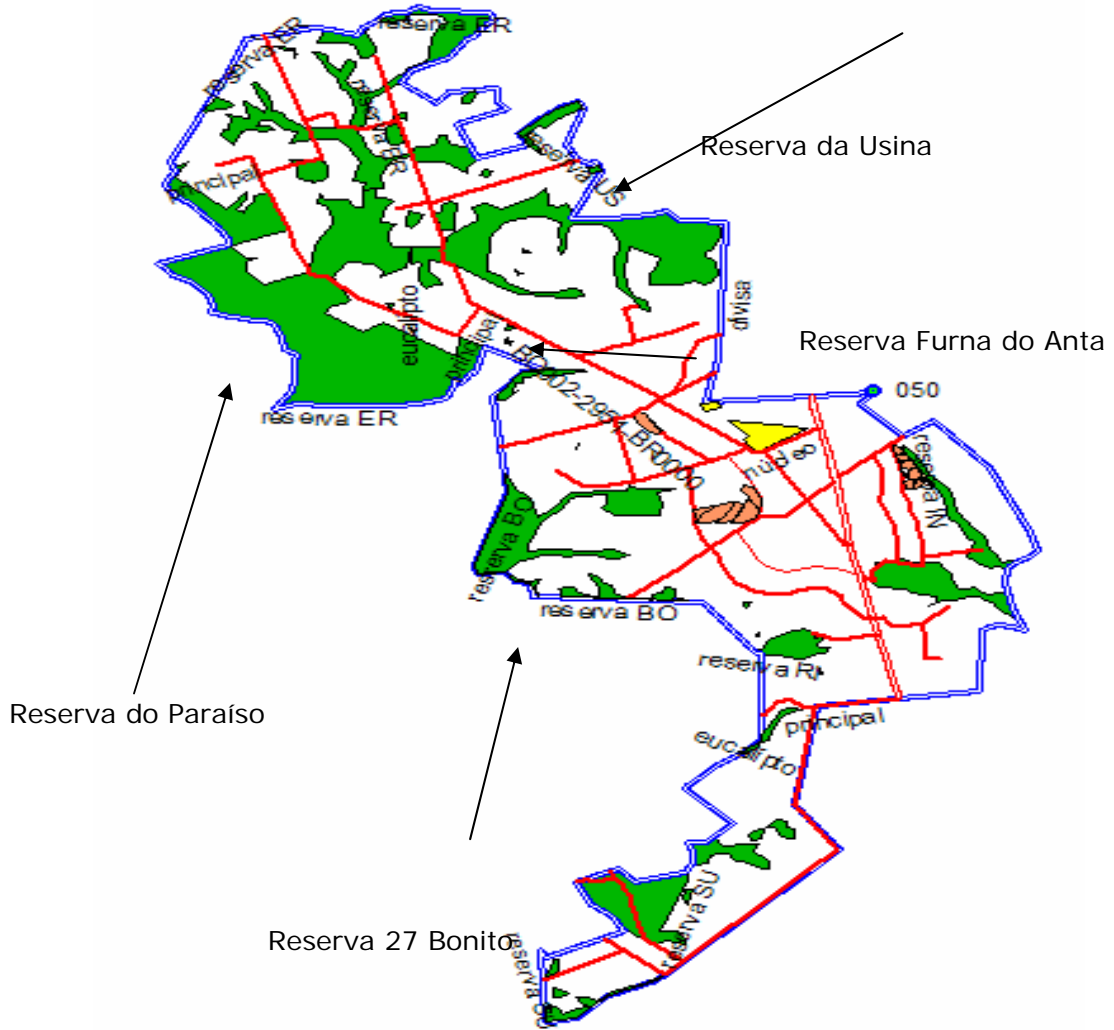


FIGURA 1. Mapa da IACO, fazenda Ribeirão. Quatro sub-áreas amostradas para o levantamento preliminar da herpetofauna, avifauna e mastofauna terrestre (Reservas do Paraíso, da Usina, Furna do Anta e 27 Bonito).



FIGURA 2. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall trap*) interligados por cerca-guia (*drift-fences*).





FIGURA 3. *Bufo schneideri* (Sapo cururu) espécie de ampla distribuição geográfica.



FIGURA 4. Corpos d'água permanentes (Rio Paraíso e poça oriunda de nascente, sub-áreas 1 e 4, respectivamente).



FIGURA 5. *Eupemphix nattereri* da família Leptodactylidae. Espécie freqüente na serapilheria de fragmentos de mata.



FIGURA 6. *Elachistocleis bicolor* (sapinho 'bicudo') da família Microhylidae. Espécie fossorial capturado em pitfall na sub-área 4.





FIGURA 7. Lagarto *Ameiva ameiva* (Lagarto-verde ou calango) abundante em bordas de fragmentos.



FIGURA 8. A serpente *Waglerophis merremii* (Boipeva) visualizada na região. Não peçonhenta.



FIGURA 9. Serpente *Crotalus durissus* (Cascavel). Espécie peçonhenta que ocorre no local de estudo.



FIGURA 11. *Pseudoleistes virescens* (Chopim-do-brejo) na Reserva do 27 Bonito (sub-área 4).



Figura 12. *Ara araraúna* (Canindé) em uma árvore próxima à Reserva Furna do Anta (sub-área 3).



FIGURA 13. *Aratinga leucophthalmus* (Maracanã) na frente do refeitório (sub-área 6).

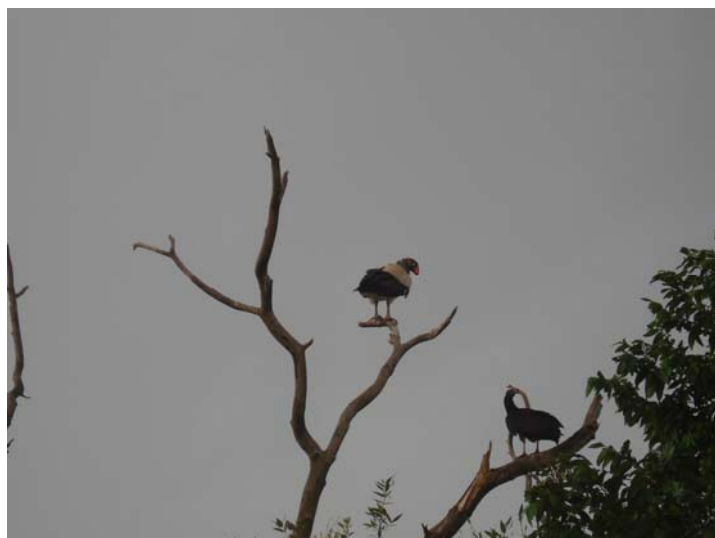


Figura 15. *Sarcoramphus papa* (Urubu-rei) em uma árvore na pastagem próxima a um fragmento de mata (sub-área 5).



FIGURA 16. *Passerina brissonii* (Azulão).



Figura 18. *Cariama cristata* (Seriema) nas pastagens.



FIGURA 19. Pegada de *Puma concolor* (Onça Parda) na mata ciliar do Rio Paraíso. Sub-  
área 1.





FIGURA 20. Pegadas e fezes de *Tapirus terrestris* (Anta) na margem do Rio Paraíso. Sub-área 1.



FIGURA 21. Pegadas de *Cuniculus paca* (Paca) na margem do Rio Paraíso. Sub-área 1.



FIGURA 22. Pegadas de *Dasypus novemcinctus* (Tatu-galinha) em ambiente próximo a poça d'água permanente.





FIGURA 23. Indivíduo de *Hydrocaerus hydrocaeris* (Capivara) e fezes indicando a presença da espécie na área de estudo.



FIGURA 24. *Euphractus sexcinctus* (Tatu-peba) fazendo tocas. Provavelmente um casal.



FIGURA 25. *Myrmecophaga tridactyla* (Tamanduá-bandeira) com filhote visualizado na sede da fazenda Ribeirão.

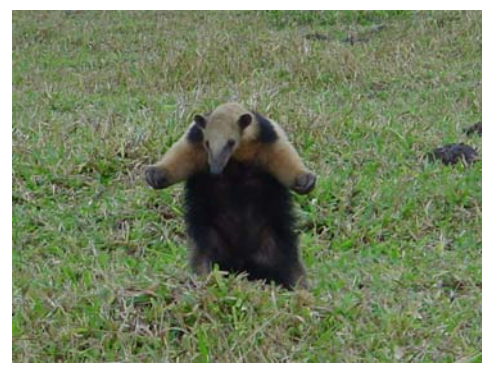


FIGURA 26. *Tamandua tetradactyla* (Tamanduá-mirim) em atividade na área da fazenda Ribeirão.



FIGURA 27. *Cerdocyon thous* (Lobinho) que é bastante comum nos fragmentos de mata e entorno da fazenda Ribeirão.

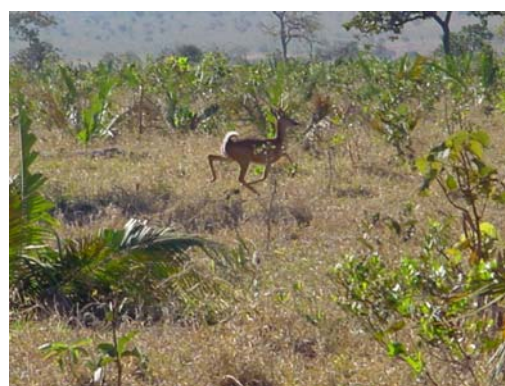


FIGURA 28. Indivíduos de *Mazama gouazoubira* (Veadão catigueiro) e *Ozotoceros bezoarticus* (Veadão campeiro) observados em atividade de forrageamento na fazenda Ribeirão.

### 3.11.6 Estudo da Ictiofauna

Nos diversos trabalhos realizados na bacia do Rio Paraná e na Sub-Bacia do Rio Sucuriú, demonstram a importância desta sub-bacia e do regime hidrológico na vida das espécies da limnofauna desse ecossistema que é prejudicado pelas cachoeiras e ação humana de barragens e hidrelétricas.

Pesquisas realizadas na planície do alto Rio Paraná indicam que o regime hidrológico desse rio e de seus tributários ocupa papel central na interpretação dos processos ecológicos. A ação do Rio Paraná sobre a dinâmica das características limnológicas dos ambientes lóticos, semilóticos e lênticos da planície de inundação do alto rio Paraná, ocorre das diversas maneiras a saber: entrada de água nas várzeas, barramento de tributários, refluxo da água de canais, comunicação direta com lagoas de várzea, por intermédio de canais de ligação e transbordamento, sobre o dique marginal no pico das águas altas (ROCHA; THOMAZ, 2004).

Esses ambientes apresentam uma considerável variabilidade quanto às características limnológicas, que está associada ao grau de conexão (ou isolamento) com os rios, à área, profundidade, e, primariamente, ao regime hidrológico do rio. Nesse aspecto destaca-se que a região estudada é considerada a de maior pluviosidade do Estado, com média anual próxima dos 2.000 mm. Outro fator de destaque é as altas cotas de seu relevo, na ordem de 800 m, com



desnível da sub-bacia do rio Sucuriú até a sua foz no rio Paraná da ordem de aproximadamente 500 m. Para tanto, num percurso de 350 km aproximadamente de seu curso no Estado, apresentando grande número de cachoeira e sendo o rio de maior potencial hidroelétrico. Essas cachoeiras interferem grandemente na ictiofauna, pelo impedimento natural da desova das espécies adultas, que normalmente buscam águas mais profundas, rio abaixo, não podendo retornar a sua origem.

Cita-se atualmente como a mais importante contribuição a esses estudos o último trabalho da Unibio no “Relatório Ambiental Simplificado para Construção de Hidroelétrica de Pequeno Porte no Rio Paraíso/Bacia Hidrográfica do Rio Paraná”, contratado pela própria Ribeirão Agropecuária Ltda. Os resultados citados naquele estudo, destaca como uma notável contribuição ao ecossistema do Rio Paraná a sub-bacia do Rio Sucuriú, pela boa qualidade de suas águas.

### METODOLOGIA APLICADA

O levantamento da ictiofauna na AID foi feito através de pesquisa de dados através de entrevistas realizadas com moradores, funcionários e técnicos que atuam na região do alto da sub-bacia do Rio Sucuriú e moradores das localidades do Distrito de Paraíso e a cidade de Chapadão do Sul. Os dados primários *in loco*, com vários pontos de amostragens realizado na micro-bacia do Córrego Indaiá Grande e Rio Paraíso e seus pequenos tributários, com uso de caniços e jiquis. Também foram utilizadas peneiras, para amostragens mais satisfatórias. Com base nas características dos córregos, sua antropização e várzeas mais conservadas, que representam berçários da vida aquática, principalmente a jusante do Rio Paraíso onde há áreas mais preservadas.

A identificação das espécies foi feita com apoio de funcionários e moradores e com base na literatura de fotos e trabalhos do IBAMA.

Na área de influência do futuro empreendimento, foram encontrados vários pontos de ação poluidora das águas, notadamente pela ação antrópica das atividades pecuária bovinas de gado de corte, cujo acesso aos bebedouros tem sido o maior agente poluidor. Um outro fator também significativo é a erosão das águas pluviais decorrente de campos agrícolas, com conservação dos solos deficientes, causando carreamento de sedimentos e turvando as águas, que em grande parte não tem uma boa margem de proteção em suas bordas. Há evidentes sintomas de degradação em vários pontos amostrados nas micro-bacias do entorno das áreas da AID (125.000 ha) e dos quais se espera uma área de 36.000 ha cultivados com cana, para atender a necessidade da futura usina.

Dos demais dados coletados nessa área de influência do empreendimento em tela, encontrou-se 20 espécies da ictiofauna, distribuídas em 8 famílias. Já no citado trabalho feito pelo IMASUL/SEMACE-MS na sub-bacia do Rio Ivinhema, da mesma grande bacia hidrográfica do Rio Paraná, foram encontrados muito mais famílias e espécies que aqui se encontrou. A seguir é apresentado um quadro resumo do ordenamento taxonômico das famílias dos espécimes mais representativos na região estudada.

Família	Espécie	Nome Comum	Ambiente
Characiformes			
Characidae	<i>Astyanax cf. bimaculatus</i>	Lambari	Rios e córregos

	<i>Oligosarcus longirostris</i>	Asaicanga	rios
	<i>Astyanax sp A a E</i>	Lambari	Rios e lagos
	<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>		Lagos, poças e várzeas
	<i>Hyphessobrycon sp</i>		lagos
	<i>Oligosarcus longirostris</i>	Lambari rabo vermelho	rios
	<i>Mimagoniates microlepis</i>		Rios, lagos e poças
<b>Erythrinidae</b>	<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	Lagos, poças e várzeas
<b>Siluriformes</b>			
<b>Pimelodidae</b>	<i>Rhamdia sp</i>	bagre	Rios, poças e várzeas
	<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi	Rios, córregos lagoas
<b>Loricariidae</b>	<i>Rineloricaria sp</i>	casco	rios
<b>Callichthyidae</b>	<i>Callichthys sp</i>		Lagos e poças isoladas
	<i>Corydoras ehrhardti</i>		Rios e córregos
	<i>Corydoras paleatus</i>		Rios e córregos
<b>Perciformes</b>			
<b>Cichlidae</b>	<i>Geophagus brasiliensis</i>		lagos
	<i>Cichalassoma fascetum</i>		lagos
<b>Cyprinodontiformes</b>			
<b>Poeciliidae</b>	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>		Lagos, poças e várzeas
<b>Gymnotiformes</b>			
<b>Gymnotidae</b>	<i>Gymnotus carpo</i>	Tuvira	Lagos e poças isoladas
<b>Synbranchidae</b>	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	Lagos e poças isoladas

Fonte: ARATER – Unibio

As famílias mais representativas foram Characidae, Pimelodidae e Anostomidae. Dentre os Characidae, os lambaris do gênero *Astyanax* apresentam ampla distribuição, sendo principalmente insetívoros. Nas formas juvenis, realizam migração alimentar ascendente e desovam principalmente em calhas.

A família Pimelodidae também apresentou integrantes de ampla distribuição e hábitos onívoros. O mandi (*Pimelodus maculatus*) é tido pelos pescadores amadores locais como a espécie de maior porte dos córregos amostrados, enquanto a traíra (*Hoplias malabaricus*) é mais freqüente nos açudes, alagados e nas represas.

Foram registradas dez categorias tróficas na ictiofauna da AID, são elas:

- Insetívora: espécies que ingerem insetos aquáticos e terrestres em diferentes fases de desenvolvimento (principalmente larvas de Díptera e Hemiptera terrestre).
- Iliófaga: ingerem grande quantidade de lodo associado à matéria orgânica em fase avançada de decomposição, juntamente com microorganismos e algas, principalmente unicelulares, ocorrendo mais em açudes e represas de maior porte.
- Piscívora: espécies que consomem essencialmente outros peixes incluindo espécies forrageiras e formas jovens de outras espécies; podendo, não obstante, complementar suas dietas com insetos.

- Bentófaga: peixes que tomam o alimento no fundo, ingerindo organismos da fauna bentônica e quantidade moderada de sedimento.
- Detritívora: espécies que se alimentam no fundo, consumindo detrito pouco particulado, associado a matéria orgânica vegetal e a restos e excrementos de invertebrados.
- Zooplancófaga: espécies que utilizam essencialmente zooplâncton na dieta, especialmente cladóceros.
- Algívora: peixes que utilizam predominantemente fitoplâncton, com destaque para algas filamentosas (principalmente Chlorophyceae).
- Carcinófaga: espécies que ingerem crustáceos decápodes, predominantemente camarões.
- Herbívora: espécies que ingerem predominantemente partes de vegetais superiores, tais como folhas, talos, sementes e frutos, ou algas filamentosas.
- Onívora: peixes que apresentam um espectro alimentar muito amplo, sem predomínio de qualquer recurso em particular, consumindo indistintamente desde algas (unicelulares e filamentosas) até vegetais superiores, e desde invertebrados até peixes.

## A ICTIOFAUNA E OS AMBIENTES AMOSTRADOS

Segundo LOWE-McCONNEL (1975), as espécies de peixes submetidas a alterações ambientais podem ser divididas em dois grupos, a saber:

1) Espécies de ambiente torrentícola, formado por peixes rofilicos que apresentam normalmente menor aptidão para suportar as alterações ambientais, sendo que lambaris do gênero *astyanax* e a saicanga *Oligosarcus lomgistrotris* podem ser enquadrados na categoria de migradores (sensu Agostinho et al. 1992). Todavia, não há constatações que permitam assegurar a ocorrência de fenômenos migratórios destas espécies no rio Paraíso (GARAVELLO, 1998) e no seu entorno.

2) Espécies adaptadas a ambiente lênticos, que apresentam maior resistência aos barramentos de rios (LOW-McCONNEL, 1975). Adaptam-se às modificações causadas por estes empreendimentos, principalmente por apresentarem amplo espectro alimentar, prolificidade e especializações na reprodução. As espécies registradas na área de influência do empreendimento podem ser enquadradas nas duas categorias propostas. Apesar de reconhecidas como espécies reofilicas (porque realizam pequenas migrações reprodutivas, de crescimento ou alimentares) os lambaris do gênero *Astryanax* tem sido predominantes em muitos reservatórios no rio Paraíso (AGOSTINHO et. Al, 1997), o mesmo sendo considerado para *Oligosarcus longirostris*. Apesar desta constatação, a maior riqueza de espécies foi registrada nos ambientes lênticos.

Rio Paraíso e Córrego Indaiá Grande: nesses corpos d'água foram registrados os seguintes exemplares de *Hoplias malabaricus*, *Mimagoniates microlepis*, *Callichthys sp*, *Phalloceros caudimaculatus e astyanax sp D*, evidenciando uma provável plasticidade destas espécies quanto a exploração de recursos disponíveis.

O regime hídrico destas planícies sazonalmente alagáveis (várzeas) tem papel fundamental na desova de alguns peixes e desenvolvimento inicial da maioria das espécies, como por exemplo, o bagre *Rhamdia*. A disponibilidade de alimento, abrigo e as condições físicas e químicas propícias pela grande diversidade de habitats nessas áreas favoráveis à propagação de inúmeras espécies de peixes e dependem das flutuações naturais do nível fluviométrico (AGOSTINHO, et. Al., 1992).

## **COMENTÁRIOS E DISCUSSÕES**

Como indicador biológico a ictiofauna é a parte do todo (meioambiente) que precisa de um monitoramento adequado da micro-bacia ou na AID de um empreendimento de grande porte, como o proposto pela IACO AGRÍCOLA S/A, que requer do poder público um licenciamento através de EIA/RIMA.

O PAM deverá, certamente, ter em suas análises o levantamento periódico dessa riqueza natural e da qualidade das águas que as afetam diretamente, para buscar a tão almejada certificação verde, que permitirá a obtenção de crédito de carbono junto a comunidade internancional.

O estudo recomenda um mínimo de 4 pontos para amostragens, de forma obrigatória; sendo dois na bacia do córrego Indaiá Grande (captação) e dois no Rio Paraíso, contudo, é de se esperar que a equipe técnica do monitoramento contemple, por razões de sua tomada de consciência, a necessidade de fazer mais intervenções preventivas e corretivas nesse importante ambiente indicador de qualidade de vida.

O Estudo demonstra uma diversidade de guildas e ambientes percebidos na área de influência direta do empreendimento, onde se intercalam alterações ambientais e as grandes áreas de Reserva Legal e APPs com boa capacidade de suporte biótico, apesar de seu alto grau de alteração. Mesmo já bastante comprometida pela grande área aberta e explorada por pastagens e lavouras, a microrregião, tem ainda grandes áreas de cobertura vegetal nativa, notadamente na Fazenda Ribeirão (que tem uma pequena hidroelétrica no Rio Paraíso, além de uma lagoa e uma fuma e nascentes interligadas); e a Fazenda Indaiá (que tem uma das nascentes desse córrego, com várzeas e áreas úmidas de grande interesse ecológico); todas permitindo receber garças e até tuiuiú, conforme documentação fotográfica registrada por nossa equipe, além de diversas espécies que se sentem protegidas e encontram alimentos com fartura, no conjunto do ambiente natural disponível.

Das 66 espécies já citadas para estudos realizados na micro-bacia do Rio Paraíso, 29% foram registradas para a área de estudo, sendo as espécies *Mimagoniates nicrolepis*, *Callichtys sp*, *Rineloricaria sp* e *Phalloceros caudimaculatus*, reconhecidas como espécies das regiões de cabeceira do rio Paraná. Aproximadamente 42% das espécies coletadas correspondem a grupos conhecidos e ainda não nominados, alguns dos quais citados pela primeira vez para este sistema, como é o caso do gênero *Rineloricaria*. Nenhum peixe exótico foi registrado no levantamento.

## **CONCLUSÃO DO TÓPICO**

Diante da importância e potencial energético da sub-bacia do Rio Sucuriú (350 km de extensão e em seus 7 municípios banhados) até a sua foz no grande Rio Paraná, a AID do

empreendimento, que ficará à margem esquerda, banhada pelos de seus dois principais tributários: Córrego Indaiá Grande e Rio Paraíso, em suas cabeceiras.

Diante dos dados apresentados, a ictiofauna da área de estudo (AID) possui particularidades em relação a ictiofauna do rio Paraná, principalmente nos dados relativos aos peixes *Characiformes*. Estes estudos indicam que as condições climáticas e os parâmetros físico-químicos da água são importantes reguladores das atividades biológicas e ecológicas dos peixes, principalmente nos ambientes lênicos, os quais se mostram consideravelmente diferenciados do leito principal do rio e córregos estudados.

Será indispensável que o empreendimento venha contribuir para a recomposição florestal das matas ciliares (fonte de nutrientes e alimentos da ictiofauna) e da reserva legal de cada propriedade a ser beneficiada. Nesta ótica, jamais deixando ultrapassar a 77% das terras com a atividade canavieira, permitindo, assim, preservar também, outras espécies que se complementam nesse importante ecossistema natural.

Isto também se preconiza pela importância da microrregião, sendo parte de uma APA municipal que permitiu serem destacadas 12.383,6625 ha para a implantação do empreendimento, na certeza de o irão fazer de forma sustentável, atendendo a todas as exigências técnicas e legais.

Percebeu-se que a equipe técnica da empresa em tela, tem boa consciência ecológica e objetiva um programa de recuperação completa de todas áreas de APP afetadas pela bovinocultura, dentro de um PRADE (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas) e de um SGA (Sistema de Gestão Ambiental) responsável e preservacionista. Para isso, mister ter-se um monitoramento e placas de **proibida a caça e a pesca**, em todas as áreas diretamente envolvidas com a produção canavieira do empreendimento, visando a obtenção da ISO14001.

### 3.11.7 Flora local

A cobertura vegetal existente apresenta fragmentos de cerrados em sua grande maior parte, além de capões de matas de galeria em regeneração, com pequenas manchas de campos úmidos e por extensas áreas de pastagens antropizadas. O bioma cerrado ocupa uma posição geográfica central entre as grandes formações vegetais do continente sulamericano.

Sabe-se que a paisagem de uma região é consequência direta das inúmeras variáveis entre clima, latitude, geomorfologia, solos, tipos e formas de vegetação, além de outras. Para a caracterização da cobertura foi realizada a identificação das tipologias vegetacionais encontradas na área e no seu entorno.

Na área diretamente afetada (ADA) não foi encontrada vegetação nativa e sim áreas que já foram alteradas ou sofreram alterações pelo homem e pelo tempo; que segundo o IBGE (1992) denominas de áreas alteradas, como secundárias que correspondem àquelas em que a vegetação primária foi descaracterizada pela intervenção humana com finalidade de uso da terra. Em cada área secundária os processos de sucessão vegetal que se iniciam após o abandono do local, são diferentes e específicos, e dependem principalmente das condições bióticas e abióticas da área alterada. Restaram apenas algumas espécies arbóreas isoladas.

As formações secundárias exercem importante papel biológico, uma vez que a sua progressiva ocupação nos locais alterados favorece o restabelecimento de condições mais apropriadas para o retorno da fauna e da flora originais, desde que cessados os impactos que as suprimiram. Cabe lembrar que o processo de sucessão secundária pode variar, tanto no que se refere à composição de espécies quanto no tempo de ocupação do solo pelas diferentes

fisionomias, dependendo das condições abióticas (solo, pluviosidade, declividade, entre outros fatores) (IBGE, 1992).

A formação vegetacional representativa encontrada no entorno do empreendimento é o Cerrado leve e médio, em estágio médio de sucessão.

Para a caracterização da vegetação existente na área, foram realizados os mapeamentos da vegetação atualmente existente; o levantamento florístico, feito anteriormente pela UNIBIO – Universidade Livre de Proteção a Biodiversidade e coleta de dados durante uma semana de expedições a campo, onde se percorreu as áreas do entorno, com o objetivo de registrar as principais espécies vegetais presentes no local.

Foram realizadas ainda, coletas de material botânico para confirmação e/ou determinação das espécies com o auxílio dos dados feitos pela citada universidade.

### 3.11.8 Áreas internas ao empreendimento

As áreas de cobertura vegetal na encontradas no interior das fazendas estudadas, estão descritas detalhadamente no estudo de impacto ambiental apresentado à SEMA e consistem em :Cerrado, Cerradão, Campos Úmidos, Vegetação ciliar e Pastagens.

### 3.11.9 Caracterização dos ambientes e da biota da AID

#### **Vegetação**

A vegetação do Estado de MS reflete o contato e a interpenetrações de três províncias florísticas: Amazônica, Chaquenha e da Bacia do Paraná, resultando em paisagens fitogeográficas muito diversificadas. Suas formações naturais vão desde campos limpos, completamente destituídos de árvores, a cerrados e até florestas.

A análise da cobertura vegetal mostrou um forte predomínio das áreas antropizadas. Sobre as formações naturais. Essa situação, entretanto, tende a se agravar pela exploração agrícola e pecuária existente, pondo em risco a estabilidade ambiental, já bastante comprometida.

A vegetação do Estado está representada por quatro Regiões Fitoecológicas: Savana (Cerrado), Savana-Estépica (Vegetação Chaquenha), Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, além das Áreas de Formações Pioneiras e as Áreas de Tensão Ecológica. As áreas antrópicas, são resultados da interferência humana, com modificação parcial ou total da estrutura natural da vegetação, dependendo do tipo de atividade agrícola.

#### **Diagnóstico da cobertura vegetal**

Este estudo abrangeu de forma simplificada e por amostragens as propriedades localizadas na margem esquerda da sub-bacia do Rio Sucuriú mais centralizada nas áreas do entorno das bacias do Rio Paraíso e Indaiá Grande, as quais compõem a **AID** do empreendimento, com área estimada de aproximadamente 125.000 hectares.

Foram escolhidas, para caracterização desta cobertura vegetal a descrição de ambientes diferenciados nas Áreas de Preservação Permanente (envolvendo as faixas ciliares



e nascentes) e nas áreas de Reserva Legal (envolvendo as fitofisionomias existentes). Esta abrangência se justifica pelo fato de se tratar dos poucos pontos em que remanescem fragmentos de cobertura vegetal na região, de uma forma mais preservada. Em anexo é apresentado o Mapa Diagnóstico do Meio Biótico, com a distribuição das tipologias vegetais evidenciadas na AID.

### **Estudo da Vegetação: Procedimentos Metodológicos**

Inicialmente foi feita uma identificação das fitofisionomias dos fragmentos existentes na AID, com auxílio de cartas topográficas e imagem de satélite recente e georreferenciada. Com base neste diagnóstico, foi feita uma visita às áreas do entorno e feitas as coletas do detalhamento das condições de suporte biótico das faixas ciliares e das demais fitofisionomias.

Nos fragmentos de maior expressão, foram implantadas unidades de amostra de 50 m de largura e 50 m de comprimento, visando determinar a fitossociologia e as estruturas vegetal horizontal e vertical. Nas fitofisionomias da formação florestal e na fitofisionomia de cerrado denso foram inferidos: CAP (circunferência a altura do peito – 1,3 m), altura total, presença de lianas e regeneração natural. Também foram identificadas as espécies dos dosséis superior e intermediário, quando existente. Após definidas as parcelas, realizou-se as medições das árvores, o CAP a altura de 1,3 m para posteriormente se efetuar a conversão para DAP (Diâmetro na altura do peito a 1,3 m) através da fórmula:  $d = c/\pi$ , onde  $d$  = diâmetro (DAP);  $c$  = circunferência obtida (CAP).

Utilizou-se um DAP mínimo de 8,0 cm desta forma, as árvores com CAP inferior a 24 cm foram desconsideradas no estudo, bem como as árvores mortas e caídas. As medições de árvores com diâmetro menor foram devido a bifurcação do tronco.

Foram coletadas amostras de folhas para facilitar a identificação em laboratório das espécies, pelo uso bibliográfico e para confecção de herbário, com a sua devida identificação.

O volume e as alturas das árvores foram estimados através de equações ajustadas através de regressão, enquanto a altura por equações hipsométricas, para verificação pelos modelos abaixo:  $\log h = b_0 + b_1 \times 1 / \text{DAP}$  – modelo de CURTIS e

$$\log h = b_0 + b_1 \times \log \text{DAP} \text{ – modelo de STOLFFELS}$$

Destes modelos o que apresentou uma melhor precisão foi a equação de Stoffels, no qual se utilizou para se calcular as alturas das árvores. Após o ajuste do modelo, obteve-se a seguinte equação:  $H = 0,171901395 + 0,0600451631 \times \log \text{DAP}$ , enquanto que para os volumes das árvores utilizou-se a seguinte equação:  $V = g \times h \times ff$  (onde  $ff = 0,55$ )

Na tabela 9.4 feita pela Unibio, em anexo, é demonstrado o inventário florestal de duas parcelas significativas das áreas de Reserva Legal da Fazenda Ribeirão, que representa a média do maciço florestal da microrregião da AID; onde na parcela 1 (250 m<sup>2</sup> - cerradão), das 107 árvores levantadas, encontrou-se um volume de 16,26691m<sup>3</sup>, enquanto na parcela 2 (250 m<sup>2</sup> - cerrado típico), encontrou-se um volume de 10,57329 m<sup>3</sup>.

Vale salientar que o empreendimento não pretende fazer desmatamentos e somente cultivar nas áreas já abertas, restingas de lavouras anuais, pastagens e reflorestamentos de eucaliptos, estes da ordem de 1.000 ha, ver mapeamento em anexo.

A diversidade de espécies foi avaliada através de índices de maior expressão que permitem várias interpretações, como coeficiente de mistura de Jentsch (QM), índice de Shannon-Weaver (H'), índice de uniformidade de Pielou (C) e índice de Simpson (J). A

caracterização da cobertura vegetal foi realizada com base em identificação de tipos e formas vegetais, como descrito por RIBEIRO & WALTER (1998).

### **Áreas de Preservação Permanente na AID**

As Áreas de Preservação Permanente (APP) ocorrem na maior parte dos recursos hídricos ocorrentes na AID, havendo necessidade de complementação nas margens de vários tributários analisados, via PRADES específicos para cada propriedade.

As mesmas são compostas principalmente por vegetações ciliares que se apresentam em vários estágios de conservação. Saliente-se que nas Fazendas Ribeirão, São Marcos e Indaía há uma boa preservação dessa vegetação, o mesmo, contudo, não se pode falar da Fazenda Indaia e outras principalmente pela condição da exploração intensiva. Nos locais com menor grau de antropização mostra dossel exercendo todas as suas funções ambientais, composto por espécies como: Olho-de-cabra (*Ormosia arborea*), Leiteiro (*Himatanthus sp*), Ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), Pororoca (*Rapania sp*), Ingá-seco (*Inga sp*), Farinha-seca (*Albizia hasslerii*), Pau-pombo (*Tapirira guianensis*) e Embaúba (*Cecrópia Pachystachya*).

Percebe-se que no geral as áreas exploradas com agricultura a menor antropização que nas áreas com exploração pecuária. Isto porque o acesso dos bovinos aos córregos tem sempre causados significativos impactos ambientais, notadamente pelo trilheiro dos cascos, com sulcos profundos e até erosões nas bordas dos barrancos de APPs.

#### **Faixa ciliar do Córrego Paraíso espécies nativas bem preservadas**



**Fonte: Arater – Canabarro**

Dominam aí espécies pioneiras e secundárias iniciais, como: Caneleira (*Ocotea suaveolens*), Pururuca (*Casearia decandra*), Pau-pombo (*Tapirira guianensis*), Gameleira (*Ficus sp*), Embaúba (*Cecropia sp*), Piriquiteira (*Trema micrantha*) e Chá-de-indio (*Clavija nutans*).

Nestes ambientes, a simplificação por dominância de apenas um grupo vegetal é resultante de efeito de borda descontrolado, que o índice de sombreamento está eliminando todas as plantas do sub-bosque e conseqüentemente a sua capacidade de regeneração.

Outro fator impeditivo para a capacidade de resiliência destas APPs é a presença de gramíneas exóticas, agressivas, do gênero brachiária que impedem a germinação dos bancos de sementes do solo e adentra para as áreas em recuperação.

### **Detalhe de sub-bosque de Reserva Legal. (cercado)**



**Fonte: Fazenda Ribeirão – Canabarro.**

### **Áreas de Reserva Legal na AID**

Na Fazenda Ribeirão e São Marcos, as áreas de Reserva Legal, bem como das demais propriedades que compõe a AID se encontram bastante dispersas. Há áreas em condição de conservação significativa, o que facilita a identificação da fitofisionomia originalmente presente nestes ambientes.

Algumas áreas afastadas dos leitos d'água, indicadas para composição de Reserva Legal, são áreas significativas remanescentes de cerrados que ao longo dos anos estiveram anexados às pastagens. Por conta disso, encontram-se no momento com sub-bosque afetado pelo pisoteio de bovinos e pela retira de madeiras para cercas.

Outras áreas isoladas e passíveis de regeneração natural estão dominadas por plantas ruderais. Sua distribuição se revela adversa às características naturais quanto à frequência e agregação das espécies originais. Destacam-se aí espécies como: Assa-peixe (*Vernonia sp*), Jurubebão (*Solanum sp*); Dorme-dorme(*Mimosa debulis*).

### **Vegetação em regeneração em área de pastagem (furnas)**



**Fonte: Arater – I. Golin**

Todos os remanescentes de cobertura vegetal existentes nas propriedades, além das APPs, foram aproveitados para composição da Reserva Legal. Dentre estas áreas, encontram-se fragmentos que possuem pouco mais de um hectare até áreas com aproximadamente 500 hectares. Isso permite a presença de comportamentos e estruturas vegetais variados.

Estes fragmentos também são diferenciados entre si pelo grau de interferência dos bovinos em seus sub-bosques e pela presença de efeito de borda. Pode-se identificar nos fragmentos remanescentes as fitofisionomias de cerrado e cerradão. Da formação savânica fazem-se presentes o cerrado denso e o cerrado típico, que são descritos a seguir.

## **Fitofisionomias remanescentes na AID**

### **A) Formação Savânica**

#### **i. Cerrado latu sensu**

Esta fitofisionomia ocorre em áreas reduzidas. Os pontos de área mais significativa encontram-se em estado bem preservados ou já estão em transição para cerrado restrito típico, quando no meio das áreas de pastagens, sem proteção, servindo de sombreamento dos bovinos.

#### **ii. Cerrado strictu sensu**

Apenas em alguns fragmentos aparece a fitofisionomia de cerrado restrito típico, sobre encrave de Latossolos Vermelho-Amarelo com maior percentagem de areia.

### **B) Formação campestre**

#### **i. Campo úmido**

Destacam-se nas propriedades que compõem a AID pequenas áreas com presença de campos úmidos, principalmente na face sudeste, junto a micro-bacia do córrego Bonito e Ribeirãozinho. Estas áreas são importantes para a biodiversidade local e estão usualmente protegidas por faixas ciliares nas margens dos leitos d'água e por fitofisionomias de cerradão ou cerrado restrito típico na parte de maior cota altimétrica. Porém, devido à fertilidade dos solos e disponibilidade hídrica no período seco do ano, estas áreas de baixadas foram, ao longo dos anos e como prática regional, substituídas por pastagens adaptadas.



**Fonte: Arater - Canabarro**



## Cerrado

Cerrado é um domínio fitogeográfico do tipo savana que ocorre no Brasil. Está presente nos estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Bahia, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí, São Paulo, Rondônia, Roraima e no Distrito Federal, ocupando cerca de 22% do território brasileiro. Exibe uma enorme biodiversidade vegetal e animal, patrimônio ameaçado pelo crescimento das monoculturas, como a soja, a pecuária extensiva e a carvoaria.

## Característica

As savanas do Brasil é um tipo de vegetação que tem diversas variações fisionômicas, pelas grandes áreas que ocupam do território brasileiro. Com 2 milhões de quilômetros quadrados a extensão da área do cerrado só perde para a da Floresta Amazônica.

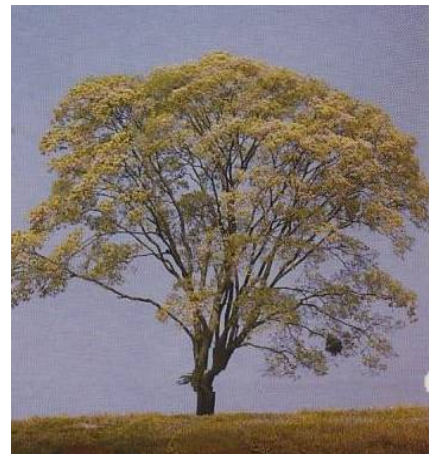
Nas regiões onde o cerrado predomina, o clima é quente e há períodos de chuva e de seca, com incêndios espontâneos ocorrendo no período da seca. A vegetação, em sua maior parte, é semelhante à da savana, com gramíneas, arbustos e árvores esparsas. As árvores têm caules retorcidos e raízes longas, que permitem a absorção da água - disponível nos solos do Cerrado abaixo de 2 metros de profundidade, mesmo durante a estação seca.

Dependendo de sua concentração e das condições de vida do lugar, pode apresentar mudanças diferenciadas denominadas de Cerradão, Campo Limpo e Cerrado, intercalado por formações de florestas, várzeas, campos rupestres e outros. A seguir são apresentadas fotos e comentários sobre algumas espécies mais expressivas encontradas na AID do futuro empreendimento:

**Angico, angico-vermelho, angico-preto, angico-do-campo e angico-de-casca:**  
(*Anadenanthera macrocarpa*).

**Angico** (*Anadenanthera peregrina*), também conhecida como **angico-do-morro**, **angico-branco**, **paricá-de-curtume**, **apricá-da-terra-firme**, **angico-vermelho**.

É um belo espécime pertencente à família Leguminosae-imosoideae, encontrado nos estados do Tocantins, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em matas semidecíduas e de transição para o cerrado (Cerradão).



**Aroeira-do-campo** (*Myracrodruon urundeuva*).

**Ipê amarelo do cerrado** (*Tabebuia chrysotricha*).

**Ipê roxo** (*Tabebuia avellanadae*).

**Jatobá** (*Hymenaea courbaril*).

**Cedro** (*Cedrella fissilis*).

**Mamica-de-porca (*Zanthoxylum riedelianum*).**

**Amendoim-Bravo (*Pterogyne nitens*).**

**Palmae ou palmáceas (*Mauritia*, *Mauritiella* - Buriti)**



O termo **buriti** é a designação comum a plantas dos gênero *Mauritia*, *Mauritiella*, *Trithrinax* e *Astrocaryum*, da família das palmáceas, de folhas geralmente penatífidas e flabeliformes, coletadas para coberturas de casas rústicas e especialmente para extração de fibras, utilizada em inúmeras obras trançadas; bem como se referir ao fruto e às fibras dessa planta.

### **C) Áreas Antropizadas**

#### **i. Agricultura e Pastagens**

As áreas onde são realizados manejos ou reforma de pastagens, são cultivadas com culturas agrícolas de ciclo curto, principalmente, mandioca, soja, milho e feijão. Posteriormente são semeadas pastagens. Ocorrem principalmente pastagens com espécies de *Brachyaria* e *Panicum spp.*

### **D) Comentários e Conclusão**

Os remanescentes de vegetação nativa da AII do empreendimento se apresentam em fitofisionomias características das três formações florestais do bioma cerrado. Trata-se das seguintes fitofisionomias:

- Em fundos de vales e áreas com Latossolo Vermelho-amarelo de menor disponibilidade nutricional, ocorrem as formações savânicas de cerrado e cerradões.
- Em locais com Latossolos Vermelho Escuro com apresentação de horizonte A distrófico, ocorrem as fitofisionomias de Cerradão da formação de Cerrado típico da formação Savânica.
- Em locais com Latossolos Vermelho Amarelo drenados e com maior percentagem da porção granulométrica de areia, ocorrem nos Cerrados Sentido Restrito Típico e Ralo. O Cerrado Típico muitas vezes pode ocorrer inclusive nos fundos de vale, influenciado pelas condições de solo.
- Presença de vales abertos com dominância de solos tipo Glei possibilitando a ocorrência da fitofisionomia de Campo Úmido da formação Campestre e de ambientes bastante similares às Veredas, por ser uma seqüência de faixas de campo úmido associado a matas de galerias largas e com vegetação diferenciada das Veredas.



A exceção de algumas propriedades vizinhas ao empreendimento: a Fazenda Ribeirão e São Marcos são as que maelhor condição ambiental possuem. e nas demais propriedades que compõe a AID (125.000 ha) poucas dispõem das áreas mínimas previstas em lei visando a conservação e preservação da cobertura vegetal nativa local. Contudo, a micro-região está com um maciço florestal muito superior a média municipal e regional.

### 3.11.10 Entorno do empreendimento

Na área de entorno foi observada área extensa de cerrados, cerradão, vegetação ciliar, além de pequena mancha de campos úmidos e várzeas.

A seguir descrição da vegetação encontrada na área de entorno.

#### a) Campos Úmidos

Áreas inundáveis que margeiam as matas de galerias, mantendo um estrato graminóide, ressecado ou pouco úmido nos períodos secos. No entorno foram observadas pequenas manchas de campo úmido com espécies características representativas principalmente da família Cyperaceae e Poaceae, sendo as seguintes espécies: *Cyperus* sp (Cyperaceae), *Xyris* (Xyridaceae). Além de algumas espécies arbustivas, tais como: *Tibouchina* sp, *Miconia* sp. (Melastomataceae), *Ludwigia nervosa* (Onagraceae).

O tapete graminóide constituiu-se muitas vezes de uma só espécie de Poaceae, por exemplo, apenas *Panicum* sp., *Eragrostis* sp., ou *Paspalum* sp., que a fina lâmina de água conserva .

#### b) Cerradão

No Cerradão foram observadas espécies características desse tipo vegetacional, sendo que este se encontra em estágio médio a avançado de sucessão secundária.

A composição florística dessa formação vegetal é bastante heterogênea, destacando-se *Bowdichia virgiloides* (sucupira-preta), *Protium* sp. (Anacardiaceae), *Annona* sp. (Annonaceae), *Dimorphandra mollis* (Mimosaceae), *Ouratea* cf. *hexasperma* (Ochnaceae), com altura média de 15 m, constitui-se na sua maioria de espécies características do Cerrado. O estrato herbáceo apresenta-se bastante ralo formado pelas seguintes espécies: *Paspalum* sp., *Panicum* sp., *Cyperus* sp, além das espécies exóticas do gênero *Brachiária* sp.

#### c) Pastagens

Observam-se desde campos de baixa diversidade vegetal dominada principalmente por algumas espécies das famílias botânicas Asteraceae e Poaceae, até áreas mais diversas em que já surgem ervas e arbustos rasteiros típicos.

Outras espécies de famílias como Asteraceae, Verbenaceae, Apiaceae, Iridaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Mimosaceae e Solanaceae, crescem em meio a um tapete gramináceo formado por espécies de Poaceae, como *Paspalum notatum*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *panicuns* e outras. Há situação de pastagens consorciadas com eucaliptus grandis, com a dupla finalidade de agropastoril, sendo aqueles plantados no sentido leste-oeste para maior insolação e desenvolvimento, sem excesso de sombra as gramíneas.

**Foto de cerrado antropizado utilizado para sombreamento e proteção dos bovinos**



**Fonte - Faz. Ribeirão – I. Golin**

d) Mata de Galeria ou vegetação ciliar

A importância da existência de vegetação nativa ao longo dos córregos e Rio Paraíso fundamenta-se nos benefícios que este tipo de vegetação traz ao ecossistema, exercendo função protetora sobre os recursos naturais e/ou abióticos. Devido às alterações causadas pelo homem, como a retirada de madeira e afins, a composição florística está constituída por um pequeno número de espécies, que imprimem na paisagem um aspecto homogêneo.

A mata de galeria ou vegetação ciliar desta porção encontra-se em melhor estado de conservação em relação à porção encontrada dentro da área da fazenda Ribeirão, destinada a infra estrutura da usina.



**Fonte Arater – Golin**

Foto das cabeceiras do Rio Paraíso Faz. Ribeirão com APP antropizada pelo rebanho equino e bovino, com espécies arbóreas de significativo sombreamento e resistência ao pisoteio e as gramíneas e leguminosas exóticas.

### 3.11.11 Considerações Finais do Meio Biológico e Biótico

Durante a caracterização florística efetuada na Fazenda Ribeirão, São Marcos, Indaíá e entorno, evidenciou-se que na região há predomínio de extensas áreas de pastagens, com supressão da vegetação primária típica de Cerrado e Cerradões. Ressalta-se que os ambientes tipicamente relacionados ao Cerradão outrora extenso encontram-se restritos aos locais que não sofreram descaracterização pelo avanço das atividades de pastagens.

A baixa diversidade e densidade de espécies epífitas na área, associada ao reduzido número de espécies arbóreas indicam que a vegetação sofreu e/ou está sofrendo alterações na sua estrutura; pois o que se observou durante o trabalho de campo é que em determinados trechos existiam troncos de árvores cortadas, o que justifica uma das características secundárias observadas nos locais visitados.

As margens da vegetação de galeria descaracterizadas devem ser revegetadas devido à importância que estas representam para o ecossistema. Os campos úmidos adjacentes à vegetação de galeria, no mesmo sentido, não devem ser descaracterizados para implantação do empreendimento, pois estão protegidos pela legislação assim como as matas de galeria.

As áreas de pastagens podem ser substituídas sem qualquer restrição; pois não se observa nenhum estágio de vegetação em regeneração devido ao intenso pisoteio do gado, com predominância das árvores mais frondosas (jatobá do campo, piquizeiro, cumbaru e outras), tradicionalmente deixadas quando da supressão vegetal para formação inicial das pastagens e sombreamento dos bovinos.

Os pássaros, especialmente as espécies menores, possuem alto índice metabólico, consumindo diariamente prodigiosas quantidades de alimento, que proporcionam as calorias necessárias a sua intensa atividade. Assim, eles exercem um efeito direto sobre os níveis da população de insetos e invertebrados. Nesse sentido os pássaros devem ser considerados com importante função no controle biológico, não como controles absolutos de determinados insetos que se constituem em pragas de lavouras, mais como participantes de um complexo mecanismo de controle natural.

Concluindo, afirmamos que as condições naturais do meio físico da área de influência favorecem o pleno desenvolvimento da cultura de cana-de-açúcar, e mediante a adoção das modernas tecnologias atualmente utilizadas pela atividade sucroalcooleira, com já se pode constatar na Fazenda Ribeirão, principalmente, é de se esperar cultivos com altas produtividades e em equilíbrio com o meio físico em que estiver inserida, notadamente pela boa conservação dos solos, correções e fertilizações, além da recuperação das áreas degradadas e a revegetação das APPs ou vegetações ciliares.

### **3.12 DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO**

Apresentamos neste item o diagnóstico arqueológico na área a ser impactada pela implantação da Usina IACO em Chapadão do Sul/MS.

Para a realização deste trabalho convidamos o renomado Prof. Dr. Gilson Rodolfo Martins - Doutor em Arqueologia pela USP, Professor Titular de Arqueologia Pré-histórica do Departamento de História do *Campus* de Aquidauana da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (DHI/CPAq/UFMS), Chefe do Laboratório de Pesquisas Arqueológicas do DHI/CPAq/UFMS, e ex-Presidente da SAB - Sociedade de Arqueologia Brasileira, cujo trabalho é apresentado na íntegra como veremos a seguir:

#### **3.12.1 Introdução**

Este diagnóstico integra o Estudo de Impacto Ambiental da obra acima citada, no que se refere à pesquisa no campo da Arqueologia.

A região onde será instalada a obra já foi objeto de outros estudos arqueológicos. Sendo assim, destacam-se os estudos realizados pelo Instituto Anchieta de Pesquisas/UNISINOS, em Paraíso das Águas, ocasião em que foi descoberto o sítio arqueológico mais antigo, até o momento, datado em Mato Grosso do Sul (onze mil anos A.P.). Em termos de projetos de Arqueologia de Contrato, estudos foram feitos por ocasião do licenciamento ambiental da UHE Costa Rica, da Ferrovia FERRONORTE, da PCH Planalto, da PCH Buriti, da PCH Alto Sucuriu e da PCH Porto das Pedras, empreendimentos localizados nos municípios de Chapadão do Sul, Água Clara e Costa Rica.

Todos os projetos anteriormente citados revelam o potencial arqueológico dessa região de Mato Grosso do Sul. Dessa forma, o material técnico e bibliográfico produzido até o momento foi utilizado como o principal referencial para a elaboração deste diagnóstico. Porém, apesar desse material ser suficiente para o estabelecimento de um diagnóstico do potencial arqueológico da área a ser afetada pelo empreendimento objeto deste relatório foram realizadas vistorias científicas de superfície.

Não houve intervenções no terreno, o que, portanto, provocou a dispensa da autorização legal a ser expedida pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, em situações de licenciamento ambiental, quando não houver intervenções no solo.

### 3.12.2 Objetivos e Justificativa

Assim, o presente estudo atende às exigências da legislação brasileira no que a mesma estabelece para o campo da Arqueologia em estudos de impacto ambiental, ou seja:

- A Lei n. 3924, de 26/07/1961, a qual proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional;
- A Constituição Federal de 1988 (artigo 225, parágrafo IV), que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo sua guarda e proteção, de acordo com o que estabelece o artigo 216.

O presente estudo contempla também as exigências normativas e operacionais fixadas pelos seguintes determinantes institucionais:

- Portaria IPHAN/MinC n. 07, de 01.12.1988, que normatiza e legaliza as ações junto ao patrimônio arqueológico nacional;
- Portaria IPHAN/MinC n. 230, de 17.12.2003, que define o escopo dos estudos arqueológicos a serem desenvolvidas nas diferentes fases de licenciamento ambiental.

### 3.12.3 Metodologia

A metodologia adotada neste projeto de pesquisa implicou em:

- levantamento e revisão bibliográfica;
- análise cartográfica e de imagens de satélite;

- levantamento de superfície na área diretamente impactada;
- entrevistas com moradores para verificação se os mesmo tinham conhecimentos anteriores sobre ocorrências de vestígios arqueológicos.

### 3.12.4 Arqueologia Regional

As pesquisas arqueológicas já desenvolvidas no Centro-oeste brasileiro, embora ainda relativamente escassas, permitem o delineamento de um panorama preliminar relativo ao povoamento pretérito na região.

As pesquisas realizadas por VIALOU et al. (1996) em Jangada/MT ampliaram o horizonte cronológico de povoamento da região: as datações indicaram ocupações que tiveram lugar entre 10.000 e 30.000 anos A.P. Desses acampamentos antigos restaram líticos lascados, carvões e inscrições rupestres, localizados nas profundidades de 1,90 m a 3,00 m.

Um resumo do processo de ocupação humana no Centro-Oeste foi elaborado por SCHMITZ (1993). As camadas correspondentes ao ambiente em processo de tropicalização do final do Pleistoceno, entre 11.000 e 8.500 anos A.P., apresentaram uma indústria lítica sobre blocos e/ou seixos, onde se destacam artefatos grandes, plano/convexos, retocados unifacialmente, confeccionados sobre lascas, em geral laminares, com a predominância de furadores e raspadores terminais encabados.

De acordo com o autor supracitado, o progressivo aumento de temperatura entre 8.500 e 6.500 anos A.P., ocasionou significativas mudanças ambientais que influenciaram os padrões culturais até então vigentes, principalmente na alimentação. O papel da caça reduziu-se, aumentando, em contrapartida, o consumo de produtos vegetais e moluscos terrestres que se multiplicaram com o aumento da umidade. Posteriormente, entre 6.500 e 4.000 anos A.P., a temperatura atingiu os maiores índices dos últimos milênios ocasionando o fenômeno ambiental conhecido como “*optimum* climático”. Esse segmento cronológico, ambientalmente, foi caracterizado por uma expressiva expansão da cobertura vegetal e pela multiplicação da fauna terrestre. Os resultados das pesquisas sugerem uma diminuição na ocupação dos abrigos sob rocha e a multiplicação de sítios arqueológicos a céu aberto.

Com a estabilidade climática e ambiental que se estabeleceu após o “*optimum* climático” os diversos processos culturais engendrados pelos grupos de caçadores/coletores locais adaptaram-se à nova realidade ecológica e foram também, provavelmente, influenciados pela ação intrusiva de elementos culturais trazidos por grupos adventícios, diversificando-se, assim, os padrões de comportamento cultural conforme as especificidades de cada contexto.

Ainda é incerta a origem da cerâmica e da agricultura no Centro-Oeste, porém, algumas evidências indicam para momentos anteriores a dois mil anos atrás. Deve-se reafirmar que os estudos arqueológicos até agora realizados no Centro-Oeste são parciais e limitam-se, predominantemente, à área do Cerrado. No Mato Grosso do Sul, o Pantanal, o sul do Estado, bem como as planícies fluviais da Bacia do Alto Paraná, são regiões com feições ambientais próprias.

Na margem direita do rio Paraná, as pesquisas de arqueologia preventiva realizadas no âmbito do Projeto Arqueológico Porto Primavera-MS (KASHIMOTO & MARTINS, 2000) produziram inúmeros dados sobre as ocupações ceramistas pré-coloniais. Na seqüência ocupacional arqueológica percebe-se que a presença de índios Guarani, nesses locais, era



majoritária entre o século VIII e o século XVIII, isto é, por mais de mil anos consecutivos; ao norte, nas proximidades de Três Lagoas, vivam os Jê no ambiente de cerrado.

O ambiente de floresta estacional semidecidual aluvial e a navegabilidade do rio Paraná - um eixo de comunicação hidrográfica no sentido norte-sul - já havia estimulado sua ocupação por povos caçadores/pescadores/coletores, há pelo menos 5.000 anos. A essas ocupações pré-históricas (caracterizada, por exemplo, pela datação de  $3.580 \pm 50$  anos A.P., correspondente à camada identificada a 1,30 m de profundidade no sítio Lagoa do Custódio 1), sucederam-se as dos indígenas ceramistas.

Dentre os vestígios mais antigos de povos ceramistas no Centro-Oeste brasileiro, ressaltam-se os dos ocupantes de abrigos sob rocha, alguns séculos antes de Cristo. Essas manifestações ceramistas - confeccionadas por meio de técnicas bem simples - são classificadas, na terminologia arqueológica, como filiadas à Tradição Una.

Posteriormente, entre os primeiros séculos da era cristã e o início do período colonial, desenvolveu-se a Tradição Aratu - um vasto horizonte cultural arqueológico que abrange regiões do Nordeste e Centro-Oeste, com algumas infiltrações no Sul-amazônico. Os produtores da cerâmica Aratu, também associados aos antepassados dos índios Macro-Jê, viveram em grandes aldeias, ocupando relevos suavemente ondulados e próximos a cursos fluviais menores. Uma das características arqueológicas mais marcantes dessa tradição ceramista são as grandes urnas funerárias com formatos piriformes, com tampas, bases convexas, paredes espessas e raramente decoradas com engobo vermelho.

Na medida em que as pesquisas vão se ampliando, evidenciam-se diversos contextos culturais no passado arqueológico do Centro-Oeste, que variam no tempo e no espaço, remetendo à pluralidade de áreas culturais na região.

### 3.12.5 Contribuições Etno-históricas para a Arqueologia do Nordeste Sulmatogrossense

Quando na primeira metade do século XVI os primeiros conquistadores europeus chegaram em Mato Grosso do Sul, encontraram algumas centenas de milhares de índios que aí viviam, há séculos, os quais estavam distribuídos por mais de uma dezena de etnias distintas entre si. Das fontes históricas do século XVI, praticamente nenhuma faz referência aos índios do nordeste sul-mato-grossense. Porém, de acordo com os cronistas dos séculos seguintes e com estudos etnográficos contemporâneos, como por exemplo o Mapa Etno-Histórico de Nimuendaju, editado em 1944, toda a área era habitada, hegemonicamente, pelos índios Kaiapó- meridional, hoje extintos. Segundo Schaden (1954: 396) o território ocupado por esses índios era o seguinte:

“Grande extensão do noroeste do Estado (SP), compreendida entre o rio Grande e o Paraná, bem como as áreas adjacentes do triângulo mineiro, do sudeste de Mato Grosso e sul de Goiás, constituiu o habitat de uma tribo jê, conhecida sob o nome de Kaiapó Meridionais. (...) Guerreiros denodados, faziam-se acompanhar das mulheres nos campos de luta, incumbidas de ficar atrás dos homens e passar-lhes as flechas à medida que as gastassem. Além de arco e flecha, serviam-se de grandes cacetes, particularidade que deu origem à designação de Ibirajara (“senhores dos tacapes, na língua geral) com que os Kaiapó e algumas outras populações figuram em textos antigos”.

Prezia (1988: 4) ao analisar o grupo lingüístico Macro-Jê sintetizou algumas características comuns às tribos filiadas a esse tronco, as quais se apresentam a seguir:

- “são moradores do cerrado ou de áreas de mato aberto;
- - possuem uma organização social complexa, dividindo a comunidade em metades ou clãs, divisão que é respeitada desde a direção da aldeia, até a realização de festas e rituais;
- não usam redes, dormindo em esteiras ou em estrados de varas;
- fabricam pouca cerâmica, desenvolvendo mais a pintura corporal e a arte plumária”.

O processo colonizador português, no Brasil, iniciou sua interiorização no final do século XVI. As bandeiras paulistas de André Leão e Nicolau Barreto, explorando o vale do Paraíba do Sul e as terras além da Serra de Mantiqueira, inauguraram, na última década desse século, o fenômeno bandeirante. Entre 1600 e 1620, diversas bandeiras terrestres partiram do planalto de Piratininga em direção ao ocidente colonial buscando duas mercadorias muito valorizadas no comércio mercantilista: os metais preciosos e cativos indígenas. Dessa forma, o início do século XVII é também o momento que estabeleceu os primeiros contatos inter-étnicos entre colonos europeus e as etnias orientais de Mato Grosso do Sul e do extremo-oeste paulista.

Em 1610, os jesuítas espanhóis iniciaram a catequese dos índios Guarani do Guairá, no noroeste paranaense, intensificando a movimentação colonial na bacia do Alto Paraná. Com isso, alterações substanciais ocorreram na realidade étnica regional.

A presença dessas duas frentes de expansionismo colonial, embora rivais, debruçadas sobre o mesmo objeto, implicou um afastamento e diminuição dos aldeamentos indígenas nas proximidades do trecho sul-mato-grossense do rio Paraná. Nos anos seguintes à fundação da ação missionária, avolumaram-se as expedições preadoras oriundas de São Paulo, tanto sobre as aldeias tradicionais como sobre as diversas reduções guairenhas. As comunidades guaranis ocupantes do complexo fluvial Paraná/Paranapanema alteraram hábitos culturais e passaram a migrar constantemente provocando a reacomodação de outros grupos étnicos vizinhos, inclusive os do nordeste sul-mato-grossense. Os trechos abaixo, citados por Taunay (1922: 90), refletem a visão desse autor sobre a conjuntura inicial do século XVII na área ocidental da colônia:

“Em 1612 queixava-se o cabildo da Ciudad Real, a mais importante das colônias jesuíticas do Pequiry e Ivay ao governador de Buenos Aires, contando-lhe “la inquietud de los naturales, promovidas por los portugueses de la Villa de San Pablo en el Brasil, quienes los han sensocado y llevado más de 3.000 com harto perjuro de esta ciudad”.

Para o autor acima (*op.cit.*): “estavam os índios no maior alvoroço e ameaçavam despovoar a região emigrando tumultuosamente além Paraná e além Iguassu”.

Segundo Caldarelli (1993: 5), essa conjuntura histórica tem a seguinte implicação para a pesquisa arqueológica:

“(…) a situação de instabilidade em que se encontravam os indígenas, os quais passam a viver em habitações precárias e com objetos numericamente reduzidos e feitos rapidamente, em sua maioria; com material perecível fáceis de serem produzidos, já que as extremas mobilidades características da situação de conflito, em que viviam os indígenas, obrigavam-nos a constantemente abandonar seus acampamentos e objetos pessoais. Este fato explica porque é difícil a recuperação arqueológica dos assentamentos indígenas mais recentes; sendo mais facilmente identificáveis os assentamentos pré-coloniais, quando as populações que ocupavam a área, apresentavam maior densidade demográfica, permaneciam mais longamente

nas aldeias; e produziam uma cultura material bem mais diversificada e numericamente expressiva do que a dos indígenas que as sucederam, em tempos históricos”.

A união das coroas ibéricas, entre 1618 e 1648, fez da América do Sul uma única unidade política. A pressão colonial sobre o interior do continente aumentava. Em 1628 o capitão-general Luis de Céspedes Xeria, Governador do Paraguai, partiu de São Paulo em um comboio fluvial que percorreu, pioneiramente, a rota fluvial Tietê/Paraná até o Guairá. No ano seguinte, comandado por Raposo Tavares e Manoel Preto, ocorreu o grande e fulminante ataque bandeirante sobre as missões guairenas provocando o êxodo maciço de índios dessa região para o sul do Brasil e para Mato Grosso do Sul. Estima-se que mais de vinte mil índios tenham abandonado a região somente nesse episódio. Em seguida, as investidas sobre os remanescentes índios guaranis guairenses foram feitas em todas as direções.

Em 1648, foi a vez das reduções do Itatim, instaladas em Mato Grosso do Sul entre os vales do Miranda e do Apa, serem atacadas por Raposo Tavares. Os índios guaranis-itatins evacuaram a área e partiram em direção ao nordeste do Paraguai e serra de Maracaju. Em meados desse século, os núcleos coloniais espanhóis em Mato Grosso do Sul estavam definitivamente abandonados.

Durante o ano 1676, o bandeirante paulista Francisco Pedro Xavier, acompanhando as margens da rota Tietê/Paraná/Iguatemi e ultrapassando o planalto maracajuano, em Mato Grosso do Sul, invade e destrói Vila Rica del Espiritu Santo, no norte do Paraguai Oriental. Segundo Taunay (1951: 147): “Ao sertão da Vacaria que assim se chamava, então, o atual sul mato-grossense, percorreram no último quartel do séc. XVII diversas bandeiras”.

Na passagem do século XVII para o XVIII, a presença colonial luso-paulista estava consolidada em Mato Grosso do Sul, isto ao custo de cem anos de guerra étnica e de conquista territorial. Porém, como atividade econômica, a partir de 1670, o bandeirismo de apresamento mostrou forte tendência ao declínio. A reorganização do tráfico negreiro após a expulsão dos holandeses do nordeste brasileiro, o esgotamento dos “estoques” de índios Guarani “domesticados” pelas missões, a resistência e a retirada dos sobreviventes para regiões mais ermas, progressivamente inviabilizaram a ação bandeirante de apresamento nos padrões da economia colonial.

Desse período histórico é muito improvável a presença de vestígios arqueológicos na área a ser impactada pela obra, sobretudo no segmento abrangido por este estudo.

Taunay (1981: 209) publicou o relato que D. Antônio Rolim de Moura, 1º Governador da Capitania de Mato Grosso, fez de sua viagem de São Paulo para a Vila de Cuiabá, em 1751. Desse texto é interessante destacar a referência feita aos índios kaiapós no roteiro das monções:

“Três são as nações que costumam perseguir aos viajantes deste caminho; a primeira é a dos caiapós; são forçosos e ligeiros, usam por armas de arco e flecha, e de porretes. Estes são uns paus, do tamanho de um covado, pouco mais ou menos, de uma parte, redondos por onde lhe pegam; pela outra, espalhados como os paus de remos; enfeitam-nos cobrindo-os com seus tecidos feitos de cascas de árvore, de várias cores, à imitação de esteiras; porém muito ajustados, e unidos aos paus: o seu modo de pelejar é atraçoadamente; tomando sentido onde alguma tropa se arrancha, e parecendo-lhes que três partidos, a vêm atacar quando acham descuidadas; porém, se a tropa tem algum poder, se não resolvem a isso. O mais comum é esperar o que saem do campo para caçar, escondendo-se de modo que não é fácil vê-los, por se pintarem de modo que ficam da cor do mato, e de repente darem sobre os que vão passando, atirando-lhes primeiro com as flechas, e depois quebrando-lhes as cabeças com os porretes; o que feito, fogem logo, deixando a arma com que fizeram a morte. Contra esses

basta um pouco de cautela dos ranchos, e também que não saiam menos de dois ou tres a caçar, e que estes se recolham juntos, pois na retirada é que eles costumam mais dar os seus assaltos”.

As abordagens acima são claras ao mostrar que, apesar da intensa movimentação colonial, durante o século XVIII, na região nordeste de MS, sobre as extintas rotas das monções, é improvável a existência de vestígios arqueológicos relacionados a esse fenômeno histórico na área impactada pela PCH. Em toda a região nordeste de Mato Grosso do Sul não houve estabelecimentos fixos, exceto a Fazenda Camapuã. A presença colonial, na área, definia-se pela transitoriedade.

O “Ciclo do Ouro” esgotou-se no final do século XVIII. A crise atingiu também o comércio cuiabano e afetou intensamente o movimento monçoeiro, reduzindo-se assim, drasticamente, o número de comboios fluviais. O núcleo rural de Camapuã enfrentou forte recessão. A região em foco neste estudo refluíu ao semi-isolamento, ficando portanto entregue ao povoamento quase que exclusivo de índios kaiapós e, talvez, de alguns pequenos grupos de índios ofaiés-xavantes e guaranis.

Na primeira década do século XIX, a economia mercantilista portuguesa ruiu. As atividades econômicas coloniais entraram em profunda recessão. Em Mato Grosso produzia-se para a subsistência. A inexistência quase total, na região nordeste do Estado, de estabelecimentos agropastoris, em mais de trezentos anos de colonização, foi propícia à preservação da originalidade da paisagem vegetal. Em 1826, uma expedição naturalista, comandada pelo Barão de Langsdorf, navegou pelo antigo caminho das monções.

No fim do século XIX, os índios kaiapós meridionais estavam, praticamente, extintos em Mato Grosso do Sul. Algumas famílias sobreviventes, isoladas na condição de “índios de fazenda”, podem ter resistido mais alguns anos. A mestiçagem com a população local os fez desaparecer definitivamente. Schaden (1954: 396) noticiou a existência dos últimos trinta índios kaiapós, vivendo, em 1910, à jusante da cachoeira Água Vermelha, nas duas margens do rio Grande, isto é, entre os Estados de São Paulo e Minas Gerais, encerrando, talvez, mais de um milênio de existência dessa cultura humana.

O passado e o modo de ser dos índios ofaiés-xavantes, antes do contato com o colonizador europeu é desconhecido. Não há pesquisas arqueológicas e etno-históricas que revelem esse panorama. As primeiras informações concretas sobre a etnografia desses índios surgem em meados do século XIX, quando a expansão da fronteira agropastoril brasileira em terras do então sul de Mato Grosso já era uma realidade irreversível. Assim, pressupõe-se que, no período citado no parágrafo anterior, a fricção interétnica já deveria ter acarretado significativas alterações no modo de ser dos índios ofaiés-xavantes, sobretudo no que diz respeito à questão da cultura material desse povo.

Somente no começo do século XX, com a ação de Rondon e de técnicos do SPI - Serviço de Proteção ao Índio -, especialmente de Curt Nimuendaju, é que surgiram os primeiros testemunhos confiáveis sobre as características etnográficas dos índios ofaiés-xavantes. Nessa época, devido aos contatos conflituosos, cada vez mais constantes com elementos da sociedade envolvente, esse grupo indígena encontrava-se em franco processo de desintegração tribal.

De uma forma sintética, com os dados disponíveis, pode-se deduzir que antes da segunda metade do século XIX, os índios ofaiés-xavantes viviam na região hoje compreendida entre os municípios sul-mato-grossenses de Rio Brillante e Campo Grande. A partir da ocupação dessa região por fazendas, após a Guerra do Paraguai (1864/70), esses índios foram paulatinamente obrigados a procurar refúgios em outras áreas ainda não

impactadas pela expansão da fronteira agropastoril. Foi por isso que, então, eles migraram para os pantanais da margem direita do rio Paraná, entre os municípios de Anaurilândia e Três Lagoas ou para os pantanais dos rios Tabôco e Negro, no município de Aquidauana. No que diz respeito aos grupos que migraram para as margens do rio Paraná, os principais roteiros obedeciam às bacias hidrográficas dos rios Anhanduí/Pardo, rio Verde e rio Ivinhema.

Entre outras conseqüências desse processo pode-se destacar a instabilidade dos assentamentos na região entre o baixo curso do rio Ivinhema e o rio Sucuriu, em Mato Grosso do Sul. Nas últimas décadas, com a degradação ambiental acentuada pelo modelo econômico em vigor, a oferta ambiental de produtos naturais (caça, pesca e coleta) foi drasticamente reduzida; o que obrigou os índios ofaiés-xavantes a substituírem seu padrão tradicional de subsistência por formas típicas da sociedade envolvente, ou seja, sobretudo, por pequena agricultura e por trabalho assalariado em fazendas da região.

Atualmente, a população da Terra indígena Ofaié-xavante, ocupante de uma área adquirida pela CESP - Companhia Energética de São Paulo, no município de Brasilândia/MS, lindeira com a área citada na Portaria Demarcatória 264, de 28 de maio de 1992, do Ministério da Justiça/FUNAI. A mesma é composta por aproximadamente 60 pessoas, sendo que dessas, aproximadamente vinte índios são da etnia Ofaié-Xavante, e os demais da etnia Guarani ou mestiços de índios ofaiés-xavantes com trabalhadores rurais.

### 3.12.6 Sítios arqueológicos nas proximidades do empreendimento

No espaço regional que engloba a área para onde está prevista instalação da Usina IACO ainda não foram realizadas pesquisas arqueológicas sistemáticas. Entretanto, motivados por fatores diversos, alguns trabalhos de levantamento preliminar e registro de ocorrências arqueológicas isoladas já foram aí executados. Como resultados iniciais, isto na perspectiva da produção do conhecimento arqueológico, pode-se apresentar a identificação e registro formal no IPHAN de alguns sítios arqueológicos existentes nos municípios próximos ao empreendimento, a saber:

Coxim: MS-CX-01C; MS-CX-02<sup>a</sup>;MS-CX-02B;MS-CX-02C;MS-CX-02D;MS-CX-02E;MS-CX-03. Estes sítios são caracterizados por serem abrigos sob rocha com painéis de pintura rupestre e petróglifos. O padrão estilístico e temático destes sítios nos permite enquadrá-los na Tradição Planalto, pode-se, também, estabelecer algumas analogias com aqueles da região de Serranópolis, em Goiás; ou ainda com aqueles encontrados no conjunto arqueológico denominado “Cidade de Pedra”, no município mato-grossense de Rondonópolis, do qual o sítio “Ferraz Igreja” pode ser considerado um paradigma;

Costa Rica: Costa Rica 1, Costa Rica 2, Costa Rica 3, são sítios líticos cerâmicos a céu aberto e sítio MS-CR-01, trata-se de um abrigo sob rocha com pinturas.

Outros trabalhos de levantamento, cujos resultados ainda não foram encaminhados ao IPHAN, permitiram a localização de sítios com pintura rupestre no município de Rio Negro. No município de Camapuã, o qual possui elevado significado histórico, já foi localizada a área onde esteve instalada a Fazenda Camapuã, a qual desempenhou papel fundamental como suporte ao Ciclo Monçoeiro, por todo o século XVIII, sendo um dos mais antigos assentamentos coloniais em Mato Grosso do Sul. Ainda em Camapuã, nas proximidades da área urbana, também foram registradas ocorrências de material lítico com as características acima descritas, bem como abrigos com pintura rupestre. Da mesma forma, é conhecida a existência de sítios com pintura rupestre em Rio Negro e Bandeirantes.



### 3.12.7 Vistoria de superfície

A interpretação visual de imagens orbitais do sistema Landsat e da cartografia regional possibilitou a observação e interpretação da paisagem em diferentes níveis de detalhamento, subsidiando a seleção de locais a serem vistoriados em campo, com o objetivo de se caracterizar feições ambientais e a localização de sítios arqueológicos na área.

A partir dessa interpretação, foram selecionados locais a serem vistoriados em campo.

Foram pesquisados locais favoráveis à implantação de sítios, por serem marcados por variáveis ambientais propícias: áreas de foz de cursos fluviais, confluências fluviais, margens côncavas, diques marginais, terraços fluviais preservados das inundações de cheias periódicas, terraços ou médias vertentes de declividade suave e locais com topografia destacada em relação ao seu entorno (conforme Kashimoto,1997). Locais considerados como de baixa probabilidade à ocorrência de sítios arqueológicos, tais como margens baixas e inundáveis, devido a ser remota a existência de sítios nessas condições, não foram vistoriados, essa é a situação que predomina nas áreas da Fazenda Ribeirão próximas aos cursos fluviais, sobretudo na margem esquerda do Rio Paraíso.

Nesses locais efetuaram-se caminhamentos, verificação de perfis ou de eventuais processos erosivos, bem como o registro das coordenadas UTM, com utilização de GPS (v. figura 1), anotações em cartas, preenchimento de fichas e documentação fotográfica.

Tabela 1: vistoria arqueológica na área da IACO - Fazenda Ribeirão - Chapadão do Sul/MS

PONTO	COORDENADAS UTM	DESCRIÇÃO	CONTEÚDO ARQUEOLÓGICO	FOTOS
1	E299501 S7921892	Área onde será instalada a usina	Não localizado	1
2	E302830 S7917647	Açude e voçoroca na fuma	Não localizado	2
3	E303151 S7919517	Lote II4 - vertente	Não localizado	3
4	E303885 S7919637	Proximidades da futura área de captação d'água para a usina	Não localizado	4
5	E304128 S7918999	Margem direita do córrego Indaiazinho, próximo à confluência com o córrego Indaiá	Não localizado	5
6	E304451 S7918699	Margem direita côncava do córrego Indaiá, após confluência com o córrego Indaiazinho	Não localizado	6
7	E295636 S7928200	Área de exploração de cascalho	Não localizado	7
8	E286036 S7929806	Vertente da margem esquerda do rio Paraíso.	Não localizado	8
9	E286233 S7930275	Margem esquerda da cachoeira do rio Paraíso	Não localizado	9
10	E285496 S7935356	Área de nascente	Não localizado	10
11	E288977 S7930898	Vertente na área do Retiro Erebangó	Não localizado	11
12	E288977 S7930898	Margem esquerda córrego Usina Velha	Não localizado	12
13	E294143 S7924659	Área de cultivo de cana-de-açúcar	Não localizado	13
14	E294364 S7922055	Margem de nascente	Não localizado	14

### 3.12.8 Resenha fotográfica de arqueologia

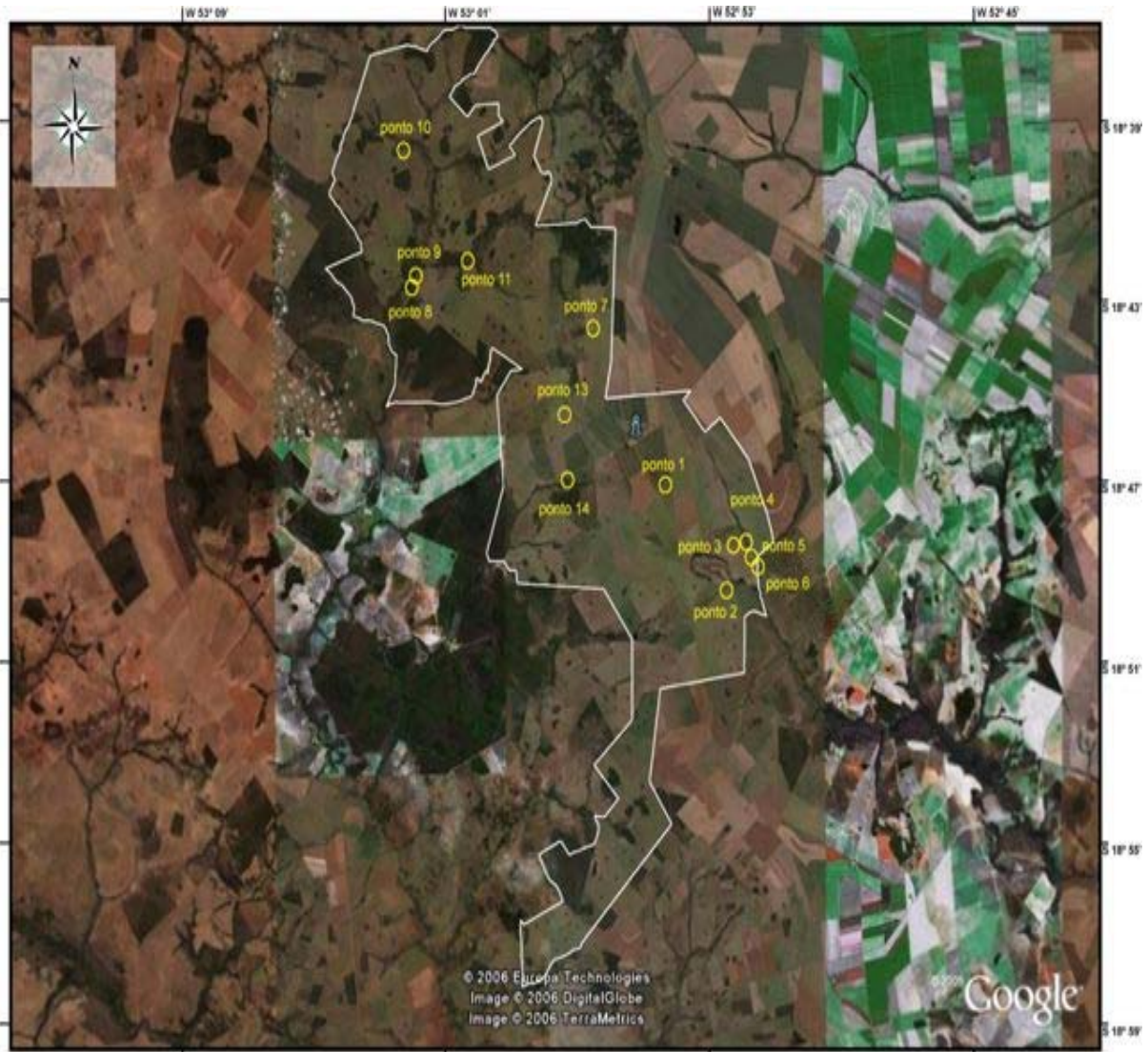


Foto da Fazenda Ribeirão e seus pontos de vistoria.



Foto 1: ponto 1



Foto 2: ponto 2





Foto 3: ponto 3



Foto 4: ponto 4



Foto 5: ponto 5



Foto 6: ponto 6



Foto 7: ponto 7



Foto 8: ponto 8



Foto 9: ponto 9



Foto 10: ponto 10



Foto 11: ponto 11



Foto 12: ponto 12



Foto 13: ponto 13



Foto 14: ponto 14

### 3.12.9 Entrevistas

Foi entrevistado o capataz da fazenda, que há anos trabalha na propriedade, o qual informou nunca ter observado vestígios arqueológicos na área da Fazenda.

### 3.12.10 Avaliação dos impactos sobre o patrimônio arqueológico

O estudo realizado demonstrou ser a região do rio Sucuriu potencialmente positiva para a ocorrência de sítios arqueológicos, o que é confirmado por estudos arqueológicos anteriores e pela bibliografia etno-histórica e etnográfica. No entanto, não existem registros anteriores, no Cadastro Nacional do IPHAN, de sítios arqueológicos na área em tela (espaço da futura usina e área de impacto direto). Os estudos realizados para efeito deste diagnóstico seguiram uma metodologia consagrada pela aplicação em contextos análogos. Conforme essa metodologia, os locais na área impactada direta e indiretamente pelo empreendimento foram vistoriados e nada foi encontrado com interesse arqueológico e patrimonial. **Sendo assim, do ponto de vista da ciência arqueológica, o nosso parecer é favorável à licença para a implantação do empreendimento, já que o mesmo não provoca nenhum tipo de impacto sobre o patrimônio cultural.**

### 3.13 CHAPADÃO DO SUL

Já citamos em vários itens o município de Chapadão do Sul, porém, em nenhum deles nós adentramos em todos os seus aspectos. Neste item verificaremos em grandes linhas as principais características sociais e econômicas da cidade que serão muito importantes para o empreendimento IACO AGRÍCOLA S.A. Chapadão do Sul é um município com 15.425 habitantes.

Mesorregião	<b>Nordeste de Mato Grosso do Sul</b>
Microrregião	<b>Cassilândia</b>

**Distância da Capital:** 331 km (pela BR-060)

**Área:** 3.823,9793 km<sup>2</sup> (Representa 1,08% do Estado)

#### **Histórico de Chapadão do Sul/MS**

O município localiza-se na região Nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul, no Centro-Oeste do Brasil, com área de 3.823,979 km<sup>2</sup>. A região onde se localiza a cidade começou a ser povoada na década de 70 com a chegada do Comendador Júlio Alves Martins, que na época adquiriu um loteamento e deu início às primeiras casas, mas foi só no início da década de 80 que o povoado deslanchou e foi elevado a Distrito em 1982. A criação do município desmembrado de Cassilândia e Paranaíba aconteceu através da lei nº768/87, assinada em 23 de outubro de 1987. A primeira eleição para prefeito aconteceu em novembro de 1988 e a posse em janeiro de 1989.

Colonizada por desbravadores vindos de todas as regiões do Brasil, Chapadão do Sul atualmente com cerca de 20 mil habitantes, tem por base de sua economia a agricultura, dispõe de infra-estrutura moderna, com escolas públicas e particulares, ensino superior de qualidade, com uma faculdade particular e campus da UFMS com três cursos: agronomia, biologia e pedagogia, hospital municipal, empresas de assistência agrônômica, empresas multinacionais ligadas à agropecuária, rádios, jornais, Tvs, sites na internet, comércio amplo e diversificado e prestadores de serviços nas mais variadas áreas.

Na área urbana casas modernas em estilo arrojado demonstram a riqueza da região e o nível cultural dos seus habitantes. Conforme pesquisas, Chapadão do Sul tem o melhor índice de Desenvolvimento Humano Municipal-IDH-M e o maior Índice de Desenvolvimento Infantil-IDI, maior PIB e o segundo menor índice de analfabetismo do Estado.

#### **CADASTRO GERAL DA PREFEITURA DE CHAPADÃO DO SUL**

NOME DA PREFEITURA:	Prefeitura Municipal de Chapadão do Sul		
ENDEREÇO:	Av. Seis, 706 - centro - Chapadão do Sul (MS) - 79.560-000		
TELEFONES : (67) 3562.5680	GABINETE: 3562.5602	FAX: 3562.5682	
E-MAIL: imprensa@chapadaodosul.gov.br	SITE: <a href="http://www.chapadaodosul.ms.gov.br">www.chapadaodosul.ms.gov.br</a>		
<b>PREFEITO:</b> Jocelito Krug	<b>PARTIDO:</b>	PTB	
CELULAR:	(67) 9967.3555		
<b>VICE-PREFEITO:</b> Alírio José Bacca	<b>PARTIDO:</b>	PP	



### 3.13.1 População humana

#### População Residente, por Sexo e Situação de Domicílio - 1980-2005

Anos	População Total	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
1991(1)	5.383	2.977	2.406	2.328	3.055
1996(2)	8.489	4.507	3.982	5.660	2.829
2000(1)	11.658	6.142	5.516	8.820	2.838
2001(3)	12.402				
2002(3)	12.923				
2003(3)	13.510				
2004(3)	14.743				
2005(3)	15.425				

(1) Censo Demográfico. (2) Contagem da População. (3) Estimativa.

#### População Residente por Grupos de Idade, População Residente de 10 anos ou mais de Idade, Total, Alfabetizada, Taxa de Alfabetização – 2000

Grupos de Idade	População Residente	População Residente de 10 anos ou mais	
Total	11.658	Total	9.132
0 a 4 anos	1.222		
5 a 9 anos	1.304	Alfabetizada	8.585
10 a 19 anos	2.332		
20 a 29 anos	2.271	Taxa de Alfabetização (%)	94,0
30 a 39 anos	2.274		
40 a 49 anos	1.336		
50 a 60 anos	919		

#### Características dos Domicílios Particulares Permanentes - 2000

Especificação	Quantidade de Domicílios
Total	3.166
Forma de Abastecimento de Água	
. Rede Geral	2.423
. Poço ou Nascente	681
. Outra	62
Existência de Banheiro ou Sanitário	
. Tinham	3.136
. Não tinham	30
Destino do Lixo	
. Coletado	2.418
. Outro Destino	748

**Densidade Demográfica (2000):** 3,03 hab/km<sup>2</sup>

**Crianças de 7 a 14 Anos, na Escola – 2000:** 97,45%

**Taxa de Crescimento Anual (Censo 1991/2000):** 8,39

#### Pessoas de 10 Anos ou Mais, por Classes de Rendimento (S.M.) – Censo 2000

Total:	9.132	De 5 a 10 s.m.:	724
Até 1 s.m.:	1.267	De 10 a 20 s.m.:	249
De 1 a 2 s.m.:	1.445	Mais de 20 s.m.:	188
De 2 a 3 s.m.:	1.068	Sem rendimento:	3.173
De 3 a 5 s.m.:	1.017		

**Pessoas 10 Anos ou mais, Economicamente Ativas e Não Ativas – Censo 2000**

Economicamente Ativas			Não economicamente Ativas		
Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
6.183	4.005	2.178	2.949	836	2.113

3.13.2 Economia

**Estabelecimentos Agropecuários (Censo Agropecuário 1995-96)**

Menos de 10 ha.:	2	De 1.000 a menos de 10.000 ha.:	85
De 10 a menos de 100 ha.:	104	De 10.000 e mais ha.:	3
De 100 a menos de 1.000 ha.:	185	Sem Declaração.:	-

**Principais Produtos Agrícolas – 2000-2004**

Produtos	Área Colhida (hectares)				
	2000	2001	2002	2003	2004
Algodão Herbáceo	8.054	10.600	11.000	13.000	14.380
Amendoim	-	-	-	1.150	1.600
Arroz	4.000	700	300	100	75
Banana	120	68	-	-	-
Café	25	12	12	12	12
Coco-da-baia	-	10	19	19	19
Feijão	830	2.142	950	2.030	550
Mamona	-	-	-	-	650
Mandioca	100	100	100	50	50
Melancia	10	-	-	-	-
Milho	27.000	38.000	18.200	22.000	15.600
Trigo	600	610	1.200	-	443
Soja	85.538	70.000	77.327	80.000	98.000
Sorgo	26.416	8.995	12.000	18.000	18.500
Uva	7	7	5	5	2

Produtos	Produção (toneladas)				
	2000	2001	2002	2003	2004
Algodão Herbáceo	28189	41340	38500	48750	57520
Amendoim	-	-	-	3881	4000
Arroz	7200	1470	630	180	79
Banana <sup>1</sup>	144	680	-	-	-
Café	25	30	30	30	30
Coco-da-baia <sup>2</sup>	-	60	114	114	114
Feijão	1124	3213	1050	2295	485
Mamona	-	-	-	-	480
Mandioca	1500	1500	1500	750	750
Melancia	45	-	-	-	-
Milho	162300	262200	130080	158400	111600
Trigo	540	732	720	-	1039
Soja	230055	210000	204348	240000	264600
Sorgo	41068	16338	24000	54000	55500
Uva	105	105	150	150	60

(1) Até o ano de 2000 a produção está em mil cachos. (2) Em mil frutos.

**Principais Rebanhos – 2000/2004 (Cabeças)**

Especificação	2000	2001	2002	2003	2004
Bovinos	205356	211517	222092	235440	236734
Suínos	12067	12240	12469	12762	13066
Eqüinos	3197	3261	3293	3370	3412
Ovinos	4554	4690	4784	4900	5023
Aves(1)	50	49	50	51	52

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

**Principais Produtos da Pecuária – 2000 - 2004**

Especificação	2000	2001	2002	2003	2004
Leite (mil litros)	3.127	3.227	3.535	3.607	3.678
Lã (kg)	669	678	685	694	700
Mel-de-Abelhas (toneladas)	5.735	5.792	5.849	7.253	7.025
Ovos de Galinha (mil dúzias)	579	510	507	518	511

### 3.13.3 Indústrias

**Indústrias por Ramo de Atividade – 2001 a 2005**

Atividades	2001	2002	2003	2004	2005
Total	29	29	29	28	36
Minerais não Metálicos	2	2	2	2	4
Metalúrgica	3	3	3	5	7
Mecânica	2	1	2	2	3
Couros, Peles e Prod. Similar					
Indústria Química	3	4	4	4	4
Prod. de Matérias Plásticas	1	1	1	1	1
Têxtil	3	2	2	2	2
Vest., Calç., Artif. Tecidos	1	1	1	1	1
Produtos Alimentícios	6	6	6	5	5
Bebidas, Alc. Etilico, Vinagre	-	1	1	1	1
Editorial e Gráfica	3	3	3	2	2
Diversas	5	5	4	3	6

**Estabelecimentos Comerciais – 2001-2005**

Especificação	2001	2002	2003	2004	2005
Total	313	340	387	374	356
Atacadista	38	35	35	35	35
Varejista	275	305	352	339	321

**Arrecadação de ICMS, por Atividade Econômica – 2001-2005 (R\$ 1,00)**

Especificação	2001	2002	2003	2004	2005
Total	7.548.000,82	11.050.946,56	15.037.713,41	14.552.744,62	17.987.215,14
Comércio	2.350.851,41	3.394.756,77	3.575.132,36	4.367.943,12	3.750.830,60
Indústria	46.432,74	68.770,95	46.316,05	98.393,45	74.074,40
Pecuária	1.037.539,46	1.492.126,33	1.865.760,40	1.910.329,56	2.253.829,31
Agricultura	3.101.233,35	4.296.324,46	6.076.831,24	6.107.883,55	10.396.077,19
Serviços	795.454,82	1.116.141,07	2.358.809,39	591.628,92	689.843,89
Eventuais	216.849,04	682.826,98	1.114.863,97	1.476.566,02	822.559,75

### 3.13.4 Rendas

**Quadro de Rendas – 2000 a 2004 (R\$ 1,00)**

Receitas	2000	2001	2002	2003	2004
Total	804.318,36	1.309.240,92	1.868.877,93	2.589.862,25	3.943.222,36
I.P.T.U	179.023,20	235.097,45	451.203,33	614.850,10	985.947,82
I.T.B.I	129.777,93	490.784,45	303.373,77	332.356,09	415.218,07
I.S.S.	158.158,67	282.718,25	436.852,34	635.221,53	1.181.572,68
Receita Div.Tributária	194.708,87	117.449,16	138.765,96	231.718,55	29.988,98
Receita Patrimonial	6.183,17	47.740,65	136.160,18	144.478,10	116.523,81
Taxas Diversas	107.563,97	116.095,48	230.868,91	364.525,94	438.286,01
Outras Receitas	28.902,55	19.355,48	171.653,44	266.481,94	775.684,99

### 3.13.5 Infra-estrutura regional

**Energia Elétrica – 2005**

• Consumo (Mwh):	28.895	• Consumidores:	5.122
. Residencial:	7.218	. Residencial:	3.888
. Industrial:	1.498	. Industrial:	59
. Comercial:	10.143	. Comercial:	626
. Rural:	7.129	. Rural:	480
. Poder Público:	794	. Poder Público:	56
. Iluminação Pública:	1.411	. Iluminação Pública:	3
. Serviço Público:	613	. Serviço Público:	8
. Próprio:	59	. Próprio:	2

**Saneamento – 2005**

• Volume Produzido (m³):	1.004.536	• Ligações Reais:	4.382
• Volume Consumido (m³):	752.156	• Economias Reais:	4.980
• Volume Faturado (m³):	844.682	• Extensão da Rede (m):	58.970

**Unidades de Correios – 2005**

O município conta com 1 agência de correios, 3 caixas de coletas e 11 postos de vendas de produtos.

**Telefonia – 2005**

Terminais Instalados: 3.776  
Terminais de Serviços: 3.706

**Estabelecimentos de Serviços – 2005 Total: 63**

Ramos de Atividade: saúde (1); construção civil (1); transporte (23); armazenagem (21); comunicação e diversão (1); diversos (5); não especificado (11).

**Agências Bancárias – 2006**

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

**Frota de Veículos – Maio/2005:** 6.278 (destacando-se: 2.761 automóveis, 137 camionetas, 1.194 motocicletas, 856 caminhonetes, 471 caminhões e 33 ônibus).

3.13.6 Educação

**Escolas, Salas de Aula Existentes e Utilizadas – Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio - 2005**

Dependência Administrativa	Número de Escolas			Salas de Aula					
	Total	Urbana	Rural	Existentes			Utilizadas <sup>(1)</sup>		
				Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	14	13	1	147	135	12	133	121	12
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	2	2	-	33	33	-	29	29	-
Municipal	7	6	1	66	54	12	66	54	12
Particular	5	5	-	48	48	-	38	38	-

(1) Computadas as salas de aula existentes e salas de aula adaptadas, cedidas e alugadas.  
• Do total de escolas 14% são da rede estadual, 50% municipal e 36% particular.

**Matrícula Inicial por Zona e Dependência Administrativa - 2005**

Dependência Administrativa	Educação Infantil			Ensino Fundamental			Ensino Médio		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	847	816	31	2.975	2.851	124	728	728	-
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	-	729	729	-	603	603	-
Municipal	661	630	31	1.896	1.772	124	-	-	-
Particular	186	186	-	350	350	-	125	125	-

**Corpo Docente por Zona e Dependência Administrativa - 2005**

Dependência Administrativa	Educação Infantil			Ensino Fundamental			Ensino Médio		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	42	39	3	181	172	9	78	78	-
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	-	50	50	-	43	43	-
Municipal	29	26	3	79	70	9	-	-	-
Particular	13	13	-	52	52	-	35	35	-

**ENSINO SUPERIOR (Maio/2006):** 2 Instituições: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – (campus); Faculdade de Administração de Chapadão do Sul – FACHASUL.



**Principais Estabelecimentos de Saúde – Fevereiro/2006**

Posto de Saúde:	-	Clinica Especializ.:	-	Consultório Isolado:	11	Hospital Geral:	1
Centro de Saúde:	3	Unid. Diag. Terap:	-	Unid. Vigil. Sanitária:	1	Número de Leitos:	18

**Coefficiente de Mortalidade – 1999-2003**

Especificação	1999 <sup>(1)</sup>	2000 <sup>(1)</sup>	2001 <sup>(2)</sup>	2002 <sup>(2)</sup>	2003 <sup>(2)</sup>
Mortalidade Geral	2,83	2,66	2,58	1,86	2,84
Mortalidade Infantil	6,80	19,48	37,74	10,58	27,15
Mortalidade Neonatal	6,80	19,48	37,74	5,29	22,62

(1) Dados definitivos a partir do fechamento do Banco de Dados do Ministério da Saúde.

(2) Dados preliminares disponíveis na Secretaria Estadual de Saúde.

3.13.7 Foto aérea da cidade de Chapadão do Sul



Foto: MS Imagens

## 4 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo serão identificados, interpretados, classificados e avaliados os impactos positivos e negativos que tem relação aos aspectos ambientais nas fases de implantação e operação do empreendimento sucroalcooleiro IACO AGRÍCOLA S.A.

Buscamos demonstrar de forma clara a viabilidade técnica e ambiental no local escolhido para a implementação do novo projeto.

Salientamos que este Relatório de Impacto Ambiental possui como principal característica a apresentação sintética das informações contidas no Estudo de Impacto Ambiental, sendo assim, apresentaremos a seguir os principais impactos citados neste estudo.

### 4.1 A CANA E SUAS DIVISAS

Como é do conhecimento geral, a cana-de-açúcar se transforma em um milhão de empregos diretos no Brasil, sendo 511 mil apenas na produção de cana-de-açúcar e os demais distribuídos pela agroindústria de açúcar e de álcool. O agronegócio da cana gera mais de 7% dos empregos totais do País atualmente.

No seu crescimento a cana transforma o dióxido de carbono em oxigênio, pela fotossíntese, contribuindo para reduzir milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, uma das substâncias que além de causar a poluição do ar ainda é responsável pelo efeito estufa que provoca o aquecimento da terra. Fixa, portanto o elemento carbono, propiciando a obtenção de créditos de C, dentro do previsto no Tratado de Kyoto.

A cana-de-açúcar se transforma em energia, na medida em que a queima do bagaço movimentada turbinas, gerando energia elétrica que torna auto-suficientes unidades industriais e criando excedentes que são vendidos às concessionárias. A cana-de-açúcar se transforma em riquezas e divisas para o Brasil, o maior produtor mundial de açúcar de cana do mundo. Este setor movimentada cerca de US\$ 8,3 bilhões, 1,6% do Produto Interno Bruto Brasileiro (PIB). Somente em São Paulo, movimentada US\$ 4,9 bilhões. E o açúcar trouxe para o país, em 2001, cerca de US\$ 2,27 bilhões, resultado de exportações.

Transforma-se em combustível que utiliza uma fonte renovável, ao contrário do petróleo, combustível fóssil que precisa de milhões de anos para se formar. A cada ano, nossos canaviais produzem 6,4 bilhões de litros de álcool anidro, um importante aditivo à gasolina, e 5 bilhões de álcool hidratado, que ainda movimentada milhares de automóveis. E contribui para a diminuição das substâncias que provocam o efeito estufa, ao ser adicionado à gasolina e ser utilizado como combustível em veículos movidos exclusivamente a álcool.

O Brasil é pioneiro na utilização em larga escala de combustível limpo e renovável, graças à agroindústria canavieira. Oferece exemplo prático de desenvolvimento sustentável ao combinar contribuição à melhoria do meio ambiente, exploração de vocações econômicas locais e geração descentralizada de emprego e renda.

O desenvolvimento sustentável, termo criado em 1987, definido no Relatório Nosso Futuro Comum da "*Brundtland Commission*" (Comissão Mundial para Meio Ambiente e Desenvolvimento) como "desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias necessidades". Nesse particular, os produtos a serem industrializados pela nova unidade industrial, derivados da extraordinária cana-de-açúcar, estão perfeitamente inseridos.

## 4.2 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

Quanto à avaliação e identificação dos Impactos, a estrutura do empreendimento encontra-se em acordo com os 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 sucroalcooleiro. Abrange os aspectos referentes à identificação e classificação dos impactos nas fases de implantação e operação das áreas industrial e agrícola.

Foram identificados 29 impactos mais relevantes, numa seqüência lógica de suas prováveis ocorrências, deste a implantação até a operacionalização final do projeto agro-industrial.

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).

### 4.2.1 Identificação e classificação

Na análise para a identificação dos impactos ambientais faz-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), e Meio Biótico (fauna e flora).

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

- *Impacto positivo* ou *benéfico*: quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- *Impacto negativo* ou *adverso*: quando a ação resulta em danos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

## 4.3 MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS

Uma vez classificados e avaliados os impactos, serão aplicadas medidas destinadas a minimizá-los ou mesmo eliminá-los se negativos forem. Os mecanismos adotados para cumprir esta função estão classificados com as seguintes denominações:

#### 4.4 DESCRIÇÃO E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS

Para as fases de implantação e operação 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.

Itens de classificação dos impactos e medidas mitigadoras - Fonte: Manual de Impactos Ambientais						
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

Mitigação	
Grau de resolução	Caráter
Alto - A	Corretivo
Médio - M	Preventivo
Baixo - B	Compensatório
	Monitoramento

Cabe salientar que para os impactos relacionados diretamente com o Meio Biológico, serão tratados separadamente, em função da bioecologia das espécies da fauna e os diferentes ambientes (habitats) diagnosticados. Assim, estão descritos e mitigados os impactos ambientais associados ao homem, à flora e à fauna em função da implantação e operação do empreendimento, conforme tabela abaixo e a seguir os principais impactos selecionados:

**TABELA SIMPLIFICADA DOS IMPACTOS E LOCALIZAÇÃO**

Nº	Caracterização	Localização
1	Perda da camada superficial do solo	Implantação Industrial
2	Suspensão de particulados e poluentes	Implantação Industrial
3	Contaminação do solo	Implantação Industrial
4	Alteração da paisagem	Implantação Industrial
5	Incômodo da população por ruídos	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
10	Riscos de poluição do solo e águas	Atividade agrícola
11	Riscos de 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 de colaboradores	Implantação e operação
15	Produção e uso de energia renovável	Atividade agrícola e industrial
16	Geração de ruídos da operação industrial	Operação industrial
17	Alteração da qualidade do ar	Operação industrial
18	Alteração da disponibilidade hídrica - adução	Operação industrial
19	Risco de derramamento e estocagem álcool	Operação industrial
20	Eventual contaminação solo - resíduos sólidos	Atividade agrícola e industrial
21	Contaminação da água subterrânea	Atividade agrícola e industrial
22	Contaminação do solo por efluentes sanitários	Atividade agrícola e industrial
23	Sazonalidade da mão-de-obra	Atividade agrícola e industrial
24	Risco de acidente de trabalho	Atividade agrícola e industrial
25	Emissão de poluentes atmosféricos	Atividade agrícola e industrial
26	Contaminação das águas superficiais	Atividade agrícola e industrial
27	Redução do uso de fertilizantes químicos	Atividade agrícola
28	Captação de águas e irrigação de salvamento das soqueiras	Atividade agrícola
29	Degradação ou recomposição das vegetações ciliares e Reserva Legal	Atividade agrícola

Obs. Ver matrizes de impactos e medidas suavizadoras adiante.

#### 4.4.1 Impacto 03

##### Contaminação do solo decorrente por combustíveis e produtos químicos diversos.

A contaminação eventual do solo, por descuido de operadores, por combustíveis e produtos químicos diversos (lubrificantes e solventes) decorre de sua utilização no abastecimento e manutenção de equipamentos e na limpeza de estruturas e ferramentas, na operação de pintura e atividades em geral.

Os solos podem se contaminar ainda por:

- vazamentos em equipamentos;
- derramamento ou transbordamento durante operações de carga e descarga de produtos;
- gotejamento de tubulações, reservatórios, veículos e equipamentos;
- lançamento indireto por escoamento superficial, sub-superficial, precipitação ou pela rede de drenagem do empreendimento e ou
- por lançamento direto ao solo.

##### MEDIDAS MITIGATÓRIAS: PREVENTIVAS

Com o objetivo de evitar a contaminação do solo, proveniente de oficinas, os locais de lavagem e os pontos de manutenção de veículos serão providos de sistema de tratamentos para resíduos líquidos, com a construção de caixas separadoras de óleo e graxas; o efluente final (isento de contaminantes) encaminhado para infiltração no solo em áreas de lavoura de



cana. O material flotado deverá ser armazenado em tambores e destinado a empresas de recuperação de produtos residuais de petróleo.

Serão revestidas e cobertas as áreas onde irá ocorrer manuseio e/ou estocagem de derivados do petróleo e de produtos químicos. Em caso de derramamento/vazamento, o líquido será absorvido por materiais específicos (areia ou vermiculita), o qual será armazenado em recipientes abertos (caçambas) para que possam evaporar naturalmente e reutilizados novamente.

#### 4.4.2 Impacto 06

##### Geração de resíduos e efluentes líquidos

Na fase de implantação industrial, deverão ser gerados diversos tipos de resíduos sólidos (restos de materiais de construção, sucatas ferrosas a não ferrosas, pneus e outros); e efluentes líquidos (sanitários - de escritórios, 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.

##### MEDIDAS MITIGATÓRIAS: PREVENTIVA

Haverá um licenciamento específico a esse aspecto, como previsto nas normas estaduais e no Termo de Referência, principalmente ao canteiro de obras. Contudo, cita-se que aos efluentes líquidos, as medidas mitigatórias estão explicitadas a seguir:

- Efluentes sanitários de escritórios, alojamento e demais instalações de apoio;
- Efluentes domésticos do refeitório;
- Efluentes das oficinas, das instalações de manutenção, das instalações industriais de apoio e dos pátios de estocagem de materiais.

As redes de coleta de efluentes líquidos serão instaladas separadamente, uma para os efluentes domésticos e sanitários e outra para os industriais. Em nenhuma hipótese deverão ser interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais com o sistema de esgotamento sanitário. Para óleos, graxas, e similares serão previstas caixas de separação e acumulação e procedimentos de remoção adequados.

Para o canteiro de obras está previsto o tratamento dos efluentes domésticos através de fossas sépticas, conforme a Norma ABNT-NBR 7229. O efluente doméstico proveniente do refeitório passará previamente em caixa de retenção de gordura, antes de ser levado ao tratamento similar em fossa séptica e filtro anaeróbio, conforme o parágrafo anterior.

Os efluentes sanitários das frentes de trabalho deverão ser recolhidos adequadamente e transportados até o sistema de tratamento. Será recomendado o uso dos denominados banheiros químicos portáteis, reduzindo as possibilidades de contaminação, conforme demonstra as figuras ilustrativas a seguir.

As águas de lavagem de veículos e peças, as águas de drenagem dos pátios de estocagem de materiais e derivados de petróleo, como os óleos lubrificantes utilizados, deverão passar por caixa sedimentadora - caixa de areia - e caixa retentora de óleos. O efluente da caixa de retenção de óleos deverá passar por filtro de areia, por gravidade, antes de sua remoção para a disposição final.

Os resíduos oleosos retidos na caixa separadora deverão ser removidos e armazenados em tanque apropriado para posterior reciclagem em indústrias especializadas. Os demais óleos e materiais derivados de petróleo, retirados dos veículos e equipamentos, deverão ser armazenados conjuntamente para posterior transferência para indústrias de reciclagem. A armazenagem desses resíduos é recomendável em local com piso impermeável e dotado de sistema retentor de óleo, para evitar os riscos de contaminação de águas e de solos nas áreas próximas. As lavagens de veículos, equipamentos ou peças deverão ter um local apropriado, com canaletas e caixas de absorção de resíduos e graxas e óleos, longe dos corpos d'água, com o objetivo de evitar riscos de contaminação das águas.

Para os resíduos sólidos, sua identificação e disposição final, estão expostas em seqüência:

### LIXO COMUM

Os lixos orgânicos e inorgânicos terão tratamento diferenciado no tocante à frequência de coleta, tratamento e destino final, sempre visando a sua reciclagem e o modo de conservação e preservação do meio ambiente.

O lixo orgânico produzido será recolhido com frequência diária, de forma a não produzir odores ou proliferação de insetos. Os resíduos que não oferecerem riscos de disposição no solo serão dispostos em aterros apropriados, sempre longe de cabeceiras e cursos de água.

Os lixos inorgânicos, em função da sua diversidade terão destinação conforme segue: Os resíduos sólidos gerados no ambulatório médico, tais como: seringas, restos de materiais de primeiros socorros, medicamentos e outros, serão encaminhados ao sistema municipal de disposição final de resíduos do serviço de saúde de ou cidade mais próxima.

Os resíduos sólidos industriais compostos de peças de reposição inutilizadas, filtros e embalagens de papel, plástico e outros derivados de petróleo, estopa utilizada na limpeza de peças, pneus e peças de madeira, entre outros, deverão ser objeto de separação seletiva visando sua comercialização para reciclagens. Os sólidos inertes, excetuando-se restos da construção civil, deverão ser lançados no sistema de disposição final municipal; entulhos, restos de materiais dos pátios de estocagem e restos de lavagem dos misturadores de concreto, serão destinados para a pavimentação das vias de acesso e arruamento do parque industrial. Quanto aos pneus substituídos por desgaste, eles deverão ser armazenados em local coberto ou recobertos com lonas, para posterior utilização em indústrias recuperadoras ou processadoras.

### LODO DIGERIDO DE FOSSAS SÉPTICAS E DA E.T.E

A limpeza da E.T.E e das fossas sépticas dos sanitários dos operários dos canteiros de obras, será realizada após a conclusão das mesmas e periodicamente. Os resíduos serão enviados às áreas das lavouras, para incorporação ao solo, após a secagem e o devido tratamento com cal e misturadas as tortas de filtro.

### 4.4.3 Impacto 07

#### Geração de empregos, renda, tributos e dinamização da economia regional

Na fase de implantação, as atividades econômicas regionais serão dinamizadas de forma bastante perceptível, não apenas em função da geração de empregos diretos e indiretos, mas também pela aquisição de bens, insumos e serviços, ocasionando conseqüentemente um crescimento na arrecadação tributária em geral. Os setores que serão afetados estão a seguir:

- setor de serviços = pelo aumento da demanda de mão-de-obra, pela ocasião da terraplanagem, construção civil e montagem industrial;
- setor de fornecimento de materiais e equipamentos pela indústria e comércio = pode ocorrer uma maximização deste setor da economia devido à grande procura de utensílios básicos para a exeqüibilidade do empreendimento;
- setor público = pelo aumento das receitas derivadas das aquisições de materiais, equipamentos, peças, insumos e serviços.

Para as ações de um programa de geração de empregos, renda e demais contribuições sociais, espera-se a montagem ou ampliação de grandes empreendimentos, sem perder de vista a preocupação com a sua eficiência e desenvolvimento. Adota-se, portanto, um amplo conjunto de ações, permitindo viabilizar as iniciativas através de apoio técnico, político, financeiro e social, capacitação para gerenciamento e qualificação de mão-de-obra especializada.

Na implantação da usina, serão obedecidos, necessariamente a um cronograma financeiro, ao Licenciamento Ambiental, construção de benfeitorias, aquisição de máquinas, equipamentos e insumos em geral, além da contratação da mão-de-obra, ou seja, o empreendedor terá um suporte necessário para que tais fatos possam ser desenvolvidos.

Para tanto, pressupõe-se a existência de um segmento industrial, comercial e de prestadores de serviços, capazes de prover de todo o necessário para instalação do parque industrial em questão. A região de Chapadão do Sul, que está relativamente próxima ao interior de São Paulo que é a segunda em importância econômica do segmento canavieiro, está apta em atender as demandas decorrentes da implantação do empreendimento, por constituir-se em relevante pólo industrial, comercial e de prestação de serviços.

Para implantar a unidade agrícola e industrial do novo empreendimento, deverão ser necessários 500 trabalhadores, contratados diretamente pela usina, entre pessoal da administração, indústria, agrícola direta e agrícola rurícola, isto na 1ª fase do projeto. Também, estima-se que serão necessários 700 trabalhadores de empresas contratadas para serviços de terraplanagem, pavimentação, construção civil, montagem mecânica, montagem elétrica e outros. A região tem condições de atender parte desta demanda e este número de trabalhadores não deverá sofrer alteração até o final da conclusão das obras de implantação industrial, que ao início da operação industrial terão preferência no preenchimento das vagas mais fixas.

Assim, o empreendimento ocasionará impacto extremamente positivo sob os aspectos econômicos e sociais, visto o que será fonte de emprego formal, fato gerador de tributos ao erário público e multiplicador das atividades econômicas na microrregião e região Nordeste do Estado.

#### 4.4.4 Impacto 09

##### Desenvolvimento de processos erosivos e assoreamento dos corpos d'águas.

A atividade agrícola, por suas características intrínsecas, tem sido responsável direta pela maior incidência de processos erosivos. Isto tem retirado do solo e carregado grandes quantidades de partículas e nutrientes, levando-os as partes de menor carga, junto às baixadas, nascentes e córregos, poluindo as águas e interferindo no meio biótico de forma muito relevante. 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. A 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. A 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. A 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.

Embora todos os tipos sejam nocivos, os prejuízos resultantes da erosão laminar e de sulcos são mais importantes no que diz respeito à deterioração dos solos campestres.

De maneira geral, a erosão é associada a áreas rurais, induzidas pelos seguintes fatores:

a) manejo inadequado em áreas de culturas, sem a adoção de práticas conservacionistas, como o simples plantio sem obedecer às curvas de nível e sem a implantação de terraços e canais escoadouros vegetados; solos preparados de forma inadequada e culturas de má cobertura;

b) modificação do escoamento das águas pluviais condicionados por trilhas de gado, carregadores, cercas, divisas antigas e áreas de empréstimo, que aduzem e concentram as águas pluviais.

O revolvimento do solo provoca uma alteração nas suas condições físicas, favorecendo a ocorrência da erosão, o que por sua vez pode contribuir para o assoreamento da rede de drenagem local.

A lavoura canavieira, por ser altamente tecnificada, em que a mecanização está presente em praticamente todas as fases (preparo do solo, plantio, tratos culturais e colheita) 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 canaviais, podendo-se citar três alterações principais: o revolvimento do solo, que provoca uma alteração nas suas condições físicas; o desgaste provocado no solo, com a conseqüente remoção de sua parte superficial e/ou subsuperficial (erosão propriamente dita) e 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.

Na lavoura canavieira como em qualquer outra cultura, além do impacto ambiental pela perda de solos com conseqüente assoreamento de cursos d'águas, a erosão causa também um prejuízo elevado ao empreendimento agrícola, com a queda da produtividade e perda de insumos aplicados na lavoura, entre outros.

As más condutas de manejo dos solos, tem permitido grandes prejuízos ao meio ambiente. Isto não é mais aceito, tornando-se uma página virada das modernas empresas agropecuárias e agroindústrias canavieiras, como a que será conduzida pelo Grupo, que possui larga experiência no setor agrícola e se associa a outro com tradição no setor canavieiro.

### MEDIDAS MITIGATÓRIAS: PREVENTIVA E CORRETIVA

Todas as técnicas utilizadas para aumentar a resistência do solo ou diminuir a força dos processos erosivos denominam-se práticas conservacionistas, e estas podem ser divididas em vegetativas, edáficas e mecânicas. Estas práticas serão adotadas pelo Departamento Agrícola da usina, as quais poderão ser aplicados, simultaneamente, a fim de abranger com a maior amplitude possível os diversos aspectos dos processos erosivos.

### PRÁTICAS DE CARÁTER VEGETATIVO

A densidade da cobertura vegetal é o princípio fundamental de toda a proteção que se oferece ao solo, preservando-o na integridade contra os efeitos danosos. Dentro dos planos de produção do empreendimento estão inclusos, e serão utilizados, quando necessários:

**a) recomposição florestal em área de preservação permanente:** a adoção da recomposição florestal em área de preservação permanente, sendo ela através do plantio de espécies nativas ou a revegetação natural, é usada para a proteção das margens de córregos e rios, além disso, favorece o equilíbrio ecológico da região;

**b) plantas de cobertura:** nas áreas de cana-de-açúcar destinadas à reforma durante o período chuvoso poderão ser introduzidas plantas, como feijão, soja, crotalaria e outras, a fim de reduzir os efeitos da erosão e melhorar as condições físicas e químicas do terreno. Um grande benefício dessas plantas, em sistema de rotação e plantio direto, é a produção de matéria orgânica para incorporação ao solo e a sua proteção;

**c) cobertura morta:** a cobertura do solo com restos de cultura, no caso da cana-de-açúcar o palhico, é uma das mais eficientes práticas vegetativas no controle da erosão, especialmente no da erosão eólica. Esta cobertura morta protege o solo contra o impacto das



gotas de chuvas; faz diminuir o escoamento da enxurrada e incorpora ao solo a matéria orgânica que aumenta a sua resistência ao processo erosivo, tanto pluvial, como eólica, principalmente esta, já que na região ocorrem períodos de ventanias, notadamente no período seco de junho a agosto.

### PRÁTICAS DE CARÁTER EDÁFICO

As práticas conservacionistas que se refere a esse item está relacionada à fertilidade do solo com cultivos que controlam e melhoram as condições biológicas do solo, a saber:

a) **adubação verde**: incorporação, ao solo, de plantas especialmente cultivadas para esse fim ou de outras vegetações (crotalaria, mucuna preta e feijão guandu) cortadas quando ainda verdes para serem incorporadas ao solo. Essas plantas protegem o solo contra a ação direta da chuva quando estão vivas e, depois de enterradas, melhoram as condições físicas do solo pelo aumento de conteúdo de matéria orgânica;

b) **adubação química**: a manutenção e a restauração sistemática da fertilidade do solo, por meio de um plano racional de adubações, que deverá fazer parte de qualquer programa de conservação do solo realizado pelo empreendimento. A manutenção da fertilidade é muito importante, uma vez que proporciona melhor cobertura vegetal no terreno, e, com ela, melhor proteção do solo em todos os aspectos;

c) **adubação orgânica**: realizada com torta de filtro e vinhaça, compostos orgânicos que exercem importante papel de melhoramento das condições gerais do solo, facilitando em muito o desenvolvimento da cana-de-açúcar;

d) **calagem e gessagem**: a acidez do solo além de certos limites é prejudicial ao desenvolvimento das plantas cultivadas, diminuindo a sua produção. A correção da acidez se faz com aplicação de calcário e gesso, pois o carbonato de cálcio nele existente neutraliza a acidez do solo, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento das raízes das plantas, não só na camada superficial, mas também em profundidade, principalmente.

### PRÁTICAS DE CARÁTER MECÂNICO

São aquelas em que se recorre a estruturas artificiais, mecânicas (uso de terraceadores e lâminas) mediante a disposição adequada de porções de terra, com a finalidade de quebrar a velocidade de escoamento das águas pluviais, facilitando a infiltração no solo.

a) **distribuição racional dos carregadores**: os traçados dos carregadores usuais em linha reta, desconsiderando a topografia do terreno, têm sido causa de prejuízos devido às perdas por erosão. Com esta disposição dos carregadores, as culturas quase sempre ficam com as ruas a favor das águas, aumentando assim, as perdas por erosão e dificultando a adoção de futuras práticas de controle. A distribuição racional é muito importante, os carregadores são construídos, ao máximo, próximo do contorno do terreno (em nível). Os carregadores em pendentes, que fazem a ligação entre os nivelados, são em menor número possível, e locados nos espigões. Assim, os talhões ficam de forma alongada e recurvada no sentido das linhas de nível do terreno. Este método será o mais usual no projeto;

b) **plantio em contorno**: Esse método consiste em dispor as fileiras de plantas e executar todas as operações de cultivo no sentido das curvas de nível ou linhas de contornos. Esse plantio, quando bem conduzido, é uma das práticas mecânicas mais eficientes em terras de cultivo. Seu efeito se faz notar no aumento da produção, na redução de enxurrada e, conseqüentemente, na diminuição das perdas de água e solo, este por erosão;

c) **terraceamento**: A construção de terraços embutidos ou de base larga é uma das práticas mais eficientes para controlar erosão nas terras cultivadas. A palavra terraço é usada, em geral, para significar camalhão ou a combinação de camalhão e canal, construído em corte da linha de maior declividade do terreno. O terraceamento quando bem planejado e bem construído, reduz as perdas de água e solo, previne a formação de sulcos e grotas, sendo mais eficientes quando usado em combinação com outras práticas, como o plantio em contorno e cobertura morta.



Fonte Arater – Modelo de terraceamento embutido em viveiro de mudas de cana.

Cabe salientar que na região de inserção do empreendimento, a maior parte das áreas a cultivar cana, está hoje revestida das pastagens de brachiárias e panicuns, que precisará dessas práticas conservacionistas.

#### 4.4.5 Impacto 10

##### Riscos de poluição dos solos e recursos hídricos por aplicação de defensivos agrícolas, fertilizantes químicos e corretivos.

A agricultura canavieira é altamente dependente de insumos agroquímicos, dentre os quais os fertilizantes químicos e corretivos (suprimento de nutrientes e correção do pH do solo) e os agrotóxicos, cuja dependência se deve à necessidade de eliminar ou reduzir para níveis aceitáveis a incidência de pragas, ervas invasoras e doenças.

Tais insumos são comumente aplicados sobre as plantas ou diretamente no solo. Mesmo quando aspergidos sobre as plantas, cerca de 50% do total da dose aplicada poderá ter como destino final o solo, independentemente da forma como for realizada a aplicação. Após chegar ao solo, seu destino será influenciado por três formas principais de transporte: volatilização, lixiviação e escoamento superficial.

A volatilização corresponde à transferência dos compostos presentes em suas formulações (agrotóxicos, fertilizantes, corretivos), do solo para a atmosfera. Os elementos mais voláteis necessitam de rápida incorporação (planta-solo) para diminuir sua perda por volatilização.

Com relação à contaminação dos recursos hídricos superficiais, a volatilização possibilita o carreamento destes compostos, através da atmosfera e, posteriormente, sua deposição nas águas superficiais (rios, lagos, etc.) através das chuvas. O mesmo pode ser estendido às águas subterrâneas através das áreas de recarga dos aquíferos.

A perda menos perceptível em nível de campo é a lixiviação. Ela corresponde ao transporte vertical dos insumos no perfil do solo juntamente com a água da chuva ou irrigação que desce pelos poros. Esta forma de transporte tem sido apontada como a principal causadora da contaminação de águas subterrâneas (lençol freático). É importante mencionar que diversos fatores relacionados ao solo, ao clima e à molécula do elemento que constitui o fertilizante ou pesticida influenciam esta descida no solo.

O escoamento superficial corresponde ao carreamento dos insumos através da água da enxurrada na superfície do solo, que poderá ter como destino final os rios e lagos, ocasionando contaminações. Chuvas mais intensas podem causar perdas substanciais de insumos por escoamento superficial. Medidas que visam diminuir a formação de enxurradas terão efeito direto na diminuição do processo de carreamento e, conseqüentemente, na contaminação dos rios e lagos. É indispensável um manejo que evite esse tipo de ação nociva.

Embora as três formas principais de transporte de insumos citadas (volatilização, lixiviação, e escoamento superficial) possam parecer independentes, não é bem assim que acontece. Na prática, geralmente estão inter-relacionadas. No entanto, poderá ocorrer o predomínio de uma delas, dependendo do relevo, tipo de insumo utilizado, forma de aplicação, condições climáticas da região e tipo e manejo do solo agrícola.

**FERTILIZANTES E CORRETIVOS:** Alguns solos são tão férteis que suportam a atividade agrícola por muitos e muitos anos, mantendo altas produtividades das plantas cultivadas. Outros solos dispõem de uma reserva de nutrientes pequena e por isso são naturalmente pobres, que para produzirem a contento precisam receber adubação e correção.

No que concerne à cultura da cana-de-açúcar, a adubação química, quando necessária, é realizada com base em três elementos principais: fósforo, nitrogênio e potássio.

**FÓSFORO:** é essencial a numerosos processos de síntese metabólica e sua carência causa distúrbios severos e imediatos no metabolismo e no desenvolvimento das plantas. A presença de fósforo nos solos, na forma assimilável, varia conforme a origem de seus sedimentos. É por esta razão que os níveis de fósforo assimilável devem ser investigados para uma posterior suplementação, que ocorre mediante adição de fertilizantes químicos. Infelizmente, grande parte do fósforo assim suprido é convertida para a forma inorgânica, menos assimilável e sob cuja forma é liberado com muita lentidão e apenas disponível em longo prazo, o que implica na necessidade de aplicações constantes de fertilizantes fosfatados. O fósforo movimenta-se no solo por difusão, um processo lento e de pouca amplitude, que depende de umidade. Normalmente permanece onde é colocado, o que resulta em uma lixiviação extremamente baixa, considerada praticamente nula em nossos solos.

**POTÁSSIO:** desempenha diversas funções essenciais em relação às plantas, por ser estimulante de diversas enzimas responsáveis por certos processos vegetais, como metabolismo energético, síntese do amido, redução de nitratos e decomposição de açúcares. Existe uma grande preocupação com excessivas doses de aplicação de potássio no solo: a primeira relacionada com potencial de lixiviação do elemento e a segunda, seu poder de salinização. No empreendimento será o mineral mais monitorado, notadamente nas áreas de fertirrigação com o uso da vinhaça que é um efluente rico desse mineral.

**NITROGÊNIO:** a maior demanda de nitrogênio pela cana-de-açúcar é no período de formação da lavoura, ou seja, no estágio que se inicia imediatamente após a emergência e termina no fechamento do canavial, o que normalmente ocorre em torno de 3 a 5 meses. Possui a característica de fácil mobilidade na solução do solo, o que possibilita a ocorrência de lixiviação. Assim, a correta dosagem de nitrogênio é de fundamental importância no desenvolvimento normal da planta e na preservação ambiental. Requer monitoramento.

**CORRETIVOS AGRÍCOLAS:** a acidez do solo e as condições fisiológicas que a acompanham resultam da deficiência de cátions metálicos adsorvidos (denominados bases) em relação ao hidrogênio. Para diminuir a acidez, o hidrogênio e alumínio deverão ser substituídos por cátions metálicos. Em geral isto é conseguido pela adição de óxidos, hidróxidos ou carbonatos de cálcio e de magnésio. Estes compostos são conhecidos como calcário agrícola, pouco dispendioso, de manuseio simples e não deixam resíduos no solo que causem objeção. É uma prática muito usual no entorno, onde os solos ácidos requerem essas práticas como indispensáveis a exploração racional e econômica.

A cana-de-açúcar apresenta certa tolerância à acidez do solo. Trabalhos recentes têm indicado um papel mais nutricional do calcário (fornecimento de cálcio, principalmente) do que corretivo. As aplicações de calcário na cultura canavieira em áreas menos férteis, em geral, proporciona um bom acréscimo de produtividade. Há ainda muitas razões para essa prática, que destacamos:

- ação direta e nutritiva ou reguladora do cálcio e do magnésio;
- remoção ou neutralização dos compostos tóxicos de natureza orgânica ou inorgânica;

- retardamento das doenças vegetais, pela melhor nutrição;
- acréscimo na assimilabilidade dos nutrientes vegetais quanto ao aspecto químico;
- fomento às atividades microrgânicas favoráveis sob o aspecto nutritivo.

Sabe-se por inúmeras pesquisas e observações a campo que a calagem em demasia ou a adição de calcário até que o pH atinja limites acima do recomendável para o ótimo crescimento vegetal, principalmente em solos leves e arenosos, com reduzidos montantes de matéria orgânica, podem redundar em prejuízos. Tal ocorre em face da possibilidade de: provocar deficiências de ferro, manganês, cobre e zinco; decréscimo do fosfato assimilável devido à formação de fosfatos de cálcio insolúveis e complexos, vindo a restringir a absorção do fósforo pelos vegetais, particularmente quando ao seu emprego metabólico; interferir na captação e a utilização do boro e, ser prejudicial por si própria pela drástica mudança de pH. Há de ser o cuidado para que toda a calagem tenha necessariamente a participação de um profissional habilitado.

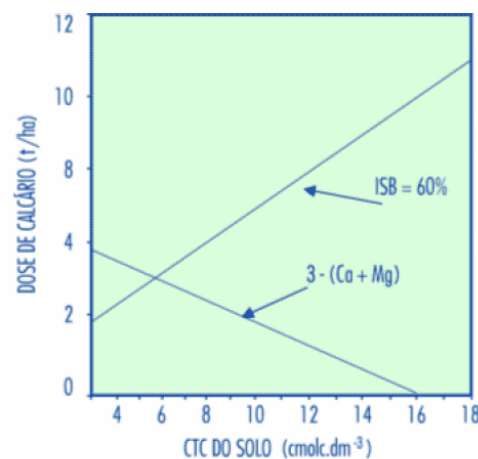


Gráfico 2: Gastos de calcário (PRNT = 67%) comparando dois métodos em

Fonte: Adubos Serrana.

**Agrotóxicos:** Os agrotóxicos podem ser classificados quanto ao espectro de ação. Sob este aspecto, podem ser classificados como herbicidas (controle de plantas daninhas); inseticidas (controle de insetos); fungicidas (para controlar fungos); acaricidas (para controlar ácaros); nematicidas (controle de nematóides) e, até rodenticidas (controle de roedores).

O agrotóxico mais utilizado no cultivo da cana-de-açúcar são os herbicidas. Esta utilização decorre da necessidade do controle das plantas daninhas invasoras, uma vez que, quando crescem juntamente com a cana, interferem no seu desenvolvimento e reduzem a produção, pois competem pela obtenção dos seguintes elementos essenciais: água, luz, CO<sub>2</sub> e nutrientes.

Nos solos, a mobilidade de produtos químicos orgânicos, ocorre basicamente de duas maneiras:

- a) pela adsorção ou pela
- b) degradação química ou biológica.



A habilidade do solo em reter um pesticida ou outra molécula orgânica, prevenindo seu movimento dentro ou para fora do solo, são altamente complexos, primeiramente devido a sua heterogeneidade e a proximidade com os sistemas biológicos, atmosféricos e hídricos.

As superfícies minerais e orgânicas dos solos podem absorver os pesticidas com diferente força (fraca a fortemente adsorvido), dependendo da interação pesticida-adsorvente. Esta é controlada pelas propriedades químicas das moléculas e pelas propriedades de superfície do solo (adsorvente) em particular.

As propriedades relevantes dos agrotóxicos são: identidade dos grupos funcionais ligados à molécula, acidez ou basicidade dos grupos funcionais, tamanho e forma da molécula, polaridade e carga da molécula e polarização. Estas propriedades determinam a solubilidade em água da molécula e a tendência desta ficar adsorvida na superfície das partículas do solo.

Com relação ao adsorvente, a retenção dos agrotóxicos é afetada por vários atributos físico-químicos do solo, incluindo o teor e tipo de argila, o teor de matéria orgânica do solo, a qual tem um efeito importante na bioatividade, na persistência, na biodegradabilidade, no potencial de lixiviação e na volatilidade dos pesticidas.

No entanto, é conveniente fazer algumas considerações. Os depósitos de água subterrânea são bem mais resistentes aos processos poluidores dos que os de água superficial, pois a camada de solo sobrejacente atua como filtro físico e químico. A facilidade de um poluente atingir a água subterrânea dependerá dos seguintes fatores:

#### **a) Tipo de aquífero**

Os aquíferos freáticos são mais vulneráveis do que os confinados ou semiconfinados. Aquíferos porosos são mais resistentes dos que os fissurais, os mais vulneráveis. Na área de influência direta estão presentes os Aquíferos Bauru e Serra Geral. O sistema aquífero Bauru caracteriza-se como uma unidade hidrogeológica sedimentar, permeável por porosidade granular, o que confere menor vulnerabilidade à contaminação. O aquífero Serra Geral caracteriza-se como um aquífero regional livre, de meio fissurado e anisotrópico.

#### **b) Profundidade do nível estático: (espessura da zona de aeração)**

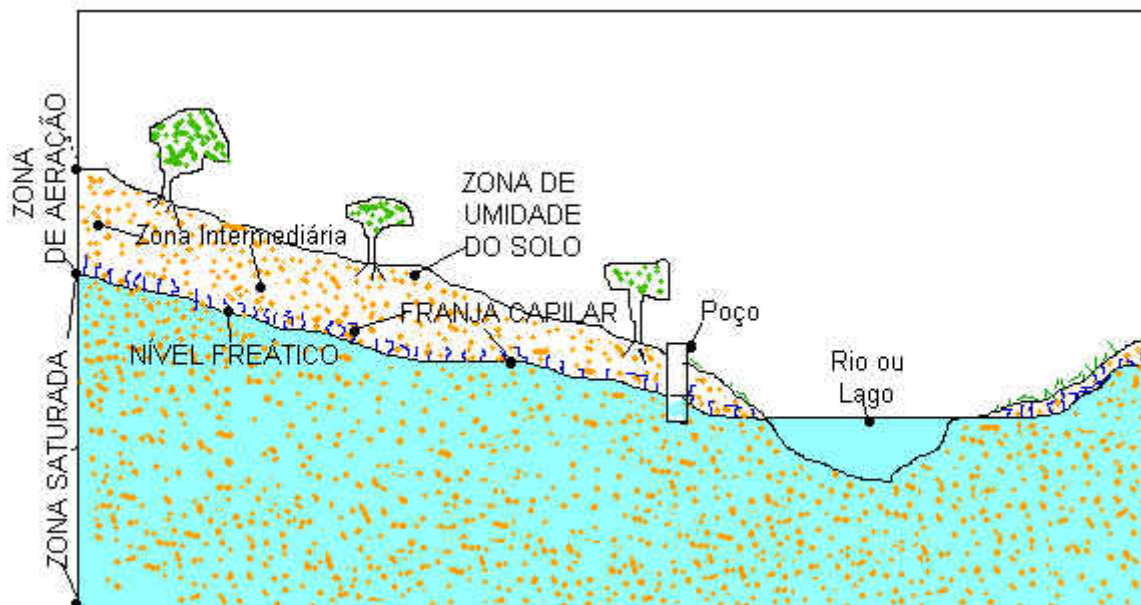
Como esta zona atua como um reator físico-químico, sua espessura tem papel importante. Espessuras maiores, características da região objeto do empreendimento em que o Serra Geral apresenta espessura média de 400 metros, permite maior tempo de filtração, além do que aumentam o tempo de exposição do poluente aos agentes oxidantes e adsorventes presentes na zona de aeração, conferindo menor vulnerabilidade a contaminação. Na área de estudo, a Formação Serra Geral está assentada sobre os arenitos da Formação Botucatu e capeada pelos arenitos do Grupo Bauru.

#### **c) Permeabilidade da zona de aeração e do aquífero**

A permeabilidade da zona de aeração é fundamental quando se pensa em poluição. Uma zona de aeração impermeável ou pouco permeável é uma barreira à penetração de poluentes no aquífero. Aquíferos extensos tem, normalmente, grande parte de sua área recoberta por camadas impermeáveis. Nas áreas onde tal não acontece e naturalmente apresentam maior permeabilidade, atuam como zona de recarga e tem importância fundamental em seu gerenciamento.

A alta permeabilidade permite uma rápida difusão da poluição. O avanço da mancha poluidora poderá ser acelerado pela exploração do aquífero, à medida que aumenta a velocidade do fluxo subterrâneo em direção às áreas onde está havendo a retirada de água. A transmissividade do Bauru (parâmetro hidrogeológico que corresponde à capacidade de um meio para transmitir água) varia de 10 a 100 m<sup>2</sup>/d, valores estes que podem ser considerados baixos (< 10) e médio (10 < 100). O Serra Geral apresenta transmissividade na região em estudo de 85 a 390 m<sup>2</sup>/d (GIANCARLO LASTORIA, 2002), valores considerados altos.

**Perfil das zonas saturadas e de aeração de um Aquífero.**



Fonte: Embrapa

**d) Teor de matéria orgânica existente sobre o solo**

A matéria orgânica tem grande capacidade de adsorver uma gama variada de metais pesados e moléculas orgânicas. Está previsto pelo empreendimento a adoção de práticas agrícolas visando elevar os teores de matéria orgânica nos solos cultivados com cana-de-açúcar. Dentre as medidas conjecturadas destaca-se: rotação de culturas, adubação verde, adubação orgânica e cobertura do solo com restos de cultura.

**e) Tipo dos óxidos e minerais de argila existentes no solo**

Sabe-se que estes compostos, por suas cargas químicas superficiais, têm grande capacidade de reter uma série de elementos e compostos. Neste particular, é de se notar que nos solos da região em estudo os minerais predominantes são óxidos de ferro e caulinita, o que confere a um balanço positivo de cargas e conseqüentemente maior poder de adsorção e menor vulnerabilidade a lixiviação. Solos com balanço positivo de cargas permitem maior interação do tipo íon-íon (interação forte) com uma gama variada de produtos que devem sua atividade pesticida a grupos moleculares iônicos e polares.

Deve-se ressaltar ainda que um poluente após atingir o solo, poderá passar por uma série reações químicas, bioquímicas, fotoquímicas e inter-relações físicas com os constituintes do

solo antes de atingir a água subterrânea. Estas reações poderão neutralizar, modificar ou retardar a ação poluente.

## MEDIDAS MITIGATÓRIAS: PREVENTIVA E CORRETIVA

### **Aplicação de fertilizantes e corretivos**

A aplicação de fertilizantes químicos e minerais na lavoura de cana-de-açúcar deve ocorrer sempre após prévia análise dos solos, cujo objetivo é avaliar as condições físico-químicas das futuras áreas de canaviais e determinarão a necessidade, a quantidade, o tipo de adubação e a frequência com que deve ser realizada.

O manejo do solo será feito de maneira correta com a realização de práticas agrônômicas tecnicamente recomendadas e já destacada no impacto número nove deste trabalho

### **Aplicação de agrotóxico:**

A aplicação de inseticidas na cultura canvieira é praticamente nula, em virtude da praga de maior importância econômica (*Diatraea saccharalis*) ser controlada com a utilização do controle biológico.

O controle de doenças é realizado especificamente no viveiro de mudas, através da utilização do tratamento térmico, operação de rouging e imersão dos toletes em solução com fungicidas, o que demonstra a pequena utilização deste tipo de insumo.

Ciente da responsabilidade e da seriedade que se faz necessário, diante do manejo destes insumos, por serem potencialmente poluidores, o Departamento Agrícola da IACO AGRÍCOLA S.A. não deverá utilizar herbicidas com a característica de elevada mobilidade no solo; por serem altamente solúveis em água, o que indica alto potencial de lixiviação particularmente em solos com estrutura de macroporos.

Considerando as características do clima e do solo da região e, ainda, que a competição das plantas daninhas com a cana-de-açúcar é intensa, o Departamento Agrícola da IACO AGRÍCOLA S.A. orientará para haver a substituição, quando possível, o método de controle químico por mecânico ou manual; ou ainda utilizará ingredientes ativos com menor período residual no solo e menor capacidade de movimentação. O manejo em todas as fases da lavoura terá como meta manter níveis elevados de material orgânico, graças a sua importância na capacidade de biodegradação e na retenção de pesticidas, minimizando diretamente os efeitos impactantes dos mesmos.

É importante salientar que a aplicação deste insumo será revestida de cuidados especiais, suficientes para que a operação seja eficiente e isenta de riscos ambientais, sempre sob supervisão de profissional habilitado e experiente, no caso o engenheiro agrônomo, o qual fornecerá informações sobre o produto a ser utilizado para a situação que se apresenta, sua dosagem, diluição, mistura, época, método e frequência das aplicações e todas as medidas de precaução que se fazem necessárias quando do manuseio de substâncias tóxicas.

Estes cuidados com o manuseio de pesticidas obedecem a padrões operacionais que se cristalizaram ao longo do tempo e mostraram ser eficientes e seguros, de modo que sua prática traduz em resultados amplamente satisfatórios na proteção do pessoal envolvido na operação e ao meio ambiente.

Os princípios básicos a serem atendidos estão expostos a seguir:

- ter, necessariamente, conhecimento sobre o assunto;
- manter as pessoas não envolvidas fora da área de operação;
- observar sempre as condições de tempo, em particular os ventos, que podem ocasionar o arrastamento (deriva) do produto para outros locais;
- utilizar o produto na dosagem correta, nem maior nem menor que a indicada, pois não será obtido o resultado de controle esperado e irá contribuir para o aumento do custo do processo, com conseqüentes danos a lavoura e ao meio;
- respeitar a distância limite das coleções hídricas;
- verificar as condições mecânicas e físicas dos equipamentos de aplicação;
- não fumar, beber ou comer durante a aplicação;
- manter as embalagens sempre fechadas;
- uso habitual dos equipamentos de proteção individual (EPI) durante o transporte, preparo e aplicação do produto, incluindo esta prática também quando no reparo e manutenção de quaisquer dos utensílios envolvidos na operação.

Estes critérios devem ser conjugados com os procedimentos de cunho eminentemente preventivo à segurança do processo:

- calibragem diária dos equipamentos;
- treinamento dos colaboradores - Curso de Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas;
- manutenção periódica das máquinas e equipamentos;
- preparo do caldo (produto + água), conforme indicação do fabricante e/ou do agrônomo responsável;
- eliminação da sobre-dosagem;
- manejo integrado de pragas, viabilizando a redução de aplicação de defensivos agrícolas;
- utilização de defensivos agrícolas com baixa classe Toxicológica III e IV;
- a manipulação e preparo dos produtos serão feitos em locais abertos e ventilados.

Além disso, os equipamentos de proteção individual (E.P.I) devem estar de acordo com as normas de saúde do Ministério do Trabalho e devem obedecer às seguintes recomendações:

- Devem ser utilizados em boas condições, de acordo com a recomendação do fabricante e do produto a ser utilizado;
- Devem possuir Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho;
- Os filtros das máscaras e respiradores são específicos para defensivos e têm data de validade;
- As luvas recomendadas devem ser resistentes aos solventes dos produtos;
- O trabalhador deve seguir as instruções de uso de respiradores;
- A lavagem deve ser feita usando luvas e separada das roupas da família;
- Devem ser mantidos em locais limpos, seguros e longe de produtos químicos.

A Usina deverá adotar um plano de estratégia na unidade de aplicação, levando-se em conta os requisitos essenciais para o manejo do agrotóxico, conforme o descrito abaixo:

#### **Unidade de Aplicação: Equipamentos**

- Pulverizadores autopropelidos operados por GPS;
- um caminhão tanque de 15.000 litros (terceiro eixo);
- um veículo leve - oficina (reparos rápidos);
- moto-bombas (capacidade de aproximadamente 1.000 l/min);
- rádios para comunicação (alcance mínimo de 25 km).

#### **Especificações Técnicas do Pulverizador Autopropelido**

- capacidade de carga: variável de 2.000 a 3000 litros;
- velocidade operacional: até 14 km/h;
- volume de aplicação: variável.

A equipe técnica da Usina, deverá preconizar o uso da “aplicação localizada”, um dos componentes fundamentais da agricultura de precisão. Baseia-se no princípio da aplicação dos defensivos somente nos locais em que estes são necessários, selecionando-se pontualmente as doses e os produtos a serem utilizados. Este sistema permite a redução drástica do uso de defensivos, com grandes vantagens econômicas, toxicológicas e ambientais. Entretanto, a aplicação localizada pressupõe a existência de uma base de dados de grande precisão, além de equipamentos de aplicação com tempo de resposta e resolução espacial adequados ao tipo de solo.



### **Manejo da zona ripária**

Cabe destacar que as áreas ecologicamente frágeis (nascentes e margens dos rios) serão preservadas ou recuperadas, uma vez que o manejo da zona ripária é extremamente importante para reduzir a carga poluente que é introduzida para os corpos d'água através do deflúvio superficial, passível de ocorrer.

A adoção das medidas acima descritas em conjunto com as características naturais dos aquíferos, aspectos geomorfológicos e pedológicos da área de influência direta do empreendimento, colaboram para o menor risco de poluição no solo e nos recursos hídricos pelos defensivos agrícolas, corretivos, vinhaça e fertilizantes químicos.

#### **4.4.6 Impacto 15**

##### **Produção e uso de energia renovável (Biomassa)**

A produção brasileira do álcool, em sua maior parte, vem sendo utilizada como combustível veicular, sozinho ou adicionado a gasolina.

O etanol é um combustível considerado limpo, renovável, possuindo baixos níveis de emissão de poluentes primários e conseqüente redução das chamadas emissões poluidoras reativas. Proporciona seqüestro de carbono nas vastas extensões agrícolas canavieiras, a ação do cultivo de cana-de-açúcar chega a absorver o equivalente a quase um quinto da emissão total de carbono resultante da queima de combustíveis fósseis no Brasil, ou seja, uma redução de 39 milhões de toneladas de gás carbono (CO<sub>2</sub>) por ano. Hoje, o Brasil tem a matriz energética mais sustentável e limpa do mundo, com 90% de seu OTEP - Oferta Total de Energia Primária.

Sob o ponto de vista ambiental, são reconhecidas as vantagens do álcool, principalmente no controle da poluição das grandes cidades, seja quando empregado isoladamente sob a forma de álcool hidratado, seja quando misturado à gasolina sob a forma de álcool anidro.

Nos últimos anos, as empresas automobilísticas desenvolveram motores que utilizam gasolina ou álcool alternadamente ou misturados, e se preparam para modelos tri-combustíveis, que também poderão utilizar GVN - Gás Natural Veicular.

No que concerne à produção de energia a partir da biomassa, houve melhoria na situação nos últimos anos, principalmente devido ao aumento de produtividade e extensão do ciclo produtivo, das otimizações no setor de transportes, da mecanização da colheita, do aumento na conversão industrial ou produtividade (de 73 para 85 l de etanol/tc) e do melhor uso do bagaço nos sistemas de cogeração. É esperado um aumento na relação "output/input" (resultados obtidos em relação aos recursos empregados) de energia nos próximos anos com a possibilidade de uso de parte da palha da cana para geração de energia.

A contribuição líquida para a evolução de CO<sub>2</sub> em todo o ciclo, já cancelados os efeitos de fixação e liberação de carbono pela planta, processos e produtos, é:

- Aumento no CO<sub>2</sub> atmosférico pelo uso de combustíveis fósseis e insumos na produção agrícola / industrial de açúcar e etanol;
- Redução na taxa de liberação de CO<sub>2</sub> pela substituição de gasolina por etanol e de óleo combustível por bagaço na produção de açúcar e em outros setores.

A estimativa da redução de emissões de gases de efeito estufa, em CO<sub>2</sub> equivalente, considerara também as emissões de metano (queima da cana; manejo do vinhoto; queima do bagaço em caldeiras); as emissões de gases dos motores a etanol (com relação às dos motores a gasolina); e as emissões de N<sub>2</sub>O do solo. O quadro a seguir mostra o estimativo das emissões líquidas de CO<sub>2</sub> no Brasil:

Considera-se o uso de uma fração da palha da cana para a produção de energia em ciclos de alta eficiência. A situação de hoje, em média, corresponde a 100% de cana queimada; 10 t (MS) palha / ha, o que permite a auto-suficiência energética da usina.

Num horizonte futurista estima-se que teremos pelo menos 55% de cana sem queima; recolhimento de 50% a 80% da palha, dependendo da rota tecnológica e de condições agrônômicas locais.

Os valores percentuais devem ser considerados apenas como indicativos; são reduções (hipotéticas) que seriam obtidas com o uso de tecnologias de gaseificação da biomassa e turbinas à gás.

#### 4.4.7 Impacto 17

##### Alteração da qualidade do ar pela queima do bagaço de cana em caldeiras.

O bagaço de cana, como sub-produto, torna-se a principal fonte de energia primária na geração de energia térmica, mecânica e elétrica em indústrias do setor sucroalcooleiro. 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 como: o CO<sub>2</sub> e o NO<sub>x</sub>.

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.

No quadro a seguir, apresentamos a composição média dos gases emitidos pelas chaminés das caldeiras de uma usina de açúcar e álcool.

Composição média dos gases na chaminé da caldeira.	
Componentes	Fração molar (%)
O <sub>2</sub>	4,92
CO <sub>2</sub>	10,31
N <sub>2</sub>	59,72
H <sub>2</sub> O	25,05

Fonte: Unicamp

Desta forma, o material particulado é o principal agente poluidor da utilização de bagaço de cana-de-açúcar como combustível, sendo proveniente da queima incompleta do bagaço. A

taxa de emissão de particulado está entre 6.000 e 3.000 mg/Nm<sup>3</sup>, sem a devida instalação de equipamento de controle.

Já a emissão de NOx em caldeiras, no caso o NOx Térmico: ocorre apenas em chamas com altas temperaturas e resulta da reação entre o nitrogênio e o oxigênio presentes no ar.

**MEDIDAS MITIGATÓRIAS: CORRETIVAS**

Como medida mitigadora contra a emissão de material particulado, as caldeiras a serem instaladas no empreendimento, serão dotadas de sistema de retenção de fuligem, tipo via úmida.

O sistema (lavador de gases) apresenta redução de emissão de material particulado na ordem de até 97%. Contudo existe ainda um residual de 3% emitido.

O sistema de filtragem úmida das chaminés permitirá uma retenção de particulados, fornecido pelo fabricante das caldeiras, será composto por um captador de fuligem tipo retangular reversível. O qual opera com baixa velocidade, resultando em perda de carga e no qual o gás, contendo material particulado, ao entrar na câmara de aceleração recebe uma primeira lavagem e, ao ser acelerado, recebe mais duas lavagens. Os bicos de injeção de água são instalados em posição adequada para garantir a remoção desejada. Na reversão do fluxo do gás, os particulados se depositam no cone inferior, juntamente com a água de lavagem. A água contendo material particulado será enviada para as caixas de decantação, construídas em concreto, onde irá ocorrer a remoção dos sólidos.

Na seqüência, a água é drenada e o material retirado da célula de decantação com o auxílio de uma pá-carregadeira e transportado por caminhões basculantes, onde será adicionada à torta de filtro para servir de adubo na lavoura. A água utilizada para a lavagem de gases opera em circuito fechado, ou seja, após a decantação retorna novamente ao início do processo. O sistema recebe apenas a adição de água perdida no circuito por evaporação.

- As características dos efluentes gasosos nas chaminés das caldeiras a bagaço foram estimadas pela empresa.

O quadro a seguir apresenta as estimativas de emissão de material particulado e óxidos de nitrogênio baseadas nas informações da USEPA

Características técnicas das caldeiras.		
Parâmetros		Caldeiras a Bagaço de Cana (02)
Geração de Vapor	t/h	120
Consumo de Bagaço	t/h	52
Vazão do Efluente Gasoso	m3/h	382.003
	Nm3/h (bs)	171.800
Temperatura de Efl. Gasoso	°C	120
Sistema de Controle Poluição		Lavador de Gases

Chaminé H-Altura D-Diâmetro	m	H - 30 D - 3,0
Fator de Emissão de MP para Caldeiras Provida de Lavador de Gás	Kg/t bagaço	0,7
Emissão Residual de MP na Chaminé	mg/Nm <sup>3</sup> (bs)	211,9
	Kg/h	36,40
Fator de Emissão de NOx	Kg/t bagaço	0,6
Emissão Residual de NOx (como NO <sub>2</sub> ) na Chaminé	mg/Nm <sup>3</sup> (bs)	181,6
	Kg/h	31,20

Fonte: ARATER - EIA/RIMA Usina Ivinhema Ltda

As contribuições máximas de MP (como PI - Partículas Inaláveis) e NOx (como Dióxido de Nitrogênio) apresentam as seguintes condições ambientais:

- Contribuições máximas de partículas inaláveis: diária e anual de 92,2 e 18,4 µg/m<sup>3</sup>, ocorreram dentro da usina. As contribuições máximas de partículas inaláveis representam 61,5% e 36,8% dos padrões de qualidade do ar diário (150 µg/m<sup>3</sup>) e anual (50 µg/m<sup>3</sup>), respectivamente da Resolução CONAMA 03/90:
- Contribuições máximas de dióxido de nitrogênio: horária e anual de 197,6 e 15,8 µg/m<sup>3</sup>, ocorreram dentro da usina. As contribuições máximas de dióxido de nitrogênio representam 61,8% e 15,8% dos padrões de qualidade do ar horário (320 µg/m<sup>3</sup>) e anual (100 µg/m<sup>3</sup>), respectivamente da Resolução CONAMA 03/90.

Pelas considerações apresentadas, o empreendimento operando com duas caldeiras a bagaço de cana com sistema de controle de poluição do ar (lavadores de gases), tem a viabilidade ambiental e condições de atender aos padrões primários de qualidade do ar para o parâmetro Partículas Totais em Suspensão e Dióxido de Nitrogênio da Resolução CONAMA 003/90, principalmente no perímetro urbano d e Chapadão do Sul.

Há grande preocupação mundial quanto à redução na emissão de gases que provocam o efeito estufa. Os empreendimentos do setor sucroalcooleiro apresentam um balanço de CO<sub>2</sub> altamente positivo, conforme explicita a Copersucar (1998) em trabalhos sobre a redução da taxa de carbono atmosférico pela indústria canavieira; onde mostra que o setor contribui com uma redução na emissão de CO<sub>2</sub> (expressa em carbono) de **12,75 x 10<sup>6</sup> tc/ano**, o que coloca o Brasil em situação privilegiada nos esforços para redução do efeito estufa, sendo considerado neste levantamento também a contribuição do bagaço como combustível.

#### 4.4.8 Impacto 18

O empreendimento pretende aduzir suas águas brutas industriais do Córrego Indaiá Grande - da Sub-Bacia do Rio Sucuriu. A seção deste recurso hídrico onde será implantado o sistema de adução de águas brutas industriais localiza-se nas coordenadas UTM: 7.519.282 N e 0234.469 E, apresentando até o ponto de captação uma área de drenagem de 45,00 km<sup>2</sup>.

Conforme Laudo Técnico, a vazão do Córrego Indaiá Grande é de **1,444** m<sup>3</sup>/s e a adução proposta representa menos de 30% da mesma, tendo pouca significância na turbidez e na qualidade do mesmo e na sua ictiofauna, devendo o mesmo ocore

Em termos de impactos para a ictiofauna do córrego, com exceção de possível sucção de peixes, que será mitigado com a instalação de telas na entrada da adutora; não se verificará a possibilidade de outro, em virtude de que não haverá o barramento das águas do córrego e, portanto, não terá modificação no ambiente natural. O local escolhido já está antropizado pela pecuária bovina e favorecerá a instalação da casa de bombas.

#### MEDIDAS MITIGATÓRIAS: PREVENTIVA

Para o impacto da captação, a legislação vigente pede um licenciamento especial, bastante detalhado. As medidas mitigadoras estão na minimização da captação de água e na maximização de seu uso, buscando maneiras de otimizar o processo produtivo para reduzir o consumo de água. Assim, o reuso da mesma em circuito fechado e cuidados especiais na colheita, irão sem dúvida contribuir para esse requisito legal.

A água captada no Córrego Indaiá Grande será destinada à estação de tratamento de água do parque industrial. Da estação de tratamento, a água será encaminhada para os setores do empreendimento, tais como: destilaria, lavagem de cana, caldeiras, etc, além de ser também utilizada na fábrica de açúcar. Depois de todo o processamento, será utilizada para reposição das águas perdidas nos circuitos de resfriamento e lavagem, além da incorporação de água ao produto.

Outra medida mitigatória será a construção de caixa de captação envolvida com tela de malha fina com a finalidade de impedir a passagem de grande número de espécies da ictiofauna e espécies planctônicas a fim de evitar a morte de peixes jovens por sucção.

Cabe salientar, que não haverá lançamento de efluentes industriais que por ventura venham alterar a qualidade físico-química das águas do citado córrego.

#### 4.4.9 Impacto 20

##### Contaminação do solo pela má disposição dos resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos gerados na indústria do setor sucroalcooleiro são variáveis e proporcionais à quantidade de matéria-prima (cana-de-açúcar) processada.

A maioria desses resíduos é originária da industrialização da cana-de-açúcar (bagaço, areia da lavagem de cana, cinzas das caldeiras) e outros do funcionamento de equipamentos e das atividades que contribuem para o desenvolvimento industrial. Alguns deles retornam ao meio ambiente em processo de degradação natural.



### MEDIDAS MITIGATÓRIAS: PREVENTIVAS

Preventivamente deve ser colocada nas áreas agrícolas. Estes resíduos são: Iodo da fossa séptica digerida e cinzas e fuligem das caldeiras, que após secagem, seguem para a lavoura como fertilizante, e terra proveniente da lavagem de cana, que é utilizada para reconstrução de áreas erodidas.

Os resíduos sólidos que serão gerados pela IACO AGRÍCOLA S.A., são classificados quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, de acordo com as normas da ABNT que constam no quadro a seguir.

<b>Classificação da legislação e resíduos gerados pela Usina - Fonte: Eia/Rima da Usina Ivinhema.</b>	
<b>Legislação</b>	<b>Resumo</b>
NBR 10004/87	Resíduos sólidos – Classificação
NBR 12235/87	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
NBR 7500	Transporte de produtos perigosos
NBR 7501/83	Transporte de cargas perigosas
NBR 7503/82	Ficha de emergência para transporte de cargas perigosas
NBR 7504/83	Envelope para transporte de cargas perigosas. Características e dimensões
NBR 8285/96	Preenchimento da ficha de emergência
NBR 8286/87	Emprego da simbologia para o transporte rodoviário de produtos perigosos
NBR 11174/89	Armazenamento de resíduos classe II (não inertes) e III (inertes)
NBR 13221/94	Transporte de resíduos – Procedimento
NBR 13463/95	Coleta de resíduos sólidos – Classificação
NBR 12807/93	Resíduos de serviço de saúde – Terminologia
NR-25	Resíduos industriais
Res. CONAMA nº 06/88	Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais
Res. CONAMA nº 275/01	Simbologia dos Resíduos
Res. CONAMA nº 09/93	Dispõe sobre uso, reciclagem, destinação re-refino de óleos lubrificantes
Res. CONAMA nº 283/01	Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos RSS
NBR 12.235/92	Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos
NBR 7.500/00	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

A seguir estão descritos os procedimentos que deverão ser adotados para disposição final dos principais resíduos sólidos gerados.

### BAGAÇO DE CANA

O bagaço da cana é originário da extração do caldo nas moendas, este resíduo será utilizado para queima nas caldeiras visando à produção de vapor e conseqüentemente energia para a indústria. Este processo será contínuo, sendo o bagaço transportado por esteiras desde a moenda até a entrada da fornalha. O excedente será encaminhado para o pátio de bagaço, onde fica armazenado para utilização futura ou comercialização com terceiros.

### CINZAS DAS CALDEIRAS E FULIGEM DOS RETENTORES, TIPO VIA ÚMIDA.

As cinzas das caldeiras serão retiradas e utilizadas como adubo na lavoura. Nos retentores de fuligem tipo via úmida, o processo será contínuo, onde a água que lava os gases para remoção da fuligem, será encaminhada para as células de decantação, que após estarem cheias e drenadas, serão limpas com o auxílio de uma pá-carregadeira e transportadas por caminhões basculantes até a lavoura para correção do solo.

### LIXO COMUM

Resíduos sólidos provenientes de escritórios, WC, restaurante, varrição e outros, compostos principalmente de papéis, estopa, bagacilhos, matéria orgânica, etc. Os passíveis de reciclagens serão separados e acondicionados em tambores para posterior doação ou venda, e o restante destinado ao aterro sanitário do empreendimento ou do município. A empresa pretende adotar a coleta seletiva com 4 coletores coloridos: plásticos, papeis, latas e outros.

### LIXO DO LABORATÓRIO

Composto principalmente por papéis de filtro utilizados em processo de análises físico-químicas do bagaço e caldo de cana.

Serão acondicionados em tambores plásticos e posteriormente encaminhados para aterro sanitário. Cabe salientar que não será utilizado o acetado de chumbo como agente clarificante, visto suas características de resíduo perigoso e sim uma mistura de cloreto de alumínio hexa-hidratado, hidróxido de cálcio e um auxiliar de filtração (selite/outros), produtos estes perfeitamente passíveis de serem dispostos no solo, ou seja, em aterro.

### LIXO DO AMBULATÓRIO MÉDICO E DENTÁRIO

Esse lixo é normalmente composto de material séptico resultante do atendimento médico e/ou odontológico. Àquele que possa ter alguma patologia será enfardado em embalagens próprias, conforme determina as normas que regulam o setor e encaminhado à coleta seletiva, a cargo da municipalidade. O material não séptico será agregado ao lixo comum.

### SUCATAS FERROSAS E NÃO FERROSAS

As sucatas são provenientes da manutenção da usina, troca de equipamentos, tubos e chaparias. As ferrosas, principalmente aço carbono e aço inox serão dispostas a granel em local aberto. As não ferrosas, principalmente cobre e bronze, serão armazenadas em tambores no almoxarifado e serão comercializadas no fim da safra com terceiros que se encarregam da sua retirada e transporte.

### PNEUS E BORRACHAS

Os pneus e borrachas descartados de uso serão armazenados no almoxarifado das oficinas, em local coberto à espera de comercialização para recicladoras.

### LODO DE FOSSA SÉPTICA DIGERIDO OU DE E.T.E

Na entressafra será realizada a limpeza das fossas sépticas. Estes resíduos, de consistência pastosa serão enviados às áreas das lavouras, para secagem, calagem e compostagem junto a torta de filtro e incorporação ao solo.

### TERRA DA LAVAGEM DE CANA

A terra decantada nas células de decantação será retirada com o auxílio de uma pá-carregadeira e transportada por caminhões basculantes até a lavoura, onde a mesma será utilizada na recuperação de áreas erodidas e acertos de terrenos e taludes.

### ÓLEOS LUBRIFICANTES USADOS

Este resíduo será coletado em tambores de 200 litros, sendo parte reutilizado na lubrificação de correntes e rodetes de correia transportadora e na proteção de chaparia sujeita a intempéries. A parte restante será armazenada e comercializada com terceiros.

### EMBALAGENS DE PRODUTOS QUÍMICOS

Algumas das embalagens de produtos químicos como bombonas de plástico, baldes, tambores e bags serão devolvidos aos fabricantes na aquisição de novos produtos.

### EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

As embalagens após o processo de **tríplice lavagem** (as necessárias) serão armazenadas em depósito apropriado e enviadas posteriormente às Centrais e Postos de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos.

Outras embalagens principalmente sacos plásticos serão comercializados com terceiros para reciclagem de materiais.

## 4.4.10 Impacto 25

Emissão de poluentes atmosféricos (incômodo à população pelo “carvãozinho”) decorrente da queima dos canaviais.

Mesmo sabendo que é um agente poluidor, a queima da cana muitas vezes é um mal necessário, visando o controle de pragas, animais peçonhentos e facilitando o corte manual. Ocorre que o “carvãozinho” resultante da queima incompleta da palha; sua influência se dá numa escala significativa, devido à fortes correntes ascendentes de ar geradas durante a queima, sendo levado à grandes altitudes, transportados pelo vento e posteriormente, precipitando na superfície do solo. Na queima da cana-de-açúcar, esta emite para a atmosfera

gases poluentes e materiais particulado, este último denominado “carvãozinho”, e constitui-se na maior fonte de reclamações contra as queimadas.

Isto é uma grande verdade, pois causam incômodo relacionado com a sujeira nos núcleos urbanos, decorrente do acúmulo deste material sobre carros, quintais, roupas estendidas em varais, piscinas e outros.

Esse mesmo fato ocorre na queima do palhicho que fica no campo após a colheita (resto de cultura), que normalmente é enleirado sobre as ruas e depois queimado. Esta prática tem alguns defensores que argumentam que a queima do palhicho elimina nichos de desenvolvimento de pragas.

Estudos de saúde pública demonstram que as doenças do aparelho respiratório constituem a primeira causa de internações por doença nos hospitais de região canavieira em períodos das queimadas de palha de cana e o aumento da incidência de internações por doenças do aparelho respiratório; as queimadas nos canaviais contribuem para a poluição atmosférica e, como conseqüência, representam fator desencadeante ou agravante de doenças respiratórias; e, ainda, que as queimadas nos canaviais liberam substâncias carcinogênicas e mutagênicas (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - HPAs).

#### MEDIDAS MITIGATÓRIAS: PREVENTIVAS

Ter brigadas contra-incêndios, que devem ficar apostas e nos locais determinados para a realização da queima controlada. Fazer a queima rápida, em horários mais frescos e com pouco vento, isto é, à noite, tendo como base o cumprimento do Decreto Federal nº 2.661 de 08 de julho de 1998, “Que define procedimentos, proibições e estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais”. Cumprirá também as determinações do mesmo decreto, que versa sobre a “Redução gradativa do emprego do fogo como método despalhador do corte de cana-de-açúcar”. Saliente-se que a queima somente ocorrerá de forma profilática (combate às pragas).

Assim, pode-se considerar que a produção de carvãozinho e de fumaças, será mínima e sazonal (período de safra). Contudo, o empreendimento adotará algumas medidas necessárias para minimização do problema, conforme listadas a seguir:

- Localização dos canaviais longe dos centros urbanos (1.000 m);
- Combate ao fogo em caso de queimadas acidentais ou criminosas;
- Observação da direção dos ventos para que a fumaça da queima não se dirija diretamente aos centros urbanos.
- O palhicho não será queimado após a colheita, ficando somente como cobertura vegetal para proteger a soqueira;
- Não realizar queimadas em grandes extensões, sendo estas de no máximo 30 hectares, suficientes para a colheita e moagem do dia.

#### 4.4.11 Impacto 29

##### Degradação ou recomposição das vegetações ciliares e Reserva Legal

Na maioria das propriedades do entorno, apresentam áreas com degradação das vegetações ciliares e reserva legal (AID), a Fazenda Ribeirão, mesmo sendo uma grata exceção, ainda possui pontos que devem ser corrigidos, face o acesso dos bovinos às aguadas naturais em algumas invernadas.

Com o projeto essa pressão sofrida nas vegetações nativas pelo grande contingente de bovinos existentes nas propriedades (60.000 cabeças na Fazenda Ribeirão e algo expressivo na Fazenda São Marcos) exploradas pela pecuária bovina intensiva, principalmente. Menor efeito ocorrerá nas áreas agrícolas (Fazenda Indaiá, parte da Faz. Ribeirão e outras) já são bem conduzidas às técnicas de conservação dos solos e uso da água e das práticas de aplicações de defensivos.

Acredita-se que se usando das tecnologias disponíveis no setor canavieiro haverá significativo impacto positivo nessas áreas de reservas florestais, favorecendo a biota e todo o meio ambiente regional.

Na foto a seguir é mostrada uma das poucas invernadas com vegetação ciliar degradada, localizada na margem direita do córrego Indaiá Grande, que já está na programação da Fazenda Ribeirão sua recomposição, num curto prazo, tão logo sejam retirados os bovinos da área, para as ampliações dos canteiros de cana. (Foto de área degradada na F. Ribeirão)



Fonte: ARATER – IRENO GOLIN

##### MEDIDAS MITIGATÓRIAS: PREVENTIVAS

As medidas iniciais preconizadas são a retirada dos bovinos que tem acesso as áreas de APPs, atendendo ao levantamento ou mapa feito com o apoio da Bunge e outras entidades ambientalistas de renome internacionais e o seguimento das práticas de revegetação ou recuperação dessas áreas para a recomposição com plantas nativas, atendendo a legislação.

Preconiza-se para atender as exigências da Portaria 28 e 29 da SEMAC, que se faça a regularização da Reserva Legal das áreas a serem beneficiadas pelo plantio da cana-de-açúcar, destinadas ao projeto da IACO; com cadastramento junto aquele órgão estadual e no cartório de registro de imóvel a averbação dos 20%, com memorial descritivo georeferenciado.



#### 4.4.12 Matrizes de avaliações qualitativas

**Matriz de avaliação qualitativa / AID E ADA**

Fase	Meio	Atividade Modificadora	Impacto		Atributos (ocorrência)			Duração	Mag	Grau de Rel.	Medidas Mitigadoras		
			Descrição	Natureza	Prob	Prazo	Abrang				Grau de Res.	Descrição	Caráter
IMPLANTAÇÃO AGRÍCOLA	FÍSICO, BIÓTICO E ANTRÓPICO	Implantação dos canais	Desenvolvimento de processos erosivos, assoreamento dos corpos d'águas, destocamento	(-)	C	L	D	P	G	A	P	Utilização de práticas conservacionistas (vegetativas, edáficas e mecânicas)	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 triplice 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 avifauna e alteram seus hábitos e ninhos	(-)	P	C	L	T	M	A	A	A alteração de atividade agropecuária para a cana com destocas ou retirada de palmeiras e árvores isoladas e insumos	Preventivo e Corretivo

Fonte: Arater/MAIA

### 4.4.13 Fase de implantação Industrial

**Matriz de avaliação qualitativa - AID**

Fase	Meio	Atividade Modificadora	Impacto		Atributos (ocorrência)			Duração	Mag	Grau de Rel.	Medidas Mitigadoras		
			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	Emissão e suspensão de poluentes	(-)	C	Curto	L	T	P	B	A	Programa de manutenção e de circulação com placas e estacionamentos orientados	Preventivo
		Construção da planta industrial	Alteração da paisagem local	(-)	C	Curto	L	P	P	B	B	Execução de projeto paisagístico integrado com as necessidades do empreendimento e seus usuários, considerando sua integração com o ecossistema local e cortinas verdes.	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

<b>FÍSICO E ANTRÓPICO</b>	Construção civil, uso de sanitários, utilização de máquinas, montagem de equipamentos	Geração de resíduos e efluentes	(-)	C	Curto	L	T	P	B	A	Gerenciamento dos resíduos. Instalação de fossas sépticas pelas empreiteiras contratadas, em conformidade com a ABNT. E instalação de ETE no canteiro de obras
	Operação de máquinas e equipamentos	Aumento no nível de ruído	(-)	C	Curto	L	T	P	B	A	Utilização de equipamentos de segurança
	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	Educação ambiental pelo Sistema de Gestão Ambiental a fornecedores, prestadores de serviços e trabalhadores
<b>BIOLÓGICO</b>	Implantação do sistema de captação de água	Interferência em área de APP e redução da vazão do córrego,	(-)	C	Curto e longo	L	P	P	B	B	Construção de estrutura adequada de captação, estabelecendo o traçado da tubulação de forma a ocasionar a menor interferência possível no ambiente e racionalizar o uso da água com o corte da cana crua e mecanizado.

Fonte: ARATER/MAIA

#### 4.4.14 Fase de Operação Industrial

**Matriz de avaliação qualitativa / ADA e AID**

Fase	Meio	Atividade Modificadora	Impacto			Atributos (ocorrência)			Duração	Mag	Medidas Mitigadoras		
			Descrição	Prob	Prazo	Abrang	Grau de Res.	Descrição			Caráter		
OPERAÇÃO INDUSTRIAL	ANTRÓPICO	Aquisição de matéria-prima e comercialização de produtos e sub-produtos produzidos	Aumento na arrecadação de tributos	C	L	L	P	G	A	-Educação ambiental e economia familiar	Monitoramento		
			Demanda pela conservação da infraestrutura rodoviária	C	L	D	P	G	A	Obediência à legislação que visa a proteção e segurança no tráfego	Preventivo		
		Operação do parque industrial	Melhoria da qualidade de vida	C	L	D	P	G	A	- Orientação a poupança familiar	Acompanhamento		
			Produção e uso de energia renovável	C	L	D	P	G	A	_ Divulgação e melhorias progressivas	-		
			Geração de ruídos	C	M	L	T	P	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	M	L	T	M	B	Chaminés dotados 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 Córrego Indaiá Grande	Redução da disponibilidade hídrica	C	M	D	T	M	B	Uso racional, com captação mínima e reuso com sobras a fertirrigação	Preventivo e monitorado		
		Estocagem de álcool	Risco de derramamento e explosão na estocagem e expedição	P	C	L	T	G	A	Armazenamento e expedição efetuados seguindo normas severas de segurança	Preventivo EAR		
	BIOLÓGICO, FÍSICO E ANTRÓPICO	Geração de resíduos industriais e sanitários e domésticos	Contaminação do solo pela má disposição dos resíduos	P	M	L	T	G	A	Terão destinos específicos, de modo geral, utilizados de forma criteriosa fertilizantes na lavoura. O bagaço da cana tem destino na geração de energia e as embalagens de agrotóxicos serão encaminhadas às unidades de recebimento. Compostagem e tratamento	Preventivo monitoramento		
			Contaminação das águas superficiais e subterrâneas por efluentes líquidos	P	M	L	T	G	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	M	L	T	G	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, além de ETE	Preventivo monitoramento		

Fonte : ARATER/MAIA

### 4.4.1 Fase de operação agrícola

**Matriz de avaliação qualitativa / Área diretamente afetada e de influência direta.**

Fase	Meio	Atividade Modificadora	Impacto		Atributos (ocorrência)			Medidas Mitigadoras		
			Descrição	Natureza	Prob	Prazo	Abrang	Grau de Res	Descrição	Caráter
OPERAÇÃO AGRÍCOLA	ANTRÓPICO	Período de safra e entressafra	Sazonalidade da mão-de-obra	(-)	C	M	L	B	Adoção de Programas para dispensa mínima	Preventivo e Compensatório
		Acidentes de trabalho	Risco de acidentes	(-)	P	C	D	A	Constituição da CIPA e promover o transporte por ônibus e EPIS de segurança e equip. no lugar certo.	Preventivo
	ANTRÓPICO, FÍSICO E BIOLÓGICO.	Queima dos canaviais	Emissão de poluentes atmosféricos (incômodo à população pelo carvãozinho e fuligem)	(-)	P	C	D	M	Redução gradativa do emprego do fogo (Decreto Federal nº 2.661 de 08/98) e a adoção de medidas para a minimização do problema (combate ao fogo em caso de queimadas acidentais, observação da direção dos ventos, queimadas realizadas em pequenas extensões, o palhico irá permanecer no solo após a colheita da cana). Alteração dos hábitos da avifauna	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	A	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 300 m.	Preventivo
			Redução no uso de fertilizantes químicos, ganho de produtividade e reuso da água.	(+)	C	L	D	A	Coletas de amostras dos solos e controle da fertilidade para obter altas produtividades e melhor uso do solo	Preventivo e monitorado

Fonte: ARATER/M.A.I.A.



## 4.5 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO BIOLÓGICO

### 4.5.1 Efeitos adversos sobre a biota da AID do empreendimento.

Os impactos ambientais do empreendimento abarcam os efeitos de modalidades espacialmente bem definidas de atividades congêneres. Distinguem-se assim as atividades pertinentes ao desenvolvimento agrícola (formação dos canaviais 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. Neste último, não são descritas ações impactantes sobre a biota local, considerando-se que atualmente a ADA apresenta-se recoberta por pastagens, desprovida de coberturas florestais.

Na fase de operação, as interações decorrentes da valorização agrícola de sub-produtos do processamento industrial, como vinhaça, cinzas de caldeira e torta de filtro, aumentam a área de abrangência dos efeitos da unidade industrial (ADA) sobre a área de influência direta (AID). As atividades agrícolas não são modificadas neste aspecto, permanecendo pertinentes a AID. Atividades de transporte permeiam as duas áreas de influência propostas, sempre com ocorrências de riscos de poluição por poeiras e fumaças dos escapamentos de pás carregadeiras e caminhões.

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.

### FASE DE IMPLANTAÇÃO

#### - ATIVIDADES INDUSTRIAIS

A captação d'água para abastecimento industrial deverá contemplar a implantação de estrutura de captação com vazão disponível e passível de outorga de direito de uso, que no caso específico previu-se até 30% da vazão. Na captação d'água as interferências serão bastante discretas, restringindo-se aos recursos hídricos e à geomorfologia e solos na linha de adução e desprezíveis para efeito do meio biótico.

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.

Os resultados dos serviços topográficos e o projeto básico da unidade industrial definirão a necessidade ou não de áreas de empréstimo e bota-fora de materiais. Não haverá movimentação significativa de volumes de terra na ADA, tendo em conta a topografia da região ser plana. Sendo assim, a atividade será considerada nesta avaliação de impactos ambientais em uma postura preventiva.

Os efeitos deletérios da implantação da atividade industrial sobre o meio biótico serão pequenos, tendo em vista as atuais condições de uso do solo e suporte biótico na ADA e a

pequena área de abrangência de cada interferência. Estes efeitos foram individualmente abordados, avaliados e qualificados ao longo deste estudo ambiental.

#### - ATIVIDADES AGRÍCOLAS

Na implantação das atividades agrícolas serão feitas adequação de acessos, o preparo do solo e estruturas de conservação do solo, a calagem e adubação química, o plantio, o controle de pragas, doenças e ervas daninhas por agrotóxicos, fertirrigação por tubulação através da gravidade e uso de equipamentos diversos; a irrigação e a manutenção agrícola industrial e abastecimento em campo, entre outros fatores.

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, que já a área está bastante antropizada. Na AID, as áreas de preservação permanente ao longo de cursos d'águas, que são usualmente corredores eficientes para o fluxo de fauna de pequeno e médio portes, e que em alguns locais, não estão adequadamente preservadas, como determinação a legislação, pela interferência direta de bovinos e ou de utilização inadequada na fase de abertura das áreas.

Os remanescentes de cobertura vegetal original, cerrados em sua grande maior parte, se constituem de fragmentos com demandas de conectividade entre si, notadamente nas fazenda Ribeirão e São Marcos. Este cenário impõe à AID condições relativas de suporte biótico à fauna, em face do grau de conservação dos fragmentos de cobertura vegetal remanescentes na AID denotar grande simplificação ambiental.

#### 4.5.2 Impactos ambientais adversos sobre vegetação nativa remanescente

Na fase de implantação da unidade industrial não haverá efeitos sobre a cobertura vegetal. Isso decorre de que não haverá conversão de áreas com cobertura vegetal para a implantação da unidade industrial, posto que a alternativa locacional proposta encontra-se atualmente sob cobertura de pastagens cultivadas.

No levantamento florístico regional apontaram a simplificação ambiental dos remanescentes de cobertura vegetal, principalmente no que tange aos fragmentos florestais. Foi constatado predomínio de espécies pioneiras e secundárias, com ocorrência ocasional de espécies climáticas. Por outro lado, trata-se originalmente de áreas de cerrados e de transição florística entre fitofisionomias savânicas e florestais em fumaças, principalmente.

As áreas previstas para a atividade canavieira estão locacionadas em áreas já antropizadas. Na fase de implantação, em que as culturas estarão passando pelas fases de plantio e tratamentos culturais, tampouco se esperam riscos atribuíveis à expansão acidental de queimadas de cana pré-colheita. Desta forma, quaisquer fatores impactantes negativos ou benéficos sobre a cobertura vegetal estarão ausentes nesta fase.

#### MITIGAÇÃO

Considerando a cobertura vegetal deficiente da AID, sugere-se especialmente melhorias nas condições de cobertura vegetal pela recuperação de pequenas partes de APPs em suas propriedades, bem como de sua reserva legal, através do isolamento e/ou replantio de mudas de árvores nativas ao bioma específico do local, sempre atendendo a um Prade.

Uma vez restituída às vegetações ripárias sua largura e expressão ambiental original, aumentará sua efetividade como corredores biológicos entre as reservas legais e outros fragmentos. Melhorará também a capacidade de retenção de sedimentos, resguardando a qualidade da água na área de influência direta dos plantios dos canaviais.

#### 4.5.3 Impactos ambientais adversos sobre a fauna terrestre

Espera-se que na implantação da atividade industrial, poderão ter efeitos temporários sobre a fauna terrestre as operações de intervenção em escavações, sondagens, implantação e operação de canteiro de obras; contenção, drenagem e proteção superficial para a unidade industrial e de implantação e operação de áreas de empréstimo e bota-fora de materiais. Tais atividades causarão comprometimento de suporte biótico específico à ADA, sendo pouco expressivo para a AID, notadamente nas áreas do entorno da usina, quando da abertura dos canais para os tubos de fertirrigação e irrigação de salvamento. Esta condição, entretanto, atingirá espécies de grande valência ecológica, aptas a freqüentar as culturas agrícolas que ocupam a AID. Deverão representar, com isso, uma perda absolutamente discreta de suporte biótico em relação às condições atuais, já totalmente antropizadas pelas pastagens e lavouras.

As atividades de implantação de captação e adução d'água para abastecimento industrial e agrícola deverá causar efeitos muito discretos sobre a fauna terrestre, tendo em vista a alteração de suporte biótico méxico local na área de captação. Pelo menos temporariamente, haverá modificação dos ambientes marginais, com implicações sobre as condições de ocupação da fauna ribeirinha, semi-aquática e aquática.

Na fase de implantação agrícola desdobram-se as ações deletérias decorrentes da implantação dos canaviais, passíveis de impacto direto às comunidades da fauna terrestre, estritamente relacionadas à destruição de habitats, antes acostumados com as lavouras e pastagens e bovinos e eqüinos.

Neste presente cenário **não haverá supressão vegetal**, salvo algumas árvores isoladas, e conseqüentemente os habitats e elementos de suporte biótico atualmente presentes serão mantidos. Mais além, as plantações de cana-de-açúcar representam um recurso potencial a ser explorado por uma variedade de espécies mais expressiva que aquela que se associaria as pastagens e agricultura anual. Ainda que se trate de espécies de alta valência ecológica, aptas a colonizar um grande número de ambientes, a diversidade de habitats para ocupação por espécies em canaviais são, por certo, um pouco maiores.

Para os colaboradores da implantação do complexo agroindustrial, o conjunto das atividades envolvidas implicará no aumento e concentração da atividade de pessoas nas áreas. Trata-se de um público eminentemente regional, e possivelmente afeito aos hábitos de caça difundidos no meio rural. Em face disso, poderá ocorrer aumento da pressão cinegética e de xerimbabo sobre a fauna local, decorrente da presença humana em todas as atividades. Na implantação da atividade industrial poderão ocorrer impactos temporários sobre a fauna terrestre em face de algumas atividades que causam comprometimento de suporte biótico. Esta condição, entretanto, atingirá espécies de grande valência ecológica, representando muito pouca alteração em relação às condições atuais. Os maiores efeitos advirão da implantação de captação e adução d'águas tendo em vista a alteração de suporte biótico méxico dos ambientes marginais na área de captação, com implicações sobre a ocupação da fauna ribeirinha e semi-aquática.

## MITIGAÇÃO

Alterações efetivas na cobertura vegetal da AID poderão ocorrer com a implantação de iniciativas de recomposição e enriquecimento de áreas de reserva legal e APPs por conta do empreendimento e dos proprietários (fornecedores de cana) de imóveis no entorno. Para algumas espécies da fauna terrestre, que toleram áreas abertas, a presença de aceiros poderá também representar eixos de deslocamento, minimizando o efeito da substituição de áreas de pastagens por áreas de cultivos de cana. Neste caso, citam-se espécies como *os cupins*, *formigas*, *cigarrinhas* e *a broca da cana*, diagnosticadas na AID.

A melhoria das atuais condições de reservas florestais na FAZENDA RIBEIRÃO, FAZENDA SÃO MARCOS e no seu entorno, como por exemplo: a recuperação das vegetações ciliares e de fragmentos florestais e de vegetações ripárias, aumentará sua efetividade como áreas de fluxo da fauna terrestre. Haverá, por certo, 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. A equipe técnica se dispõe a fazer uma cartilha de orientação para todos os trabalhadores sobre a conscientização ambiental, com placas e avisos da proibição da caça e a pesca na AID.

Os efeitos do aumento da pressão cinegética e de xerimbabo sobre a fauna local podem ser grandemente afastados pela inserção da educação ambiental no treinamento de colaboradores, bem como na fiscalização da atividade no interior das propriedades que cultivarão cana para a IACO.

Com relação à captação de água no córrego Indaiá Grande e Rio Paraíso, em se mantendo as condições de vazão adequadas, segundo a outorga, as alterações de regime hídrico serão pontuais e seus efeitos atingirão as comunidades de fauna ribeirinha e semi-aquática muito discretamente, se isso ocorrer em períodos atípicos. Como alternativa a essa eventualidade, poderá ser adotado o critério de colheita de cana crua e até o aumento da mecanização, nesse período, além de outras medidas para reduzir o consumo de água ao mínimo possível.

### 4.5.4 Impactos ambientais adversos ao ecossistema aquático

Nas atividades agrícolas serão feitas adequações de acessos e canais de escoamento, preparo do solo e estruturas de conservação do solo, calagem e adubação química, controle de pragas, doenças e ervas daninhas por agrotóxicos, manutenção agrícola, industrial e abastecimento em campo poderão causar interferências sobre a fauna aquática.

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.

Quanto às atividades industriais e na implantação de canteiro de obras, contenção, drenagem e proteção superficial para a unidade industrial e áreas de empréstimo e bota-fora de materiais poderão imprimir efeitos sobre os ecossistemas aquáticos, como já se colocou em relação à atividade agrícola. Esta possibilidade está associada aos possíveis efeitos destas atividades sobre as propriedades físicas e químicas dos cursos d'águas, na eventualidade de assoreamento e aumento de turbidez pela captação de água ao complexo agroindustrial.

Esta modificação ambiental implica na concentração de sedimentos carregados naturalmente. 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. Mais além, a atividade de controle de doenças e ervas daninhas, por agrotóxicos, tem potencial de ensejar o aporte às coleções hídricas também por estes produtos. Esse aporte pode ocorrer de forma direta - como em procedimentos errôneos de tríplice lavagem e abastecimento - ou difusa, adsorvidos a sedimentos erodidos.

Se ocorrer, o aporte de óleos e graxas às águas deverá diminuir as condições de luminosidade para o metabolismo algal e a eficiência das trocas gasosas de superfície. Os efeitos do aporte de nutrientes representados pelos efluentes aos cursos d'água dependerão da concentração em que existem nas águas, no quanto ela será aumentada e em seu papel no metabolismo dos organismos de base da teia trófica. Conforme o volume de produtos em interferência e a capacidade de autodepuração dos córregos, tais alterações podem ser imperceptíveis, como também podem fomentar aumentos populacionais expressivos, relacionados às concentrações de nutrientes e sais minerais.

O eventual aporte de agrotóxicos 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'água; b) assoreamento e aumento de turbidez por sedimentos; e c) pela potencial contaminação dos cursos d'água por efluentes e resíduos. Outras atividades agrícolas e industriais poderão concorrer à contaminação dos cursos d'água pelo eventual aporte de óleos e graxas, outros efluentes e resíduos e agrotóxicos, com efeitos físicos e químicos sobre a comunidade biótica.

## MITIGAÇÃO

A alteração de suporte do ambiente hídrico poderá ser causada pela atividade de captação e adução de água para abastecimento industrial. Na condição de captação a fio (duto), estes efeitos serão absolutamente localizados e discretos, quando for o caso, desde que se mantenham as condições de vazão segundo a outorga, limitada a 30% sobre a vazão mínima do córrego Indaiá Grande, distante até +- 6.000 m do local escolhido para a instalação industrial.

No que tange à aplicação de agrotóxicos, efluentes e resíduos ao solo agrícola, produtos de classes ecotoxicológicas menos agressivas têm usualmente decomposição mais rápida e menor afinidade pela matéria orgânica, pelo quê devem ser preferidos pelo departamento técnico agrícola.

A recomposição de vegetações ripárias deverá ser a marca mais expressiva da equipe do empreendedor na implantação dos canais, visto o estado deficitário da maioria das fazendas do entorno; o treinamento e o adequado controle e aplicação dos defensivos, aliados a uma supervisão técnica constante do uso de agroquímicos pelos operadores, poderá minorar a potencialidade de tais impactos. Saliente-se que os EPIs completos e os tratores cabinados e

equipamentos bem regulados, que ofereçam conforto e segurança aos aplicadores, devendo ser uma marca registrada do Grupo em todas as áreas agrícolas cujas matérias primas advirão a nova usina. Isto, tudo fazendo parte de uma política de SGA (Sistema de Gestão Ambiental) que integre os funcionários ao SCA e PAM (Plano de Automonitoramento) que é exigido pelo órgão ambiental, como uma medida mitigadora de controle periódico das atividades.

#### 4.5.5 Impactos ambientais na paisagem e sua natureza benéfica

Na implantação da atividade canavieira, na área pretendida, representará efeitos modificadores da paisagem de forma direta e/ou indireta. Espera-se melhoria das condições de qualidade ambiental decorrentes da conversão do uso de áreas de pastagem adjacentes aos fragmentos florestais remanescentes, em lavouras de cana-de-açúcar.

As lavouras de cana-de-açúcar representam um cultivo agrícola de massa verde mais densa e porte mais alto que o atualmente predominante (pastagens e lavouras de soja). Poderá ocorrer ganho na matriz florestal em função da minimização do efeito de borda. Esta condição associa-se ao fato de que a cana-de-açúcar funciona como uma cortina, restringindo e minimizando ações do vento e luminosidade sobre a borda da matriz florestal, nas zonas de contato entre a vegetação de porte florestal e a área cultivada. Saliente-se que deveá ser mantidos uma distância mínima de 8 m entre o canal e a área florestal, como corredor corta fogo e riscos ambientais. Embora o fogo seja uma prática que será pouco empregada, pelo que se sentiu dos técnicos da empresa, diante da possibilidade do corte e plantio mecanizados.

Preconiza-se uma melhoria nas condições físicas do solo (correções, descompactações e adubações), fundamentada na implantação de lavouras de cana-de-açúcar com adequadas práticas de cultivo e subsidiada por tecnologias adequadas. Mais além, o gado não mais fará parte do contexto local - APPs e fragmentos florestais hoje inseridos nas pastagens, não mais ficarão sujeitas ao pisoteio e ao pastoreio dos rebanhos, favorecendo a sucessão secundária da vegetação nativa remanescente.

#### OTIMIZAÇÃO

O impacto pode ser otimizado pela implantação de barreiras físicas, representadas por aceiros (carreadores) e terraceamentos. Sugere-se também a supressão da atividade de queima da cana-de-açúcar, nas áreas imediatamente adjacentes aos fragmentos de vegetação natural. Nessas áreas recomenda-se a substituição da atividade pela colheita de cana crua, que poderá ser manual ou mecânica. Sabe-se que os empreendedores têm grande interesse em aplicar o máximo possível de mecanização das atividades agrícolas, visando gerar empregos qualificados e bem pagos, treinando os operadores locais e regionais, para não descaracterizar o núcleo urbano mais próximo, ou seja, a vila da Fazenda Ribeirão, o distrito de Paraíso e a cidade de Chapadão do Sul.

### **FASE DE OPERAÇÃO**

#### ATIVIDADES INDUSTRIAIS

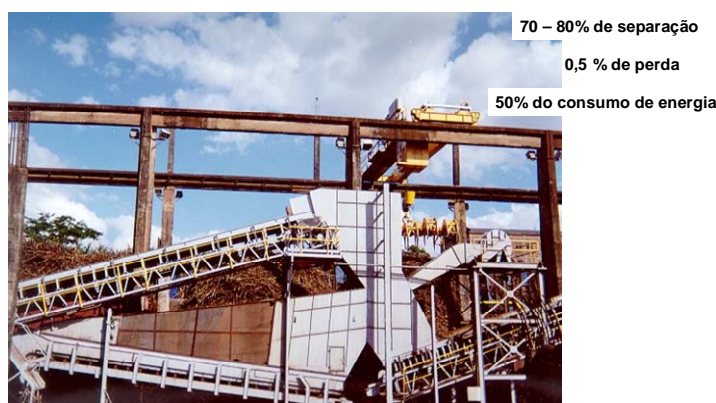
As atividades industriais ficarão restritas a uma área de 42 ha, e mais diretamente no pátio industrial que se estima em 20 ha, mais afetado pelos canteiros de obras, estradas, construções, lagoas e pátios de estacionamentos. A maior parte das atividades previstas na



fase de implantação estará concluída num prazo de até 2 anos, ou seja, na 1ª fase do projeto, ver cronograma de implantação físico-financeiro, no item dos investimentos. Com isso, cessarão os maiores impactos ambientais causados especificamente por estas atividades, ficando as obras civis restritas às de manutenção e as menores obras das fases seguintes. As atividades industriais estarão circunscritas aos limites físicos da indústria e, portanto, não passíveis de afetar diretamente os componentes bióticos da AID.

As outras atividades da fase de implantação da unidade industrial estarão sendo executadas na fase de operação, quais sejam: transportes dos materiais, equipamentos e produtos e manutenção de equipamentos. Os impactos ambientais relacionados a estas atividades na fase de implantação já foram discutidos na avaliação de impactos relativa àquela fase do empreendimento. Eles deverão perdurar durante a fase de operação da unidade. Uma das medidas mitigadoras será a redução do consumo de água na lavagem da cana, uma vez que a tendência será um crescimento do corte mecanizado de cana crua, que dispensa a lavagem e diminui os resíduos e as emissões de fumaças e foligens.

#### Limpeza de cana à seco



### ATIVIDADES AGRÍCOLAS

Não se esperam impactos do empreendimento sobre a cobertura vegetal em sua fase de operação. Nesta fase, a maior parte das atividades previstas na fase de implantação estará ocorrendo, nas demais áreas previstas para um crescimento até atingir os 36.000 ha de lavouras. Acessos viários e canais de escoamento, implantados e/ou adequados na fase de implantação, demandarão manutenção periódica e a implantação do sistema de canais de distribuição de vinhaça nas culturas agrícolas, estimadas em 10.500 ha, conforme o anteprojeto e o projeto específico a ser apresentado no requerimento da Licença de Instalação. Esse projeto seguirá uma tradição do setor de aplicar a vinhaça diluída nas águas residuárias dos processos industriais, com análises constantes, dos teores de potássio, principalmente, visando manter sempre em ótimas condições de reposição dos minerais aos solos, sem eventual excesso, que pode, ao longo do tempo, contaminar o lençol freático. Os poços de observação e de coleta de águas permitirão fazer o monitoramento anual através de análises e comparações. Projetou-se uma redução do volume de vinhaça de 350 para 275 m<sup>3</sup>/ha na estabilização do projeto.

A adubação orgânica com vinhaça e torta de filtro será iniciada concomitantemente à operação da unidade industrial e à valorização agrícola de seus sub-produtos. As atividades de queima, colheita e operações pós-colheita e de transporte por transbordo serão também iniciadas com a primeira safra.

**Plantio mecanizado**



**1 ha /hora**



**Simulação Computacional de Sistemas de Corte , Carregamento e Transporte de Cana (CCT)**

O que é Simulação?

Tecnologia que permite:

- ⇒ Criar modelos de sistemas de CCT em computador e avaliar o seu comportamento sob várias condições sem precisar construí-los.
- ⇒ Avaliar custo (R\$/t) e produção (t/dia ou t/safra) de alternativas de interesse..
- ⇒ Identificar gargalos no sistema e testar alternativas para eliminá-los.
- ⇒ Fornecer projeções de situações e suporte à decisão.



t/dia e R\$/t

**4.5.6 Impactos ambientais adversos na vegetação nativa remanescente**

Por certo, ocorre alteração das propriedades físico-químicas do solo e da biota edáfica como produto da atividade de queima de canaviais. Por esta razão que haverá sua diminuição ao mínimo possível, para manter a mão-de-obra ocupada no corte manual da cana, a qual não poderá ser remanejada a outras funções. Esta condição (queima) pode ocorrer de forma controlada ou sob condições acidentais e configura um impacto adverso. 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, cumpre destacar 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, decorrentes da fase de operação das atividades agrícolas, posto que as locações propostas para as lavouras de cana-de-açúcar encontram-se atualmente sob cobertura agropastoril; com poucas árvores, em sua maioria nas áreas de pastagens. Não obstante, a atividade de queima da cana-de-açúcar feita com critérios inadequados pode atingir acidentalmente remanescentes de cobertura vegetal, embora se preconizem os devidos cuidados, esse risco será minimizado pela corredores corta fogo de uso preventivo.

A queima da cana-de-açúcar antes da colheita tem as finalidades de controlar pragas e diminuir o volume de palhada, aumentando a eficiência e a segurança da colheita manual. A queima facilita e protege o trabalhador na operação de corte manual dos colmos. Mais além, a cana-de-açúcar é atacada por pragas como cigarrinha da cana, cuja alternativa de controle mais econômica é a queima, dispensando-se a aplicação de inseticidas. Existem ainda opções de controle biológico, prática muito difundida no Estado de São Paulo e já bem expressiva no Estado.

Todavia, a queima fora de controle ou acidental pode trazer danos consideráveis à vegetação natural, à própria lavoura e/ou propriedades, bem como à qualidade do produto e facilidade de processamento. Isto porque após ser queimada a cana entra em processo de fermentação, e após 30 horas, acontecem perdas significativas dos teores de açúcar.

Por outro lado, sabe-se que após a colheita dos canaviais que sofreram a queima, as operações subseqüentes de preparo do solo concorrerão à rápida recuperação de suas propriedades, notadamente nas partes fertirrigadas e irrigadas.

Cabe destacar ainda que a eventual supressão de remanescentes de cobertura vegetal por perda de controle de queimadas é severamente prejudicial à área de influência, tendo em vista as condições de simplificação ambiental já existente na região.

Não se esperam impactos das atividades industriais do empreendimento sobre a cobertura vegetal em sua fase de operação, tendo em vista os mesmos motivos expostos na fase de implantação.

## MITIGAÇÃO

Há legislação específica para a prática da queimada da cana. O Decreto Federal 2.661 de 08/07/1998 prevê a redução da queima de cana-de-açúcar à relação de 25% a cada 5 anos, para áreas mecanizáveis. Essa condição deve ser pertinente no planejamento da operação em longo prazo. Sugere-se que a uma distância mínima de 10 m de fragmentos vegetais e APPs seja feita colheita de cana crua, obrigatoriamente, reduzindo os riscos ambientais a flora e a fauna. Contudo, será mínima a necessidade de queima pela ótima condição de mecanização.

Em relação às condições operacionais, cabe lembrar a importância de se fazer o aceiro para realização das queimadas, evitando a propagação e riscos ambientais, além de prejuízos pela queima indesejada de maior área que a capacidade de moagem permite no dia e no máximo em 36 horas. A queima da cana-de-açúcar deve ser realizada contra-vento, onde o fogo é colocado em cada talhão de modo que não forme áreas fechadas, deixando pontos de fuga para a fauna, principalmente nas bordas das matas ciliares e dos fragmentos vegetais.

Sugere-se, como medida mitigadora e na medida da viabilidade econômica, o uso das áreas adjacentes aos fragmentos florestais e APPs como pontos de implantação dos viveiros de mudas. Haverá, assim, a formação pelos viveiros de uma espécie de faixa sanitária nessas áreas, de forma a conferir proteção adicional à cobertura vegetal natural, sem o uso de queimadas, portanto. Isso deverá ser ainda melhor pelo corte mecanizado das mudas.

Durante a operação de queima deverá estar presente uma equipe de combate a incêndios florestais, ligada à estrutura de saúde e segurança ocupacional do empreendimento. Essa brigada anti-incêndio deve ser composta por colaboradores treinados e devidamente equipada com caminhão pipa com canhão d'água e tratores com grade e lâmina para aceiramento emergencial. Essa brigada deverá estar sempre atenta para riscos de fogo acidental.

#### 4.5.7 Impactos ambientais adversos sobre a fauna terrestre

Durante a operação industrial, 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 sub-produtos do processo industrial e queima, colheita e operações de transporte. Efeitos de favorecimento da fauna de interesse epidemiológico poderão advir da adubação com vinhaça no sistema de canais de distribuição.

A queima de canaviais causará comprometimento de suporte biótico e o afastamento temporário de espécimes oportunistas de grande valência ecológica das áreas de queima. Ainda assim, cabe lembrar que as espécies que freqüentam as culturas agrícolas usualmente são oportunistas de grande valência ecológica.

#### MITIGAÇÃO

O efeito de favorecimento de espécies de interesse epidemiológico nas atividades agrícolas na fase de operação manutenção dos canaviais, caracterizadas pela fertirrigação com vinhaça diluída, pode ser minimizado por um adequado controle do sistema de distribuição. Na unidade industrial em tela, a gestão de efluentes e resíduos será adequada pela supervisão técnica e com a implantação do Sistema de Gestão Ambiental e PAC, visando minimizar este possível efeito. Para isso, a empresa irá contratar um biólogo que estará fazendo um trabalho e novos levantamentos e controles para manter e melhorar a biota local e regional (entorno), com a supervisão das atividades agrícolas e os reflorestamentos e outras medidas básicas de catalogação do ecossistema.

#### 4.5.8 Impactos ambientais adversos ao ecossistema aquático

As atividades da fase de operação agrícola com possíveis efeitos sobre ecossistemas aquáticos são: a) a adubação orgânica com subprodutos do processo industrial; b) a queima

controlada e profilática; c) colheita e d) operações de transporte. A operação de adubação orgânica (fertirrigação) poderá estar associada ao favorecimento da fauna de interesse epidemiológico, com criação de habitats no sistema de canais de distribuição.

O eventual aporte accidental 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 e os cuidados técnicos dessa usual prática, embora improvável pela longa distância a ser deixada como faixa de segurança.

Já as atividades de queima controlada, colheita 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.

Na atividade industrial de processamento da cana, sistemas auxiliares e geração de vapor e armazenamento de bagaço, insumos e produtos durante a operação da unidade industrial, concorrerão aos riscos de contaminação de solos e recursos hídricos por efluentes e resíduos; no caso do empreendimento em tela, foi escolhida uma área que praticamente não haverá o menor risco disso acontecer. Mas, se vier a ocorrer, o aporte destes produtos aos recursos hídricos, de forma direta ou através de sedimentos, poderá causar alterações ao suporte biótico do ambiente hídrico.

No que diz respeito à captação d'água para abastecimento industrial, as alterações ao ambiente hídrico serão brandas, tendo em vista a opção por captação a fio d'água (adutora).

## MITIGAÇÃO

No cumprimento rígido da captação de vazão até o limite indicado na outorga de direito de uso pode minorar efeitos ambientais. Cumpre preconizar que a cana crua (corte mecanizado) tenderá a atingir até 95% dos canaviais e um sistema de gestão ambiental (SGA e PAM) eficiente será capaz de minorar os riscos destes eventos de contaminação aguda ou difusa. O dimensionamento adequado e controle do processo de adubação orgânica são primordiais à minoração de possíveis efeitos.

A adoção de práticas agrícolas conservacionistas preconizadas para uma lavoura de alto padrão, tais como: o plantio de canaviais em nível, terraceamento de base larga e embutido, subsolagem e outras, reduzem ao mínimo a quantidade de solo carregado para cursos d'águas devido à ação de águas pluviais.

Com o objetivo de evitar riscos da poluição das águas superficiais, por ocasião da aplicação da vinhaça diluída, as doses de aplicação no solo serão aquelas agronomicamente requeridas, o que evitará possíveis excessos e conseqüente escoamento superficial e emissão de odores atrativos à fauna.

As áreas de aplicação de vinhaça diluída deverão estar distanciados a pelo menos 200 m de recursos hídricos. Devem estar presentes talude de proteção, para conter eventuais escoamentos superficiais, evitando possível aporte em recursos hídricos. Haverá monitoramento das condições dos canais de irrigação, de modo que sua operacionalidade ocorra sem transtornos, para isso, mister se faça um plano de automonitoramento (PAM), com relatórios semestrais.

A reconstituição das APPs deverá ser executada prioritariamente junto a áreas deficientes e/ou desprovidas de vegetação ciliar ao longo da região destinada à aplicação da vinhaça. A recuperação de vegetações ripárias e reserva legal poderá ser otimizada por iniciativas específicas dos programas de recuperação de Reserva Legal e de APPs e o



programa de comunicação e educação ambiental e pela compensação ambiental das áreas da AID.

Para atividades de adubação, química e orgânica, irrigação e fertirrigação, manutenção de equipamentos e de manejo de agrotóxicos, devem ser aptos à mitigação dos possíveis impactos de contaminação do solo e das águas por efluentes e resíduos sólidos e de salinização de águas do lençol freático. A adubação com torta de filtro e a fertirrigação com vinhaça diluída não deverão ser feitas em áreas próximas a corpos d'águas (distante 200 m).

Todos os efluentes industriais para fertirrigação devem ser dispostos de forma rigidamente controlada, de forma que o escoamento nos canais de distribuição, passe por registros e a regulação adequada dos canhões para a aplicação nas dosagens requeridas segundo as análises químicas pertinentes. Os tubos rígidos substituirão os canais de distribuição da vinhaça, de modo a facilitar o controle de escoamento. Um limite máximo de enchimento deve ser rigidamente observado, para ser evitados transbordamentos e encharcamentos do solo. Para evitar que isso venha a ocorrer, a empresa pretende utilizar o sistema de distribuição por tubulação fechada, com registros e pontos para engate dos equipamentos de distribuição tipo canhão, via hidro-rol, pivôs rebicáveis e pivôs lineares.

#### 4.5.9 Considerações sobre o prognóstico do meio biótico

O atual cenário da qualidade ambiental da AID do empreendimento é fruto de atividades antrópicas exercidas no passado. O que cabe ao empreendimento, doravante é zelar pela manutenção e melhoria do panorama atual, sendo esta, uma contribuição à regeneração destes ambientes. Por certo, isto será a marca a ser buscada pela empresa, visto que a cogeração de energia elétrica e a produção de álcool são atividades que permitem a obtenção de **créditos de carbono** no cenário internacional, como previsto no **Tratado de Kyoto**.

Aplicando-se técnicas de Biologia da Conservação existem algumas soluções paliativas na reversão deste quadro atual, já iniciado pelo Grupo na Fazenda Ribeirão.

- Aumentar a área de vida, através da identificação e recomposição dos habitats;
- Aumento da estrutura dos microhabitats de ambientes.

Essas ações deverão ser levadas a cabo a partir de análise de monitoramento, estudos e programas de médio e longo prazos, que serão implantados pelo empreendimento, na forma de planos de monitoramento, a fim de detectar possíveis causas e danos ocorrentes e, por conseguinte, introduzir, na área, ações de manejo das populações analisadas.

Vale ser alertado que qualquer ação intervencionista introduzida na área, sem que se tenha um prévio estudo de sua necessidade, pode acarretar alterações drásticas ao ambiente extremamente danosa a biodiversidade local.

Diante das medidas mitigadoras propostas, associadas principalmente aos fatores causadores de impactos sobre os fatores do meio biótico, os impactos ambientais constatados para o empreendimento, são associáveis a programas ambientais que envolvem o monitoramento de grupos específicos. Assim, o empreendimento propõe a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental e PAC. O mesmo terá um encaminhamento e citações adiante detalhadas.



#### 4.5.10 Compromisso

A empresa assumiu com a equipe e o município de Chapadão do Sul um compromisso com o desenvolvimento sustentável e explicita seus propósitos transformando-os em objetivos a seguir descritos:

- Universalizar a produção e o uso do etanol (álcool) combustível;
- Participar de políticas de expansão do uso da biomassa na matriz de consumo de energia do Brasil (cogeração);
- Diversificar a atuação dos produtores rurais da região;
- Promover maior uso do álcool combustível por suas qualidades no que se refere à melhoria da saúde pública e do meio ambiente;
- Desenvolver políticas que proporcionem competitividade à biomassa, por ser energia limpa e renovável;
- Caracterizar a energia da biomassa como alternativa concreta às fontes fósseis, tendo em vista suas propriedades ambientais, sociais e econômicas:
  - Melhorar as condições ambientais locais e reduzir a poluição pelo corte da cana crua, melhorando a qualidade do ar nos grandes centros urbanos pela produção de açúcar, álcool e cogeração de forma sustentável;
  - Reduzir a poluição global, contribuindo para a redução das substâncias que provocam o efeito estufa pela fixação do carbono e uso de matriz energética considerada limpa;
  - Gerar empregos de qualidade e renda de forma descentralizada, contribuindo para a redução das desigualdades sociais;
  - Gerar divisas e ativar as economias municipal, estadual e federal;
  - Contribuir para a redução da dependência do petróleo, cuja produção concentra-se em regiões marcadas pela instabilidade política;
  - Contribuir para a diminuição do consumo de combustíveis fósseis e uso de uma matriz energética renovável e limpa.

## 5 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 correspondente ao mínimo de **0,5% até 5%** do total dos investimentos de um projeto, seja revertido em benefício do meio, como compensação ao provável dano ambiental que ele cause ou venha a causar no seu entorno.

Nos estudos de impacto ambiental de empreendimentos privados, o procedimento em uso resume-se a considerar como integrante dos investimentos os valores correspondentes aos acréscimos em máquinas, equipamentos, edifícios, ao capital fixo em geral – e sobre este valor calcular o percentual legal para a compensação ambiental.

De um ponto de vista ambientalista ou de economia ecológica, o procedimento não considera, absolutamente, o total do investimento ou o total do projeto. O bem ambiental utilizado ou impactado pelo projeto faz também parte do investimento, e então o seu valor econômico deverá ser calculado e considerado na aplicação da lei.

A compensação ambiental é determinada pela Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC (lei do SNUC), que estabeleceu os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação; onde pode ser feita a aplicação dessas compensações ambientais, por exemplo.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação define Unidade de Conservação como: *“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”*.

Sob esta ótica, as unidades de conservação são instrumentos que asseguram o direito fundamental ao equilíbrio ambiental e à preservação do meio ambiente as presentes e futuras gerações as unidades de conservação integrantes do SNUC se dividem em dois grupos com características específicas:

- Unidades de Proteção Integral (UPI), com o objetivo de preservar a natureza, admitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais. Fazem parte deste grupo as seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (PN), Refúgio de Vida Silvestre e Monumento Natural.
- Unidades de Conservação de Uso Sustentável, com o objetivo de promover e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais. É integrado pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e outras.

No primeiro grupo, as terras são necessariamente públicas e o objetivo principal é a conservação estrita da biodiversidade, sendo vetado qualquer uso que não a pesquisa, o ecoturismo e a educação ambiental.

No segundo grupo, podem ser criadas em terras públicas ou particulares. O objetivo principal é o de promover o uso sustentável dos recursos naturais existentes, aliando a proteção dos ecossistemas ao desenvolvimento sócio-econômico da região.

Não há hierarquia entre os grupos, mas sim diferentes níveis de proteção, numa gradação da alteração/alterabilidade antrópica entre eles. A combinação das diferentes unidades e sua adaptação às realidades locais é que traz a sustentabilidade da conservação da natureza ou em outras palavras, a produção sustentada no seu entorno.

Dentre os vários ditames desta legislação, o artigo 36 tem particular ressonância para o presente trabalho, pois determina que: *“nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ao meio ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório - EIA/RIMA; o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei”*.

Ainda, o mesmo preceitua que o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a **0,5%** dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento; sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento, e também que ao órgão ambiental licenciador compete definir a destinação do benefício, considerando propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor.

## 5.1 PROPOSTA DO EMPREENDEDOR

O empreendimento propõe que a compensação ambiental anteriormente citada de 0,5% dos investimentos industriais seja aplicada na Sub-Bacia do Rio Sucuriú, onde o empreendimento em tela será implantado, ou seja, na APA municipal do município de Chapadão do Sul, conforme súmula da lei, em anexo.

## 5.2 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Considerando que existe uma Unidade de Conservação Municipal (APA) no entorno do futuro empreendimento, conforme Lei nº 579/06; e tendo em vista a almejada integração do empreendimento à Bacia da qual faz parte, a IACO AGRÍCOLA S.A. recomenda à Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso do Sul, que os recursos oriundos de sua implantação, atendendo ao dispositivo legal da Lei 9.985, sejam direcionados à referida Unidade de Proteção.

Prevendo investimentos industriais e de fertirrigação da ordem de **R\$ 328.921.352,82**, o empreendedor destinará 0,5% (meio por cento) daquele valor, o equivalente a **R\$ 1.644.606,76** a finalidade de compensação ambiental, que no seu entendimento, deverá ser destinado à Unidade de Conservação mais próxima.

Observando os procedimentos indicados na Lei nº 579/06 de 05 de julho de 2006, que altera os limites da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Sucuriú e Rio Aporé, criado pelo Decreto nº 1.250/05, de 23 de maio de 2005, exclui áreas elencadas que especifica e dá outras providências. Este Parque Municipal deverá utilizar os recursos de compensação ambiental para a elaboração do plano de manejo, bem como iniciar a implantação de atividades julgadas prioritárias pelo IMASUL - MS.

Com esta postura, além de estar cumprindo uma determinação legal e juntamente com as medidas mitigatórias que serão implantadas, a IACO AGRÍCOLA S.A. espera estar colaborando com a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação dos recursos naturais.

### 5.3 COMPROMISSO COM O MEIO AMBIENTE

O Compromisso que o empreendimento assume com o órgão licenciador e com o Meio Ambiente é manter a tradição da empresa RIBEIRÃO AGROPECUÁRIA LTDA de estar em perfeita sintonia com todas as recomendações, orientações e seguir rigorosamente toda a legislação pertinente; mantendo para isso, uma equipe especializada, composta de uma Bióloga e dois Engenheiros Agrônomos, que já fazem parte do quadro funcional do Grupo, para manterem um Sistema de Gestão Ambiental, completamente afinados com os técnicos do IMASUL/SEMAC e a equipe de trabalhos do novo empreendimento, dentro de um aprovado Plano de Auto-Monitoramento Ambiental (PAM), que se renove periodicamente, pela adoção das mais modernas tecnologia aplicáveis ao setor produtivo.

### 5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO

A análise do Benefício/Custo (B/C) Ambiental consegue contemplar os valores de uso, o valor intrínseco da natureza e as preferências das atuais e das futuras gerações. A análise do benefício-custo toma o somatório dos benefícios e os compara com o somatório dos custos. O projeto só será eficiente se o primeiro superar o segundo, isto é, se os ganhos forem superiores às perdas. Contudo, para fazer esta comparação, o método exige que os valores futuros (custos e benefícios) sejam expressos em valores atuais.

A atualização de valores futuros é feita através da aplicação da taxa de desconto. No caso da economia ambiental esta taxa não é a taxa de juros do mercado, mas sim uma taxa socialmente definida, que para caso precisa ser encontrada, quando das audiências públicas, onde participam membros da comunidade local e as autoridades ambientalistas.

Sabe-se que as cidades de Chapadão do Sul e Costa Rica estão carentes de empregos e que suas populações estão amplamente favoráveis ao empreendimento, que trará, por certo, grandes benefícios aos seus desenvolvimentos. Nos vários contatos que a equipe teve com as autoridades municipais e os proprietários no entorno do local escolhido para a localização da usina, notou-se claramente um grande interesse pelo projeto.

Há uma preocupação da diretoria e da equipe técnica da empresa para fazer melhorias significativas nas estradas, nas instalações, na qualidade de vida e de conforto dos funcionários e empreiteiros. A equipe técnica deste estudo ficou impressionada com a preocupação do grupo econômico quanto aos cuidados das moradias e do tratamento dado aos seus funcionários e ao meio ambiente. 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 propícia, tendo solos de bom padrão, clima favorável e uma logística privilegiada, com rodovias e ferrovia próximas.

Com essa conjugação de interesses, por certo, embora seja uma planta industrial de grande porte o meio ambiente deverá ser melhorado, pelas seguintes fatores que se destacam:



- recomposição obrigatória de todas as vegetações ciliares e saneamento de erosões e ajustes das reservas florestais, ou por reflorestamentos ou por práticas de compensação das reservas, previstas em lei, visando regularizar o passivo ambiental existente, com ativação de vários PRADES por imóvel.
- práticas conservacionistas de solos modernas e que ofereçam grande controle as erosões;
- uso correto da fertirrigação e dos sub-produtos industriais, não tendo despejo de efluentes e sim seu completo aproveitamento;
- redução ao mínimo do consumo de água na irrigação, na lavagem da cana, pelo corte mecanizado e com pouco uso de fogo;
- utilização da mão de obra local, com treinamentos e maior conscientização social e ecológica;
- melhoria da infra-estrutura local e regional (casas, energia elétrica, estradas, escolas e clubes);

## 6 ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS

A IACO AGRÍCOLA S.A. além das medidas mitigadoras de caráter preventivo, corretivo e compensatório, adotará um Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA), que em seu bojo terá um Sistema ou Plano de Controle Ambiental (P.C.A) e um Programa de Monitoramento Ambiental (PAM) com o objetivo precípua de verificar os efeitos no meio ambiente físico local das atividades produtivas do seu empreendimento que, por sua relevância, devem ser monitorados, atendendo a legislação estadual e federal.

Assim, o Programa deverá prever os seguintes aspectos a serem monitorados:

- Emissões atmosféricas; • Qualidade das águas superficiais; • Meio Biológico e sócio-econômico

O SGA (PCA) e o PAM sempre devem promover a integração das demais ações do empreendimento. Eles têm a característica intrínseca de serem preventivos e corretivos, visto buscar informações que permitam conclusões e estudos sobre ocorrências em cada item proposto.

A metodologia a ser proposta seguirá rigorosamente as exigências do Instituto do Meio Ambiente do MS - IMASUL/MS e será apresentada quando do requerimento da Licença de Instalação.

### 6.1 PROG. DE MONITORAMENTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As emissões atmosféricas, em sua maior parte, serão os resultados da combustão do bagaço nas caldeiras. Os gases resultantes são expelidos através da chaminé por sistema forçado de retirada (exaustores). A presença de impurezas minerais no bagaço e a eficiência de queima deste resíduo/combustível nas caldeiras são determinantes para aferição da quantidade e qualidade do material particulado e outros gases lançados na atmosfera.

#### 6.1.1 Objetivo

O principal objetivo é conhecer e avaliar periodicamente a qualidade das emissões atmosféricas das caldeiras. A análise qualitativa e quantitativa dos gases será fator determinante na análise e avaliação do sistema de controle como um todo.

#### 6.1.2 Plano de contenção das emissões

O plano deve seguir as últimas alterações em fase de publicação pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme as citações do *site* da revista Envolverde e prever a execução de uma amostragem nas chaminés das caldeiras, com periodicidade anual; de preferência durante o período de maior intensidade (mês de julho, momento de baixa temperatura e pluviosidade), com o objetivo de obter dados qualitativos e quantitativos sobre as emissões gasosas das caldeiras; de forma a aferir os parâmetros de trabalho do equipamento, com planilha de controle e relatório de providências, além de outras que o PAM sugerir.



### 6.1.3 Metodologia

Sugere-se que se use as últimas normativas do Ministério do Meio Ambiente e outras orientações do IMASUL/SEMAC, que prevê a determinação de amostragem num ponto das chaminés, com medição de velocidade de vazão dos gases e suas análises de O<sub>2</sub> (2), CO (2), CO<sub>2</sub> (2) e N<sub>2</sub> (09) NO<sub>x</sub> (1).

### 6.1.4 Interpretação dos resultados

O relatório técnico será emitido após a tabulação dos resultados das análises das emissões, correspondente com a interpretação dos valores obtidos à luz dos padrões de emissão permitidos e comentários técnicos abalizados sobre a eficiência do equipamento e sistema de controle instalado.

### 6.1.5 Custos

Os custos não foram possíveis de serem apurados com precisão, contudo, fará parte da compensação ambiental da empresa com o meio ambiente, manter dois profissionais no quadro de funcionários fixos que cuidarão especificamente do Sistema Gestão Ambiental do Grupo. Estima-se que o custo mensal desse monitoramento seja da ordem de R\$ 25.000,00, totalizando R\$ 300.000,00 anuais.

## 6.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO - QUALIDADE DAS ÁGUAS

### 6.2.1 Plano e Objetivo

Este plano prevê a realização de duas coletas de águas superficiais, sendo a primeira noventa (90) dias após o início da safra, de forma a coincidir com o período seco (junho e julho); e a segunda durante o mês de outubro, tradicionalmente chuvoso, com o objetivo de aferir a qualidade das águas dos recursos hídricos, afetos à utilização da indústria.

### 6.2.2 Local e pontos das coletas

As coletas serão realizadas no córrego Indaiá Grande, corpo d'água principal onde estarão concentradas as atividades produtivas do empreendimento. O córrego será contemplado com dois pontos de coleta para aferição da qualidade de suas águas.

**Ponto 1 AS-RSR- 01 Córrego Indaiá Grande-** à montante do ponto de captação

**Ponto 2 AS-RSR- 02 Córrego Indaiá Grande -** à jusante do ponto de captação

Anualmente prevê-se a coleta de amostras das águas do Rio Sucuriú abaixo e acima da foz do córrego Indaiá Grande.

### 6.2.3 Parâmetros a serem Analisados

- a) **DBO<sub>5</sub>** : A demanda bioquímica de oxigênio também indica a presença de matéria orgânica nas águas e sua quantificação determina se o recurso hídrico atende os aspectos pertinentes da legislação, segundo seus usos predominantes. No presente caso o manancial em questão enquadra-se na classe 2;
- b) **OD**: A quantidade de oxigênio dissolvido na água determina se há redução de O<sub>2</sub> em relação aos resultados de montante e jusante;
- c) **DQO**: A demanda química de oxigênio indica alteração da qualidade da água em relação à matéria orgânica;
- d) **pH**: Parâmetro indicador de alteração química das águas;
- e) **Temperatura**: Indica a presença de efluentes quentes;
- f) **Nitrogênio Total e Amoniacal, Nitratos, Nitritos e Fosfato Total**: são indicadores de contaminação por fertilizantes;
- g) **Cloretos**: Visa rastrear compostos de sais provenientes da vinhaça e carreamento do solo;
- h) **Potássio**: Parâmetro traçador da presença da vinhaça.

### 6.2.4 Metodologia

As técnicas de coletas, amostragens e conservação das amostras serão realizadas de acordo com a metodologia de análise dos padrões estabelecidos pelo INMETRO e IMASUL, em conformidades com a Resolução CONAMA nº 357.

### 6.2.5 Interpretações de Resultados

Com os resultados obtidos, deverá ser elaborado o respectivo relatório de diagnóstico da qualidade das águas, o qual deverá trazer em seu bojo as propostas efetivas das medidas a serem tomadas para supressão da poluição hídrica, quando o caso requerer. Esse relatório será enviado anualmente ao IMASUL-MS.

As coletas somente devem ser efetuadas por técnicos habilitados, conforme as técnicas prescritas de coleta e preservação de amostras e analisadas em laboratórios especializados.

### 6.2.6 Custos

Os custos estimados para a coleta e a análise dos parâmetros propostos são de R\$ 1.000,00 (um mil reais) por ponto, ou seja, R\$ 2.000,00 (dois mil reais) por campanha (02 pontos), sendo duas campanhas anuais, no córrego Indaiá Grande e mais dois pontos anuais no Rio Sucuriú, perfazendo um total de R\$ 6.000,00 (seis mil reais) anuais.

## 6.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO ECOLÓGICO

### 6.3.1 Programa de Monitoramento da Fauna

Por se tratar de áreas já antropizadas, julga-se ser desnecessário o monitoramento da fauna pelo empreendedor, que já tem seu ônus em outros inúmeros elementos do licenciamento.

Desta forma, o programa poderá ser feito, se necessário, dentro da compensação ambiental, sempre supervisionado e controlado pelo IMASUL-MS.

Há, contudo, a preocupação do empreendedor em melhorar o ambiente no seu entorno. Assim, implantará o seu Sistema de Gestão Ambiental com o intuito de preparar a equipe para a obtenção do ISO 14001 em seus produtos, visando também com esse selo conquistar mais facilmente os mercados externos.

### 6.3.2 Programa de recuperação de Reservas Legais e de APP's

Embora a área industrial seja restrita a 42 ha e toda parte agrícola será feita pelos sócios (empresa agrícola), tanto na FAZENDA RIBEIRÃO e no seu entorno, julga-se necessário e da responsabilidade do Grupo no atendimento a todos os aspectos ambientais decorrentes da legislação. Nessas áreas que serão exploradas pelos canais destinados a IACO, por certo a assistência técnica agrônômica deverá estar integrada a orientação ambiental, exigindo dos parceiros o cumprimento a legislação como um todo e principalmente a ambiental.

A equipe técnica do grupo empreendedor tem essa consciência, e certamente, manterá investimentos significativos na Gestão Ambiental em todas as propriedades onde os canais terão a ingerência da equipe técnica agrícola da usina, mantendo um Plano de Educação Ambiental, com eventos e palestras de conscientização sobre o tema.

Haverá a necessidade de se implantar um programa de recuperação de Reserva Legal e de APP, com vista ao atendimento ao mínimo exigido legalmente de manutenção de cobertura vegetal nativa, como forma de compensação ambiental pelo tamanho do empreendimento.

Este programa terá por objetivo a responsabilidade ecológica do Grupo em recompor e recuperar os fragmentos de vegetação nativa existente nas propriedades que compõe a AID.

## **7 ANÁLISE, AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS.**

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 um item que trata da Dispersão Atmosférica.

### **7.1 HISTÓRICO DE ACIDENTES**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

### **7.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

### **7.3 AVALIAÇÃO DOS RISCOS**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

#### **7.3.1 Análise das conseqüências.**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

#### **7.3.2 Análise da vulnerabilidade**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

#### **7.3.3 Avaliação comparativa de riscos**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

#### **7.3.4 Gerenciamento de riscos**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

### **7.4 MEDIDAS PARA REDUÇÃO DOS RISCOS**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

#### **7.4.1 Medidas para redução das freqüências**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

#### **7.4.2 Medidas para redução das conseqüências**

Encadernado separadamente – Estudo de Análise de Riscos

## OBSERVAÇÕES FINAIS

Conforme exposto, o presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), foi criado com o propósito de atender a legislação federal e estadual, ofertando aos órgãos governamentais e ao grupo empreendedor, elementos necessários à análise do projeto de implantação industrial da IACO AGRÍCOLA S.A., visando a obtenção das licenças Prévia, Instalação e Operação.

Para tanto, este estudo contou com o apoio de diversos profissionais que colocaram com o esclarecimento de que o empreendimento contribuirá significativamente no desenvolvimento econômico regional e na preservação e melhoria da natureza local.

O Grupo IACO 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, principalmente com relação aos créditos de carbono e aos benefícios gerados pelo etanol na redução das emissões de poluentes derivados do petróleo, que aquecem o planeta pelo maléfico efeito estufa.

A realidade sócio-econômica do município de Chapadão do Sul é hoje representada pela atividade agrícola e pecuária, com pequeno destaque ao comércio e a agro-indústria. Predominam na região as médias e grandes propriedades rurais, com maior destaque a agricultura. Com a implantação do empreendimento, ocorrerá uma contribuição significativa para o processo de industrialização da região. 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 econômico da ordem de até 3 a 4 vezes a soja e o milho e até 5 vezes a atual pecuária bovina regional.

Haverá para as populações residentes nas redondezas, outras opções de trabalho sempre com carteira assinada e todos os direitos trabalhistas preservados, com maior renda, melhorando, desta forma, a qualidade de vida dessas populações e dos municípios: Chapadão do Sul e Costa Rica, principalmente.

Na materialização do empreendimento, se faz necessária a utilização de recursos naturais e da modificação de ambientes e de novo ritmo de trabalhos e ações, pelo uso mais intensivo dos solos; e maior uso de maquinários, implementos e grande fluxo de veículos e pessoas (mecânicos, fornecedores, empreiteiros, técnicos e outros).

A maior utilização dos recursos naturais está nos solos e nas águas; neste aspecto, o empreendimento fará uso do Córrego Indaiá Grande e Rio Paraíso, que conforme laudos técnicos, das suas vazões, as captações necessárias não irão comprometer os parâmetros determinados pelas normas legais. Destaca-se também, que o empreendimento implementará o conceito de uso e reuso da água como forma de otimizar o processo produtivo e reduzir o seu consumo a um mínimo possível. Para isso, fará uso de colheita mecanizada e a redução de queimadas ao mínimo possível, para aproveitamento da mão de obra disponível e local.

As condições edafoclimáticas da região são amplamente favoráveis ao desenvolvimento da cultura canvieira, que somadas à elevada tecnologia a ser empregada, será possível a obtenção de uma lavoura de alto rendimento e competitividade. Os solos da região têm topografia favorável, de um modo geral, possui textura argilosa, com menor suscetibilidade à erosão. Contudo, as intervenções antrópicas devem ser feitas com uso de boa conservação dos solos e a correta demarcação dos carregadores e estradas.

Com relação ao meio atmosférico, os estudos mostram que a interferência do empreendimento em relação à modificação da qualidade do ar estará em conformidade com os parâmetros exigidos pela legislação. Será alvo de monitoramento, como forma de garantir a qualidade salutar do mesmo. Preconiza-se o uso do fogo controlado nos canaviais de forma profilática; o uso de filtros nas chaminés, além da aplicação da vinhaça, via fertirrigação, em condições adequadas, para evitar a fermentação e odores indesejáveis, que possam vir a poluir o ar no entorno da comunidade mais próxima.

Sabe-se que toda intervenção humana causa impacto ambiental; e como não haveria de ser diferente, a instalação do empreendimento irá, por certo, provocar alterações ao meio ambiente, no entanto, todas passíveis de solução, através da adoção dos programas de mitigação proposta neste estudo. A utilização de modernas plantas e tecnologias industriais, com o uso da automação via informática e telefonia, permitem reduzir praticamente a zero os riscos de acidentes. Todos os cuidados e procedimentos no sistema de gestão de qualidade e de processos, certamente, permitirão fazer as manutenções preventivas e corretivas de qualquer eventual acidente e riscos ao homem e ao meio ambiente.

Vale lembrar que as medidas mitigatórias têm sempre caráter preventivo, corretivo e/ou compensatório. Elas exigem planos de monitoramento direcionados à verificação da eficácia das medidas adotadas e, conseqüentemente proteger o meio afeto, desejo este, do empreendedor e do Estado, representando a vontade da sociedade e, principalmente, das comunidades locais.

Apesar deste estudo não esgotar todas as formas de diagnóstico de fatores e impactos que direta e indiretamente irão afetar o meio onde a usina pretende se instalar, a empresa em tela se dispõe ainda a adotar os seguintes compromissos com o meio ambiente e os órgãos públicos responsáveis:

- estar aberta a contribuição de todos e de todas as formas de tecnologias que possam vir de encontro a racionalização do uso dos recursos naturais;
- dar o melhor para o treinamento e a qualidade de vida de seus funcionários, fornecedores e da comunidade em seu entorno.
- permitir a existência em sua unidade de produção, de campos de pesquisas (ambientais e de produção), condição dirigida de visitas de estudantes e grupos de moradores interessados na inteiração de ações, que visem a minimização de impactos, encontro de soluções de eventuais problemas que possam, eventualmente, surgir e que não foram possíveis de serem previstos neste estudo técnico;
- produzir com racionalidade e competência, atendendo a legislação, gerando produtos com certificação de qualidade, principalmente do ISO 14001.

Enfim, concluiu-se que a área escolhida é um lugar muito favorável e que os impactos negativos serão menores que os impactos positivos de sua operacionalização; sendo a relação de custos ambientais, menor que os benefícios sociais e econômicos, principalmente pela grande necessidade de geração de empregos e renda a população local e a necessidade mundial de ter maior oferta de combustível limpo como o etanol.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR nº 10.004: 1987 - Resíduos Sólidos - Classificação
- 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 do Museu de Arqueologia 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. **Ornitologia 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**, Campo Grande-MS, 2006.
- FORUM de CO-GERAÇÃO 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.
- GOLIN, I et al., **EIA/RIMA USINA IVINHEMA LTDA**, 2006.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Manual de Anilhamento de Aves Silvestres**. 2º 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 n° 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. n° 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.
- MONTEIRO, A. & FERREIRA, T. (1987). **Biology and control of parrotfeather**. In Portugal. Env. & Cons. 5(3): 171-179.
- 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.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B. KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature 403:853-858. 2000.
- NOELLI, F. **Nota Sobre a Presença da Tradição UMBU no Medio-Baixo Ivaí, 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 - n° 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.
- POWELL, G.V.N. & BJORK, R. - **Implications of intratropical migration on reserve design: a case study using *Pharomachrus macconnop***. Conserv. Biol. 9: 354-362., 1995.
- RASOVSKY, E.M. **Álcool, destilarias**, Rio de Janeiro: MIC/IAA, 1973, 384p., Coleção Canavieira, n° 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 Anostomídeos (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.
- STORK, N. E., SAMWAYS, M. J. **Inventoring and monitoring**. In: HEYWOOD, V. H. (Ed.) *Global biodiversity assessment*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- UNICA - **União da Agro-Indústria Canavieira de São Paulo**. *Mimeografia*. São Paulo, 2000
- VANZOLINI, P. E. **Addenda and corrigenda to the Catalogue of Neotropical Squamata**. *Smithsonian Herpetological Information Service Series*, Washington, 70: 1-25. 1986.
- 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. Bras. 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.
- WILSON, D.E, *et al.* - **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals**. Smithsonian Institution Press, Washington, 1996.
- 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.

## **BIBLIOGRAFIA ARQUEOLOGIA – Veja (EIA IACO)**

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS da AVIFAUNA - Veja (EIA IACO)**

## **ANEXOS**

Anexo I	Cronograma Financeiro Plano Diretor da Reunion Engenharia Ltda
Anexo II	Cronograma Físico Plano Diretor da Reunion
Anexo III	Planta de Locação Industrial do Plano Diretor da Reunion
Anexo IV	Coletânea de mapas da Geosat (Planialtimetria, Erodibilidade)
Anexo V	Mapas da Faz. Ribeirão (Bunge e outras, Fertirrigação e Irrigação)